

Graslandvlinders en natuurontwikkeling



Natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden biedt kansen voor graslandvlinders



Ellen Snoeijink

Bsc Toegepaste Biologie

14 augustus 2023

Afstudeerdocent: Leo van der Sluijs

Graslandvlinders en natuurontwikkeling

Natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden biedt kansen voor graslandvlinders

Foto voorblad: Kleine vuurvinders (*Lycaena phlaeas*) (eigen foto, 2023)

Auteur: E. Snoeijink

14 augustus 2023, Dronten

Afstudeerwerkstuk

Opleiding: Toegepaste Biologie, Aeres Hogeschool Almere

Begeleiding: Van der Sluijs, L.



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.

Voorwoord

Ter afsluiting van de opleiding Toegepaste Biologie wordt er een afstudeerwerkstuk geschreven. Het onderwerp van dit werkstuk is een vrije keuze. Voor mijn afstudeerwerkstuk heb ik gekozen voor het onderwerp 'natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden en de relatie tot graslandvlinders.'

Voor dit afstudeerwerkstuk wordt data gebruikt die is verkregen tijdens een stage bij Natuurmonumenten. Tijdens deze stage werd onderzocht wat de effecten zijn van het opbrengen van maaisel voor natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden. De doelgroep van dit afstudeerwerkstuk is een ieder, die geïnteresseerd is in natuurontwikkeling en vlinders. In het specifiek: natuurontwikkeling en graslandvlinders van vochtige schraalgraslanden.

Dit afstudeerwerkstuk is dankzij verschillende partijen tot stand gekomen. Ik wil deze partijen daarvoor bedanken. Ten eerste wil ik Natuurmonumenten bedanken, met in het bijzonder Menno van Zuijlen. Menno was mijn stagebegeleider bij Natuurmonumenten. Verder wil ik Leo van der Sluijs bedanken voor de begeleiding bij het schrijven van mijn afstudeerwerkstuk. Leo heeft mij vanuit Aeres Hogeschool Almere begeleid. Als laatste wil ik vrienden en familie bedanken voor het bieden van een luisterend oor en het geven van advies.

De inleiding en materiaal en methode zijn ten opzichte van het vooronderzoek zodanig veranderd, dat deze opnieuw beoordeeld moeten worden.

Ellen Snoeijink

14 augustus 2023, Dronten

Inhoudsopgave

Voorwoord	
Samenvatting.....	5
Summary	6
1. Inleiding	7
2. Materiaal en methode.....	9
2.1. Inleiding.....	9
2.2. Locaties.....	9
2.2.1. Vochtige schraalgraslanden (N10.01 en N10.02)	9
2.2.2. Kruiden- en faunarijke graslanden (N12.02)	10
2.2.3. Geselecteerde locaties	11
2.3 Graslandvlinders.....	15
2.4. Tijdsbesteding.....	16
2.5. Onderzoek	16
2.5.2. Dagvlinders (graslanden).....	16
2.6. Verwerking	19
2.6.1. Gegevens dagvlinders.....	19
2.6.2. Statistische toets	20
3. Resultaten.....	21
3.1. Graslandvlinders (soortenrijkdom en abundantie)	21
3.2. Graslandvlinders en overige dagvlinders	24
3.3. Graslandsoorten (soortensamenstelling).....	27
4. Discussie	29
5. Conclusie & aanbevelingen	33
6. Literatuur	35
7. Bijlagen	38
Bijlage A. Graslandvlinders uit de literatuur	38
Bijlage B. Vlinderroutes	39
Bijlage C. Registratieformulier dagvlinders	45
Bijlage D. Ruwe data vlindertellingen	46
Bijlage E. Vlindersoorten per telling.....	48

Samenvatting

Soortenrijke graslanden met een lage voedselrijkdom vormen de habitat voor verschillende soorten dagvlinders (CLO, 2022). Door de intensivering van de landbouw verdwijnen soortenrijke graslanden (Scotton et al., 2012). In de afgelopen eeuw zijn graslandvlinders in Nederland gemiddeld met minstens 80% in verspreiding afgenomen (CLO, 2022). Om soortenrijke graslanden terug te laten keren in het Nederlandse landschap, kunnen graslanden op voormalige landbouwgronden omgevormd worden tot de (matig) voedselrijke kruiden- en faunarijke graslanden (Eichhorn & Ketelaar, 2016; BIJ12, z.d.; Eichhorn et al., 2020). Om de voedselrijkdom van de kruiden- en faunarijke graslanden te verminderen en de soortenrijkdom te verhogen, is het beheer van de graslanden gericht op verschralling door middel van maaien en afvoeren (Eichhorn et al., 2020; Provincie Gelderland, 2020). Kruiden- en faunarijke graslanden kunnen een tijdelijke fase zijn, voordat deze worden omgezet tot soortenrijke schraalgraslanden (OBN Natuurkennis, z.d.; BIJ12, z.d.-d). Voor het ontwikkelen van vochtige schraalgraslanden is verschrallingsbeheer door middel van maaien en afvoeren vaak niet voldoende (Eichhorn et al., 2020). Een maatregel die genomen kan worden om de voedselrijkdom van de bodem sneller en effectiever te verminderen is ontgronden, waarbij de voedselrijke toplaag wordt verwijderd (OBN Natuurkennis, z.d.; Wallis de Vries & Bult, 2002). Voor het bevorderen van de vestiging van flora kan maaisel worden opgebracht (Wallis de Vries & Bult, 2020; Scotton et al., 2012). Het gebruik van maaisel is een snelle en effectieve methode voor natuurontwikkeling en deze wordt dan ook steeds meer toegepast in Europa (Török et al., 2011; Wagner et al., 2021).

In dit onderzoek wordt onderzocht in hoeverre natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden een bijdrage levert aan de aanwezigheid van graslandvlinders. Om de bijdrage van natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden te kunnen onderzoeken, zijn in de periode mei tot en met juli 2023 vlindertellingen uitgevoerd op zes locaties. Iedere locatie bestond uit een natuurontwikkelde vochtig schraalgrasland en een kruiden- en faunarijk grasland waar geen natuurontwikkeling was uitgevoerd. Alle dagvlinders werden in kaart gebracht waarbij onderscheid is gemaakt tussen graslandvlinders en overige dagvlinders.

Uit de resultaten bleek dat de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders in de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden significant hoger is dan in de kruiden- en faunarijke graslanden. Verder werd het duidelijk dat het aandeel graslandvlinders in natuurontwikkelde vochtig schraalgrasland hoger is dan overige dagvlinders. In kruiden- en faunarijke graslanden is er geen significant verschil tussen graslandvlinders en overige dagvlinders. Als laatste lieten de resultaten zien dat in zowel kruiden- en faunarijk grasland als natuurontwikkelde vochtig schraalgrasland alleen algemene soorten, zonder een bedreigde status, zijn waargenomen.

Te concluderen is, dat natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden wel degelijk een bijdrage leveren aan de aanwezigheid van graslandvlinders. Vervolgonderzoek is aan te raden om verder te onderzoeken wat de exacte bijdrage is van natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden aan de aanwezigheid van graslandvlinders.

Naar aanleiding van dit onderzoek kan overwogen worden om vaker kruiden- en faunarijke graslanden om te vormen naar vochtige schraalgraslanden middels natuurontwikkeling. Dat zal moeten leiden tot een hogere soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders. Verder is het belangrijk om te kijken naar de mogelijkheden om zeldzamere graslandvlinders te laten voorkomen in de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden.

Summary

Species-rich grasslands with low nutrient richness provide habitat for several species of diurnal butterflies (CLO, 2022). Due to agricultural intensification, species-rich grasslands are disappearing (Scotton et al., 2012). Over the past century, grassland butterflies in the Netherlands have declined in distribution by at least 80% on average (CLO, 2022). To allow species-rich grasslands to return to the Dutch landscape, grasslands on former agricultural lands can be converted into neutral grasslands, also called mesotrophic grasslands (Eichhorn & Ketelaar, 2016; BIJ12, n.d.; Eichhorn et al., 2020). To reduce the nutrient richness of neutral grasslands and increase species richness, management of grasslands focuses on nutrient stripping through mowing and the removal of cut plant material (Eichhorn et al., 2020; Province of Gelderland, 2020). Neutral grasslands may be a temporary phase before conversion to the even more species rich wet grasslands (OBN Natuurkennis, n.d.; BIJ12, n.d.-d). For the development of wet grasslands, nutrient stripping by mowing and the removal of cut plant material is often not sufficient (Eichhorn et al., 2020). A measure that can be taken to reduce the nutrient richness of the soil more quickly and effectively is topsoil removal, in which the nutrient-rich top layer of the soil is removed (OBN Natuurkennis, n.d.; Wallis de Vries & Bult, 2002). To promote flora establishment, green hay transfer can be applied (Wallis de Vries & Bult, 2020; Scotton et al., 2012). The use of green hay transfer is a fast and effective method for nature development and it is therefore increasingly used in Europe (Török et al., 2011; Wagner et al., 2021).

This study examines the extent to which restoration of wet grasslands contributes to the presence of grassland butterflies. To investigate the contribution of restored wet grasslands, butterfly counts were conducted at six sites from May through July 2023. Each site consisted of a restored wet grassland and a neutral grassland where no restoration has been carried out. All butterflies were mapped distinguishing between grassland butterflies and other butterflies.

The results showed that the species richness and abundance of grassland butterflies was significantly higher in the restored wet grasslands than in the neutral grasslands. Furthermore, it became clear that the proportion of grassland butterflies in restored wet grasslands is higher than other diurnal butterflies. In neutral grasslands, there is no significant difference between grassland butterflies and other diurnal butterflies. Finally, the results showed that in both neutral grasslands and restored wet grasslands, only common species without an endangered status were observed.

It can be concluded that the restoration of wet grasslands does contribute to the presence of grassland butterflies. Follow-up research is recommended to further investigate the exact contribution of the restoration of wet grasslands to the presence of grassland butterflies.

Following this research, more frequent conversion of neutral grasslands to wet grasslands through grassland restoration can be considered. This should lead to a higher species richness and abundance of grassland butterflies. Furthermore, it is important to look at the possibilities for rarer grassland butterflies to occur in the restored wet grasslands.

1. Inleiding

Meer dan 40% van de insecten op aarde wordt met uitsterven bedreigd. Dagvlinders (*Lepidoptera*) behoren tot één van de meest getroffen groepen. De intensivering van de landbouw is de belangrijkste oorzaak voor de afname van insecten (Sánchez-bayo & Wyckhuys, 2019). Daarnaast wordt de afname van insectenpopulaties veroorzaakt door de vermindering, achteruitgang en versnippering van habitats (Cardoso et al., 2020).

Graslanden vormen de habitat voor verschillende soorten dagvlinders. Deze graslanden waar vlinders voorkomen, zijn niet of weinig voedselrijke graslanden (CLO, 2022). Sinds de intensivering van de landbouw werden steeds meer soortenrijke graslanden getransformeerd tot vruchtbare graslanden met een hoge productie en daardoor een lage biodiversiteit (Scotton et al., 2012). In de afgelopen eeuw zijn graslandvlinders in Nederland gemiddeld met minstens 80% in verspreiding afgenomen (CLO, 2022).

Om soortenrijke graslanden terug te laten keren in het Nederlandse landschap kunnen graslanden op voormalige landbouwgronden omgevormd worden tot kruiden- en faunarijk grasland (Eichhorn & Ketelaar, 2016). Kruiden- en faunarijke graslanden hebben over het algemeen een (matig) voedselrijk karakter, mede doordat deze graslanden in het verleden als landbouwgrond hebben gediend (BIJ12, z.d.-d; Eichhorn et al., 2020). Het (matig) voedselrijke karakter van kruiden- en faunarijke graslanden leidt tot een soortenarmere vegetatie. Om de voedselrijkdom van de kruiden- en faunarijke graslanden te verminderen en de soortenrijkdom te verhogen, is het beheer van de graslanden gericht op verschraling. Het verschralingsbeheer bestaat onder andere uit maaien en afvoeren, waarbij de beschikbaarheid van stikstof en fosfaat afneemt (Eichhorn et al., 2020; Provincie Gelderland, 2020). Kruiden- en faunarijke graslanden kunnen een tijdelijke fase zijn, voordat deze worden omgezet tot soortenrijke schraalgraslanden (OBN Natuurkennis, z.d.; BIJ12, z.d.-d).

Vochtige schraalgraslanden zijn karakteristiek voor Noordwest-Europa. Deze graslanden zijn niet alleen afgenomen door de intensivering van de landbouw, maar staan daarnaast net als andere natte ecosystemen onder druk door klimaatverandering (Van Bodegom et al., 2011). Vochtige schraalgraslanden vormen de habitat voor veel verschillende graslandvlindersoorten, waaronder aardbeivlinder, bruine vuurvlinder en zilveren maan (BIJ12, z.d.-b; BIJ12, z.d.-c; Van Swaay, 2007). Vochtig schraalgrasland is een natuurtype dat onder te verdelen is in de beheertypen natte schraallanden (N10.01) en vochtige hooilanden (N10.02). Het natuurtype is te omschrijven als grazige, laagproductieve begroeiingen op vochtige en natte bodems (BIJ12, z.d.-a).

Voor het ontwikkelen van vochtige schraalgraslanden is verschralingsbeheer door middel van maaien en afvoeren vaak niet voldoende (Eichhorn et al., 2020). Een maatregel die genomen kan worden om de voedselrijkdom van de bodem sneller en effectiever te verminderen is ontgronden (OBN Natuurkennis, z.d.). Bij ontgronden wordt de voedselrijke toplaag van de bodem verwijderd door deze af te graven (Wallis de Vries & Bult, 2020). Vochtig schraalgrasland wordt gekenmerkt door zeldzame plantensoorten (BIJ12, z.d.-b; BIJ12, z.d.-c). Voor het bevorderen van de vestiging van flora kan maaisel worden opgebracht (Wallis de Vries & Bult, 2020; Scotton et al., 2012). Het gebruik van maaisel is een snelle en effectieve methode voor natuurontwikkeling en deze wordt dan ook steeds meer toegepast in Europa (Török et al., 2011; Wagner et al., 2021). Organisaties die zich de afgelopen jaren bezig hebben gehouden met natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden zijn onder andere Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer en provincies (Natuurmonumenten, z.d.; Provincie Gelderland, z.d.; Staatsbosbeheer, z.d.).

Uit onderzoek van Wallis de Vries & Ens (2004) en Wallis de Vries & Bult (2020) blijkt dat natuurontwikkeling door middel van ontgronden op voormalige landbouwgronden kansen biedt voor dagvlinders. De vegetatie en aanwezigheid van dagvlinders heeft na ontgronding een hele lange periode nodig om te ontwikkelen. Meestal leidt de belemmering van verspreiding van flora tot onvoldoende aanwezigheid van nectar- en waardplanten voor de dagvlinders. Het aanbod van nectar- en waardplanten kan verbeterd worden door de introductie van plantenzaden, die door middel van maaisel worden opgebracht. Het effect van het opbrengen van maaisel op de aanwezigheid van dagvlinders is in deze onderzoeken echter niet onderzocht. Daarnaast is er geen vergelijking gemaakt met graslanden waar geen natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden, zoals kruiden- en faunarijke graslanden.

