

T. Loeffen

Invloed vraatgedrag grote grazers in De Maashorst

In opdracht van: ARK natuur ontwikkeling

Begeleiders: de heer Linnartz en mevrouw Bienfait

Onderwijsinstelling: Hogeschool van Hall Larenstein te Velp

Begeleider opleiding: de heer Wintermans

Datum en plaats: 5 juni 2018 Zaltbommel

Auteur: T. Loeffen

Afbeelding omslag: Sleutelroltekening Wisent (Helmer)



van hall
larenstein
university of applied sciences

Voorwoord

Augustus 2017 startte de zoektocht naar een afstudeeropdracht. In de eerste periode van de opleiding heb ik meermaals aangegeven extern te willen afstuderen om zo vooral eens “buiten de deur” te kijken en een andere organisatie te leren kennen. In het derde schooljaar, toen een en ander niet liep zoals ik had gehoopt, kwam ik daar toch op terug. Intern afstuderen is gemakkelijker omdat je daar de organisatie en veel collega’s kent, je gebruik kunt maken van computersystemen en zo nog veel meer. Toen ik in augustus ging oriënteren voor een opdracht ben ik eerst gaan zoeken wat voor onderzoeken er zoal in het kader van afstuderen worden gedaan. Dan kom je daar ineens bij Ark natuurontwikkeling een opdracht tegen die past bij je interesse en zich situeert in een bekend gebied. De Maashorst, vooral Herperduin, is een gebied waar ik als kind al kwam. Na contactleggen met Leo Linnartz was er al snel vertrouwen in elkaar. Na aanscherping en een goede mondelinge toelichting van de opdracht kreeg ik doorgang.

In het veld heb ik de eerste begeleiding van Louise Bienfait gekregen. Een van de vele bevlogen vrijwilligers die ik heb mogen ontmoeten. Na de introductie met de wisenten, taurossen en de Exmoorpony’s mocht ik de vrijdagen zelfstandig op pad om te monitoren. Los van de Maashorst-rangers kom je dan ook een Exmoorpony buiten het raster tegen, medewerkers van Free Nature om wakken te hakken, medewerkers van stichting Tauros om de Exmoorpony te vangen, (te) enthousiaste fotografen, geniers en ook kritische bezoekers. Heel leuk om met allen te praten over het gebied.

Graag wil ik dan ook Ark Natuurontwikkeling bedanken voor de mogelijkheid die mij is geboden om deze opdracht uit te voeren. In het speciaal mijn twee begeleiders Leo Linnartz en Louise Bienfait. De snelle reacties op vragen hebben me gedurende de gehele opdracht enorm geholpen. Ook de inhoudelijke feedback heeft me geholpen te komen tot dit rapport. Naast mijn begeleiders van Ark Natuurontwikkeling wil ik alle anderen bedanken die mij hebben geholpen dit rapport tot stand te laten komen.

Twan Loeffen

5 juni 2018

Samenvatting

In De Maashorst zijn drie soorten grote grazers in het gebied geïntroduceerd, met als doel meer biodiversiteit te krijgen. Het gaat hier om de Exmoorpony, tauros en de wisent.

De verwachting is dat Exmoorpony's, taurossen en wisenten door hun specifiek graasgedrag elk een andere invloed op het gebied hebben. Hierdoor ontstaat er mede door deze grazers een gevarieerder gebied. Over het algemeen is er bekend hoe het foerageergedrag is van elk van de soort. Ook is het biotoopgebruik bekend. Echter is elk gebied identiek. De maashorst is anders dan de gebieden waar onderzoeken zijn gedaan. De resultaten uit onderzoeken naar biotoopgebruik en foerageergedrag elders zijn dan ook niet gelijk te stellen aan het foerageergedrag en biotoopgebruik door de grote grazers in de Maashorst. Om de invloed van de grazers in De Maashorst te weten is onderzoek nodig.

In dit onderzoek wordt inzicht gegeven in het foerageergedrag en biotoopgebruik van de grazers in De Maashorst.

Met behulp van een vastgesteld protocol worden de grazers gemonitord. Hierbij wordt om de 5 minuten het gedrag van de aanwezige grazers in het betreffende biotoop genoteerd.

