

Dagvlinders bij begrazingsbeheer op de Maashorst



Dagvlinders bij begrazingsbeheer op de Maashorst

Dagvlinders bij begrazingsbeheer op de Maashorst

Tekst

Shannon den Engelsman

Met medewerking van

Marieke Willemsen, Colinda Vergeer, Marcel Janssen

Rapportnummer

SV2021.005

Projectnummer

Wild van Vlinders in Uitvoering (P-2018.059)

Productie

De Vlinderstichting
Mennonietenweg 10
Postbus 506
6700 AM Wageningen
T 0317 46 73 46
E info@vlinderstichting.nl
www.vlinderstichting.nl

Opdrachtgever

Michiel Wallis de Vries

Deze publicatie kan worden geciteerd als

Den Engelsman, S. (2021). Dagvlinders bij begrazingsbeheer op de Maashorst. Rapport SV2021.005, De Vlinderstichting, Wageningen & HAS Hogeschool, Den Bosch.

Trefwoorden

Dagvlinders, Maashorst, graslandvlinders, veldparelmoervlinder, begrazing

Juli 2021



Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van De Vlinderstichting, noch mag het zonder een dergelijke toestemming gebruikt worden voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding.....	5
2 Materiaal en methode	7
2.1 Gebiedsbeschrijving	7
2.2 Methode.....	7
2.3 Vlindertellingen	7
2.4 Vegetatieopname	9
2.5 Begrazingsintensiteit	10
2.6 Data analyse	10
3 Resultaten	11
3.1 Vlinders	11
3.2 Vegetatie	12
3.3 Mestplekken.....	15
3.4 Nu en toen.....	16
4 Conclusie en discussie	18
4.1 Vergelijking beheer	18
4.2 Toen en nu	19
Bronnen.....	23
Bijlage I Gedetailleerde route informatie.....	26
Bijlage II Braun-blanquet methode	28
Bijlage III Nectarplanten	29
Bijlage IV Ruwe data	30
Bijlage V Uitgebreide uitkomsten statistiek	32

Samenvatting

Het aantal insecten neemt al jaren af, wat een negatieve impact heeft op de natuur. De dagvlinders zijn de meest bedreigde soortengroep onder de insecten met 68% van de soorten op de Rode Lijst. Het project “Wild van Vlinders” is opgezet door De Vlinderstichting en ARK natuurontwikkeling om kansen en bedreigingen van dagvlinders in kaart te brengen en zo maatregelen te treffen voor herstel van deze soorten. Natuurlijke processen staan voorop om natuurgebieden te herstellen tot geschikt gebied voor dagvlinders, onderdeel van deze natuurlijke processen is begrazing in plaats van maaibeheer. De Maashorst is één van de gebieden die is opgenomen in het herstelplan. Hier wordt sinds 2016 begraasd met grote grazers (tarossen, exmoor pony's en wisenten). In 2018 is bepaald dat de Maashorst kansen heeft voor de bedreigde veldparelmoer vlinder. Deze is dan ook geherintroduceerd. Om mogelijke successen te verifiëren is monitoring van de soorten belangrijk. Dit onderzoek heeft zich dan ook gefocust op het aantal (soorten) dagvlinders in het voorjaar (20/04-08/06) op verschillende types beheer in de Maashorst. Er zijn vlinderroutes gelopen in begraasd gebied met tarossen en exmoor pony's, begraasd gebied met wisenten, tarossen en exmoor pony's en niet-begraasd gebied. Daarnaast is in de periode van 13-27 mei een vegetatie opname gemaakt waarin de vegetatie hoogte, het aantal waardplanten en het bloemaanbod is bepaald. Ook is hierbij, in begraasd gebied, gekeken naar het aantal mestplekken om een indruk van de begrazingsintensiteit op de routes te krijgen. Op 19 april 2021 zijn 21 rupsen (van één spinsel) van de veldparelmoer gevonden. Op het begraasde gebied met tarossen en exmoor pony's zijn de meeste vlinders gezien. Het hooibeestje kwam op alle gebieden het vaakst voor. Dit komt overeen met de landelijke trend welke ook een toename in het aantal hooibeestjes laat zien. Ook heeft het hooibeestje een voorkeur voor gebieden met veel variatie in de vegetatie structuur, wat op de Maashorst voldoende aanwezig is. Het bruin blauwtje is over alle gebieden relatief vaak gezien en het icarusblauwtje is alleen op niet-begraasd gebied gezien. Het bruin blauwtje heeft verschillende ooievaarsbekjes als waardplant. Dit zijn soorten die door droogte en begrazing zijn toegenomen. Het icarus blauwtje heeft verschillende klaver soorten als waardplant. Deze zijn op de natuurbegraafplaats het vaakst waar genomen. De vegetatie hoogte is op de natuurbegraafplaats het hoogst gebleken met de meeste variatie. Tussen de begraasde gebieden is geen verschil gevonden in de vegetatie hoogte of aantal mestplekken. De begrazingsintensiteit op de routes in de begraasde gebieden is dus enigermate gelijk geweest. De veldparelmoervlinder heeft een slecht jaar gehad. Op de Maashorst is hij op één dag maximaal drie keer gezien. Op de plek van de bronpopulatie, de Weijenkens, is hij op één dag maximaal twaalf keer gezien waar dit vorig jaar maximaal 506 keer op één dag was. Verder onderzoek en monitoring is nodig om de oorzaak hiervan te achterhalen. Naast een vergelijking tussen beheertypes is er een vergelijking gemaakt tussen twee routes die een aantal jaar geleden zijn gelopen en nu, één op de Kanonsberg en één in huidig wisentengebied. De routes zijn gelopen om mogelijke effecten van de veranderingen in de Maashorst op de vlinderfauna te zien. De Kanonsberg is heide gebied en de route op het wisentengebied was vochtig gebied. Op de Kanonsberg zijn bijna alleen hooibeestjes gevonden. Er zijn geen vlinders gevonden typerend voor heidegebied. Een verklaring hiervoor is de droogte van de afgelopen jaren. Heidestruiken sterven hierdoor af waardoor structuur verdwijnt. Verdere onderzoek, naar bijvoorbeeld de bodem, is nodig om mogelijke herstelmaatregelen te treffen. De gevonden vlinders op de oude route in het wisentengebied zijn vergelijkbaar met de gevonden vlinders op de nieuwe route in het gebied. Er zaten vooral hooibeestjes en citroenvlinders maar ook bruin blauwtjes, een soort die niet meer is gezien is de gehakelde aurelia. Deze soort heeft brandnetel als waardplant welke afneemt door de droogte. Monitoring over de gehele vliegperiode van vlinders is aan te raden om verdere effecten in kaart te brengen.

1 Inleiding

Het aantal insecten daalt de laatste jaren gevaarlijk snel (Biesmeijer et. al., 2006; Hallmann et. al., 2017). Natuurherstel is van enorm toenemend belang (Verberk et al., 2009; Bobbink et al., 2015), omdat insecten een groot onderdeel uitmaken van het ecosysteem (Campbell et. al., 2012). Een soortengroep die achteruit gaat en nauwelijks herstel laat zien zijn de dagvlinders (Warren et al., 2021). Met 68% van de Nederlandse soorten op de Rode Lijst (Swaay, 2019) zijn de dagvlinders de sterkst bedreigde soortengroep van Nederland (Wallis de Vries et. Al., 2017). Dagvlinders stellen veel eisen aan hun omgeving, waaronder; voldoende nectarplanten, schuilmogelijkheden en een veilige plek om te kunnen ontpoppen (Wallis de Vries et. al., 2017; Ettema, 2012). Deze eisen maken de dagvlinders gevoelige soorten voor versnippering, verzuring en vermesting welke de biodiversiteit van de vegetatie kunnen verstoren (Turnhout et. al., 2004). Beheer dat de biodiversiteit van de vegetatie stimuleert is dus niet alleen goed voor de bodem van een gebied (Kurtogullari et. al., 2020) maar ook voor de dagvlinder soorten (Ohrmann, 1996).

Het project “Wild van Vlinders”, opgericht door De Vlinderstichting en ARK Natuurontwikkeling, is een herstelplan voor de dagvlinders. In dit 5-jarige project wordt in Zuidoost-Nederland gezocht naar kansen en bedreigingen voor dagvlinders. Het herstelplan beschrijft hoe natuurgebieden beheert kunnen worden zodat bedreigde, of zelfs verdwenen dagvlinder soorten, weer kunnen gedijen (Wallis de Vries et. al., 2017). Natuurlijke processen staan hierbij voorop.

De Maashorst is één van de natuurgebieden die zijn opgenomen in het project. De Maashorst is een gebied van ruim 3500 hectare waar al jaren de focus op natuurherstel ligt (Peeters, 2012). De Maashorst is oorspronkelijk heidegebied en werd ontgonnen voor landbouwgrond. Sinds de jaren 90 wordt het gebied weer hersteld (Kommers et al., 2004; Wallis de Vries et al., 2019). Eén van de natuurlijke processen uit het herstelplan is begrazing in plaats van maaibeheer. De Maashorst wordt sinds 2016 begraasd door grote grazers. Op 30 maart 2021 liepen er in de centrale begrazing (1151 ha) 45 taoussen en 3 exmoor pony's. In het wisentengebied (147 ha) 12 wisenten, 3 taoussen en 3 exmoor pony's. Kalfjes en veulens, jonger dan 1 jaar, zijn niet mee geteld omdat deze niet tot nauwelijks bijdragen aan de graasdruk (C. Vergeer, persoonlijke communicatie 17 mei 2021). Naast begrazing blijven dode bomen en dieren liggen in het kader van “Dood doet leven” (Cadée et. al., 2008). Ook wordt verdroging tegen gegaan door de wijstgronden te vernatten. De verdroging tegen gaan is een van de belangrijkste troeven om de biodiversiteit te herstellen en te stimuleren (Elands et al., 2005).

Wat betreft de kansen voor dagvlindersoorten is in 2018 bepaald dat de Maashorst kans heeft geschikt te zijn voor de bedreigde veldparelmoervlinder (Van der Sluis, 2019). Om dit te toetsen zijn in de zomer van 2018 en 2019 veldparelmoerrupsen uit de Weijerkens uitgezet in de Maashorst. In juni 2020 werden twee rupsenspinstels gevonden die zelfstandige voortplanting bevestigden en in maart 2021 werd één rupsenspinstel terug gevonden. Zowel voor de veldparelmoervlinder als andere dagvlindersoorten moet de begrazingsintensiteit niet te hoog liggen, maar ook niet te laag (Wallis de vries, 2019). Vlinders hebben namelijk variatie in vegetatie hoogte nodig om eitjes te leggen (Bink 2018) maar bij een te hoge begrazingsintensiteit is het risico dat de spinstels opgegeten worden hoog (Van Noordwijk et al. 2012).