In dit onderzoek wordt onderzocht in hoeverre natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden een bijdrage levert aan de aanwezigheid van graslandvlinders. De bijdrage wordt aan de hand van de volgende deelvragen onderzocht:

- In hoeverre is er een verschil in soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden ten opzichte van kruiden- en faunarijke graslanden?
- In hoeverre verschilt de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders ten opzichte van overige dagvlindersoorten in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden en in kruiden- en faunarijke graslanden?
- Wat is de soortensamenstelling van graslandvlinders in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden ten opzichte van kruiden- en faunarijke graslanden?

De verwachte uitkomst van het onderzoek is, dat natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden een grotere bijdrage zullen leveren aan een hogere diversiteit en abundantie van graslandvlinders dan kruiden- en faunarijke graslanden. Kruiden- en faunarijke graslanden hebben een voedselrijker karakter dan vochtige schraalgraslanden, wat leidt tot een lagere diversiteit aan plantensoorten (BIJ12, z.d.-a; BIJ12, z.d.-d; Schelfhout et al., 2017; Scotton et al., 2012). Iedere vlindersoort is afhankelijk van andere waardplanten om zich voort te planten (Klimczuk & Sielezniew, 2020). Het opbrengen van maaisel kan het aanbod van waardplanten verhogen (Wallis de Vries & Ens, 2004). Een andere belangrijke factor in de vegetatie is de aanwezigheid van voldoende nectarplanten (Cuvelier et al., 2007). Een grotere variëteit aan (waard)planten, zal leiden tot een hogere diversiteit en abundantie van vlinders (Ferrer-Paris et al., 2013; Marini et al., 2009; Farhat et al., 2014).

In dit onderzoek wordt middels kwantitatief onderzoek bepaald wat de bijdrage is van natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden aan de aanwezigheid van graslandvlinders. Met het beantwoorden van deze onderzoeksvraag kan bepaald worden of natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden een rol zou kunnen spelen in het behoud en herstel van graslandvlinders. Wanneer natuurontwikkeling een bijdrage levert kunnen natuurbeheerders hierop inspelen.

2. Materiaal en methode

2.1. Inleiding

Voor dit onderzoek werd er in de maanden april en mei 2023 geïnventariseerd welke percelen geschikt waren voor het uitvoeren van dit onderzoek. In de maanden mei, juni en juli werd van deze geschikte percelen data verzameld over de aanwezige dagvlinders. Deze data zijn verkregen door middel van veldonderzoek. In juli werd de verzamelde data geanalyseerd. Aan de hand van de verzamelde data werd gekeken of er een verband bestaat tussen natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden en de diversiteit en abundantie van dagvlinders. De uitkomsten van het onderzoek zijn onderbouwd met statistische toetsen.

2.2. Locaties

Aan het begin van het onderzoek is gezocht naar geschikte percelen voor het uitvoeren van dit onderzoek. Locaties die nodig waren voor het onderzoek zijn locaties waar natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden heeft plaatsgevonden. Dit zijn graslanden met de beheertypen nat schraalland (N10.01) en vochtig hooiland (N10.02). Hierbij was het van belang dat deze graslanden zijn ontwikkeld door middel van het opbrengen van maaisel in combinatie met ontgronden.

Om te kunnen achterhalen of natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden door middel van het opbrengen van maaisel en ontgronden daadwerkelijk een bijdrage levert aan de diversiteit en abundantie van graslandvlinders, was het van belang om een vergelijking te maken met een controlegroep. Voor deze controlegroep werd gekozen voor locaties waarbij niet is ontgrond en waarbij geen maaisel is opgebracht. Daarbij is de keuze gevallen op het beheertype kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Kruiden- en faunarijke graslanden hoeven niet ontgrond te worden, omdat voor dit beheertype de voedselrijkdom van de bodem minder belangrijk is dan bij vochtige schraalgraslanden (BIJ12, z.d.-d). Daarnaast wordt er voor de ontwikkeling van kruiden- en faunarijk grasland meestal geen maaisel opgebracht. Het kruiden- en faunarijk grasland ontwikkelt zich door jaarlijks te maaien en dit maaisel vervolgens af te voeren (Provincie Gelderland, 2020).

Idealiter werden voor de controlegroep locaties gekozen met vochtig schraalgrasland waarbij alleen is ontgrond, alleen maaisel is opgebracht of waar geen behandelingen zijn uitgevoerd (natuurlijk ontstaan). Alleen ontgronden of alleen maaisel opbrengen wordt in de praktijk echter nauwelijks toegepast voor de ontwikkeling van vochtig schraalgrasland. Daarnaast zijn natuurlijke vochtige schraalgraslanden schaars (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 11 april 2023).

2.2.1. Vochtige schraalgraslanden (N10.01 en N10.02)

De vochtige schraalgraslanden werden tijdens een stage bij Natuurmonumenten verzameld en geanalyseerd. Deze stage had als opdracht om natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden van de beheertypen nat schraalland (N10.01) en vochtig hooiland (N10.02) te onderzoeken. Het succes en de leerpunten van het opbrengen van maaisel werden onderzocht. Hiervoor werd informatie verzameld over verschillende natuurontwikkelingsprojecten van Natuurmonumenten, waarbij maaisel is opgebracht ter ontwikkeling van vochtige schraalgraslanden. Voor de ontwikkeling van deze graslanden is in de meeste gevallen, voordat er maaisel is aangebracht, ontgrond.

De stage werd in de periode maart tot en met begin juli 2023 uitgevoerd en overlapt dus grotendeels met dit onderzoek. Uit de tijdens de stage verzamelde lijst met natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden werden geschikte graslanden geselecteerd voor dit onderzoek.

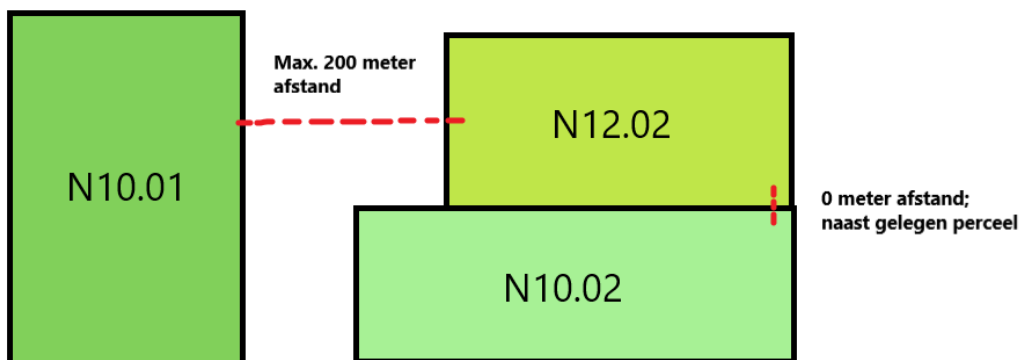
De graslanden die geschikt waren voor dit onderzoek moesten aan de volgende criteria voldoen:

- De graslanden zijn van het beheertype nat schraalland (N10.01) of vochtig hooiland (N10.02)
- De graslanden zijn ontgrond, voordat er maaisel werd opgebracht voor natuurontwikkeling
- De graslanden liggen op maximaal 200 meter afstand van geschikte kruiden- en faunarijke graslanden (N12.02). Deze afstand werd gemeten van rand tot rand van de percelen (Figuur 2.1). Bij voorkeur lagen de percelen direct naast elkaar

Er werd gekozen voor een afstand van maximaal 200 meter, omdat een aantal dagvlinders in het onderzoek weinig mobiel is en maar enkele honderd meters kunnen afleggen (Bos et al., 2006).

Figuur 2.1

Afstanden tussen vochtig schraalgrasland (N10.01 of N10.02) en kruiden- en faunarijke grasland (N12.02) schematisch weergegeven



2.2.2. Kruiden- en faunarijke graslanden (N12.02)

De kruiden- en faunarijke graslanden werden na de vochtige schraalgraslanden geselecteerd. De kruiden- en faunarijke graslanden waren geen onderdeel van het onderzoek van de stage, maar liggen in dezelfde natuurgebieden als de vochtige schraalgraslanden. Nadat tijdens de stage informatie was verzameld over de vochtige schraalgraslanden kon er gekeken worden naar kruiden- en faunarijke graslanden, die als controlegroep konden fungeren. De kruiden- en faunarijke graslanden, die geschikt waren voor dit onderzoek moesten aan de volgende criteria voldoen:

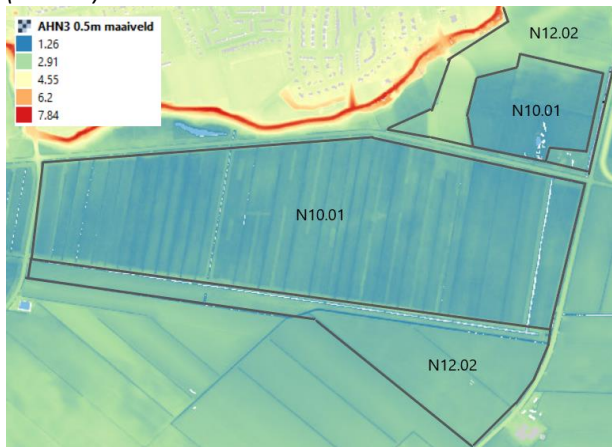
- De graslanden zijn van het beheertype N12.02
- De graslanden hebben indien mogelijk een vochtig karakter
- De graslanden zijn niet ontgrond en er is geen maaisel opgebracht
- De graslanden liggen op maximaal 200 meter afstand van geschikte vochtige schraalgraslanden met het beheertype nat schraalland (N10.01) of vochtig hooiland (N10.02). Deze afstand werd gemeten van rand tot rand van de percelen (Figuur 2.1). Bij voorkeur lagen de percelen direct naast elkaar

Om te bepalen of de kruiden- en faunarijke graslanden een vochtig karakter hebben, werd er gekeken naar het Actueel Hoogebstand Nederland (AHN) (AHN, z.d.). Door middel van AHN-kaarten kon gekeken worden of de kruiden- en faunarijke graslanden hoger liggen en dus droger zijn of dat deze op dezelfde diepte liggen als de vochtige schraalgraslanden en dus een vochtiger karakter hebben. In Figuur 2.2 is een voorbeeld weergegeven. In dit voorbeeld geeft de blauwe kleur de hoogte van de percelen aan. Hoe blauwer de kleur, hoe lager de percelen liggen.

In Figuur 2.2 is te zien dat de nat schraalland (N10.01) percelen een diepere blauwe kleur hebben dan de kruiden- en faunarijke graslanden (N12.02) eromheen. Voor het onderzoek zal in dit geval gekozen worden voor het kruiden- en faunarijke grasland met de kleur, die het dichtst bij de kleur van het vochtige schraalgrasland komt. In het voorbeeld van Figuur 2.2 zal er gekozen worden voor het zuidelijker gelegen kruiden- en faunarijke grasland. Het noordelijker gelegen kruiden- en faunarijke grasland heeft een minder blauwe kleur.

Figuur 2.2

Voorbeeld AHN-kaart van vochtig schraalgrasland (N10.01) met daaromheen kruiden- en faunarijke graslanden (N12.02)



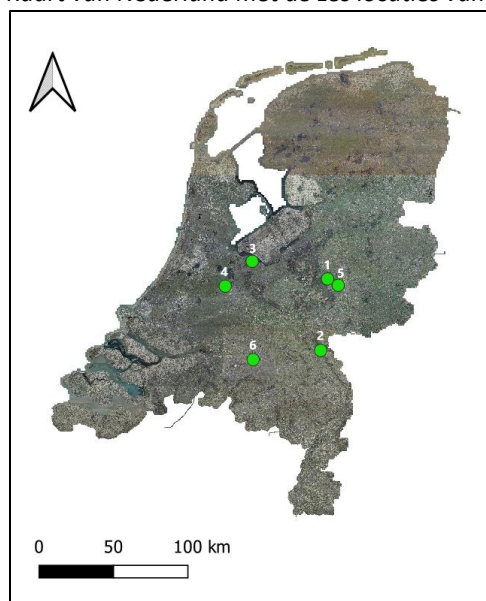
Doordat de locaties zijn verkregen tijdens een stage bij Natuurmonumenten liggen alle geselecteerde percelen in het beheer van Natuurmonumenten.

2.2.3. Geselecteerde locaties

Uiteindelijk zijn er voor dit onderzoek zes locaties geselecteerd, waarbij iedere locatie bestaat uit een perceel vochtig schraalgrasland en een perceel kruiden- en faunarijke grasland op minder dan 200 meter afstand. In Figuur 2.3 is een kaart van Nederland weergegeven met daarop de zes locaties aangegeven.

Figuur 2.3

Kaart van Nederland met de zes locaties van het onderzoek

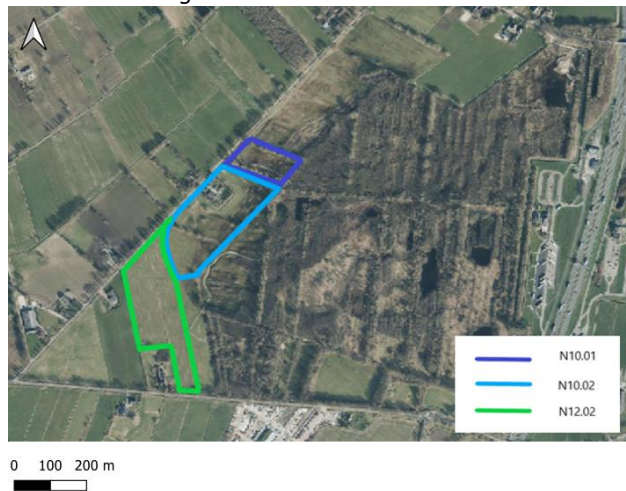


1= Beekbergerwoud, 2= De Diepen, 3= Eemland, 4= Haarzuilens, 5= Hiemberg, 6= Honderdmorgen

De eerste locatie is Beekbergerwoud. Het natuurgebied ligt ten zuiden van Apeldoorn langs de A50. Beekbergerwoud is weergegeven in Figuur 2.4. In deze figuur is te zien dat er voor deze locatie zowel een deel nat schraalland (N10.01) als een deel vochtig hooiland (N10.02) is meegenomen in het onderzoek. Het kruiden- en faunarijck grasland ligt direct naast het vochtig hooiland. In het vochtig hooiland en nat schraalland is in 2013 maaisel opgebracht ten behoeve van natuurontwikkeling (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 9 mei 2023). Voordat het maaisel werd opgebracht, is het vochtig hooiland en nat schraalland ontgrond met 15 tot 30 centimeter (AHN, z.d.).

Figuur 2.4

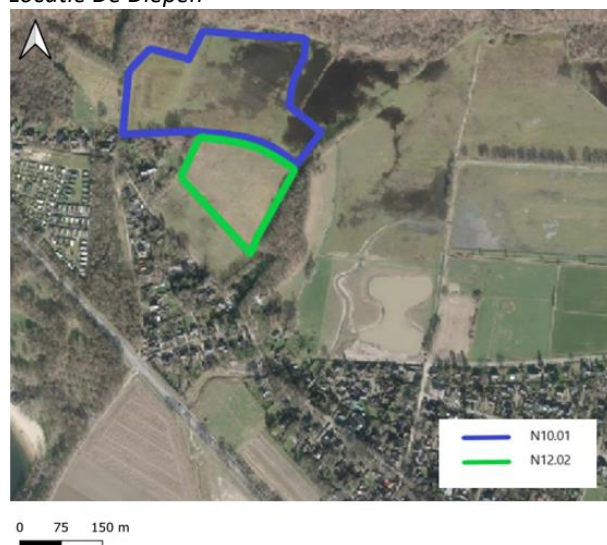
Locatie Beekbergerwoud



De tweede locatie is De Diepen. Dit natuurgebied ligt bij het dorp Milsbeek in Noord-Limburg. In Figuur 2.5 is de onderzoekslocatie weergegeven. Deze locatie bestaat uit een perceel nat schraalland (N10.01) en een perceel kruiden- en faunarijck grasland (N12.02). De percelen grenzen aan elkaar. In het nat schraalland is in 2018 maaisel opgebracht voor het creëren van nat schraalland (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 3 mei 2023). Het gebied waar nat schraalland is gecreëerd, is ontgrond met 10 tot 50 centimeter (AHN, z.d.).