De monitoringsgegevens die zijn gebruikt zijn samen met de monitoringsgegevens van andere studenten gebruikt om verschillen te vinden. Van de gevonden verschillen is bepaald of deze significant verschillend van elkaar waren. Er is onderzocht of er verschillen zijn in gebruik van biotopen zoals natuurgrasland en bos. Ook is onderzocht of er verschillen zijn in het foerageergedrag. Schilt de wisent meer dan de tauros of de Exmoorpony?

Van de gevonden verschillen is, waar dit mogelijk was, aangetoond dat of deze significant verschillend waren. Hieruit kan echter niet de conclusie getrokken worden dat dit specifiek ligt aan het gedrag van de betreffende soort. Er zijn veel andere invloeden, zoals samenstelling van het (deel)gebied, invloed van andere aanwezige grazers, invloed van recreanten, weersinvloeden, kuddegrootte, eikelmast, etc. Dit maakt het moeilijk om resultaten uit dit onderzoek direct toe te delen aan de soort en een voorspelling van de ontwikkeling van het gebied te maken.

Er wordt aanbeveling gedaan om langduriger dezelfde monitoring toe te passen en onderzoek naar biotoopgebruik en foerageergedrag te combineren met:

- flora en fauna onderzoeken in de gebieden;
- monitoring van visuele gebruikssporen in het gebied (zandkuilen, schil- en schuurschade); en
- jaarlijks een vegetatieopname (of -kartering) van de gebieden maken.

Resultaten uit de afzonderlijke onderzoeken kunnen met elkaar gecombineerd worden.

Met deze onderzoeken kan een beter inzicht worden gegeven van de invloed door de grazers nu. Tevens kan een doorkijk worden gegeven op de ontwikkeling van De Maashorst. Op basis hiervan kan mogelijk het graasbeleid aangepast worden.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
1. Inleiding.....	7
1.1 Probleembeschrijving	8
1.2 Onderzoeksvraag.....	8
1.3 Doelstelling	8
1.4 Doelgroep	9
1.5 Leeswijzer	9
2. Methodiek en werkwijze.....	10
2.1 Literatuur	10
2.2 Monitoring en verwerking	10
2.3 Biotoopkaart.....	12
3. Soorten en hun invloed	14
3.1 Wisent	14
3.2 Tauros.....	16
3.3 Exmoorpony	17
3.4 Graasdruk en effecten op een gebied.....	18
4. Resultaten	20
4.1 Biotoopgebruik tussen de grazers vanaf november 2017.....	20
4.2 Foerageergedrag per grazer	22
4.3 Biotoopgebruik per diersoort/per gebied.....	24
5. Discussie	28
6. Conclusie.....	32
7. Aanbevelingen	34

Literatuur	35
Bijlage 1 (BIJ12, 2018)	38
Bijlage 2 Gebiedskaart met begrazingsgebieden.....	40
Bijlage 3 Monitoring (vraat)gedrag wisenten (en andere grote grazers)	41
Bijlage 4 Biotoopgebruik per soort.....	44
Bijlage 5 Biotoopgebruik per soort/per gebied	45
Bijlage 6 Foerageergedrag per soort	46
Bijlage 7 Foerageergedrag per soort/per gebied/per biotoop	47
Bijlage 8 Statistische berekeningen.....	49
Bijlage 9 Samenvoeging biotopen	77
Bijlage 10 Biotoopkaart	78

1. Inleiding

De Maashorst is een 3.500 hectare groot natuurgebied tussen Oss en Uden op de Brabantse zandgronden. Heide, vennen, gemengde bossen en graslanden op voormalige landbouwgronden vormen het landschap. Ook zijn er 4 wijstgebieden in De Maashorst. Door aardbreuken komt er grondwater aan de oppervlakte op hoge plaatsen. Door de versnelde afvoer van dit water terug te brengen naar een meer natuurlijke situatie wordt er gewerkt aan het herstel van de bijzondere en zeldzame natuur. Het vasthouden van dit ijzer- en kalkrijke grondwater zorgt voor bijzondere vegetatie en daarbij behorende macrofauna, amfibieën en vogels. (De Maashorst, 2017)

Op De Maashorst wordt momenteel door diverse partijen uitvoer gegeven aan het Inrichtings- en Beheerplan De Maashorst (2015-2019). Dit plan is opgesteld om het toekomstperspectief voor 2050, geschreven in het Natuurplan De Maashorst, vorm te kunnen geven. ARK Natuurontwikkeling neemt in samenwerking met Stuurgroep De Maashorst hierin het voortouw. (ARK Natuurontwikkeling, 2018) Onderdeel van het inrichtings- en beheerplan is de inzet van grote grazers. Deze grote grazers zijn ingezet om de diversiteit van het gebied te versterken. Dit onderzoek is gericht op deze grote grazers.