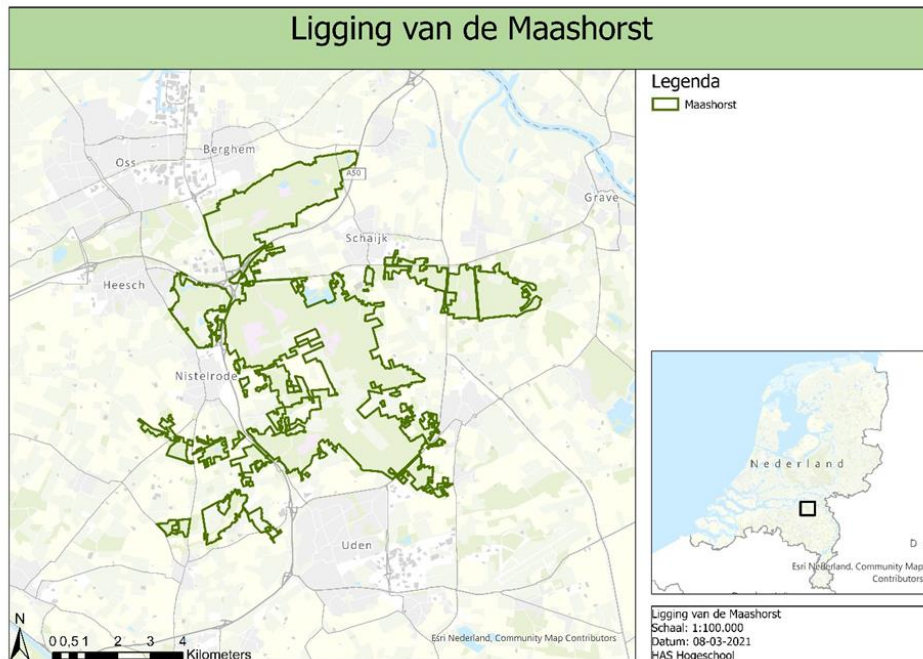
In dit onderzoek zijn grasland vlinders op de Maashorst gemonitord als indicatoren van de invloed van begrazing op de vlinderfauna. Door naar de vlindersoorten te kijken kan een schatting worden gemaakt of de begrazingsintensiteit mogelijk te hoog of te laag is. Met verhoogde interesse is gekeken naar bedreigde grasland

soorten zoals de veldparelmoervlinder, bruin blauwtje en kleine parelmoervlinder. Een toe- of afname van deze soorten zal een indicatie geven of de toegepaste herstelmaatregelen voldoende zijn gebleken of dat er meer maatregelen nodig zijn. Naast de effecten van begrazingsbeheer op de vlinderfauna is in dit onderzoek gekeken naar twee oude vlinderroutes van De Vlinderstichting (route 1664 wisentengebied en 386 Kanonsberg). De route op de Kanonsberg is in 1997 voor het laatst gelopen en de route in het wisentengebied is in 2013 voor het laatst gelopen. In beide gebieden is veel veranderd, zo lopen er in het wisentengebied pas sinds 2016 wisenten. Het herhalen van deze routes geeft een indicatie of de veranderingen in het gebied effect hebben gehad op de vlinderfauna.

2 Materiaal en methode

2.1 Gebiedsbeschrijving

Maashorst is een natuurgebied in het noordoosten van Noord-Brabant. Het natuurgebied van ongeveer 3500 hectare wordt beheerd door Staatsbosbeheer (figuur 1). Binnen de Maashorst bevinden zich verschillende landschapstypen, waaronder bos, heiden en graslanden. Het natuurgebied ligt op een hoger gelegen horst welke is ontstaan door een breuk in de aardkorst, de Peelrandbreuk. Deze breuk heeft de aardkorst omhoog geduwd en de Maas verplaatst. Hier heeft de Maashorst zijn naam aan te danken (Wallis de Vries et al., 2017). Uniek aan de Maashorst zijn de wijstgronden, dit zijn hoger gelegen vochtige gronden die ontstaan doordat er grondwater omhoog komt bij de breuk (Peeters, 2012).



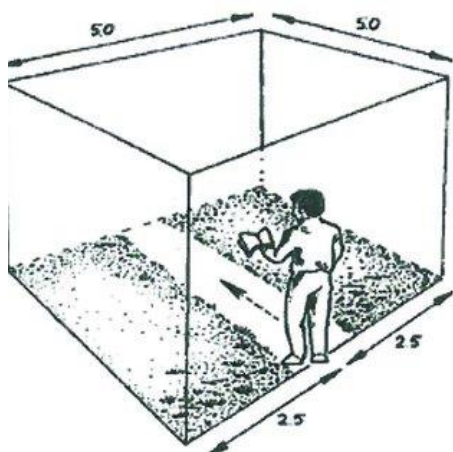
Figuur 1 Kaart ligging van het natuurgebied de Maashorst

2.2 Methode

Er zijn gestandaardiseerde tellingen uitgevoerd van het aantal en het aantal soorten dagvlinders. Het onderzoek heeft zich gericht op voorjaarssoorten. Daarnaast is er een opname gemaakt van de vegetatie hoogte, het bloemaanbod, het aantal waardplanten en het aantal mestplekken. Deze opnames zijn gemaakt over drie verschillende types beheer: begrazing met wisenten, taurossen en exmoor pony's (WTE), begrazing met taurossen en exmoor pony's (TE) en maaibeheer (niet-begraasd). Ook zijn twee routes uit eerdere jaren opgenomen om een vergelijking te maken tussen de vlinderstand nu en de vlinderstand toen.

2.3 Vlindertellingen

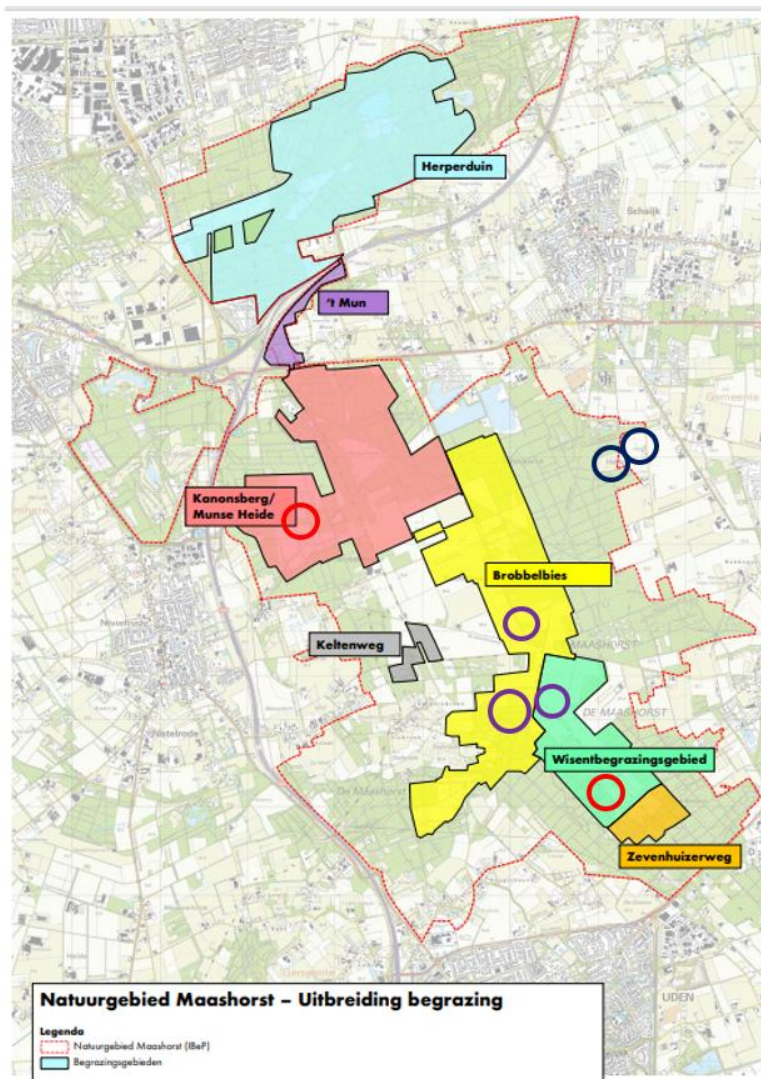
De tellingen zijn uitgevoerd volgens een, door De Vlinderstichting, opgezet protocol (van Swaay, 2018). Er zijn door meetnet vlinders routes uitgezet in de verschillende beheer types. Deze routes zijn ongeveer 1km lang en worden onderverdeeld in secties (transecten) bepaald door herkenbare punten op de route (bijlage I). Per sectie zijn de aantallen en aantal soorten vlinders genoteerd binnen een denkbeeldige telkooi (figuur 2).



Figuur 2 Denkbeeldige telkooi waarbinnen vlinders tijdens een transecttelling worden geteld

In dit onderzoek zijn, voor de vergelijking in beheer types, twee routes op de Brobbabies gelopen waarvan er één vanaf 10/05 is gelopen (5 tellingen), één route in het wisentengebied en twee routes op niet-begraasd gebied. Voor de vergelijking in vlinderstand nu en toen is één route gelopen op de Kanonsberg en één route gelopen in het wisentengebied (WTE-oud) (figuur 3). Daarnaast zijn de vlinders tussen de nieuwe route en de oude route in het wisentengebied genoteerd (WTE-tussen). Dit gebied is 1,3km lang. De vlinders in dit gebied zijn genoteerd om te controleren of de oude route in het wisentengebied vergelijkbaar is met het overige grasland in het wisentengebied.

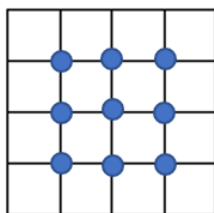
De vlinderroutes zijn zeven keer gelopen in de periode van 20/04 tot 08/06 bij de volgende voorwaarden. De temperatuur is $\geq 17^{\circ}\text{C}$ of $13-17^{\circ}\text{C}$ met $\leq 50\%$ bewolking. Er is niet geteld bij een windkracht van meer dan 5 Beaufort of bij neerslag en alleen tussen 10:00 en 17:00.