Figuur 2.5

Locatie De Diepen



De derde locatie is Eemland, ook wel aangeduid met Valse bosjes. Dit gebied ligt langs de A27 tussen Huizen en Blaricum. In Figuur 2.6 is de onderzoekslocatie weergegeven. Het gebied bestaat uit een perceel vochtig hooiland (N10.02) en een perceel kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). De twee percelen liggen op ongeveer 30 meter afstand van elkaar. Op het perceel vochtig hooiland is in de periode 2015 tot en met 2018 maaisel opgebracht. Op deze locatie is het vochtig hooiland niet volledig ontgrond. De hogere ruggen op het perceel zijn niet afgegraven (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 22 mei 2023). De delen die zijn ontgrond, zijn ongeveer 20 centimeter afgegraven (AHN, z.d.).

Figuur 2.6

Locatie Eemland



De vierde locatie bestaat uit de hooilanden van het landgoed Haarzuilens. Dit landgoed ligt ten noordwesten van Utrecht. In Figuur 2.7 is de onderzoekslocatie weergegeven. Het gebied bestaat uit een perceel vochtig hooiland (N10.02) en een perceel kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). De percelen liggen op ongeveer 50 meter afstand van elkaar. Op het perceel vochtig hooiland is rond 2010 maaisel opgebracht (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 16 mei 2023). Het perceel vochtig hooiland is tot 30 centimeter ontgrond (AHN, z.d.).

Figuur 2.7

Locatie Haarzuilens



De vijfde locatie is Hiemberg. Deze locatie ligt ten westen van Zutphen in de plaats Tonden. In Figuur 2.8 is de locatie weergegeven. De locatie bestaat uit twee percelen nat schraalland (N10.01) en een perceel kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Het noordelijk gelegen perceel nat schraalland grenst aan het perceel kruiden- en faunarijk grasland. De twee nat schraalland percelen worden van elkaar gescheiden door een weg en een strook grasland (niet behorend tot het onderzoek), waardoor de percelen ongeveer 60 meter uit elkaar liggen. In 2012 werd maaisel opgebracht in de nat schraalland percelen (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 9 mei 2023). Voordat maaisel werd opgebracht, zijn de nat schraalland percelen met 30 centimeter ontgrond (AHN, z.d.).

Figuur 2.8

Locatie Hiemberg



De laatste locatie is het Honderdmorgen. Dit natuurgebied ligt ten zuiden van de stad 's-Hertogenbosch bij het natuurgebied de Moerputten. In Figuur 2.9 is de locatie weergegeven. De locatie bestaat uit een perceel nat schraalland (N10.01) en een perceel kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Deze percelen worden van elkaar gescheiden door een fietspad, waardoor de percelen zo'n 25 meter uit elkaar liggen. Het nat schraalland werd in de periode 2010 tot en met 2017 ontwikkelt door middel van het opbrengen van maaisel (Natuurmonumenten, persoonlijke communicatie, 3 mei 2023). Voordat maaisel werd opgebracht, is het nat schraalland met 40 centimeter ontgrond (AHN, z.d.).

Figuur 2.9

Locatie Honderdmorgen



2.3 Graslandvlinders

Om de bijdrage van natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden voor graslandvlinders te beoordelen, was het van belang om te weten welke dagvlinders voorkomen in de vochtige schraalgraslanden.

Er bestaat een lijst met Europese dagvlinders die zich voordoen als indicatorsoort voor graslanden. Op deze lijst staan zeventien Europese dagvlindersoorten die voorkomen in graslanden. De vlinders behorend tot deze lijst zijn weergegeven in Bijlage A1 (Van Swaay et al., 2019). De zeventien soorten van deze lijst zijn niet allemaal meegenomen in dit onderzoek. Het dwergdikkopje, dwergblauwtje, bleek blauwtje, moerasparelmoervlinder, tijmblauwtje en kalkgraslanddikkopje zijn uit Nederland verdwenen. Het adonisblauwtje komt niet in Nederland voor. Het klaverblauwtje, bruin dikkopje en donker pimperlblauwtje komen nog maar op enkele plekken in Nederland voor (De Vlinderstichting, z.d.).

In de literatuur is ook een lijst te vinden met twaalf dagvlinders van de natte schraallanden (Van Swaay, 2007). Deze lijst is weergegeven in Bijlage A2. Aangezien het beheertype nat schraalland in dit onderzoek werd onderzocht, is deze lijst meegenomen in het onderzoek. Ook van deze lijst waren niet alle dagvlinders geschikt voor dit onderzoek. De moerasparelmoervlinder, purperstreepparelmoervlinder en rode vuurvlinder zijn verdwenen uit Nederland. De grote vuurvlinder en pimperlblauwtje komen op nog maar enkele locaties in Nederland voor (De Vlinderstichting, z.d.). Donker pimperlblauwtje, groot dikkopje en oranjetipje overlappen met de indicatorsoorten voor graslanden van Van Swaay et al. (2019) (Bijlage A1).

Verder zijn er in de literatuur kwalificerende vlindersoorten te vinden voor de beheertypen nat schraalland (N10.01) en vochtig hooiland (N10.02). De kwalificerende vlindersoorten voor nat schraalland zijn aardbeivlinder, bruine vuurvlinder, gentiaanblauwtje en zilveren maan. Hierbij is het gentiaanblauwtje niet eerder genoemd in de vorige lijsten (BIJ12, z.d.-b). De kwalificerende vlindersoorten voor vochtig hooiland zijn aardbeivlinder, bont dikkopje, bruine vuurvlinder, donker pimperlblauwtje, pimperlblauwtje en zilveren maan. Hierbij is het bont dikkopje niet eerder genoemd in vorige lijsten (BIJ12, z.d.-c). Het gentiaanblauwtje en bont dikkopje komen nog maar op enkele plekken in Nederland voor (De Vlinderstichting, z.d.).

Wanneer de dagvlindersoorten uit de literatuur gecombineerd werden met de dagvlinders die relevant zijn voor dit onderzoek, ontstond er een lijst van achttien soorten (Tabel 2.1). Hierin zijn soorten die niet meer voorkomen in Nederland niet meegenomen. Soorten die op nog maar enkele plekken voorkomen zijn wel opgenomen in de lijst.

In Tabel 2.1 is de Rode lijst status van iedere dagvlinder weergegeven. De dagvlinders die nog maar op enkele locaties in Nederland voorkomen hebben een (ernstig) bedreigde status. De helft van de geselecteerde dagvlinders heeft een bedreigde of kwetsbare status. De vliegtijd is ook weergegeven in deze tabel. Dit is belangrijk voor het uitvoeren van het onderzoek. Alle vlinders uit de lijst vliegen in de periode van het onderzoek.

Tabel 2.1

Lijst met dagvlinders van de vochtige schraalgraslanden

	Nederlandse naam	Latijnse naam	Rode lijst status	Vliegtijd
1.	Aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>	Bedreigd	Mei – half juni
2.	Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>	Thans niet bedreigd	Eind april – eind juni, begin juli – eind augustus
3.	Bont dikkopje	<i>Carterocephalus palaemon</i>	Thans niet bedreigd	Half mei – half juni
4.	Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>	Ernstig bedreigd	Begin mei – half juni
5.	Bruine vuurvlinder	<i>Lycaena tityrus</i>	Kwetsbaar	Begin mei – eind juni, begin juli – eind augustus
6.	Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>	Thans niet bedreigd	Begin juni – eind augustus
7.	Donker pimperlblauwtje	<i>Phengaris nausithous</i>	Ernstig bedreigd	Begin juli – half augustus
8.	Gentiaanblauwtje	<i>Phengaris alcon</i>	Bedreigd	Half juni – eind augustus
9.	Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>	Thans niet bedreigd	Begin juni – half augustus
10.	Grote vuurvlinder	<i>Lycaena dispar</i>	Ernstig bedreigd	Begin juli – half augustus
11.	Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Thans niet bedreigd	Eind april – eind september
12.	Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>	Thans niet bedreigd	Mei – begin oktober
13.	Klaverblauwtje	<i>Cyaniris semiargus</i>	Ernstig bedreigd	Begin mei – eind juni, begin juli – begin september
14.	Kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>	Thans niet bedreigd	Eind april – half juni, eind juni – begin oktober
15.	Koelvinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>	Thans niet bedreigd	Eind juni – half augustus
16.	Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>	Thans niet bedreigd	Half april – eind mei
17.	Pimperlblauwtje	<i>Phengaris teleius</i>	Ernstig bedreigd	Eind juni – half augustus
18.	Zilveren maan	<i>Boloria selene</i>	Bedreigd	Mei – half juni, begin juli- half september

In het onderzoek werd niet alleen gekeken naar graslandvlinders, maar naar alle dagvlinders die voorkwamen op de locaties. Dit werd gedaan om te kijken of natuurontwikkeling van vochtig schraalgrasland met name een effect heeft op graslandvlinders of op alle soorten dagvlinders.

2.4. Tijdsbesteding

Het onderzoek werd in de periode april tot en met juli 2023 uitgevoerd. In de maanden april en mei werden geschikte percelen gezocht met de beheertypen nat schraalland (N10.01), vochtig hooiland (N10.02) en kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). In de maanden mei, juni en juli werd van deze geschikte percelen data verzameld over de aanwezige dagvlinders. In juli werden de verzamelde gegevens geanalyseerd en statistisch getoetst.

2.5. Onderzoek

2.5.2. Dagvlinders (graslanden)

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, moesten gegevens worden verzameld over de aanwezigheid van dagvlinders op de onderzoekslocaties. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen graslandvlinders en overige dagvlinders. De gegevens over de graslandvlinders en overige dagvlinders werden verzameld door middel van veldonderzoek en databanken.

Veldonderzoek

Om uniforme data te verzamelen van alle locaties, is veldonderzoek uitgevoerd. Tijdens het veldonderzoek werd zowel in de vochtige schraalgraslanden als kruiden- en faunarijke graslanden gekeken naar de aanwezigheid van dagvlinders. De methode voor deze inventarisaties in het veld werd uitgevoerd volgens het protocol van het Landelijk Meetnet Vlinders van De Vlinderstichting.

De Vlinderstichting heeft hiervoor een *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders* (De Vlinderstichting, 2018) opgesteld. In deze handleiding staat hoe een telroute uitgezet moet worden en hoe de dagvlinders op de telroute vervolgens geteld moeten worden.

Voor dit onderzoek werd eerst een telroute uitgezet in de graslanden en vervolgens konden de dagvlinders geteld worden. Voor het uitzetten van de route werden de richtlijnen van de *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders* (De Vlinderstichting, 2018) gevolgd. Het verschil is dat voor dit onderzoek de onderzoeker de route zelfstandig heeft uitgezet. De markeringspunten tussen de secties zijn in Google Maps met een GPS-markering aangeduid. Het was in een grasland niet mogelijk om fysieke markeringspunten te vinden. In Figuur 2.10 is weergegeven hoe de markeringspunten in Google Maps zijn aangeduid voor een vlinderroute.

Figuur 2.10

Markeringspunten vlinderroutes Haarzuilens in Google Maps (Google Maps, z.d.).



In totaal zijn twaalf vlinderroutes uitgezet in de percelen die zijn aangegeven in het hoofdstuk 2.2.3. *Geselecteerde locaties*. Op iedere locatie is één vlinderroute uitgezet in vochtig schraalgrasland en één route in kruiden- en faunarijk grasland. Bij het uitzetten van de vlinderroutes zijn de routes per locatie even lang gemaakt; de routes per locatie hebben hetzelfde aantal secties. Hierdoor was het niet nodig om de verzamelde data later om te rekenen naar aantal vlinders per sectie. De vlinderroutes zijn weergegeven in Bijlage B.

Normaal gesproken worden de dagvlinders geteld, nadat een route is uitgezet. In de eerste telronde van dit onderzoek werden de dagvlinders geteld tijdens het uitzetten van de route. Dit werd gedaan om tijd te besparen. De dagvlinders werden bij iedere telling geteld volgens de richtlijnen van de *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders* (De Vlinderstichting, 2018). Hierbij werden alle dagvlinders geteld.

Voor dit onderzoek zijn in totaal drie telrondes per locatie uitgevoerd. Bij de eerste telronde werden de vlinderroutes uitgezet. Bij de tweede en derde ronde zijn dezelfde routes aangehouden. Bij iedere telronde zijn de routes twee keer geteld. Eén keer van de eerste sectie tot de laatste en een tweede keer tijdens het terug lopen over de route, dus van de laatste naar de eerste sectie. Tussen de twee tellingen per route zat ongeveer 5 minuten pauze. De route door vochtig schraalgrasland en de route door kruiden- en faunarijk grasland werden per locatie op dezelfde dag uitgevoerd. Op die manier waren de weersomstandigheden en het tijdstip van de tellingen in de testgroep en controlegroep per locatie zo veel mogelijk hetzelfde.

De eerste telronde werd uitgevoerd in mei 2023. De tweede telronde werd eind mei-begin juni 2023 uitgevoerd en de derde telronde werd begin juli 2023 uitgevoerd.

Bij de tweede telronde waren de kruiden- en faunarijke graslanden van alle locaties gemaaid. Op sommige locaties was de maaimachine zelfs nog bezig met maaien of net klaar. In Figuur 2.11 is het gemaaid kruiden- en faunarijke grasland van Honderdmorgen weergegeven. Op de locaties Haarzuilens, Hiemberg, Beekbergerwoud, De Diepen en Honderdmorgen zijn faunastroken (niet gemaaid stroken) laten staan. Bij Haarzuilens, Beekbergerwoud, De Diepen en Honderdmorgen liepen de faunastroken langs de routes. Bij Hiemberg moest de gehele route worden aangepast om langs de faunastroken te kunnen lopen.

Figuur 2.11

Gemaaid kruiden- en faunarijke grasland Honderdmorgen (7 juni 2023)



Bij de derde telronde was de vegetatie van de kruiden- en faunarijke graslanden voldoende aangegroeid. In Hiemberg kon de route daardoor weer gelopen worden zoals deze was uitgezet. Bij de derde telronde waren ook enkele vochtige schraalgraslanden gemaaid. Het nat schraalland in Hiemberg was grotendeels gemaaid en in Haarzuilens het vochtig hooiland. Daarbij zijn faunastroken blijven staan en was de vegetatie voldoende aangegroeid om de route niet te hoeven aanpassen. In Figuur 2.12 zijn de faunastroken van het nat schraalland Hiemberg weergegeven.

Figuur 2.12

Faunastroken in nat schraalland van Hiemberg (14 juli 2023)



In het Eemland is het vochtig hooiland niet volledig ontgrond (zie hoofdstuk 2.2.3. *Geselecteerde locaties*). De hogere ruggen waren niet afgegraven. De uitgestippelde route lag op de rand van een hogere rug. Daarbij zijn alleen vlinders geteld, die op het lagere (ontgronde) deel aanwezig waren.