Het streefbeeld in 2050 staat als volgt omschreven in het Natuurplan De Maashorst: “In de toekomst bestaat de kern van De Maashorst en Herperduin uit een robuust en samenhangend natuurgebied met bos, heide, grazige vegetaties, vennen en stromende beekjes. Deze kern is op termijn een aaneengesloten, open, parkachtig boslandschap van circa 3.500 ha groot.” Dit hele bos is dan min of meer natuurlijk en er vindt geen houtoogst meer plaats. Er loopt een compleet spectrum inheemse grote grazers rond, waaronder het edelhert en de waterhuishouding is hersteld. De populatiegrootte wordt bepaald door geboorte en sterfte zonder ingrijpen van de mens dit alleen in geval van onnodig lijden. (Ecoplan-Natuurontwikkeling, 2009) Het streefbeeld past volledig bij het toegekende natuurdoeltype N01.04 Zand- en kalklandschap. ([bijlage 1](#)) Grootschalige, dynamische natuur is een natuurtype waar natuurlijke processen een bepalende invloed hebben op het landschap. (Ecoplan-Natuurontwikkeling, 2009)

De Maashorst was bij de start van het uitvoer geven aan het Inrichtings- en Beheerplan te eenzijdig. Te weinig variatie in het aantal soorten flora, te weinig variatie in de leeftijdsopbouw van de aanwezige flora en te weinig afwisseling in structuur zoals pioniersplekken, bos, struweel, hei en natuurgrasland. Deze eenzijdigheid is onder andere ontstaan door de gebruiksgeschiedenis, stikstofdepositie en een te hoge begrazingsdichtheid. Mede door inzet van andere en in totaal minder grazers is de verwachting dat de effecten van de negatieve invloeden worden weggenomen. Onderzoek moet dit aantonen.

Bij de start van het uitvoer geven aan het Inrichtings- en Beheerplan De Maashorst (2015-2019) waren diverse grazers aanwezig. Dit waren Schotse hooglanders, IJslandse paarden en schapen. Deze zijn geleidelijk vervangen door wisenten, taurossen en Exmoorpony's. De moeflons die in het verleden aanwezig zijn geweest waren bij start al weg uit het gebied.

De kuddes zijn verspreid over een aantal begrazingsgebieden in diverse samenstellingen. Dit onderzoek is gericht op de grazers in de gebieden genaamd Brobbelbies, Kanonsberg en Wisenten wengebied (hierna wengebied). ([bijlage 2](#)) Tot op heden worden kuddes nog wel gestuurd en beheerd door Stichting Taurus en Free Nature in overleg met de Ark en de samenwerkende partijen, indien dit noodzakelijk is. Sturing vindt met name plaats op graasdruk en grazerssamenstelling per deelgebied. Beheer bestaat uit het verwijderen van publieksonvriendelijke dieren, het oormerken van kalfjes en chippen van veulens. Het is de bedoeling dat deze ingrepen in de toekomst verminderen en dat alle drie de grazers in een groot begrazingsgebied lopen.

1.1 Probleembeschrijving

Verwacht wordt dat de drie specifieke grazers in combinatie met een verminderde graasdruk zorgen voor het gewenste landschap en de terugkeer van planten- en diersoorten. (Dielissen, Moll, & Teunissen, 2017)



Afbeelding 1 Taoussen snoeien berkenopslag (Marcel)

Door een gevarieerd graasgedrag is de verwachting dat de nieuwe grazers of combinaties van grazers meer pioniersplekken in het landschap maken en een rem zetten op de bosopslag (afbeelding 1)

Specifiek terreingebruik en foerageergedrag kan positieve maar ook negatieve invloed hebben op grassen, struiken en bomen. Soorten kunnen ongewenst verdwijnen terwijl andere de overhand nemen. (Linnartz, 2014)

Het probleem is dat het biotoopgebruik en foerageergedrag van de grazers, specifiek voor de Maashorst, niet bekend is en hoe dit biotoopgebruik en foerageergedrag bijdraagt aan de ontwikkeling van de Maashorst.