Figuur 3 Begrazingsgebieden in de Maashorst met omcirkeld de vlinder routes; blauw de natuurbegraafplaats, rood de oude routes en paars de nieuwe routes

2.4 Vegetatieopname

In de periode 13-27 mei is een vegetatie opname gemaakt op de gebieden met verschillend beheer (WTE, TE en niet-begraasd). Hierbij is, per sectie, in een plot van twee bij twee meter het aantal waardplanten en de vegetatie hoogte bepaald. Het aantal waardplanten is bepaald met een score volgens de Braun-Blanquet methode (bijlage II). De vegetatie hoogte is bepaald met behulp van een drop-disc. Dit is een plastic schijf van 20 gram met een diameter van 10 centimeter. De schijf heeft een gat in het midden waarmee het over een stok met centimeter markering naar de grond valt. De schijf rust op de vegetatie en de hoogte ervan kan zo worden afgelezen. Elk plot van twee bij twee meter is in vierkanten van 0,5 meter verdeeld waarbij op ieder hoekpunt de vegetatiehoogte is bepaald (figuur 4). Hier is een gemiddelde vegetatiehoogte van berekend.



Figuur 4 Verdeling opnameplot voor opname vegetatiehoogte waarbij de blauwe cirkels de meetpunten zijn

Daarnaast zijn over een transect van 50 meter de bloeiwijzen van nectarplanten bepaald (bijlage III). Het transect is uitgezet over de eerste 50 meter van elke sectie. Het aantal bloeiwijzen is bepaald volgens de volgende klasse-indeling: weinig; 1-10, regelmatig; 11-50, veel; 51-500, zeer veel: meer dan 500.

2.5 Begrazingsintensiteit

Over een transect van de eerste 50 meter van elke sectie zijn het aantal mestplekken bepaald. Hierin is onderscheid gemaakt tussen mestplekken rund (tauros en wisent) en mestplekken paard (Exmoor pony).

2.6 Data analyse

Er zijn verschillende vergelijkingen gemaakt. Deze zijn met behulp van SPSS 14 statistisch getoetst (bijlage V). De volgende toetsen zijn gebruikt; Kruskal-Wallis, one way ANOVA, Spearman en de Mann-whitney toets. De Kruskal-Wallis, one way ANOVA en de Mann whitney toetsen zijn toegepast om te toetsen of er verschillen zijn van één variabele tussen de verschillende groepen (bijlage IV). Welke toets is gebruikt hangt af van de normale verdeling (wel of niet normaal) en het aantal groepen (2 groepen of >2). De spearman toets is gebruikt om te toetsen of er samenhang is tussen variabele. Bij alle toetsen is een significantie niveau van $\alpha < 0,05$ aangehouden. De aantallen vlinders zijn getoetst volgens N per 50m vanwege de verschillende lengtes van de secties.

De tellingen vóór 10/05 op de verschillende beheer types zijn niet meegenomen in de statistische toetsen door een toegevoegde route die pas na deze datum is gelopen, deze tellingen zijn wel opgenomen in een beschrijvende tabel.

3 Resultaten

3.1 Vlinders

Aantallen

In de gebieden (begraasd wisenten, taoussen en exmoor pony's "WTE", begraasd taoussen en exmoor pony's "TE", niet-begraasd en oude route wisentengebied "WTE-oud") WTE, TE, niet begraasd, WTE-oud en Kanonsberg zijn gemiddeld per sectie van 50 meter respectievelijk 9, 4, 5.7, 9.6 en 0.65 vlinders geteld. Daarnaast zijn er in het gebied WTE-tussen per 50 meter gemiddeld 2,12 vlinders gezien. Over alle gebieden kwam het hooibeestje het vaakst voor (totaal 463x), daarna de citroenvlinder (totaal 44x) en het bruine blauwtje (totaal 36x) (Tabel 1).

Tabel 1: Gemiddeld aantal vlinders per 50m per gebied en totaal aantal vlinders per soort. Met een ster () aangegeven de vlinders die zijn waargenomen tussen 20/04 en 10/05, hierna is nog een route in TE gebied opgenomen in de tellingen van TE.*

Gebied	Aantal vlinders per 50m		Totaal Bruin Blauwtje		Totaal Icarus blauwtje		Totaal Hooibeestje		Totaal Citroenvlinder		Totaal Veldparelmoenvlinder		Totaal Distelvlinder		Totaal Dagpauwoog		Totaal Atalanta		Totaal Oranje tijje		Totaal Kleine vuurvlinder		Totaal kein koolwtje	
Begraasd TE	9	19	0	185	3*	6	5	3	0	0	4*	1	4	0										
Begraasd WTE	4	1	0	50		2	0	0	0	0	1*	0	1*	0	1*	0	1*	0	1*	0				
Niet begraasd	5,7	11	12	143	4*	13	0	1	3*	1	1	1*	1	2	0									
WTE oud	9,6	2	0	35	2*	10	0	0	0	0	1*	0	2*	0	1	0	0	0	0	0				
Kanonsberg	0,65	0	0	9	1*	1	0	0	1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
WTE tussen	2,12	3	0	41	3*	3	0	0	1*	0	0	1*	0	0	0	0	1*	0	0	3	0			

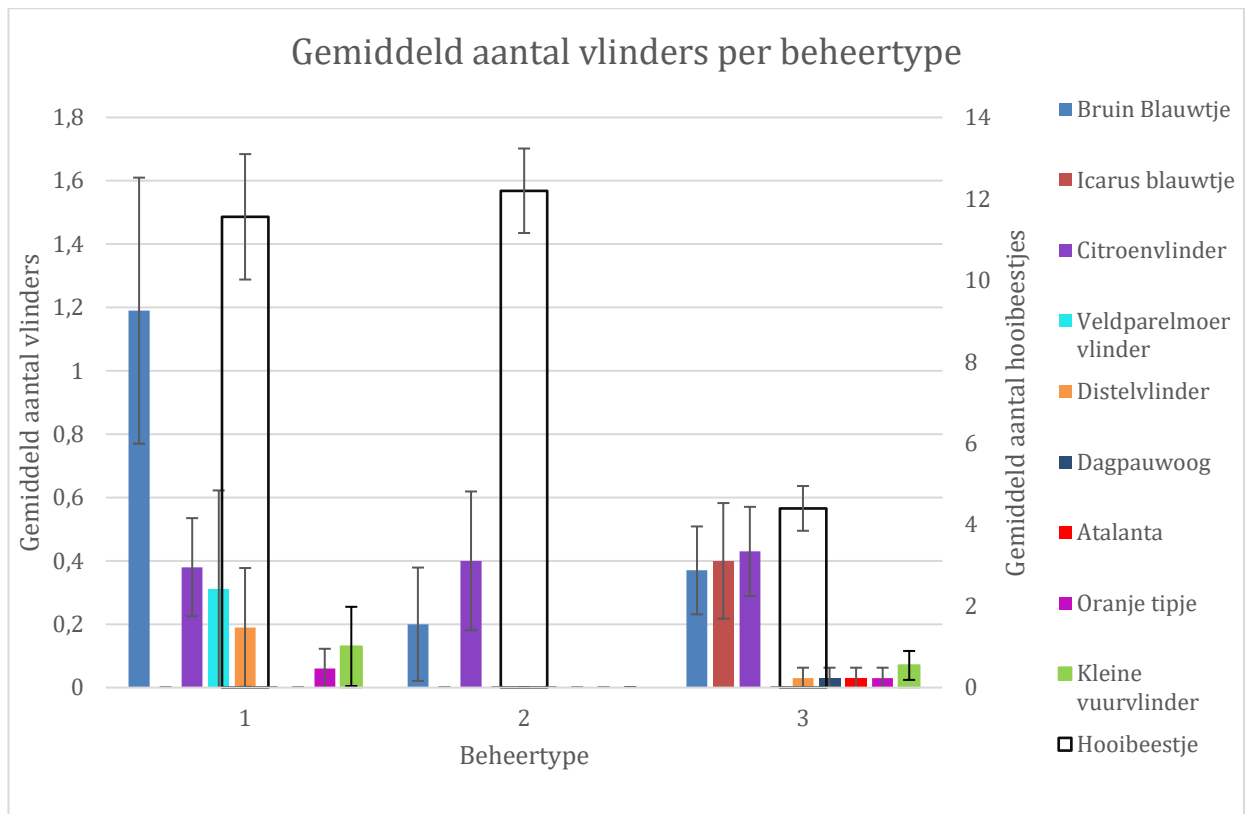
Er is een significant verschil in het gemiddeld aantal vlinders per 50m per beheertype gevonden (Kruskal-Wallis $p=0,033$). Het aantal vlinders is verschillend tussen begraasd gebied WTE en begraasd gebied TE ($p=0,023$) gebleken waarbij WTE minder vlinders heeft. Ook is het aantal vlinders significant verschillend tussen TE en niet-begraasd gebied gebleken ($p=0,038$) waarbij niet-begraasd gebied minder vlinders had. Er is geen significant verschil tussen begraasd WTE en niet-begraasd gebied gevonden ($p=0,279$).

De soorten vlinders in WTE-tussen, WTE-oud en WTE zijn, volgens de steekproef, vergelijkbaar al zijn er in WTE-tussen minder aantallen vlinders per 50m gevonden.

Soorten

Er is geen significant verschil in het totaal aantal soorten vlinders per beheertype gevonden (Kruskal-Wallis $p=0,522$).

Wel is er een significant verschil in het aantal hooibeestjes per beheertype gevonden (Kruskal-Wallis $p=0,00$). Er zijn significant minder hooibeestjes in niet-begraasd gebied dan in begraasd gebied TE (0,00) en in begraasd gebied WTE ($p=0,001$) gevonden. Er is geen significant verschil in het aantal hooibeestjes tussen begraasd gebied WTE en begraasd gebied TE gevonden. Het aantal hooibeestjes in WTE, WTE-oud en WTE-tussen lijkt volgens de steekproef met respectievelijk 50, 35 en 41 hooibeestjes ook vergelijkbaar te zijn. Van de andere gevonden soorten zijn geen significante verschillen tussen de beheertypes gevonden.



Figuur 5 Gemiddeld aantal getelde vlinders per soort, per beheertype waarbij 1=TE, 2=WTE en 3= niet-begraasd. Gemiddeld aantal hooibeestjes op de rechter as. Standaardfout (SE) weergegeven.

Wel valt op dat er, volgens de steekproef, alleen icarus blauwtjes zijn gevonden op niet-begraasd gebied. Ook lijkt er volgens de steekproef wel een verschil te zijn in het aantal bruin blauwtjes in TE gebied tegenover WTE en niet-begraasd (figuur 5).