De getelde dagvlinders werden genoteerd op een registratieformulier. Het registratieformulier is weergegeven in Bijlage C. Om de dagvlinders te identificeren is gebruik gemaakt van de *Compactgids vlinders* (Hammond, 2014/2023) en de app Obsidentify.

Databanken

In het onderzoek was het naast veldonderzoek interessant om te kijken naar informatie uit databanken. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van de NatuurDataBank (NDB) binnen Natuurmonumenten. In deze databank staan grotendeels dezelfde waarnemingen als in de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). In de NatuurDataBank zijn SNL-monitoringen en losse waarnemingen opgenomen. Voor het onderzoek is gekeken naar de waarnemingen op de geselecteerde locaties. Dit is gedaan middels QGIS (versie 3.28). Er bleken te weinig gegevens aanwezig te zijn om een analyse te doen. Er waren niet alleen heel weinig gegevens, maar de gegevens waren voor de testgroep (vochtige schraalgraslanden) en controlegroep (kruiden- en faunarijke graslanden) op andere tijdstippen verzameld. Daarnaast waren de gegevens grotendeels op één willekeurige dag verzameld en niet in meerdere rondes. Doordat de datasets klein waren en niet op een uniforme manier verzameld, is ervoor gekozen om alleen de gegevens, die verzameld zijn met veldonderzoek te analyseren.

2.6. Verwerking

2.6.1. Gegevens dagvlinders

Tijdens het veldwerk is data verzameld over de aanwezigheid van dagvlinders. Nadat het veldwerk was uitgevoerd, werd de informatie van de registratieformulieren gedigitaliseerd in een Excel bestand. Hierbij werd de verzamelde data in twee Excel sheets geordend. De eerste Excel sheet bevatte informatie over het aantal soorten en individuen van alle dagvlinders, de graslandvlinders en overige soorten dagvlinders (niet-graslandvlinders). De Excel sheet met de informatie over het aantal soorten en het aantal individuen van de dagvlinders is weergegeven in Bijlage D en vormt dataset I. In een tweede Excel sheet werd informatie vastgelegd over welke soorten zijn waargenomen en hoeveel individuen van deze soorten zijn waargenomen. Deze Excel sheet is weergegeven in Bijlage E en vormt dataset II.

Dataset II met de vlindersoorten (Bijlage E) was meteen klaar om te gebruiken. Dataset I met de soorten en individuen (Bijlage D) moest eerst opgeschoond worden, voordat deze geanalyseerd en statistisch getoetst kon worden. Om dataset I op te schonen werden alle nulmetingen eruit gehaald. Daarbij zijn alleen de nulmetingen eruit gehaald, wanneer er zowel op de controle- als testgroep nulmetingen zijn gedaan. Het opschonen van dataset I is in Excel gedaan. Aangezien de routelengtes gelijk waren, hoefden er geen verrekeringen gedaan te worden in het aantal vlinders per route.

Doordat de kruiden- en faunarijke graslanden bij de tweede telronde net gemaaid waren, is er ook een dataset (nieuwe Excel sheet; dataset III) gemaakt waarbij deze tellingen eruit zijn gehaald. Dit was dus een dataset zonder de tellingen van de tweede ronde.

De gehele tweede ronde is uit de dataset gehaald, omdat er anders meer data zou zijn van de vochtige schraalgraslanden dan van de kruiden- en faunarijke graslanden. Er is gekozen om zowel dataset I als dataset III mee te nemen in het onderzoek om een beter beeld te krijgen van de situatie. Wanneer alleen naar dataset III (zonder maaimetingen) werd gekeken, kon dit een verkeerd beeld geven.

Meerdere keren maaien in het groeiseizoen is namelijk onderdeel van het beheer in kruiden- en faunarij grasland (OBN Natuurkennis, z.d.). Wanneer alleen naar dataset I (met maaimetingen) werd gekeken, kon het effect van maaien niet geanalyseerd worden.

In de derde ronde was er ook een perceel nat schraalland en een perceel vochtig hooiland dat gemaaid was. De vegetatie in deze graslanden was echter voldoende aangegroeid om wel mee te nemen in de dataset. De percelen waren niet vers gemaaid, maar vermoedelijk enkele weken geleden (vlak na de tweede telronde). De vegetatie van deze percelen was namelijk net zo veel aangegroeid als de percelen kruiden- en faunarij grasland die in de tweede telronde waren gemaaid.

Na het opschonen van dataset I en het creëren van dataset III, konden deze geanalyseerd worden. Hiervoor zijn boxplots gemaakt in Excel. Aan de hand van deze boxplots is gekeken of er een verband is tussen de dagvlinders en de twee typen graslanden.

2.6.2. Statistische toets

Nadat de boxplots zijn bekeken, moesten de verbanden statistisch getoetst worden. Voor het statistisch toetsen van de resultaten is gebruik gemaakt van R studio (versie 1.4).

De statistische toetsen werden uitgevoerd om te bepalen of er een significant verschil is tussen twee groepen. Om te bepalen welke statistische toets uitgevoerd moest worden, is er eerst gekeken naar de verdeling van de data. Dit is in R studio (versie 1.4) gedaan aan de hand van histogrammen. De data bleken voor alle factoren niet normaal verdeeld te zijn. Daarnaast gaat het om ongepaarde data. Om deze redenen is ervoor gekozen om een Mann-Whitney U toets uit te voeren. Voor de statistische toets is een p-waarde van $< 0,05$ gekozen om verschil tussen de onderzoeksgroep en controlegroep aan te tonen. Bij een p-waarde van $< 0,05$ werd de nulhypothese verworpen (Fowler, 1998).

Voor het uitvoeren van de Mann-Whitney U toets is een script gemaakt in R studio met de functie `'wilcox.test()'`. In het script werden steeds twee groepen binnen dataset I (met telronde twee) en binnen dataset III (zonder telronde twee) met elkaar vergeleken.

Voor de eerste analyse is gekeken naar de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarij grasland. Het verschil in soortenrijkdom van graslandvlinders in beide type graslanden is bekeken door middel van een boxplot en vervolgens statistisch getoetst. Hetzelfde is gedaan voor de abundantie van graslandvlinders.

Voor de tweede analyse is gekeken naar de verhouding graslandvlinders ten opzichte van overige soorten dagvlinders. Hiervoor zijn twee boxplots gemaakt. De eerste boxplot geeft het aantal soorten graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden weer. De tweede geeft het aantal individuen graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden weer. Aan de hand van de boxplots is het verschil in het aantal soorten graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland en in kruiden- en faunarij grasland geanalyseerd. Hetzelfde is gedaan voor het aantal individuen. De verbanden zijn vervolgens statistisch getoetst. De analyse is uitgevoerd met de dataset met de tweede telronde erin (dataset I) en de dataset zonder de tweede telronde erin (dataset III).

Als laatste is gekeken naar welke soorten graslandvlinders zijn waargenomen in beide graslandtypen. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van dataset II. Met behulp van dataset II zijn de individuen per graslandsoort bij elkaar opgeteld per graslandtype. Op deze manier kon bepaald worden welke soorten graslandvlinders in welke aantallen zijn waargenomen. Met deze gegevens zijn cirkeldiagrammen gemaakt om het verschil tussen natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden weer te geven.

3. Resultaten

Om de hoofdvraag van dit onderzoek te beantwoorden, wordt in de resultaten gekeken naar het verschil in graslandvlinders (soortenrijkdom en abundantie) tussen vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden. Vervolgens wordt gekeken naar het aandeel graslandvlinders ten opzichte van overige dagvlinders in vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden. Als laatste wordt gekeken naar de soortensamenstelling van graslandvlinders in vochtige schraalgraslanden en kruiden- en faunarijke graslanden.

3.1. Graslandvlinders (soortenrijkdom en abundantie)

In Tabel 3.1 is een overzicht weergegeven van alle aantallen graslandvlinders, die zijn waargenomen in dit onderzoek. De eerste telronde is begonnen op 13 mei en eindigde op 19 mei 2023. De tweede telronde was van 31 mei tot en met 7 juni 2023. De derde telronde begon op 10 juli en eindigde op 14 juli 2023. In Tabel 3.1 is te zien dat erin de eerste en tweede telronde minder vlinders zijn waargenomen dan in de derde telronde. Opvallend is de eerste telling van de eerste telronde in het Hiemberg (13 mei 2023), waarbij geen vlinders zijn waargenomen. Hetzelfde geldt voor de tweede telling van de eerste telronde in De Diepen (17 mei 2023), de eerste telling van de eerste telronde in Haarzuilens (19 mei 2023) en de eerste telling van de tweede telronde in Haarzuilens (31 mei 2023). De nulmetingen zijn in Tabel 3.1 grijs gemarkeerd. Deze metingen zijn niet meegenomen in de data-analyses. Daarnaast is het opvallend dat erin kruiden- en faunarijke grasland vaker geen vlinders zijn waargenomen dan in vochtig schraalgrasland. Van de 36 tellingen zijn in vochtig schraalgrasland vijf keer geen vlinders waargenomen. Bij kruiden- en faunarijke grasland zijn van de 36 tellingen negentien keer geen vlinders waargenomen.

Verder is in Tabel 3.1 te zien dat de spreiding van het aantal soorten in de vochtige schraalgraslanden loopt van nul tot en met drie. De spreiding van het aantal soorten in kruiden- en faunarijke grasland is hetzelfde. In kruiden- en faunarijke grasland is één keer drie soorten waargenomen, namelijk in de eerste telling van de derde telronde in Hiemberg (14 juli 2023). In vochtig schraalgrasland zijn twee keer drie soorten waargenomen tijdens een telling, namelijk in de eerste telling van de derde telronde in Eemland (10 juli 2023) en in de eerste telling van de derde telronde in de Diepen (11 juli 2023).

De spreiding van het aantal individuen in vochtig schraalgrasland loopt van nul tot en met 106. De hoogste waarneming van het aantal individuen (aantal = 106) was in de eerste telling van de derde telronde in Beekbergerwoud (14 juli 2023). In de derde telronde zijn bij iedere telling waarnemingen van graslandvlinders gedaan in vochtig schraalgrasland. De spreiding van het aantal individuen in kruiden- en faunarijke grasland is van nul tot en met zestig. De hoogste waarneming van het aantal individuen (aantal = 60) voor kruiden- en faunarijke grasland is ook in de eerste telling van de derde telronde in Beekbergerwoud (14 juli 2023) gedaan. Dit is dezelfde telling waar in vochtig schraalgrasland het hoogste aantal individuen is waargenomen. In kruiden- en faunarijke grasland zijn in de derde telronde ook bij iedere telling waarnemingen gedaan van graslandvlinders.

Tabel 3.1

Overzicht aantal waargenomen graslandvlinders

	Datum	Locatie	Aantal soorten 10.01	Aantal individuen 10.01	Aantal soorten 12.02	Aantal individuen 12.02
Telronde 1	13-5-2023	Beekbergerwoud (1)	1	3	0	0
	13-5-2023	Beekbergerwoud (2)	1	3	0	0
	13-5-2023	Hiemberg (1)	0	0	0	0
	13-5-2023	Hiemberg (2)	1	1	0	0
	17-5-2023	De Diepen (1)	1	1	1	1
	17-5-2023	De Diepen (2)	0	0	0	0
	17-5-2023	Honderdmorgen (1)	1	1	0	0
	17-5-2023	Honderdmorgen (2)	1	2	1	1
	19-5-2023	Haarzuilens (1)	0	0	0	0
	19-5-2023	Haarzuilens (2)	1	1	0	0
	19-5-2023	Eemland (1)	0	0	1	1
	19-5-2023	Eemland (2)	2	2	0	0
Telronde 2	31-5-2023	Eemland (1)	1	3	1	1
	31-5-2023	Eemland (2)	1	3	0	0
	31-5-2023	Haarzuilens (1)	0	0	0	0
	31-5-2023	Haarzuilens (2)	1	1	0	0
	2-6-2023	Hiemberg (1)	1	7	1	2
	2-6-2023	Hiemberg (2)	2	2	0	0
	2-6-2023	Beekbergerwoud (1)	1	3	0	0
	2-6-2023	Beekbergerwoud (2)	1	1	0	0
	7-6-2023	De Diepen (1)	1	1	0	0
	7-6-2023	De Diepen (2)	1	1	0	0
	7-6-2023	Honderdmorgen (1)	2	4	0	0
	7-6-2023	Honderdmorgen (2)	1	3	0	0
Telronde 3	10-7-2023	Haarzuilens (1)	1	6	2	2
	10-7-2023	Haarzuilens (2)	1	5	1	1
	10-7-2023	Eemland (1)	3	25	1	1
	10-7-2023	Eemland (2)	2	7	2	3
	11-7-2023	De Diepen (1)	3	37	2	4
	11-7-2023	De Diepen (2)	2	32	2	7
	11-7-2023	Honderdmorgen (1)	2	27	1	2
	11-7-2023	Honderdmorgen (2)	2	18	1	1
	14-7-2023	Hiemberg (1)	2	17	3	17
	14-7-2023	Hiemberg (2)	2	14	2	13
	14-7-2023	Beekbergerwoud (1)	2	106	1	60
	14-7-2023	Beekbergerwoud (2)	1	57	1	50
Gemiddeld (zonder de grijs gemarkeerde nulmetingen)			1,4	12,3	0,75	5,2

In de boxplot is te zien dat de abundantie van de graslandvlinders in vochtige schraalgraslanden hoger is dan de soortenrijkdom van de graslandvlinders in kruiden- en faunarijke graslanden. Het gemiddeld aantal waargenomen individuen in vochtig schraalgrasland is 12,3. Het gemiddeld aantal waargenomen individuen in kruiden- en faunarijke grasland is 5,2. Met de Mann-Whitney U toets is een p-waarde berekend van 0,0002523. Daarmee werd de nulhypothese verworpen. De p-waarde is ook berekend met dataset III, waarbij nulmetingen en metingen waarbij de kruiden- en faunarijke graslanden waren gemaaid (telronde 2) niet zijn meegenomen. Met die dataset werd een p-waarde van 0,0006637 berekend en werd de nulhypothese nogmaals verworpen.

In Tabel 3.2 is een overzicht weergegeven van de p-waarden voor het verschil in soortenrijkdom en abundantie tussen vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijke grasland. Daarbij is het verschil weergegeven wanneer dataset I (zonder nulmetingen) of dataset III (zonder nulmetingen en zonder telronde 2) wordt gebruikt. Met een groene kleur zijn de significante waarden ($< 0,05$) aangegeven en met een oranje kleur zijn de niet-significante waarden ($> 0,05$) aangegeven. De soortenrijkdom was niet meer significant verschillend wanneer dataset III werd gebruikt. De abundantie bleef significant verschillend ondanks het gebruik van een andere dataset.

Tabel 3.2

Overzicht p-waarden voor verschil in soortenrijkdom en abundantie in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijke grasland

	Soortenrijkdom (p-waarden)	Abundantie (p-waarden)
Gehele dataset (dataset I)	0,001019	0,0002523
Dataset zonder telronde 2 vanwege vers gemaaid kruiden- en faunarijke grasland (dataset III)	0,07861	0,0006637

Met groen zijn significante p-waarden ($< 0,05$) aangegeven, met oranje zijn niet significante p-waarden ($> 0,05$) aangegeven.