Parelmoervlinders

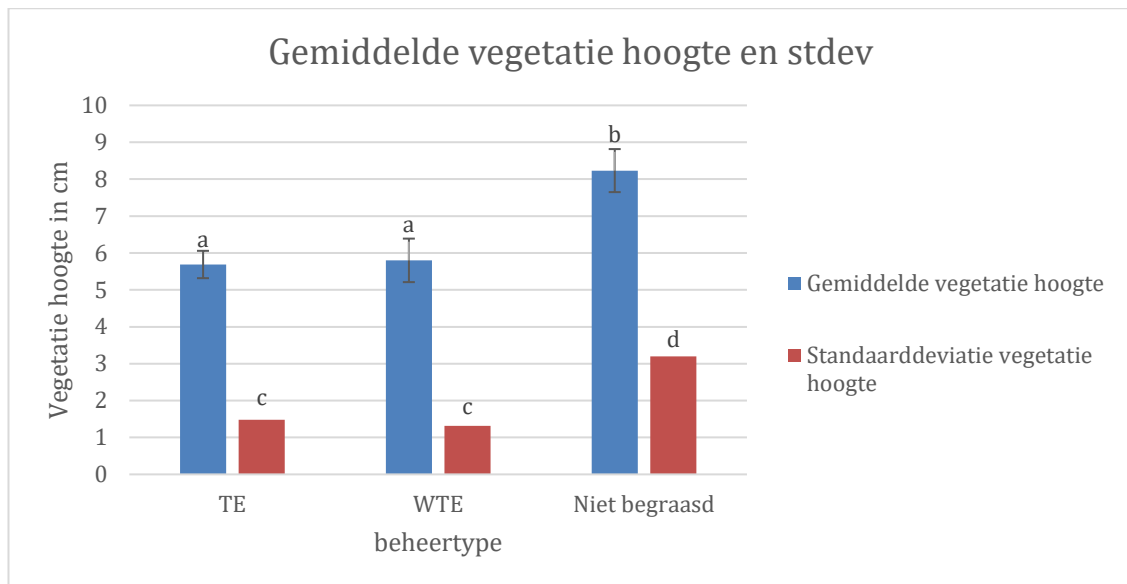
Van de op 19 april 2021 21 getelde veldparelmoer rupsen (van hetzelfde spinsel) zijn er op 1 juni twee vlinders (afbeelding 1) gezien en op 7 juni drie vlinders. Daarnaast zijn er op 29 mei, door een collega van de Vlinderstichting, ook twee vlinders gezien. Deze zijn allemaal op sectie 4 van de zuidelijke route in TE gebied (route code 3181) waargenomen. Hier was ook het spinsel gevonden.



*Afbeelding 1 Veldparelmoer vlinder waargenomen op 01/06/2021
Foto: Shannon den Engelsman*

3.2 Vegetatie

Hoogte

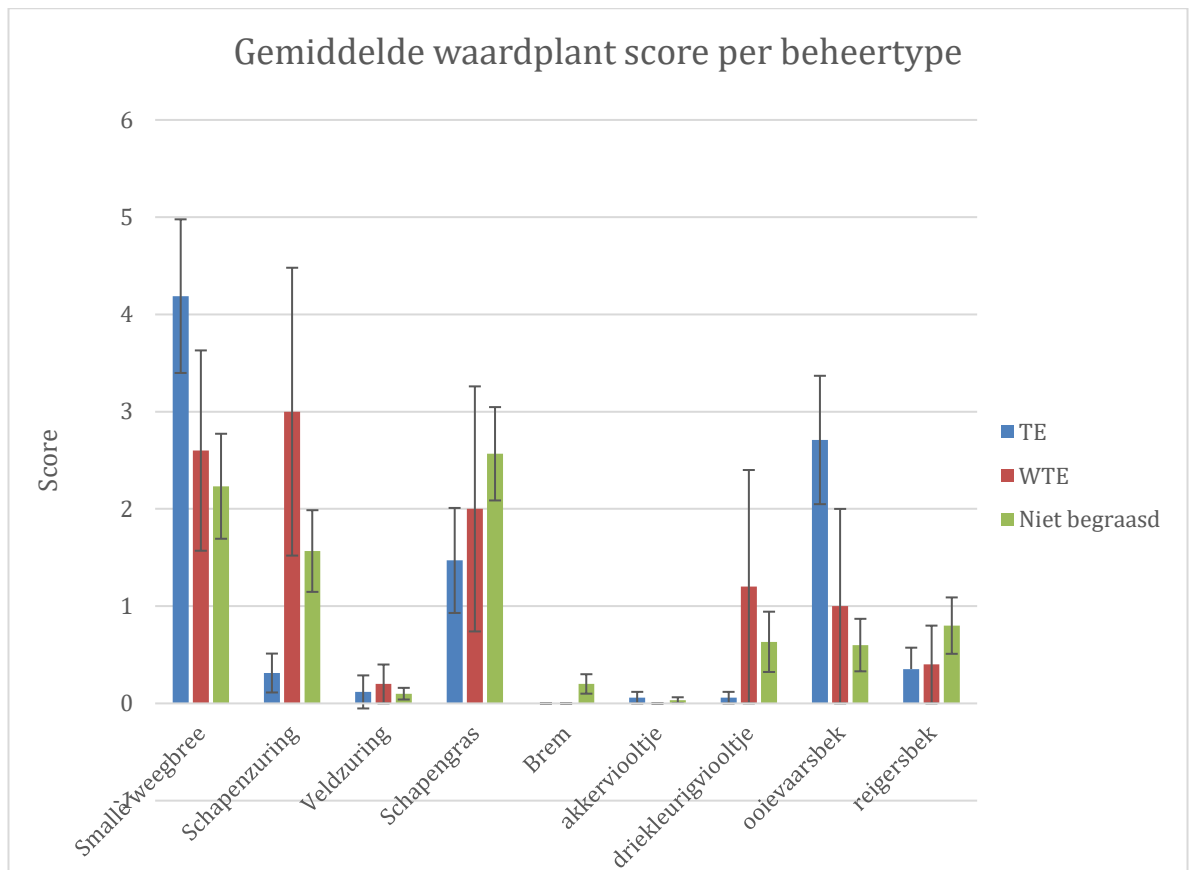


Figuur 6 De gemiddelde vegetatie hoogte in cm met standaardfout (SE) weergegeven en de standaarddeviatie van de vegetatie hoogte per beheertype. Significante verschillen aangeduid met letters.

Er is een significant verschil in vegetatie hoogte tussen de beheertypes gevonden (ANOVA $p=0,02$) (figuur 6). Niet-begraasd gebied had een significant hogere vegetatie dan begraasd gebied TE ($p= 0,001$) en WTE ($p= 0,031$). Tussen de begraasde gebieden is geen significant verschil in vegetatie hoogte gevonden. Er is geen correlatie tussen het aantal vlinders en de vegetatiehoogte gevonden (Spearman $r=-0,020$; $p= 0,892$), behalve voor het aantal hooibeestjes waarbij een zwakke negatieve correlatie is gevonden (Spearman $r=-0,376$; $p=0,007$). Er zijn ook significante verschillen gevonden in standaarddeviatie van de vegetatie hoogte tussen de verschillende beheertypes (ANOVA $p=0,0001$). Waarbij de standaard deviatie bij niet-begraasd significant groter is dan bij TE en WTE ($p=0,0001$; $p=0,002$).

Waardplanten

Van de waardplanten van dagvlinders is op alle beheertypes smalle weegbree, schapenzuring, veldzuring, schapengras, driekleurig viooltje, ooievaarsbek en reigersbek gevonden. Op niet begraasd gebied zijn ook brem soorten gevonden en op WTE en niet begraasd gebied zijn akkerviooltjes gevonden (figuur 7).



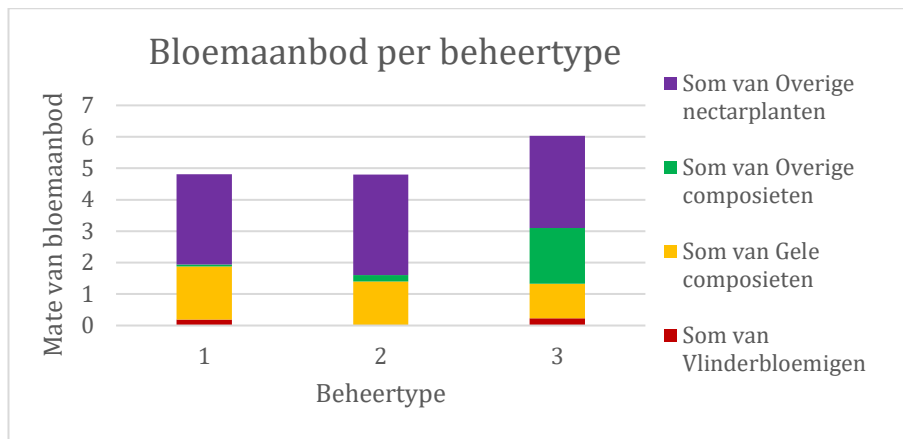
Figuur 7 Gemiddelde Braun-blauquet score volgens codes voor de gevonden waardplanten per beheertype. Standaardfout (SE) weergegeven.

Er zijn significante verschillen gevonden voor de waardplanten schapenzuring en ooievaarsbek (Kruskal-wallis $p=0,012$; $p=0,00$). Er is significant meer schapenzuring op niet begraasd gebied dan op begraasd gebied TE gevonden ($p=0,02$). Tussen de andere gebieden zijn geen significante verschillen gevonden. Voor ooievaarsbek zijn er op begraasd gebied TE significant meer dan op niet begraasd gebied gevonden ($p=0,00$). Tussen de andere gebieden zijn er geen significante verschillen gevonden.

Er is geen correlatie tussen de mate van schapenzuring en het aantal vlinders gevonden (Spearman $r=-0,274$; $p=0,052$). Er is wel correlatie tussen de mate van ooievaarsbek en het aantal vlinders gevonden (Spearman $r=0,326$; $p=0,019$). Dit geldt niet voor ooievaarsbek en het bruin blauwtje (Spearman $r=0,115$; $p=0,421$).

Bloemaanbod

Van de bloeiende planten zijn alleen vlinderbloemigen (m.n. witte/ rode klaver), gele composieten (m.n. paardenbloem/ biggenkruid), overige composieten (m.n. margriet) en overige nectarplanten (m.n. ooievaarsbek/ reigersbek) gevonden waarbij op WTE geen vlinderbloemigen voorkwamen (figuur 8).



Figuur 8 Gemiddelde mate van bloemaanbod van de gevonden bloeiwijzen per sectie per beheertype waarbij 1= TE, 2= WTE en 3= niet-begraasd.

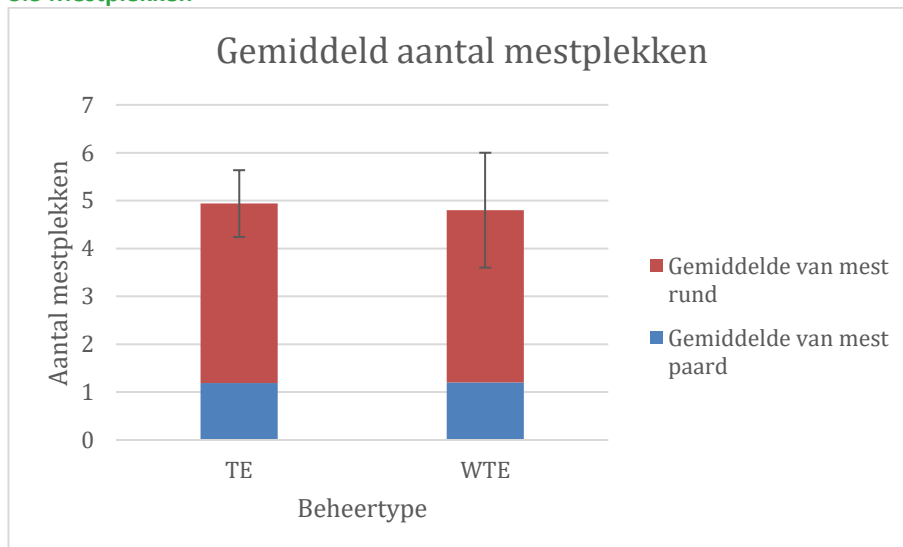
Er is een verschil gevonden van het totale bloemaanbod per beheertype (Kruskal-Wallis $p=0,039$).

Het totale bloemaanbod op niet-begraasd gebied is significant hoger gebleken dan op begraasd gebied TE ($p=0,031$). Tussen de andere gebieden is geen significant verschil in het totale bloemaanbod gevonden.

Er is een significant verschil in de mate van overige composieten, waaronder met name margiet, per beheertype gevonden ($p=0,0001$). Deze is op niet-begraasd gebied significant hoger gebleken dan op begraasd gebied TE en WTE ($p=0,00$; $p=0,044$).

Er is geen correlatie tussen het bloemaanbod en het aantal vlinders gevonden (Spearman $r=-0,106$; $p=0,458$).

3.3 Mestplekken



Figuur 9 Gemiddeld aantal mestplekken per sectie per type begraasd gebied (TE of WTE) met de standaardfout (SE) van het totaal aantal mestplekken.

Er is geen significant verschil in het aantal mestplekken paard of rund in de gebieden TE en WTE gevonden (Kruskal-Wallis $p=0,664$; $p=0,798$) (figuur 9). Er is ook geen verschil in het totaal aantal mestplekken in de gebieden TE en WTE gevonden (Kruskal-Wallis $p=0,899$). Er is geen correlatie tussen het aantal mestplekken paard en het aantal vlinders (Spearman $r=-0,177$; $p=0,443$) gevonden maar wel een zwak positieve correlatie tussen het aantal mestplekken rund en het aantal vlinders (Spearman $r=0,450$; $p=0,040$). Er is geen correlatie tussen het aantal mestplekken paard of rund en de vegetatie hoogte gevonden (Spearman $r=-0,308$; $p=0,175$; $r=0,344$; $p=0,126$).

3.4 Nu en toen

Wisentengebied

Dit jaar (2021) zijn er met zeven tellingen in totaal 35 hooibeestjes, 10 citroen vlinders, 2 bruine blauwtjes en 1 kleine vuurvinder geteld op de oude route in het wisentengebied (tabel 2) in de periode 20/04 tot 08/06. In 2009 en 2010 is er drie keer geteld, in 2011 vier keer en in 2012 en 2013 één keer en is er niks waargenomen.

Verschil is te zien bij de gehakkelde aurelia en het icarus blauwtje, die zijn respectievelijk in 2010 en 2011 maximaal één keer op één dag gezien maar zijn in dit jaar niet waargenomen. Het bruin blauwtje, oranje tipje en de citroen vlinder zijn soorten die dit jaar wel zijn waargenomen en in eerdere jaren niet. Er lijkt wel enige overeenkomst te zijn in het aantal hooibeestjes tussen 2011 en 2021, in 2011 zijn ze maximaal acht keer op één dag waargenomen en in 2021 negen keer.

Tabel 2 Waarnemingen vlinders in de periode van 20/04 tot 08/06 op de route in wisentengebied (code 1664).

Datum	Hooibeestje	Gehakkelde aurelia	Kleine vuurvinder	Klein koolwitje	Boomblauwtje	Atalanta	Icarusblauwtje	Bruin blauwtje	Oranje tipje	Citroenvlinder
16-5-2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-5-2009	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-6-2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24-4-2010	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21-5-2010	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4-6-2010	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-4-2011	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
11-5-2011	8	0	0	0	1	1	0	0	0	0
23-5-2011	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1-6-2011	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-4-2021	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1
27-4-2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10-5-2021	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
27-5-2021	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1-6-2021	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5-6-2021	5	0	0	0	0	0	0	2	0	1
11-6-2021	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Kanonsberg

Dit jaar (2021) zijn er met zeven tellingen in totaal 9 hooibeestjes, 2 citroen vlinders, 1 dagpauwoog en 1 kleine vuurvinder geteld op de oude route op de Kanonsberg (tabel 3) in de periode 20/04 tot 08/06. In 1997 is er zeven keer geteld en in 1995 twee keer.

Verschil is te zien bij de hooibeestjes en citroen vlinders, deze zijn alleen dit jaar waargenomen. De dagpauwoog is dit jaar maximaal één keer op één dag gezien en in 1997 vier keer. Het bonte zandoogje dat in 1995 werd waargenomen is in de tellingen van de jaren erna niet meer gezien. Er zijn geen overlappingen in het aantal van de waargenomen soorten tussen de waarnemingen van nu en toen.

Tabel 3 Waarnemingen vlinders in de periode van 04/20 tot 08/06 op de route van de Kanonsberg (code 386).

Kanonsberg	Bont zandloogje	Dagpauwoog	Klein geaderd witje	Klein koolwitje	Witje spec.	Kleine vuurvinder	Hooibeestje	Citroenvlinder	
22-5-1995	0	0	0	0	0	0	0	0	
31-5-1995	1	0	0	0	0	0	0	0	
23-4-1997	0	4	3	0	0	0	0	0	
2-5-1997	0	0	0	0	0	0	0	0	
7-5-1997	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-5-1997	0	0	0	0	0	0	0	0	
23-5-1997	0	4	0	1	0	0	0	0	
28-5-1997	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-6-1997	0	0	0	0	0	0	0	0	
21-4-2021	0	0	0	0	1	0	0	0	
28-4-2021	0	1	0	0	0	0	0	0	
12-5-2021	0	0	0	0	0	1	0	0	
28-5-2021	0	0	0	0	0	0	3	0	
2-6-2021	0	0	0	0	0	0	2	0	
5-6-2021	0	0	0	0	0	0	0	0	
11-6-2021	0	0	0	0	0	0	1	1	

4 Conclusie en discussie

4.1 Vergelijking beheer

Vlinders

Over alle gebieden (begrasd wisenten, taoussen en exmoor pony's "WTE", begrasd taoussen en exmoor pony's "TE" en niet-begrasd) werd het hooibeestje opvallend vaak gezien met in totaal 463 exemplaren. Het hooibeestje is een graslandvlinder van voedselarme biotopen (Ettema, 2012¹). Het hooibeestje zet haar eitjes af op de overgang van een hoge naar een lage vegetatie meestal vlak bij de bodem (Bos, 2006). De begrazing op de Maashorst is dus bevorderlijk voor het hooibeestje omdat begrazing voor structuur zorgt (Helmer, 2001). Ook op niet-begrasd gebied wordt gezorgd voor voldoende structuur met het (deels) toegepaste sinus beheer (afbeelding 2).



*Afbeelding 2 Gemaaid stuk volgens sinusbeheer op de natuurbegraafplaats op 23 mei 2021.
Foto: Shannon den Engelsman*

Daarnaast komt de toename van het aantal hooibeestjes overeen met de landelijke trend die ook een toename in het aantal hooibeestjes laat zien (van Swaay, 2021). Op TE gebied zijn de meeste vlinders gevonden, wat vooral door het aantal hooibeestjes kwam en in mindere mate door het aantal bruin blauwtjes. Op de route is niet significant meer ooievaarsbek/reigersbek op gevonden dan op de route in WTE maar visueel leek TE gebied (dus buiten de routes om) wel aanzienlijk meer ooievaarsbek/reigersbek te hebben. Ook kwam hier minder schapenzuring voor wat wijst op een minder zure bodem dan op de andere gebieden.



Afbeelding 3 Bruin blauwtje waargenomen op 12/05/2021.

Foto: Shannon den Engelsman

Het bruin blauwtje is relatief veel gezien (afbeelding 3). Het bruin blauwtje heeft als waardplant diverse soorten ooievaarsbek (Bos, 2006). Deze zijn toegenomen door de aanhoudende droogte van de afgelopen jaren omdat de grassen verdroogden. Ook is begrazing bevorderlijk doordat deze de vergrassing ook tegengaat waardoor kruiden meer kans krijgen te groeien (Linnartz et. al., 2020). Hierdoor heeft het bruin blauwtje mogelijk meer kans gekregen zich uit te breiden over de Maashorst.

Het icarusblauwtje is alleen op de natuurbegraafplaats waargenomen.

Dit is te verklaren doordat het aantal klavers op de natuurbegraafplaats zichtbaar meer was dan op de andere gebieden. Dit is te verklaren doordat het aantal klavers, zoals de witte klaver, wat de waardplant van het icarusblauwtje is, op de natuurbegraafplaats zichtbaar meer was dan op de andere gebieden (Bos, 2006). De meeste klavers kwamen echter wel buiten de transecten van de vegetatie opname voor. Ook heeft het icarusblauwtje een voorkeur voor kruidenrijke droge graslanden met veel variatie (van Swaay, 2003). De natuurbegraafplaats heeft volgens de resultaten ook de grootste variatie in vegetatiestructuur.

De (in 2018) geïntroduceerde veldparelmoervlinders lijken het echter niet zo goed te hebben gedaan (afbeelding 3). In 2020 werden er maximaal op één dag vijftien veldparelmoer vlinders gezien (F. van Hattum, ongepubl. gegevens) tegenover maximaal drie op één dag in 2021. Ook op de plek van de bronpopulatie, de Weijerkens, heeft de veldparelmoer een slecht jaar gehad. Hier zijn in 2020 maximaal 506 vlinders op één dag gezien tegenover maximaal twaalf vlinders op één dag in 2021 (data NDFF). Het vroege voorjaar zat dit jaar vol uitersten. De veldparelmoer is echter een soort waarvan de rupsen redelijk bestendig zijn tegen extremer weer (Dennis et. al., 2018). Een verklaring voor het slechte jaar van de veldparelmoer kan de aanhoudende droogte in 2020 zijn. Hierdoor verdorde veel weegbree, wat de waardplant is van deze soort (Rytteri et. al., 2021). Daarnaast veroorzaakt de droogte schaarste in overlevende planten. De begrazingsintensiteit ligt hierdoor, na de droge zomer, hoog waardoor overlevende spinsels van de veldparelmoer het risico hebben opgegeten te worden. Dit wordt onderbouwd door het feit dat er in 2021 op de Weijerkens maar vijf rupsen spinsels zijn gevonden tegenover 35 in 2020 (M. Wallis de Vries, persoonlijke communicatie 30 juni 2021). Het is van belang deze soort ook de komende jaren te monitoren om te zien of er verbetering is of dat er maatregelen nodig zijn in het beheer.