3.2. Graslandvlinders en overige dagvlinders

Voor de tweede analyse is gekeken naar het verschil in de aanwezigheid van graslandvlinders en overige dagvlinderssoorten in de twee verschillende typen graslanden.

De vlinders die behoren tot de graslandvlinders zijn weergegeven in Tabel 2.1 (hoofdstuk 2.3 *Graslandvlinders*). In hoofdstuk 3.3. *Graslandvlinders (soortsamenstelling)* wordt dieper ingegaan op welke soorten graslandvlinders daadwerkelijk zijn waargenomen. De overige soorten dagvlinders die zijn waargenomen zijn weergegeven in Tabel 3.3. Dit zijn elf soorten waarvan zeven soorten een niet bedreigde status hebben.

Tabel 3.3

De waargenomen overige dagvlinders op basis van drie telrondes op zes locaties

	Nederlandse naam	Latijnse naam	Rode lijst status	Aantal individuen N10	Aantal individuen N12.02
1.	Atalanta	<i>Vanessa atalanta</i>	Thans niet bedreigd	2	5
2.	Bont zandoogje	<i>Pararge aegeria</i>	Thans niet bedreigd	1	0
3.	Bruin blauwtje	<i>Aricia agestis</i>	Gevoelig	2	1
4.	Citroenvlinder	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Thans niet bedreigd	1	0
5.	Dagpauwoog	<i>Aglais io</i>	Thans niet bedreigd	6	1
6.	Distelvlinder	<i>Vanessa cardui</i>	Thans niet bedreigd	3	0
7.	Klein geaderd witje	<i>Pieris napi</i>	Thans niet bedreigd	1	1
8.	Kleine parelmoervlinder	<i>Issoria lathonia</i>	Kwetsbaar	1	0
9.	Oranje zandoogje	<i>Pyronia tithonus</i>	Gevoelig	1	0
10.	Witje onbekend	-	-	9	14
11.	Zwartsprietdikkopje	<i>Thymelicus lineola</i>	Thans niet bedreigd	11	5

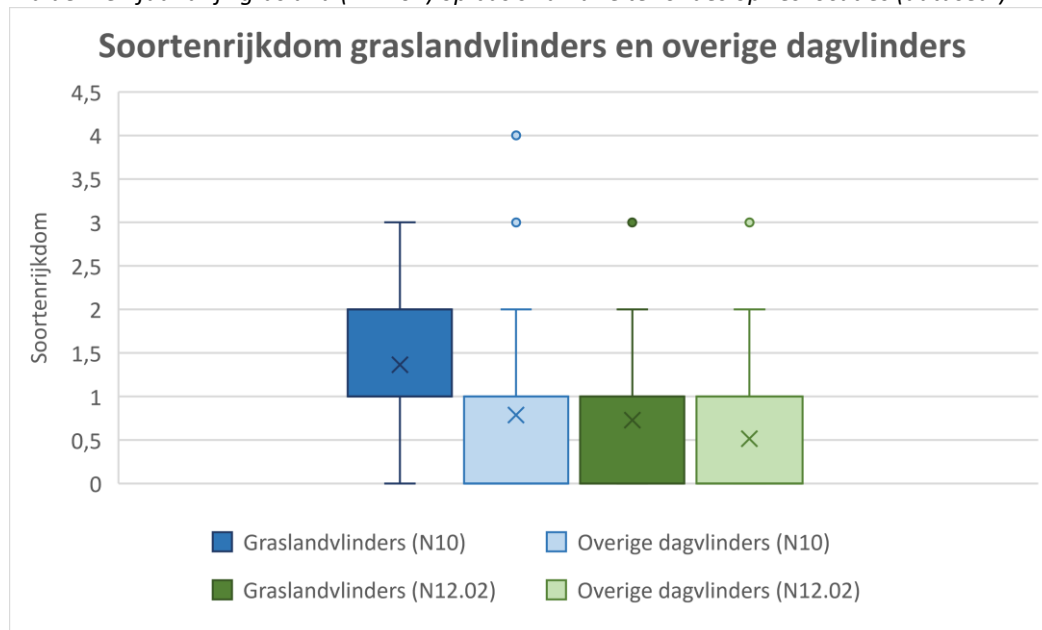
N10 is vochtig schraalgrasland, N12.02 is kruiden- en faunarijke grasland

De soorten zijn in verschillende aantallen waargenomen in de graslanden. Soorten die alleen zijn waargenomen in vochtig schraalgrasland zijn bont zandoogje, citroenvlinder, distelvlinder, kleine parelmoervlinder en oranje zandoogje. Andere soorten zijn in zowel kruiden- en faunarijk grasland als in vochtige schraalgraslanden waargenomen.

In Figuur 3.3 is een boxplot weergegeven waarbij het aantal soorten graslandvlinders in vochtig schraalgrasland, het aantal soorten overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland, het aantal soorten graslandvlinders in kruiden- en faunarijk grasland en het aantal soorten overige dagvlinders in kruiden- en faunarijk grasland is weergegeven.

Figuur 3.3

Boxplot met de soortenrijkdom van graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland (N10) en kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) op basis van drie telrondes op zes locaties (dataset I)



In de boxplot in Figuur 3.3 is te zien dat in vochtig schraalgrasland het aantal soorten graslandvlinders hoger ligt dan het aantal soorten overige dagvlinders. In kruiden- en faunarijk grasland zijn het aantal soorten graslandvlinders en het aantal soorten overige dagvlinders ongeveer gelijk. Het gemiddeld aantal soorten graslandvlinders in vochtig schraalgrasland is 1,4. Het gemiddeld aantal soorten overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland is 0,8. Het gemiddeld aantal soorten graslandvlinders in kruiden- en faunarijk grasland is 0,75. Het gemiddeld aantal soorten overige dagvlinders in kruiden- en faunarijk grasland is 0,5.

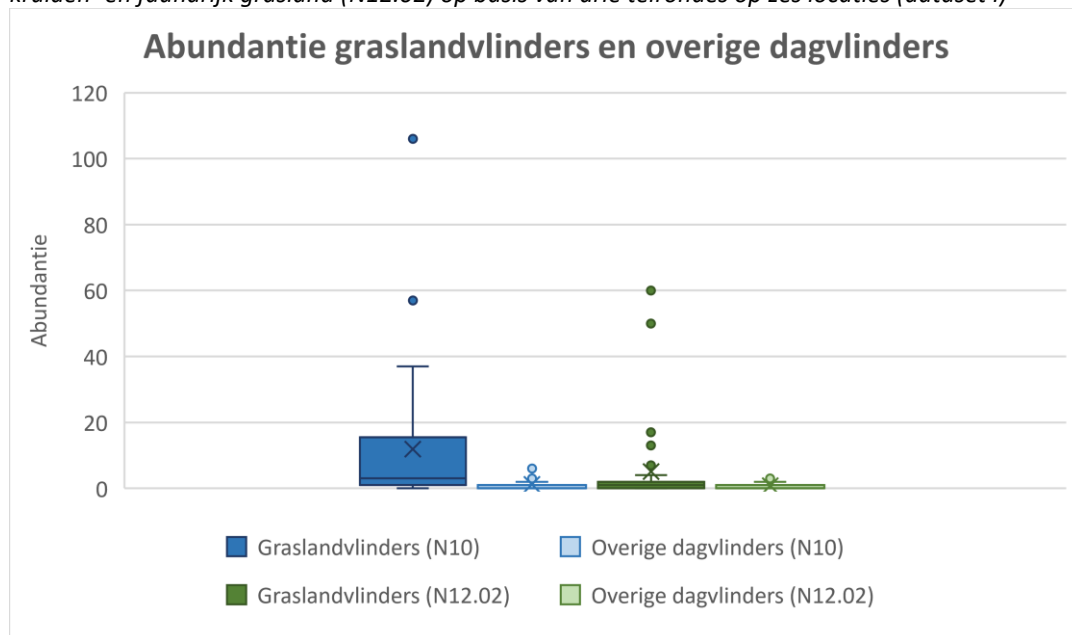
Voor vochtig schraalgrasland is het verschil tussen het aantal soorten graslandvlinders en overige vlindersoorten statistisch getoetst. Hierbij werd een p-waarde van 0,000796 berekend. Daarbij is de nulhypothese verworpen.

Voor kruiden- en faunarijk grasland is ook een statistische toets uitgevoerd, waarbij gekeken is naar het verschil tussen graslandvlinderssoorten en overige soorten. De p-waarde die hierbij werd berekend is 0,2057 ($> 0,05$). Hierbij is de nulhypothese niet verworpen. De p-waarden zijn ook berekend met dataset III (zonder telronde 2). Hierbij was de p-waarde voor vochtig schraalland 0,1114 en dus niet meer significant. Voor kruiden- en faunarijk grasland was de p-waarde met de aangepaste dataset 0,2967 en bleef daarmee $> 0,05$.

In Figuur 3.4 is een boxplot weergegeven voor het aantal individuen van graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijk grasland. In deze boxplot is te zien dat in vochtig schraalgrasland het aantal individuen graslandvlinders hoger ligt dan het aantal individuen van overige dagvlinders. In kruiden- en faunarijk grasland zijn het aantal individuen van graslandvlinders en overige dagvlinders ongeveer gelijk. Het gemiddeld aantal individuen graslandvlinders in vochtig schraalgrasland is 12,3. Het gemiddeld aantal individuen overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland is 1,2. Het gemiddeld aantal individuen graslandvlinders in kruiden- en faunarijk grasland is 5,2. Het gemiddeld aantal individuen overige dagvlinders in kruiden- en faunarijk grasland is 0,8.

Figuur 3.4

Boxplot met de abundantie van graslandvlinders en andere dagvlinders in vochtig schraalgrasland (N10) en kruiden- en faunarijk grasland (N12.02) op basis van drie telrondes op zes locaties (dataset I)



Voor vochtig schraalgrasland is het verschil tussen het aantal individuen graslandvlinders en overige dagvlinders statistisch getoetst. Hierbij werd een p-waarde van $2,847e-06$ berekend. Daarbij is de nulhypothese verworpen. Voor kruiden- en faunarijk grasland is ook een statistische toets uitgevoerd, waarbij gekeken is naar het verschil tussen het aantal individuen graslandvlinders en overige dagvlinders. De p-waarde die hierbij werd berekend is $0,1643$ ($> 0,05$). Hierbij is de nulhypothese niet verworpen. De p-waarden zijn ook berekend met dataset III. Hierbij was de p-waarde voor vochtig schraalland $0,0009495$ en dus nog steeds significant. Voor kruiden- en faunarijk grasland was de p-waarde $0,2131$ en bleef daarmee $> 0,05$.

In Tabel 3.4 is een overzicht weergegeven van de p-waarden voor het verschil in het aandeel graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijk grasland. Daarbij is onderscheid gemaakt in soortenrijkdom en abundantie. In de tabel is het verschil weergegeven in wanneer dataset I (zonder nulmetingen) of dataset III (zonder nulmetingen en zonder telronde 2) wordt gebruikt. Met een groene kleur zijn de significante p-waarden ($< 0,05$) aangegeven en met een oranje kleur zijn de niet-significante p-waarden ($> 0,05$) aangegeven. Het verschil in de soortenrijkdom van graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland was bij dataset I significant, maar met het gebruik van dataset III niet. Het verschil in abundantie van graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland was met zowel dataset I als dataset III significant.

In kruiden- en faunarijk grasland was het verschil in soortenrijkdom en abundantie tussen graslandvlinders en overige dagvlinders niet significant. Dit was het geval bij zowel de analyse met dataset I als de analyse met dataset III.

Tabel 3.4

Overzicht p-waarden voor verschil in graslandvlinders en overige dagvlinders in vochtig schraalgrasland (N10) en kruiden- en faunarijk grasland (N12.02)

	Soortenrijkdom N10	Abundantie N10	Soortenrijkdom N12.02	Abundantie N12.02
Gehele dataset (dataset I)	0,000796	2,847e-06	0,2057	0,1643
Dataset zonder telronde 2 vanwege vers gemaaid kruiden- en faunarijk grasland (dataset III)	0,1114	0,0009495	0,2967	0,2131

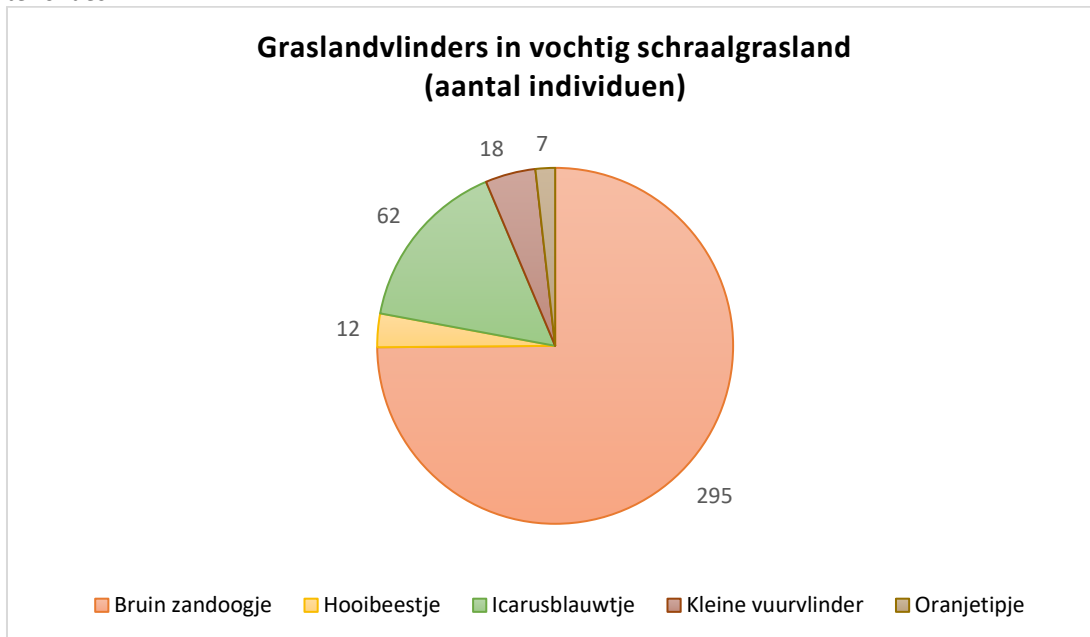
Met groen zijn significante p-waarden ($< 0,05$) aangegeven, met oranje zijn niet significante p-waarden ($> 0,05$) aangegeven.

3.3. Graslandsoorten (soortensamenstelling)

Als laatste analyse is er gekeken naar de soortensamenstelling van de waargenomen graslandvlinders. In Figuur 3.5 zijn de in vochtig schraalgrasland waargenomen soorten graslandvlinders weergegeven. De figuur laat zien dat bruin zandoogje het vaakst is waargenomen (295 individuen). Andere soorten die zijn waargenomen, zijn: hooibeestje (12 individuen), icarusblauwtje (62 individuen), kleine vuurvinder (18 individuen) en oranjetipje (7 individuen). Graslandsoorten die niet zijn waargenomen, zijn: aardbeivlinder, argusvlinder, bont dikkopje, bruin dikkopje, bruine vuurvinder, donker pimperlblauwtje, gentiaanblauwtje, groot dikkopje, grote vuurvinder, klaverblauwtje, koevinkje, pimperlblauwtje en zilveren maan. Dit betekent dat van de achttien graslandsoorten vijf soorten zijn waargenomen in vochtig schraalland.