De kleine parelmoervlinder is helemaal niet gezien terwijl deze eerdere jaren wel is waargenomen. Deze soort heeft akkerviooltje als waardplant, welke veel voorkomt op voormalig landbouwgrond zoals die op de Maashorst (Linnartz et. al., 2020). Het akkerviooltje is in dit onderzoek gevonden op TE gebied en op de natuurbegraafplaats. Verdere monitoring van de kleine parelmoervlinder en het vinden van een oorzaak die verklaart waarom de soort niet is waargenomen op de Maashorst zijn dus van belang.

Mestplekken

Opvallend is dat het aantal mestplekken paard en rund voor beide begraasde gebieden bijna gelijk zijn. Dit terwijl de begrazingsintensiteit voor de gebieden wel verschillend is 1:18 in TE gebied en 1:8 in WTE gebied. Het aantal gevonden mestplekken suggereert dat op de plek van de gelopen routes de begrazingsintensiteit voor beide gebieden ongeveer gelijk is. Dit komt overeen met de vegetatiehoogte welke voor beide gebieden niet significant verschillend is gebleken. Dit is te verklaren doordat er in TE gebied meer bos en heide zit. De effectieve begrazing op het grasland in TE en WTE gebied is dus vergelijkbaar.

4.2 Toen en nu

Kanonsberg

Heidevelden zijn door vermesting en verzuring in de jaren negentig vergrast. Als gevolg hiervan komen de heivlinder, heideblauwtje en de kommavlinder niet meer voor in het gebied, deze soorten zijn in eerdere monitoring wel gezien maar later in het jaar. Om vergrassing tegen te gaan is er geklepeld, dit heeft echter voor een structuurloze heide gezorgd met weinig kruiden. Begrazing is daarna toegepast om voor meer structuurvorming te zorgen. Op de Herperduin heeft dit, volgens de voorspelling, gezorgd voor een verjongde en structuurrijke heide. Het aantal groentjes is hier toen ook toegenomen. Op de Munse heide en de Kanonsberg is het gebied echter overbegraasd. Dit heeft wel gezorgd voor verjonging van de heide maar er bleef geen enkele structuurvariatie over. Zowel de heivlinder, kommavlinder, heideblauwtje en groentje profiteren van een heide met structuurvariatie, jonge heidestruiken en vergrootte kruidenrijkdom (Ettema,

2012¹). In 2012 is gebleken dat het aantal plantensoorten op droge en natte heide ten opzichte van 1980 gehalveerd was, behalve op de Kanonsberg. De runderen die hier grazen komen ook op graslanden en brengen mest met zich mee waar zaden van kruidenplanten in zitten. Begrazing kan dus bevorderlijk zijn voor het vergroten van de kruidenrijkdom. Op de Munse heide was dit effect echter niet te zien, de verklaring die hiervoor werd gegeven was de grote droogte van het gebied (Ettema et. al., 2012²). Verdere verdroging op de heidevelden door de droge zomers van 2018 tot en met 2020 heeft ook effect gehad. Veel oude heide is afgestorven. Deels komt hier jonge heide voor in de plaats maar meer structuur is hierdoor verdwenen (Linnartz et. al., 2020). In het voorjaar van 2021 zijn de heidestruiken op de Kanonsberg kaal gebleven. Grasland kruiden, zoals het reigersbekje, bloeide op een aantal plekken maar de heidestruiken gaven een verdord beeld (afbeelding 4).



Afbeelding 1 De Kanonsberg op 30 mei 2021. Foto: Shannon den Engelsman

Uit de resultaten is gebleken dat het hooibeestje in 2021 het vaakst voor is gekomen met daarna de citroenvlinder. In 1997 kwam de dagpauwoog het vaakst voor met daarna het geaderde witje. Opvallend is dat het groentje toen niet is gezien maar nu ook niet. Deze soort is niet bedreigd en komt in grote dichtheden voor op vochtige heide (Bos, 2006). In de vergelijking tussen 1995/1997 en 2021 is er geen toename gevonden in het aantal vlinders typerend voor heidegebied. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat het heidegebied door de droogte sinds 2018 te sterk achteruit is gegaan voor de herstelmaatregelen die in 2010 zijn getroffen om effect te hebben op de vlinderstand. Om het totale effect van de droogte in kaart te brengen is verder onderzoek naar de vegetatie en bodem nodig.

Wisentengebied (WTE-oud)

De stikstofdepositie in de Maashorst, door met name de ammoniak uit de vroegere veehouderij, zorgt voor schaarste in belangrijke mineralen. Dit heeft de soortenrijkdom van bloemen en kruiden verminderd. Een hoge graasdruk kan hierbij helpen doordat het vergrassing tegen gaat en kruiden de kans geeft te groeien. Een graasdruk die te hoog is kan er echter voor zorgen dat kruiden al worden opgegeten voordat ze bloeien.

Door de droogte sinds 2018 is de vegetatie in de Maashorst versneld veranderd. Graslanden werden plotseling bloemrijker doordat grassen verdroogde (Linnarts et. al., 2020). Door de droogte bloeien de bloemen echter wel minder lang (Jentsch et. al., 2009), wat insecten die afhankelijk zijn van nectar kan benadelen. Ook bramenstruiken en brandnetels lijden onder de droogte (Fotelli et. al., 2001; Ibrahim Quchi et. al., 2018) wat negatief is voor vlinders aangezien

bramenbloesems een belangrijke nectar bron zijn (Smeekens, 1994) en brandnetel een belangrijke waardplant is voor veel dagvlinders (Houtgraaf, 1987). In 1984 is uitgebreid onderzoek gedaan naar de dagvlinders in de Maashorst. Hierbij werden routes gelopen in elf gebieden. In 2008 is hetzelfde onderzoek uitgevoerd waarbij er, op de nog beschikbare routes, 20 soorten werden geteld tegenover 27 soorten in 1984. De zeldzame soorten verdwenen en de algemene soorten die goed kunnen vliegen zijn gebleven (Ettema et. al., 2012²). Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat er in het gebied relatief veel hooibeestjes, bruin blauwtjes en citroentjes voorkwamen. Wat betreft de vergelijking zijn er in 2009-2013 maar een beperkt aantal tellingen gedaan over dezelfde periode ten opzichte van de 8 tellingen die in dit onderzoek zijn gedaan. Tussen 2009 en 2013 zijn, voor dezelfde periode, in totaal 9 tellingen gedaan. Wel zijn er in eerdere jaren geen bruine blauwtjes gezien. Het bruine blauwtje heeft ooievaarsbek en reigersbek als waardplanten. Deze planten zijn in het gebied toegenomen door de droogte en de begrazing (Sterk et. al., 2019; Vogels et. al., 2004). De gehakelde aurelia die in 2010 nog wel gezien werd is dit jaar niet meer gezien. Dit zou kunnen komen doordat de gehakelde aurelia brandnetel als waardplant heeft. Ook is uit de resultaten gebleken dat de vlindersoorten die gevonden zijn in WTE-oud overeen lijken te komen met de soorten op de route WTE. Tussen deze routes zijn de vlinders ook genoteerd. De vlinders waargenomen in het gebied tussen WTE-oud en WTE komen ook overeen met elkaar. Dit suggereert dat de vlinder(soorten) op beide routes overeenkomen met het overige grasland van het wisentengebied. Om verdere trends te zien van de effecten van de veranderingen op deze route zal er over een langere periode gelopen kunnen worden. Zo worden ook de zomer generaties meegenomen, waar meer waarnemingen van zijn uit afgelopen jaren. Ook zou deze route de komende jaren meer gelopen kunnen worden in het voorjaar. Hiermee kunnen verdere ontwikkelingen van de voorjaarsvlinders wel vastgelegd worden.

Samenvattend zijn er in TE gebied de meeste vlinders gevonden met vooral veel hooibeestjes. Het hoge aantal hooibeestjes is te verklaren door de structuurvariatie die de Maashorst biedt. Daarnaast is het bruin blauwtje relatief veel gezien. Deze heeft ooievaarsbek soorten als waardplant welke toenemen door droogte. Deze soorten zijn op TE gebied ook visueel meer waargenomen dan op de andere gebieden. De veldparelmoer vlinder heeft een slecht jaar gehad, op zowel de Maashorst als op de Weijerkens zijn er maar beperkt aantal individuen gezien. Dit is te verklaren door de droogte van afgelopen jaar die veel weegbree deed verdorren waardoor rupsen stierven. De droogte in combinatie met een hoge graasdruk op de Maashorst vormde een vergroot risico voor de rupsenspinstels om opgegeten te worden in de winter. Voor de veldparelmoer vlinder is de begrazingintensiteit in de winter mogelijk te hoog geweest door het beperkte aantal overlevende weegbree uit de zomer van 2020. De kleine parelmoer vlinder is helemaal niet waargenomen terwijl deze in eerdere jaren wel is gezien en de waardplant akkerviool wel aanwezig was. Voor zowel de veldparelmoervlinder en de kleine parelmoervlinder wordt aangeraden de komende jaren verder te monitoren om te bepalen of er maatregelen nodig zijn in het gebied voor herstel van deze soorten. De begrazingsintensiteit op de gebieden in WTE en TE is ongeveer gelijk gebleken door vergelijkbare aantallen mestplekken en vegetatiehoogte. Het effect van de begrazing op de vlinderfauna komt vooral voort uit het effect van begrazing op de vegetatie. De vegetatie hoogte was op niet-begraasd gebied het hoogst met de meeste variatie. Ook kwamen hier meer klavers voor waardoor het icarus blauwtje alleen op niet-begraasd gebied is gezien. Het bruin blauwtje profiteert echter mogelijk wel van de begrazing en droogte door het hoge aantal ooievaarsbek soorten. Aanbevolen wordt om ook komende jaren de voorjaarsvlinders te monitoren op de verschillende gebieden. Ook is een bodem onderzoek in de gebieden aan te raden om een completer beeld te krijgen van de oorzaak van de huidige vlinderfauna op de Maashorst. Wat betreft de routes die herhaalt zijn uit eerdere jaren zijn op de Kanonsberg

geen vlinders waargenomen die typerend zijn voor heide. Er zijn alleen een aantal algemene dagvlinders, zoals het citroentje en hooibeestje, gezien. Dit is te verklaren door de droogte in combinatie met begrazing waardoor de structuur van de heide verdwijnt en heidestruiken niet de kans krijgen te groeien. Op de route WTE-oud in het huidige wisentengebied zijn graslandvlinders gezien die overeen kwamen met de graslandvlinders op de nieuwe route WTE. Dit zijn soorten als het hooibeestje maar ook het bruin blauwtje. De verklaring hiervoor is de droogte die voor meer kruiden als ooievaarsbek heeft gezorgd. Voor een compleet beeld van het effect van de veranderingen in de Maashorst op de vlinderfauna zal ook een bodem onderzoek nodig zijn. Deze zal een completer beeld geven van de huidige stand van de gebieden in de Maashorst. Ook zou er over de gehele vliegperiode van dagvlinders gemonitord kunnen worden. Hier zijn uit eerdere jaren meer waarnemingen van en dit vormt een completer beeld van het effect van de veranderingen die al plaats hebben gevonden op de vlinderfauna.

Bronnen

Biesmeijer, J. C., et. al. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313:351–354

Bink, F. (2018). Slordig maaibeheer: redding voor bermvlinders. *Vlinders*, 33(2), 24-25.

Bobbink, R., Jansen, A., Siepel, H., Verstrael, T., & Wiersinga, W. (2015). Grote investering in natuurherstel vereist onderzoek. Kennisontwikkeling is van doorslaggevend belang voor het slagen van de PAS. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, 12(113), 3-5.

Bos, F. (2006). *Natuur van Nederland*, 7(1), 155-223

Cadée, G.C., & van Wielink, P. (2008). Leven na de dood. *Natura*, 105(3).

Campbell, A. J., Biesmeijer, J. C., Varma, V., & Wäckers, F. L. (2012). Realising multiple ecosystem services based on the response of three beneficial insect groups to floral traits and trait diversity. *Basic and Applied Ecology*, 13(4), 363-370.

Dennis, R. L., & Hardy, P. B. (2018). British and Irish butterflies: an island perspective. CABI.

Elands, B. H. M., van Marwijk, R. B. M., Jochem, R., Pouwels, R., & de Boer, T. A. (2005). *Natuur in Nederland: recreatie en biodiversiteit in balans* (No. 1220). Alterra.

Ettema, N., (2012). *Dagvlinders van de Maashorst*. Natuur- en Milieuverenigingen de Maashorst, Uden.

¹Ettema, N., (2012). *Flora van de Maashorst*. Natuur- en milieuverenigingen de Maashorst.

²Ettema, N. en Van der Wijst, J., (2012). *De stand van de natuur in de Maashorst*. Natuur en milieuverenigingen de Maashorst, Uden.

Fotelli, M. N., Geßler, A., Peuke, A. D., & Rennenberg, H. (2001). Drought affects the competitive interactions between *Fagus sylvatica* seedlings and an early successional species, *Rubus fruticosus*: responses of growth, water status and $\delta^{13}C$ composition. *New Phytologist*, 151(2), 427-435.

Helmer, W. (2001). Natuurlijke begrazing versus seizoensbeweiding. *Vakblad Natuurbeheer*, 4, 67-69.

Hallmann, C. A., et al. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12:e0185809

Houtgraaf, D. (1987). Verguisd en weggeschoffeld: de brandnetel. *Vlinders*, 2(2), 9-11.

Ibrahim Quchi, Z., Mohsenabadi, G., & Hassanpour, H. (2018). Effect of Different Levels of Temperature and Drought Stress on Germination Characteristics of Roman Nettle (*Urtica pilulifera*). *Iranian Journal of Seed Research*, 4(2), 111-119.

Jentsch, A., Kreyling, J., BOETTCHER-TRESCHKOW, J. E. G. O. R., & Beierkuhnlein, C. (2009). Beyond gradual warming: extreme weather events alter flower phenology of European grassland and heath species. *Global Change Biology*, 15(4), 837-849.

- Kommers, M. A. W., & Hopster, G. K. (2004). *Vernieuwing van verbreding* (No. 2004). PPO.
- Kurtogullari, Y., Rieder, N. S., Arlettaz, R., & Humbert, J. Y. (2020). Conservation and restoration of *Nardus* grasslands in the Swiss northern Alps. *Applied Vegetation Science*, 23(1), 26-38.
- Lambrechts, J., Guelinckx, R., Collaerts, P., Van der Wijden, B., & Jacobs, M. (2009). *De kracht van natuurherstel in Het Vinne*. Resultaten van, 4, 6-35.
- Peeters, R (2012). MAASHORST. *Natuurlijke begrazing in de Maashorst*. Nederland, B. Z., &
- Linnartz L., Vergeer C., Ettema N., van Doorn M., Martens J., Poulussen M., van de Wijst J., Zwaard K., (2020) Evaluatie grote grazers in de Maashorst, ecologische aspecten.
- Ohrmann, K. (1996). Dagvlinders van de IJsseldijken. *Vlinders*, 11(1), 15-18.
- Rytteri, S., Kuussaari, M., & Saastamoinen, M. (2021). Microclimatic variability buffers butterfly populations against increased mortality caused by phenological asynchrony between larvae and their host plants. *Oikos*, 130(5), 753-765.
- Smeeckens, C. (1994). Braam. *Bijenhouden*, 203-203.
- Sterk, M., & Wamelink, G. W. W. (2019). Case Study: De droogte van 2018: Op zoek naar een succesvolle systeemaanpak om te reageren op droogte. *Water Governance*, (2), 57-60.
- Van Noordwijk, C. G. E., Flierman, D. E., Remke, E., WallisDeVries, M. F., & Berg, M. P. (2012). Impact of grazing management on hibernating caterpillars of the butterfly *Melitaea cinxia* in calcareous grasslands. *Journal of Insect Conservation*, 16(6), 909-920.
- Van Reusel, W., Cortens, J. & Van Dyck, H. (2002). *Herstel van dagvlinderpopulaties in en om het Nationaal Park Hoge Kempen*. Rapport van de Universiteit Antwerpen in opdracht van afdeling Natuur van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (Hoofdrapport 191 p. + Herstelprojecten 99 p.).
- Van der Sluis, D.S. (2019). *De invloed van natuurlijke begrazing op de microhabitat van de veldparelmoervlinder* (Rapport SV2019.014). Wageningen: De Vlinderstichting.
- Van Swaay, C.A.M., Bos-Groenendijk, G.I., Deijk, J.R. van, Grunsven, R.H.A. van, Kok, J.M., Huskens, K. & Poot, M. (2018). *Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nacht-vlinders*. Rapport VS2018.011, De Vlinderstichting, Wageningen
- Van Swaay, C.A.M. (2019). Basisrapport Rode Lijst Dagvlinders 2019 volgens Nederlandse en IUCNcriteria. Rapport VS2019.001, De Vlinderstichting. Wageningen.
- Van Swaay, C. A. M. (2003). Butterfly densities on line transects in The Netherlands from 1990-2001. *ENTOMOLOGISCHE BERICHTEN-NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGUNG*, 63(4), 82-87.
- Van Swaay, C.A.M. (2021). Vlinderstand 2021. De Vlinderstichting, Wageningen.

Van Turnhout, C., & Esselink, H. (2004). Gevolgen van verzuring, vermesting en verdroging en invloed van herstelbeheer op heidefauna.

Verberk, W., Grootjans, A., & Jansen, A. (2009). Natuurherstel: van standplaats naar landschap. *De Levende Natuur*, 110(3), 105-110.

Vogels, J., Nijssen, M., & Esselink, H. (2004). Begrazing in het kraansvlak.

Wallis de Vries, M., Beekers, B., Sterk, M., Veling, K., & Wynhoff, I. (2017). Wild van Vlinders. *Herstelplan voor Dagvlinders in Zuidoost-Nederland*.

Wallis de Vries, M., & Van der Sluis, D. (2019). Kansen voor bedreigde vlinders-natuurontwikkeling in de Maashorst. *Vlinders*, 34(3), 11-13.

Warren, M. S., Maes, D., van Swaay, C. A., Goffart, P., Van Dyck, H., Bourn, N. A., ... & Ellis, S. (2021). The decline of butterflies in Europe: Problems, significance, and possible solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(2).

Bijlage I Gedetailleerde route informatie



Figuur 10 Route TE gebied bij heideweg



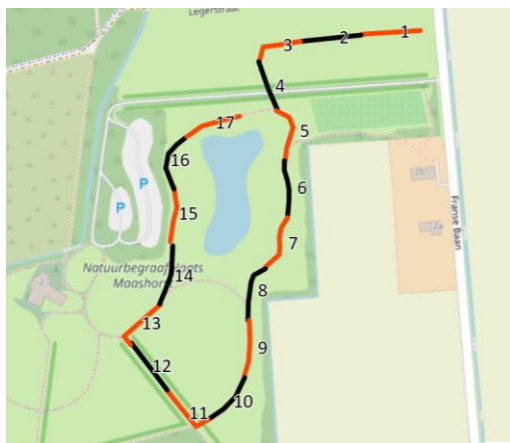
Figuur 11 Route TE gebied langs fietspad



Figuur 12 Route WTE gebied nieuw



Figuur 13 Route niet begraasd gebied 2472



Figuur 14 Route niet begraasd gebied 2473



Figuur 15 Route WTE oud



Figuur 16 Route Kanonsberg oud

Bijlage II Braun-blanquet methode

Schaalverdeling van de Braun-Blanquet methode met de codes zoals gebruikt voor de statistiek.

Markering	Aantal individuen	Bedekking
r	Zeer weinig	< 5%
+	Weinig	< 5%
1	Talrijk	< 5%
2	Zeer talrijk of willekeurig	< 5% 5 - 25%
3	Willekeurig	25 - 50%
4	Willekeurig	50 - 75%
5	Willekeurig	75 - 100%
Code 2 kan worden onderverdeeld in:		
2m	Zeer talrijk	< 5%
2a	Willekeurig	5 - 12,5%
2b	Willekeurig	12,5 - 25%

Braun blanquet score	code
r	1
+	2
1	3
2m	4
2a	5
2b	6
3	7
4	8
5	9

Bijlage III Nectarplanten

Tabel nectarplanten volgens de Handleiding landelijke meetnetten vlinders, libellen en nachtvlinders. Doorgestreept de bloeiwijzen niet van toepassing voor graslandvlinders.