Figuur 3.5

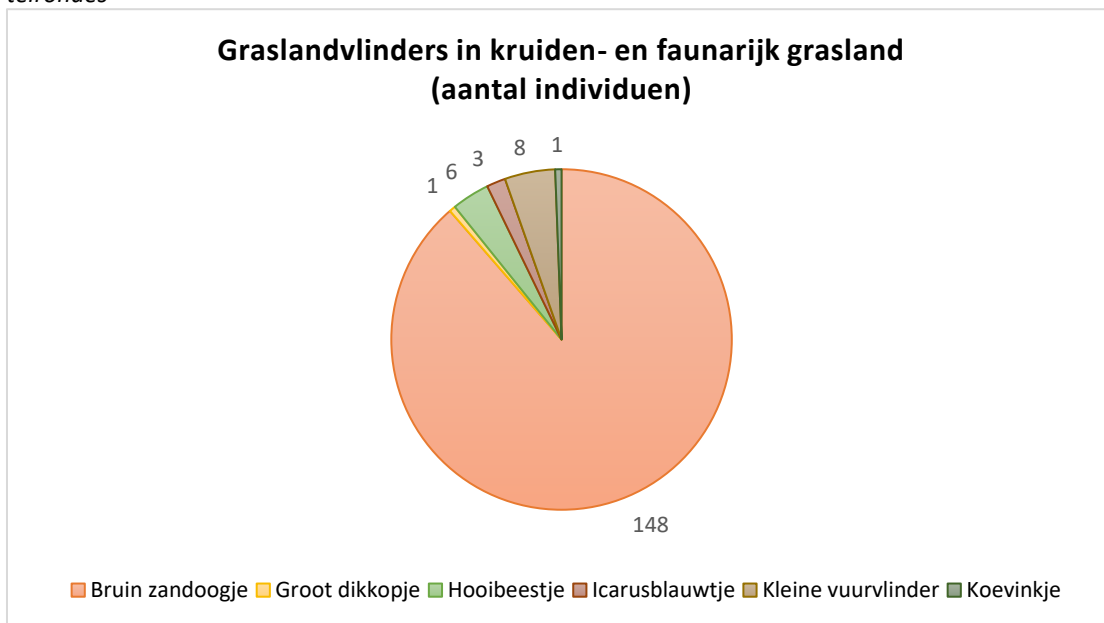
Soortensamenstelling van graslandvlinders in vochtig schraalgrasland op basis van zes percelen over drie telrondes



In Figuur 3.6 is het aantal individuen van graslandvlinders weergegeven in kruiden- en faunarijke graslanden. De figuur laat zien dat bruin zandoogje het vaakst is waargenomen (148 individuen). Andere soorten die zijn waargenomen, zijn: groot dikkopje (1 individu), hooibeestje (6 individuen), icarusblauwtje (3 individuen), kleine vuurvinder (8 individuen) en koevinkje (1 individu). Graslandsoorten die niet zijn waargenomen, zijn: aardbeivlinder, argusvlinder, bont dikkopje, bruin dikkopje, bruine vuurvinder, donker pimperlblauwtje, gentiaanblauwtje, grote vuurvinder, klaverblauwtje, oranje tipje, pimperlblauwtje en zilveren maan. Dit betekent dat van de achttien graslandsoorten zes soorten zijn waargenomen in kruiden- en faunarijke grasland.

Figuur 3.6

Soortsamenstelling graslandvlinders in kruiden- en faunarijke grasland op basis van zes percelen over drie telrondes



In vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijke grasland zijn andere soorten waargenomen. In vochtig schraalgrasland is het oranjepipje waargenomen. Deze is niet waargenomen in kruiden- en faunarijke grasland. In kruiden- en faunarijke grasland zijn het groot dikkopje en koevinkje waargenomen. Deze zijn niet waargenomen in vochtig schraalgrasland. Soorten die in beide type graslanden zijn waargenomen, zijn: bruin zandoogje, hooibeestje, icarusblauwtje en kleine vuurvinder.

4. Discussie

Voor het uitvoeren van dit onderzoek zijn 36 vlindertellingen gedaan op zes verschillende locaties in Nederland. Hierbij zijn achttien tellingen gedaan in vochtig schraalgrasland en achttien tellingen in kruiden- en faunarijk grasland. De vlindertellingen zijn steeds door dezelfde onderzoeker uitgevoerd aan de hand van de *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders* (De Vlinderstichting, 2018). Ondanks dat de onderzoeker geen deskundige is in het herkennen van dagvlinders, kan er een vergelijking gemaakt worden tussen de tellingen in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijk grasland. In beide graslanden is op dezelfde manier geteld.

Graslandvlinders (soortenrijkdom en abundantie)

Uit het onderzoek is gebleken dat de soortenrijkdom van graslandvlinders in natuurontwikkeld vochtig schraalgrasland hoger is dan in kruiden- en faunarijke graslanden, waar geen natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden. Ook de abundantie van graslandvlinders is hoger in de vochtige schraalgraslanden, dan in de kruiden- en faunarijke graslanden. Dat de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders hoger is in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden dan in kruiden- en faunarijke graslanden, waar geen natuurontwikkeling heeft plaatsgevonden, komt overeen met de verwachting van het onderzoek. Uit de literatuur bleek dat kruiden- en faunarijke graslanden voedselrijker zijn dan vochtige schraalgraslanden, wat leidt tot een lagere diversiteit aan plantensoorten (BIJ12, z.d.-a; BIJ12, z.d.-d; Schelfhout et al., 2017; Scotton et al., 2012). Daarnaast bleek uit onderzoek dat het opbrengen van maaisel kan leiden tot een hoger aanbod van waardplanten voor dagvlinders (Wallis de Vries & Ens, 2004). Daarbij zal een grotere variëteit aan (waard)planten, leiden tot een hogere diversiteit en abundantie van vlinders (Ferrer-Paris et al., 2013; Marini et al., 2009; Farhat et al., 2014).

Uit de resultaten blijkt dat het maaien van kruiden- en faunarijke graslanden een effect zou kunnen hebben op het verschil in soortenrijkdom van graslandvlinders in vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijk grasland. Wanneer tellingen, waarbij kruiden- en faunarijk grasland vers was gemaaid niet werden meegenomen in de data-analyse, bleek uit de statistische toets dat er geen verschil is tussen de soortenrijkdom van graslandvlinders in de vochtige schraalgraslanden en de kruiden- en faunarijke graslanden. Dat het maaien van kruiden- en faunarijke graslanden invloed heeft op het voorkomen van de graslandvlinders is iets waar geen rekening mee gehouden is in de verwachting van het onderzoek. Uit onderzoek blijkt echter dat maaien wel degelijk effect heeft op vlinders (Wallis de Vries, 2016). Het is alleen niet te zeggen of in dit onderzoek het maaien daadwerkelijk een rol speelt. Het kan ook zijn dat de significantie verandert, doordat de dataset kleiner wordt.

Graslandvlinders en overige dagvlinders

Het aandeel graslandvlinders is in dit onderzoek hoger dan het aandeel overige dagvlinders in de onderzochte vochtige schraalgraslanden. Dit geldt voor zowel de soortenrijkdom als abundantie. In de onderzochte kruiden- en faunarijke graslanden is er geen verschil tussen het aandeel graslandvlinders en het aandeel overige dagvlinders. Dat geldt voor zowel soortenrijkdom als abundantie. Dat het aandeel graslandvlinders in vochtige schraalgraslanden hoger is dan de overige dagvlinders is te verklaren, doordat graslanden zijn onderzocht. Dit is de habitat voor de graslandvlinders. De lijst met graslandvlinders uit dit onderzoek is daarnaast afgestemd op vochtige schraalgraslanden. De overige dagvlinders hebben de voorkeur voor andere habitattypen (Bos et al., 2006).

Dat het aandeel graslandvlinders gelijk is aan het aandeel overige dagvlinders in kruiden- en faunarijkgasland zou kunnen komen, doordat de graslandvlinders in dit onderzoek zijn afgestemd op vochtige schraalgraslanden en niet op kruiden- en faunarijke graslanden. In de selectie van de graslandvlinders is één algemene graslandvinderlijst gebruikt en één lijst met vlinders van de natte schraallanden. Daarnaast zijn de kwalificerende soorten voor nat schraalland en vochtig hooiland toegevoegd aan de lijst. De kwalificerende soorten voor kruiden- en faunarijk grasland zijn niet meegenomen in de lijst met graslandvlinders voor dit onderzoek. Wanneer de kwalificerende soorten voor kruiden- en faunarijk grasland mee waren genomen in het onderzoek, hadden de soorten bruin blauwtje, geelsprietdikkopje, kleine parelmoervlinder en zwartsprietdikkopje toegevoegd moeten worden aan de lijst met graslandvlinders (BIJ12, z.d.-d). Het bruin blauwtje en zwartsprietdikkopje zijn waargenomen in kruiden- en faunarijk grasland. Deze vlinders zijn echter in kruiden- en faunarijk grasland in lagere aantallen waargenomen (bruin blauwtje één individu en zwartsprietdikkopje vijf individuen) dan in vochtig schraalgrasland (bruin blauwtje twee individuen en zwartsprietdikkopje vijftien individuen). Hierdoor zal het hoogstwaarschijnlijk geen effect hebben op de resultaten van het onderzoek. Een andere oorzaak zou kunnen zijn dat de kruiden- en faunarijke graslanden uit het onderzoek dichterbij andere habitattypen hebben gelegen, zoals bosranden, dan de vochtige schraalgraslanden. Daardoor zouden de overige dagvlindersoorten makkelijker van andere soorten habitattypen naar kruiden- en faunarijk grasland gevlogen kunnen zijn voor nectar. Wanneer er wordt gekeken naar de ligging van de vlinderroutes en de graslandpercelen is er echter geen overduidelijk verschil te zien tussen de ligging van de kruiden- en faunarijke graslanden en de vochtige schraalgraslanden. Dat het aandeel graslandvlinders gelijk is aan het aandeel overige dagvlinders in kruiden- en faunarijk grasland zou wellicht kunnen komen, doordat graslandvlinders mogelijk meer moeite hebben om hun levenscyclus te voltooien in kruiden- en faunarijk grasland. Kruiden- en faunarijk grasland wordt twee à drie keer per jaar gemaaid (OBN Natuurkennis, z.d.; Provincie Gelderland, 2020). Uit onderzoek blijkt dat maaien leidt tot de sterfte van rupsen (Wallis de Vries, 2016). Waar de overige dagvlinders hun levenscyclus in naastgelegen habitattypen kunnen voltooien, is dit voor de graslandvlinders niet mogelijk.

Het verschil in het aandeel soorten graslandvlinders ten opzichte van het aantal soorten overige dagvlinders voor natuurontwikkeld vochtig schraalgrasland, verandert wanneer de tellingen van de tweede telronde eruit worden gehaald. Wanneer alle tellingen (dataset I) worden meegenomen, is het verschil in het aantal soorten graslandvlinders en het aantal soorten overige dagvlinders significant (p -waarde $< 0,05$); het aandeel graslandvlindersoorten is hoger. Wanneer de tellingen van de tweede ronde eruit worden gehaald (dataset III), is het verschil in graslandvlindersoorten en overige dagvlindersoorten niet meer significant (p -waarde $> 0,05$); er is geen duidelijk verschil tussen de twee groepen binnen vochtig schraalgrasland. Dat de significantie verandert bij het eruit halen van de tweede telronde (vanwege gemaaide percelen kruiden- en faunarijk grasland), heeft waarschijnlijk te maken met onvoldoende data. De vergelijking is gemaakt binnen vochtige schraalgraslanden, waarbij het maaien van kruiden- en faunarijke graslanden geen rol speelt.

Soortsamenstelling van graslandvlinders

Uit het onderzoek blijkt, dat in de vochtige schraalgraslanden vijf van de achttien graslandvlindersoorten zijn waargenomen. In de kruiden- en faunarijke graslanden zijn zes van de achttien soorten waargenomen. Soorten die in beide typen grasland zijn waargenomen, zijn: bruin zandoogje, hooibeestje, icarusblauwtje en kleine vuurvlinder.

In vochtig schraalgrasland is het oranjetipje waargenomen. Deze is niet waargenomen in kruiden- en faunarijk grasland. In kruiden- en faunarijk grasland is het koevinkje en groot dikkopje waargenomen. Deze waren niet waargenomen in de onderzochte vochtige schraalgraslanden.

Dat soorten in het ene type grasland wel worden waargenomen en in het andere niet zou kunnen komen door de habitatvoorkeuren van soorten. Echter, is er geen duidelijk verschil te zien in de habitatvoorkeuren van de soorten die wel in kruiden- en faunarijk grasland voorkomen, maar niet in vochtig schraalgrasland en andersom (Bos et al., 2006).

Dat er zo weinig soorten zijn waargenomen van de graslandvlinders heeft ten eerste te maken met de verspreiding van de graslandvlinders. Het bont dikkopje, bruin dikkopje, donker pimperlblauwtje, gentiaanblauwtje, grote vuurvlieder, klaverblauwtje en pimperlblauwtje komen nog maar op enkele plekken in Nederland voor (De Vlinderstichting, z.d.). Dat deze soorten niet zijn waargenomen is dan ook volgens de verwachting. Verder blijkt uit onderzoek van Wallis de Vries & Bult (2020) dat, wanneer het grasland voor de dagvlinders in goede conditie is, de algemenere soorten dagvlinders zich zullen vestigen. Zeldzamere dagvlindersoorten zullen de graslanden niet bereiken, omdat isolatie en versnippering van habitats een knelpunt blijft. Er zijn echter ook algemenere soorten zoals het oranjetipje (7 individuen), koevinkje (1 individu) en groot dikkopje (1 individu), die in kleine aantallen zijn waargenomen. De argusvlinder is helemaal niet waargenomen, terwijl deze graslandvlinder over heel Nederland verspreid voorkomt. Dat de meer algemene soorten in lage aantallen of zelfs niet zijn waargenomen, kan te maken hebben met het slechte vlinderjaar (De Vlinderstichting, 2023). Met name in de eerste en tweede telronde zijn weinig vlinders waargenomen.

Beperkingen en bijdrage onderzoek

In het onderzoek zijn natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden vergeleken met kruiden- en faunarijke graslanden. Idealiter, worden natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden vergeleken met vochtige schraalgraslanden, die niet zijn ontstaan door middel van natuurontwikkeling. Dit was echter in de praktijk lastig uit te voeren. Hoewel de graslanden niet één op één met elkaar vergeleken kunnen worden, is het wel interessant wat het verschil is tussen deze graslanden in de aanwezigheid van dagvlinders. Het verschil tussen de twee groepen komt duidelijk naar voren in dit onderzoek.

Tijdens het onderzoek werden de kruiden- en faunarijke graslanden, in de tweede telronde, onverwachts gemaaid. Door deze maaierwerkzaamheden leek de data van de tweede telronde geheel onbruikbaar. In het onderzoek is gebruik gemaakt van twee datasets (dataset I en dataset III). In dataset I zijn de tellingen van de tweede telronde erin gelaten en in dataset III zijn de tellingen van de tweede telronde eruit gehaald. Het meenemen van de verschillen tussen deze twee datasets, laat zien dat het maaien een invloed kan hebben op de graslandvlinders. Het is belangrijk dat de resultaten met alle tellingen erin (dataset I), gelden als belangrijkste data van dit onderzoek. Het maaien van kruiden- en faunarijk grasland is namelijk onderdeel van het beheer van deze graslanden. Door de tellingen weg te laten, wordt er geen realistisch beeld geschetst.

Het onderzoek draagt bij aan het inzichtelijk maken van het verschil in graslandvlinders in vochtige schraalgraslanden, die zijn ontwikkeld door middel van het opbrengen van maaisel in combinatie met ontgronden en kruiden- en faunarijke graslanden, waar geen maaisel is opgebracht en die niet zijn ontgrond. Door het inzichtelijk maken van de verschillen, wordt het duidelijk welke maatregelen leiden tot het verhogen van het aandeel graslandvlinders. Natuurbeheerders kunnen deze resultaten meenemen in de afwegingen in het beheer.

Vervolgonderzoek

Vervolgonderzoek is aan te raden aangezien dit onderzoek slechts een eerste meting is. Bij vervolgonderzoek is het van belang dat er een langdurige (enkele jaren) veldproef wordt gedaan, waarbij vochtige schraalgraslanden worden vergeleken. Daarbij moeten natuurlijke (originele) vochtige schraalgraslanden vergeleken worden met natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden. Op die manier is het mogelijk om het effect van natuurontwikkeling te analyseren.

Daarnaast is het mogelijk om het effect van maaisel en ontgronden in vochtige schraalgraslanden te analyseren wanneer veldproeven worden gedaan, waarbij percelen vochtig schraalgrasland worden vergeleken waar alleen is ontgrond, alleen maaisel is opgebracht, ontgrond is en maaisel is opgebracht en waar niet is ontgrond en geen maaisel is opgebracht.

In vervolgonderzoek is het aan te raden om meer locaties te onderzoeken. In dit onderzoek zijn slechts zes locaties onderzocht. Bij het toevoegen van locaties is het interessant om te kijken naar andere terrein beherende organisaties. Natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden wordt niet alleen bij Natuurmonumenten uitgevoerd.

Mocht er nog een onderzoek uitgevoerd worden, waarbij een vergelijking wordt gemaakt met kruiden- en faunairijk grasland, dan is het aan te raden om naast de vlinders ook de vegetatie te analyseren. Door middel van graslandfasen of het inschatten van het aantal bloeiende planten in een grasland, kan de oorzaak over het verschil in de aanwezigheid van vlinders beter onderzocht worden.

Er wordt al veel data vastgelegd over vegetatie en vlinders voor andere doeleinden. Zo worden graslanden met de beheertypen kruiden- en faunairijk grasland, nat schraalland en vochtig hooiland iedere zes jaar uitgebreid gekarteerd op plantensoorten en dagvlinders om de natuurkwaliteit te bepalen. Deze monitoringen worden volgens een vast protocol uitgevoerd (BIJ12, 2021). Deze data zouden gebruikt kunnen worden voor een vervolgonderzoek.

Daarnaast is het aan te raden om maaibeheer mee te nemen in het onderzoek om inzichtelijker te maken wat de effecten zijn van het maaibeheer. Zo zouden ongemaaide kruiden- en faunairijke graslanden vergeleken kunnen worden met de ongemaaide vochtige schraalgraslanden. En gemaaide kruiden- en faunairijke graslanden met gemaaide vochtige schraalgraslanden.

5. Conclusie & aanbevelingen

In dit onderzoek is onderzocht in hoeverre natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden een bijdrage levert aan de aanwezigheid van graslandvlinders. Door de bijdrage van natuurontwikkeling van vochtige schraalgraslanden aan de aanwezigheid van graslandvlinders te onderzoeken, kan bepaald worden of natuurontwikkeling een rol zou kunnen spelen in het behoud en herstel van graslandvlinders.

Om de bijdrage van natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden te kunnen onderzoeken zijn 36 vlindertellingen uitgevoerd op zes verschillende locaties. Iedere locatie bestond uit een natuurontwikkelde vochtig schraalgrasland en een kruiden- en faunarijke grasland waar geen natuurontwikkeling was uitgevoerd.

De eerste deelvraag van dit onderzoek was 'In hoeverre is er een verschil in soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden, ten opzichte van kruiden- en faunarijke graslanden?' Uit het onderzoek is gebleken dat de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders in de onderzochte vochtige schraalgraslanden significant hoger is dan in de kruiden- en faunarijke graslanden. Dit wil zeggen dat de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden een grotere bijdrage leveren aan de aanwezigheid van graslandvlinders dan de kruiden- en faunarijke graslanden. Mogelijk heeft het maaien van kruiden- en faunarijke grasland invloed op het verschil in soortenrijkdom van graslandvlinders tussen vochtig schraalgrasland en kruiden- en faunarijke grasland.

De tweede deelvraag luidde 'In hoeverre verschilt de soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders ten opzichte van overige dagvlinderssoorten in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden en in kruiden- en faunarijke graslanden?' Het onderzoek liet zien dat het aandeel graslandvlinders in vochtig schraalgrasland hoger is dan overige dagvlinders. In kruiden- en faunarijke graslanden is er geen significant verschil tussen graslandvlinders en overige dagvlinders. Dit laat zien dat de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden een belangrijk habitat vormen voor met name graslandvlinders.

De derde deelvraag van dit onderzoek had betrekking op de soortensamenstelling van graslandvlinders in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden ten opzichte van kruiden- en faunarijke graslanden. In de vochtige schraalgraslanden werden vijf van de achttien graslandvlinderssoorten waargenomen. In kruiden- en faunarijke grasland werden zes van de achttien graslandvlinderssoorten waargenomen. De waargenomen graslandvlinderssoorten bestonden alleen uit algemene soorten zonder een bedreigde status.

Uit de deelvragen blijkt dat vochtige schraalgraslanden een bijdrage leveren aan de aanwezigheid van graslandvlinders. De soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders is hoger in de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden dan in kruiden- en faunarijke grasland. Daarnaast is het aandeel graslandvlinders ten opzichte van overige dagvlinders hoger in natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden. In vochtige schraalgraslanden worden echter alleen algemene soorten waargenomen net als in kruiden- en faunarijke grasland.

Naar aanleiding van dit onderzoek kan overwogen worden om vaker kruiden- en faunarijke graslanden om te vormen naar vochtige schraalgraslanden, middels natuurontwikkeling. Dit zal moeten bijdragen aan een hogere soortenrijkdom en abundantie van graslandvlinders. In dit onderzoek is echter alleen onderzoek gedaan naar dagvlinders. Het effect op andere soortgroepen is niet geanalyseerd. Het is noodzakelijk om op korte termijn meer onderzoek uit te voeren naar dagvlinders en andere soortgroepen, voordat er harde conclusies getrokken kunnen worden.

Verder kan overwogen worden om het maaibeheer in kruiden- en faunarijke graslanden aan te passen, zodat de soortenrijkdom van graslandvlinders vergroot kan worden. Het is ook hier noodzakelijk om eerst onderzoek te doen naar de effecten van het maaien op de aanwezigheid van graslandvlinders.

Als laatste is het belangrijk om te kijken naar de mogelijkheden om zeldzamere graslandvlinders te laten voorkomen in de natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden. De natuurontwikkelde vochtige schraalgraslanden kunnen op de langere termijn een grotere rol spelen in het behoud en herstel van graslandvlinders, wanneer deze als habitat dienen voor de zeldzame, bedreigde graslandvlinders.

6. Literatuur

- AHN. (z.d.). *AHN viewer*. Geraadpleegd op 16 mei 2023, van <https://www.ahn.nl/ahn-viewer>
- Bos, F., Bosveld, M., Groenendijk, D., Van Swaay, C., & Wynhoff, I. (2006). *De dagvlinders van Nederland, verspreiding en bescherming*. KNNV Uitgeverij.
- BIJ12. (z.d.-a). *N10 Vochtige schraalgraslanden*. Geraadpleegd op 14 maart 2023, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-enlandschap/natuurtypen/n10-vochtige-schraalgraslanden/>
- BIJ12. (z.d.-b). *N10.01 Nat schraalland*. Geraadpleegd op 14 maart 2023, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-enlandschap/natuurtypen/n10-vochtige-schraalgraslanden/n10-01-nat-schraalland/>
- BIJ12. (z.d.-c). *N10.02 Vochtig hooiland*. Geraadpleegd op 14 maart 2023, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-enlandschap/natuurtypen/n10-vochtige-schraalgraslanden/n10-02-vochtig-hooiland/>
- BIJ12. (z.d.-d). *N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland*. Geraadpleegd op 6 april 2023, van <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-enlandschap/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-02/>
- BIJ12. (2021, 18 mei). *Werkwijze monitoring en beoordeling natuurnetwerk en natura 2000* (versie 18052021). Geraadpleegd op 13 april 2023, van <https://www.bij12.nl/wp-content/uploads/2021/06/WW-00-TEXT-Monitoring-en-Beoordeling-Natuurkwaliteit-EHS-en-Natura-2000-18052021.pdf>
- Cardoso, P., Barton, P. S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C. S., Gaigher, R., Habel, F., Hallmann, C. A., Hill, M. J., Hochkirch, A., Kwak, M. L., Mammola, S., Noriega, J., Orfinger, A. B., Pedraza, F., Pryke, J. S., Roque, F. O., . . . Samways, M. J. (2020). Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological conservation*, 242, 108426. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>
- CLO (Compendium voor de Leefomgeving). (2022, 24 maart). *Dagvlinders van graslanden, 1992-2020*. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl1181-dagvlinders-vangraslanden>
- Cuvelier, S., Degrande, J., Merveillie, L., Spruytte, S., & Vervaeke, J. (2007). *Dagvlinders in West-Vlaanderen: verspreiding en ecologie 2000-2006*. ZWVVK. Geraadpleegd op 4 april 2023, van https://www.researchgate.net/publication/268447882_Dagvlinders_in_WestVlaanderen_Verspreiding_en_Ecologie_2000_-_2006
- De Vlinderstichting. (z.d.). *Alle vlinders*. Geraadpleegd op 21 maart 2023, van <https://www.vlinderstichting.nl/vlinders/overzicht-vlinders>
- De Vlinderstichting. (2018). *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders*. Geraadpleegd op 13 april 2023, van <https://assets.vlinderstichting.nl/docs/85f8f07c-5a19-4337-8865-ff9f29dbe4de.pdf>
- De Vlinderstichting. (2023, 5 juni). *Weinig vlinders dit voorjaar*. Geraadpleegd op 20 juli 2023, van <https://www.vlinderstichting.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/weinig-vlinders-dit-voorjaar>
- Eichhorn, K., Brouwer, E., Dorland, E., Ketelaar, R., & van den Broek, T. (2020). Kruidenrijke natuurgraslanden ontwikkelen op fosfaatrijke grond: Wat is er mogelijk. *De Levende Natuur*, 121(3), 92-95. Geraadpleegd op 27 juli 2023, van https://www.natuurkennis.nl/Uploaded_files/Publicaties/eichhorn-et-al-2020.363b68.pdf

- Eichhorn, K., & Ketelaar, R. (2016). *Ecologie en beheer van kruidenrijke graslanden op de zandgronden*. Natuurmonumenten. Geraadpleegd op 27 juli 2023, van <https://www.eichhorn-ecologie.nl/graslandrapport%20zandgronden.pdf>
- Farhat, Y. A., Janousek, W. M., McCarty, J. P., Rider, N., & Wolfenbarger, L. L. (2014). Comparison of butterfly communities and abundances between marginal grasslands and conservation lands in the eastern Great Plains. *Journal of Insect Conservation*, 18, 245-256. <https://doi.org/10.1007/s10841-014-9635-7>
- Ferrer-Paris, J. R., Sanchez-Mercado, A., Vilorio, A. L., & Donaldson, J. (2013). Congruence and diversity of butterfly-host plant associations at higher taxonomic levels. *PLoS One*, 8(5), e63570. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063570>
- Fowler, J., Cohen, L., & Jarvis, P. (1998). *Practical Statistics for Field Biology* (second edition). Wiley.
- Google Maps. (z.d.). [Google Maps kaart hooilanden Haarzuilens]. Geraadpleegd op 21 juli 2023, van <https://goo.gl/maps/yjm2QznBJ99DExiV9>
- Hammond, N. (2023). *Compactgids Vlinders* (K. Steenbergen, Vert.; 13^e druk). Kosmos. (Origineel werk gepubliceerd in 2014).
- Klimczuk, P., & Sielezniew, M. (2020). Asymmetry in host plant preferences of two ecotypes of *Boloria eunomia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *European Journal of Entomology*, 117, 380-392. <https://doi.org/10.14411/eje.2020.042>
- Marini, L., Fontana, P., Battisti, A., & Gaston, K. J. (2009). Agricultural management, vegetation traits and landscape drive orthopteran and butterfly diversity in a grassland–forest mosaic: a multi-scale approach. *Insect Conservation and Diversity*, 2(3), 213-220. <https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2009.00053.x>
- Natuurmonumenten. (z.d.). *Maatregelen*. Geraadpleegd op 24 maart 2023, van <https://www.natuurmonumenten.nl/projecten/blues-in-de-marshes/maatregelen>
- OBN Natuurkennis. (z.d.). *N12.02 Kruiden- en faunarijke grasland*. Geraadpleegd op 27 juli 2023, van <https://www.natuurkennis.nl/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-02-kruiden-en-faunarijk-grasland/herstel-en-inrichting-n1202/>
- Provincie Gelderland. (z.d.). *De Bruuk*. Geraadpleegd op 24 maart 2023, van <https://www.gelderland.nl/themas/natuur/gelderse-natuurgebieden/de-bruuk>
- Provincie Gelderland. (2020, 10 juli). *Vliegende start voor kruidenrijk grasland*. Nature today. Geraadpleegd op 6 april 2023, van <https://www.naturetoday.com/intl/nl/naturereports/message/?msg=26435>
- Sánchez-Bayo, F., & Wyckhuys, K. A. (2019). Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological conservation*, 232, 8-27. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.01.020>
- Schelfhout, S., Vangansbeke, P., De Schrijver, A., & Mertens, J. (2017). *Advisering over het herstel van soortenrijke graslanden via maaien en uitmijnen in de Lange velden en Drongen*. Universiteit Gent. Geraadpleegd op 3 april 2023, van <https://biblio.ugent.be/publication/8522969/file/8522970>
- Scotton, M., Kirmer, A., & Krautzer, B. (2012). *Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands*. CLEUP.
- Staatsbosbeheer. (z.d.). *Natuurherstel Binnenveld*. Geraadpleegd op 24 maart 2023, van <https://www.staatsbosbeheer.nl/wat-we-doen/werk-in-uitvoering/binnenveld-natuurherstel>
- Török, P., Vida, E., Deák, B., Lengyel, S., & Tóthmérés, B. (2011). Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. *Biodiversity and conservation*, 20, 2311-2332. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-9992-4>