Nr.	Groep	Teleenheid	Soorten
1	kruisbloemigen	bloeistengel	bijv. koolzaad, look-zonder-look, pinksterbloem
2	vlinderbloemigen	bloeistengel	m.n. klaver, rolklaver, lathyrus, wikke, luzerne
3	schermbloemigen	bloemscherm	m.n. fluitenkruid, berenklaauw, engelwortel, peen, pastinaak, zevenblad
4	kattenstaart	bloeistengel	
5	dophei	bloemhoofdje	
6	struikhei	bloeistengel	
7	distels	bloemhoofdje	bijv. akkerdistel, kale jonker, speerdistel, maar ook andere distelsoorten
8	braam	bloem	alle braamsoorten
9	knoopkruid	bloemhoofdje	ook evt. centaurie-soorten
10	koninginnenkruid (leverkruid)	bloemscherm	
11	gele composieten	bloemhoofdje	o.m. paardenbloem, havikskruid, leeuwentand, biggenkruid, boerenwormkruid, jakobskruid
12	overige composieten	bloemhoofdje	bijv. margriet, duizendblad, (schub)kamille, klit, zeeaster
13	buddleja (vlinderstruik)	bloemenpluim	
14	blauwe knoop/knautia	bloemhoofdje	ook evt. duifkruid
15	rood-paars-blauwe lipbloemigen	bloeistengel	hondsdrif, marjolein, kruipend zenegroen, munt, tijm, brunel, veldsalie
16	struiken	bloeiende struik	m.n. liguster, vuilboom, meidoorn
17	slangenkruid/ossentong	bloeistengel	
18	overige nectarplanten	bloeistengel	bijv. wilgenroosje, valeriaan, koekoeksbloem, robertskruid, reigersbek

Nectarplanten: de telwijze per groep van soorten.

30

jagte	smalle weegbree			schapezuuring			veldzuuring			tormentil			Schapegras			struikhei			Rolklaver			heidebrem			Akkerviooltje			Duinviooltje			Drie kleurig viooltje			Ooievaarsbek			Reigersbek			Kruiskloemigen			Vlindebloemigen			kattenstaart			Distels			Braam			Knooppkruid			Koninginnekruid			Gele composieten			Overige composieten			Blauwe knoop			Rood paars-blauwe lipbloemigen			Slangenkruid/ ossetang			Overige nectarplanten			Totaal bloemen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	6	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Bijlage V Uitgebreide uitkomsten statistiek

Vlinders

Aantallen

Kruskal-wallis

Total N	51
Test Statistic	6,811
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,033

Each node shows the sample average rank of Beheertype.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
begraasd wisent, tauros en exmoor pony-Begraasd tauros en exmoor pony	17,312	7,616	2,273	,023	,069
niet begraasd-Begraasd tauros en exmoor pony	9,546	4,602	2,074	,038	,114
begraasd wisent, tauros en exmoor pony-niet begraasd	-7,767	7,181	-1,082	,279	,838

Each row tests the null hypothesis that the Sample 1 and Sample 2 distributions are the same. Asymptotic significances (2-sided tests) are displayed. The significance level is ,05. Significance values have been adjusted by the Bonferroni correction for multiple tests.

Soorten

Kruskal-Wallis

Total N	51
Test Statistic	1,302
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,522

Hooibeestje

Total N	51
Test Statistic	22,319
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

Each node shows the sample average rank of Beheertype.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
niet begraasd-Begraasd tauros en exmoor pony	18,381	4,583	4,011	,000	,000
niet begraasd-begraasd wisent, tauros en exmoor pony	23,800	7,152	3,328	,001	,003
Begraasd tauros en exmoor pony-begraasd wisent, tauros en exmoor pony	-5,419	7,585	-,714	,475	1,000

Overige soorten

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Bruinblauwtje is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	103,000	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Icarusblauwtje is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	150,000	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Citroenvlinder is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	955,000	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Veldparelmoenvlinder is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	335,000	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of Distelvlinder is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	785,000	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of Dagpauwoog is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	705,000	Retain the null hypothesis.
7	The distribution of Atalanta is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	705,000	Retain the null hypothesis.
8	The distribution of Oranjepipje is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	797,000	Retain the null hypothesis.
9	The distribution of Kleinevuurvlieg is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	844,000	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Vegetatie

Waardplanten

Kruskal-Wallis

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Smalle_weegbree is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.91,000	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Veldzuring is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.804,000	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Schapenzuring is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.12,000	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of Schapengras is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.431,000	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of Heidebrem is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.226,000	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of Akkerviooltje is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.797,000	Retain the null hypothesis.
7	The distribution of Drieklaarviooltje is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.237,000	Retain the null hypothesis.

Significant voor schapenzuring en ooievaarsbek

Schapenzuring

Total N	51
Test Statistic	8,830
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,012

Each node shows the sample average rank of Beheertype.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
Begraasd tauros en exmoor pony-niet begraasd	-11,531	4,243	-2,717	,007	,020
Begraasd tauros en exmoor pony-begraasd wisent, tauros en exmoor pony	-15,281	7,023	-2,176	,030	,089
niet begraasd-begraasd wisent, tauros en exmoor pony	3,750	6,621	,566	,571	1,000

Ooievaarsbek

Total N	51
Test Statistic	17,893
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

Each node shows the sample average rank of Beheertype.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
niet begraasd-begraasd wisent, tauros en exmoor pony	,967	6,311	,153	,878	1,000
niet begraasd-Begraasd tauros en exmoor pony	16,804	4,044	4,155	,000	,000
begraasd wisent, tauros en exmoor pony-Begraasd tauros en exmoor pony	15,838	6,694	2,366	,018	,054

Samenhang schapenzuring en aantal vlinders

			N_50m	Schapenzuring
Spearman's rho	N_50m	Correlation Coefficient	1,000	-,274
		Sig. (2-tailed)	.	,052
		N	51	51

Samenhang schapenzuring en aantal vlinders

			N_50m	Ooievaarsbek
Spearman's rho	N_50m	Correlation Coefficient	1,000	,326*
		Sig. (2-tailed)	.	,019
		N	51	51

Bloemaanbod

Kruskal-Wallis

Per bloemtype

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Overige_composieten is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of Gele_composieten is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	464,000	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Vlinderbloemen is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	729,000	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of Rood_paars_blauwe_lipbloemmigen is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	1.000,000	Retain the null hypothesis.
5	The distribution of Overige_nectarplanten is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	836,000	Retain the null hypothesis.
6	The distribution of Kruisbloemen is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	1.000,000	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

Total N	51
Test Statistic	21,202
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,000

Voor overige composieten

Totaal bloemaanbod

Total N	51
Test Statistic	6,506
Degrees of Freedom	2
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,039

Each node shows the sample average rank of Beheertype.

Sample1-Sample2	Test Statistic	Std. Error	Std. Test Statistic	Sig.	Adj.Sig.
begraasd wisent, tauros en exmoor pony-Begraasd tauros en exmoor pony	3,062	7,498	,408	,683	1,000
begraasd wisent, tauros en exmoor pony-niet begraasd	-12,817	7,069	-1,813	,070	,209
Begraasd tauros en exmoor pony-niet begraasd	-9,754	4,530	-2,153	,031	,094

Vegetatiehoogte

One Way ANOVA

ANOVA					
Gem_Hoogte	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	79,021	2	39,511	6,884	,002
Within Groups	275,508	48	5,740		
Total	354,530	50			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Gem_Hoogte						
LSD						
(I) Beheertype	(J) Beheertype	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
Begraasd tauros en exmoor pony	begraasd wisent, tauros en exmoor pony	,054	1,227	,965	-2,41	2,52
	niet begraasd	-2,516 ^a	,742	,001	-4,01	-1,03
begraasd wisent, tauros en exmoor pony	Begraasd tauros en exmoor pony	-,054	1,227	,965	-2,52	2,41
	niet begraasd	-2,570 ^a	1,157	,031	-4,90	-,24
niet begraasd	Begraasd tauros en exmoor pony	2,516 ^a	,742	,001	1,03	4,01
	begraasd wisent, tauros en exmoor pony	2,570 ^a	1,157	,031	,24	4,90

Samenhang aantal vlinders en vegetatiehoogte

Correlations				
		N_50m		Gem_Hoogte
Spearman's rho	N_50m	Correlation Coefficient	1,000	-,020
		Sig. (2-tailed)	.	,892
		N	51	51
	Gem_Hoogte	Correlation Coefficient	-,020	1,000
		Sig. (2-tailed)	,892	.
		N	51	51

Samenhang aantal hooibeestjes en vegetatiehoogte

Correlations				
		Gem_Hoogte		Hooibeestje
Spearman's rho	Gem_Hoogte	Correlation Coefficient	1,000	-,376**
		Sig. (2-tailed)	.	,007
		N	51	51
	Hooibeestje	Correlation Coefficient	-,376**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,007	.
		N	51	51

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Mestplekken

Mann-Whitney

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of Totaal_mestplekken is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	905,000 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of Mest_paard is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	719,000 ¹	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of Mest_rund is the same across categories of Beheertype.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	842,000 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Totaal:

Total N	21
Mann-Whitney U	38,500
Wilcoxon W	53,500
Test Statistic	38,500
Standard Error	11,860
Standardized Test Statistic	-,126
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,899
Exact Sig. (2-sided test)	,905

Paard:

Total N	21
Mann-Whitney U	45,000
Wilcoxon W	60,000
Test Statistic	45,000
Standard Error	11,502
Standardized Test Statistic	,435
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,664
Exact Sig. (2-sided test)	,719

Rund:

Total N	21
Mann-Whitney U	37,000
Wilcoxon W	52,000
Test Statistic	37,000
Standard Error	11,739
Standardized Test Statistic	-,256
Asymptotic Sig. (2-sided test)	,798
Exact Sig. (2-sided test)	,842

Samenhang tussen het aantal mestplekken en de vegetatie hoogte

Correlations

		Mest_paard	Gem_Hoogte
Mest_paard	Pearson Correlation	1	-,346
	Sig. (2-tailed)		,125
	N	21	21

Correlations

		Mest_rund	Gem_Hoogte
Mest_rund	Pearson Correlation	1	,428
	Sig. (2-tailed)		,053
	N	21	21

Correlations

		Gem_Hoogte	Totaal_mestp lekken
Gem_Hoogte	Pearson Correlation	1	,184
	Sig. (2-tailed)		,425
	N	21	21

Samenhang tussen het aantal mestplekken en het aantal vlinders

Correlations

		Mest_paard	N_50m
Mest_paard	Pearson Correlation	1	-,165
	Sig. (2-tailed)		,474
	N	21	21

Correlations

		N_50m	Mest_rund
N_50m	Pearson Correlation	1	,480*
	Sig. (2-tailed)		,028
	N	21	21

Correlations

		Totaal_mestp lekken	N_50m
Totaal_mestplekken	Pearson Correlation	1	,318
	Sig. (2-tailed)		,159
	N	21	21