- Van Bodegom, P. M., Verboom-Vasiljev, J., Witte, F., Vos, C. C., Bartholomeus, R. P., Cormont, A., Geertsema, W., & Van der Veen, M. (2011). Vochtige ecosystemen kwetsbaar: klimaateffecten in Nederland. *Landschap: tijdschrift voor landschapsecologie en milieukunde*, 28(2), 93-103. Geraadpleegd op 2 april 2023, van <https://research.wur.nl/en/publications/vochtigeecosystemen-kwetsbaar-klimaateffecten-in-nederland>
- Van Swaay, C. (2007). Dagvlinders van natte schraallanden. *De levende Natuur*, 108(3), 83-86. Geraadpleegd op 16 maart 2023, van <https://natuurtijdschriften.nl/pub/579977/DLN2007108003004.pdf>
- Van Swaay, C.A.M., Dennis, E.B., Schmucki, R., Sevilleja, C.G., Balalaikins, M., Botham, M., Bourn, N., Brereton, T., Cancela, J.P., Carlisle, B., Chambers, P., Collins, S., Dopagne, C., Escobés, R., Feldmann, R., Fernández-García, J. M., Fontaine, B., Gracianteparaluceta, A., Harrower, C., . . . Roy, D.B. (2019). *The EU Butterfly Indicator for Grassland species: 1990-2017: Technical Report*. Butterfly Conservation Europe & ABLE/eBMS. Geraadpleegd op 21 maart 2023, van <https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/529535/1/N529535CR.pdf>
- Wagner, M., Hulmes, S., Hulmes, L., Redhead, J. W., Nowakowski, M., & Pywell, R. F. (2021). Green hay transfer for grassland restoration: species capture and establishment. *Restoration Ecology*, 29, e13259. <https://doi.org/10.1111/rec.13259>
- Wallis de Vries, M. (2016). Vlindervriendelijk maaien, hoe doe je dat?. *Vlinders*, 31(3), 10-13. Geraadpleegd op 21 juli 2023, van <https://natuurtijdschriften.nl/pub/638810/VLIN2016031003010.pdf>
- Wallis de Vries, M., & Bult, R. (2020). Effecten van ontgronden op vegetatie en dagvlinders. *De Levende Natuur*, 121(01), 23-29. Geraadpleegd op 25 maart 2023, van <https://natuurtijdschriften.nl/pub/1019395/DLN20201210107.pdf>
- Wallis de Vries, M. F., & Ens, S. H. (2004). Kansen voor dagvlinders bij natuurontwikkeling op landbouwgronden. *De Levende Natuur*, 105(2), 51-54. Geraadpleegd op 4 april 2023, van <https://natuurtijdschriften.nl/pub/495477/DLN1050510542.pdf>

7. Bijlagen

Bijlage A. Graslandvlinders uit de literatuur

Tabel 1

Graslandvlinders volgens de EU Butterfly Indicator for Grassland species^a

	Nederlandse naam	Latijnse naam
1.	Argusvlinder	<i>Lasiommata megera</i>
2.	Hooibeestje	<i>Coenonympha pamphilus</i>
3.	Kleine vuurvlinder	<i>Lycaena phlaeas</i>
4.	Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>
5.	Icarusblauwtje	<i>Polyommatus icarus</i>
6.	Dwergdikkopje	<i>Thymelicus acteon</i>
7.	Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>
8.	Dwergblauwtje	<i>Cupido minimus</i>
9.	Klaverblauwtje	<i>Cyaniris semiargus</i>
10.	Bruin dikkopje	<i>Erynnis tages</i>
11.	Adonisblauwtje	<i>Lysandra bellargus</i>
12.	Bleek blauwtje	<i>Lysandra coridon</i>
13.	Bruin zandoogje	<i>Maniola jurtina</i>
14.	Moerasparelmoervlinder	<i>Euphydryas aurinia</i>
15.	Tijmblauwtje	<i>Phengaris arion</i>
16.	Donker pimperlblauwtje	<i>Phengaris nausithous</i>
17.	Kalkgraslanddikkopje	<i>Spialia sertorius</i>

^a(Van Swaay et al., 2019)

Tabel 2

Dagvlinders van de natte schraallanden^b

	Nederlandse naam	Latijnse naam
1.	Aardbeivlinder	<i>Pyrgus malvae</i>
2.	Bruine vuurvlinder	<i>Lycaena tityrus</i>
3.	Donker pimperlblauwtje	<i>Phengaris nausithous</i>
4.	Groot dikkopje	<i>Ochlodes sylvanus</i>
5.	Grote vuurvlinder	<i>Lycaena dispar</i>
6.	Koevinkje	<i>Aphantopus hyperantus</i>
7.	Moerasparelmoervlinder	<i>Euphydryas aurinia</i>
8.	Oranjetipje	<i>Anthocharis cardamines</i>
9.	Pimperlblauwtje	<i>Phengaris teleius</i>
10.	Purperstreeparemoervlinder	<i>Brenthis ino</i>
11.	Rode vuurvlinder	<i>Lycaena hippothoe</i>
12.	Zilveren maan	<i>Boloria selene</i>

^b(Van Swaay, 2007)

Bijlage B. Vlinderroutes

Beekbergerwoud

In het Beekbergerwoud zijn twee routes uitgezet van ieder acht secties lang. De eerste loopt door een deel vochtig hooiland (N10.02) en een deel nat schraalland (N10.01). De tweede gaat door kruiden- en faunairijk grasland (N12.02).

Overzicht routes Beekbergerwoud



Route 1 Beekbergerwoud (N10.01 en N10.02)



Route 2 Beekbergerwoud (N12.02)



De Diepen

In De Diepen zijn twee routes uitgezet van negen secties lang. De eerste route gaat door nat schraalland (N10.01) en de tweede route gaat door kruiden- en faunarijk grasland (N12.02).

Overzicht routes De Diepen



Route 1 De Diepen (N10.01)



Route 2 De Diepen (N12.02)



Eemland

In Eemland is een route uitgezet door vochtig hooiland (N10.02) en een route door kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Beide routes zijn zeven secties lang.

Overzicht routes Eemland



Route 1 Eemland (N10.02)



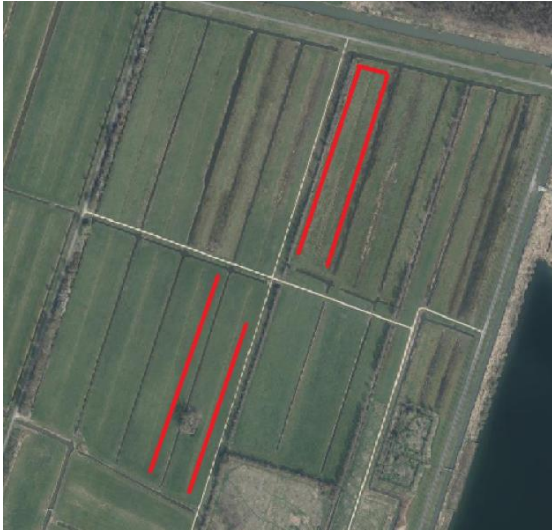
Route 2 Eemland (N12.02)



Haarzuilens

Op het landgoed Haarzuilens is een route uitgezet door vochtig hooiland (N10.02) en een route door kruiden- en faunarijk grasland (N12.02). Beide routes zijn negen secties lang.

Overzicht routes Haarzuilens



Route 1 Haarzuilens (N10.02)



Route 2 Haarzuilens (N12.02)



Hiemberg

In Hiemberg zijn twee routes uitgezet van negen secties lang. De eerste route gaat door twee percelen nat schraalland (N10.01) en de tweede route door kruiden- en faunarijk grasland (N12.02).

Overzicht routes Hiemberg



Route 1 Hiemberg (N10.01)



Route 2 Hiemberg (N12.02)



Honderdmorgen

In Honderdmorgen is een route uitgezet in nat schraalland (N10.01) en in kruiden- en faunairijk grasland (N12.02). Deze routes hebben beiden negen secties.

Overzicht routes Honderdmorgen



Route 1 Honderdmorgen (N10.01)



Route 2 Honderdmorgen (N12.02)



Bijlage C. Registratieformulier dagvlinders

Tabel 1

Registratieformulier voor de telling van dagvlinders (graslanden) (De Vlinderstichting, 2018).

Datum: Tijd:	Gebied:										Beheertype:																		
Windkracht:										Temperatuur (°C):										Bewolking:									
Sectie:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20									
Soortnaam:																													
Aardbeivlinder																													
Argusvlinder																													
Bont dikkopje																													
Bruin dikkopje																													
Bruine vuurvlinder																													
Bruin zandoogje																													
Donker pimperlblauwtje																													
Gentiaanblauwtje																													
Groot dikkopje																													
Grote vuurvlinder																													
Hooibeestje																													
Icarusblauwtje																													
Klaverblauwtje																													
Kleine vuurvlinder																													
Koevinkje																													
Oranjetipje																													
Pimperlblauwtje																													
Zilveren maan																													
Andere dagvlinders:																													

Tellen tussen 10:00 en 17:00 uur. Niet bij neerslag tellen.

Windkracht:
 1 – Wind zichtbaar aan rookpluimen, niet aan windvaan
 2 – Windvaan beweegt, wind voelbaar aan het gezicht
 3 – Bladeren en twijgen voortdurend in beweging
 4 – Kleine takken bewegen, stof en papier dwarrelen op
 5 – Kleine takken met bladeren maken zwiepende bewegingen
 6 – Grote takken bewegen, er mag niet meer geteld worden

Bewolking:
 De bewolking wordt ingeschat in achtsten. Alleen recht boven inschatten, niet richting de horizon.
 100% bewolking = 8/8
 75% bewolking = 6/8
 50% bewolking = 4/8
 25% bewolking = 2/8
 0% bewolking = 0/8

Bij een temperatuur tussen 13 en 17 graden wordt alleen geteld als er 4/4 of minder bewolking is. Bij een temperatuur van >17 graden kan er ook geteld worden bij > 4/4 bewolking.

Bijlage D. Ruwe data vlindertellingen

Tabel 1

Ruwe data van alle vlindertellingen (dataset I)

Datum	Locatie	AantalSoorten_12.02	AantalIndividen_12.02	AantalSoortenGrasland_12.02	AantalIndividenGrasland_12.02	AantalSoorten_10.01	AantalIndividen_10.01	AantalSoortenGrasland_10.01	AantalIndividenGrasland_10.01	AantalSoortOverig_12.02	AantalIndividenOverig_12.02	AantalSoortenOverig_10.01	AantalIndividenOverig_10.01
13-5-2023	Beekbergerwoud (1)	0	0	0	0	2	4	1	3	0	0	1	1
13-5-2023	Beekbergerwoud (2)	1	1	0	0	2	4	1	3	1	1	1	1
13-5-2023	Hiemberg (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Hiemberg (2)	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
17-5-2023	De Diepen (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
17-5-2023	De Diepen (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen (1)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen (2)	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	0	0
19-5-2023	Haarzuilens (1)	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
19-5-2023	Haarzuilens (2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland (1)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland (2)	1	1	0	0	3	3	2	2	1	1	1	1
31-5-2023	Eemland (1)	1	1	1	1	1	3	1	3	0	0	0	0
31-5-2023	Eemland (2)	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens (2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
2-6-2023	Hiemberg (1)	1	2	1	2	1	7	1	7	0	0	0	0
2-6-2023	Hiemberg (2)	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud (1)	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud (2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
7-6-2023	De Diepen (1)	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	1	1
7-6-2023	De Diepen (2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen (1)	0	0	0	0	2	4	2	4	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen (2)	0	0	0	0	1	3	1	3	0	0	0	0
10-7-2023	Haarzuilens (1)	3	3	2	2	2	7	1	6	1	1	1	1
10-7-2023	Haarzuilens (2)	2	3	1	1	1	5	1	5	1	2	0	0
10-7-2023	Eemland (1)	2	3	1	1	4	26	3	25	1	2	1	1
10-7-2023	Eemland (2)	3	5	2	3	3	8	2	7	1	2	1	1
11-7-2023	De Diepen (1)	3	6	2	4	7	45	3	37	1	2	4	8
11-7-2023	De Diepen (2)	5	10	2	7	4	35	2	32	3	3	2	3
11-7-2023	Honderdmorgen (1)	5	7	1	2	6	34	2	27	3	5	4	7
11-7-2023	Honderdmorgen (2)	1	1	1	1	4	20	2	18	0	0	2	2
14-7-2023	Hiemberg (1)	5	22	3	17	3	18	2	17	2	5	1	1

14-7-2023	Hiemberg (2)	2	13	2	13	2	14	2	14	0	0	0	0
14-7-2023	Beekbergerwoud (1)	1	60	1	60	5	110	2	106	0	0	3	4
14-7-2023	Beekbergerwoud (2)	1	50	1	50	3	63	1	57	0	0	2	6

Bijlage E. Vlindersoorten per telling

Tabel 1

Alle getelde vlindersoorten en de aantallen per telling (dataset II)

			Graslandvlinders							Overige dagvlinders										
Datum	Locatie	Beheertype	Bruin zandoogje	Groot dikkopje	Hooibeestje	Icarusblauwtje	Kleine vuurvinder	Koevinkje	Oranjetipje	Bont zandoogje	Klein geaderd witje	Atalanta	Witje	Dagpauwoog	Distelvinder	Bruin blauwtje	Zwartsprietdikkopje	Citroenvinder	Oranje zandoogje	Kleine parelmoervinder
13-5-2023	Beekbergerwoud	N10.01/02	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Beekbergerwoud	N10.01/02	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Beekbergerwoud	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Beekbergerwoud	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Hiemberg	N10.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Hiemberg	N10.01	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Hiemberg	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-5-2023	Hiemberg	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Koningsven	N10.01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Koningsven	N10.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Koningsven	N12.02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Koningsven	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen	N10.01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen	N10.01	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17-5-2023	Honderdmorgen	N12.02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland	N10.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland	N10.02	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland	N12.02	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19-5-2023	Eemland	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Eemland	N10.02	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Eemland	N10.02	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Eemland	N12.02	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Eemland	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-5-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Hiemberg	N10.01	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2-6-2023	Hiemberg	N10.01	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Hiemberg	N12.02	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Hiemberg	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud	N10.01/02	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud	N10.01/02	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-6-2023	Beekbergerwoud	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Koningsven	N10.01	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7-6-2023	Koningsven	N10.01	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Koningsven	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Koningsven	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen	N10.01	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen	N10.01	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7-6-2023	Honderdmorgen	N12.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10-7-2023	Haarzuilens	N10.02	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Haarzuilens	N12.02	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Eemland	N10.02	20	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Eemland	N10.02	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Eemland	N12.02	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
10-7-2023	Eemland	N12.02	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11-7-2023	Koningsven	N10.01	27	0	0	8	2	0	0	0	0	1	2	0	0	4	1	0	0
11-7-2023	Koningsven	N10.01	28	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0
11-7-2023	Koningsven	N12.02	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11-7-2023	Koningsven	N12.02	6	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
11-7-2023	Honderdmorgen	N10.01	23	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	0	1	0
11-7-2023	Honderdmorgen	N10.01	15	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
11-7-2023	Honderdmorgen	N12.02	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0
11-7-2023	Honderdmorgen	N12.02	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Hiemberg	N10.01	9	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Hiemberg	N10.01	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Hiemberg	N12.02	15	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0
14-7-2023	Hiemberg	N12.02	11	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Beekbergerwoud	N10.01	105	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
14-7-2023	Beekbergerwoud	N10.01	57	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Beekbergerwoud	N12.02	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14-7-2023	Beekbergerwoud	N12.02	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De volgende graslandvlinders zijn niet waargenomen: aardbeivlinder, argusvlinder, bont dikkopje, bruin dikkopje, bruine vuurvlinder, donker pimpernelblauwtje, gentiaanblauwtje, grote vuurvlinder, klaverblauwtje, pimpernelblauwtje en zilveren maan.