1.2 Onderzoeksvraag

De onderzoeksvraag luidt: Welke biotopen gebruiken wisent, tauros en Exmoorpony in De Maashorst, wat doen ze daar en wat is de invloed op deze biotopen door dit gebruik?

Antwoord op de onderzoeksvraag geeft inzicht of de grazers, met behoud van het huidige graasbeleid, bijdragen aan een veelzijdigere Maashorst. De deelvragen waarmee de onderzoeksvraag beantwoord kan worden zijn;

1. Is er verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?
2. Is er verschil in foerageergedrag tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?
3. Is er verschil in biotoopgebruik per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?
4. Is er verschil in foerageergedrag per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?
5. Wat is reeds bekend uit literatuur en andere studies over de effecten van begrazing van de Exmoorpony, wisent en tauros?
6. Wat zijn de gevolgen van eventuele verschillen in biotoopgebruik en vraatgedrag voor de gewenste ontwikkelingen naar soortenrijk gemengd bos en bloemrijk grasland?
7. Welke aantalsverhouding lijkt het beste te leiden tot dit gewenste resultaat?
8. Welke aanpassingen in het graasbeleid lijken nodig?

1.3 Doelstelling

Door monitoring van het foerageergedrag en biotoopgebruik van wisenten, taoussen en Exmoorpony's wordt aangetoond wat de invloed is van deze grazers in De Maashorst.

1.4 Doelgroep

Dit rapport is opgesteld voor ARK Natuurontwikkeling die de uitkomsten kan gebruiken voor evaluatie van het graasbeleid in De Maashorst. Deze evaluatie kan voorgelegd worden aan andere belanghebbenden in de Maashorst te weten Staatsbosbeheer, Gemeenten Bernheze, Landerd, Oss en Uden, Bosgroep Zuid en de Stichting Natuur- en Milieuorganisaties De Maashorst. Uitkomsten kunnen tevens door ARK Natuurontwikkeling en andere terreinbeheerders gebruikt worden om begrazing ook in andere gebieden te optimaliseren of er mee te starten. FREE Nature, die het kuddebeheer in de Maashorst en vele andere gebieden in Nederland verzorgt, kan met de resultaten meer inspelen op de wensen van terreinbeheerders, evenals stichting Taurus die eigenaar is van de kuddes taurossen en Exmoorpony's.

1.5 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd: In hoofdstuk 2 is de onderzoeksmethodiek en de gebruikte statistische methode toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt een uitwerking, van de diersoorten en de invloeden die ze hebben op een gebied, gegeven. In hoofdstuk 4 worden de resultaten gepresenteerd. Een kritische beschouwing/discussie op de resultaten wordt behandeld in hoofdstuk 5. De conclusie wordt gegeven in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 worden aanbevelingen gegeven gevolgd door de geraadpleegde bronnen en de bijlagen.

Indien het rapport digitaal (pdf of Word-bestand) wordt gelezen bevatten de genoemde bijlagen in de tekst een hyperlink naar de betreffende bijlage. De titel van de bijlage bevat vervolgens een link retour naar het hoofdstuk waar de verwijzing naar de bijlage zich bevond.

2. Methodiek en werkwijze

Door middel van monitoring is het biotoopgebruik en foerageergedrag van de wisent, tauros en Exmoorpony in het Wisentbegrazingsgebied (hierna Wengebied), Brobbelbies en Kanonsberg bijgehouden. De eigen verzamelde data en data die in dezelfde en voorgaande periodes door studenten zijn verzameld, zijn in dit onderzoek gebruikt om verschillen of overeenkomsten te ontdekken. Middels statistische berekeningen wordt bepaald of gevonden verschillen significant afwijkend zijn.

Met behulp van een medestudent en gebiedskenners is een biotoopkaart gemaakt. Deze biotoopkaart wordt gebruikt om te bepalen hoeveel beschikbaar biotoop aanwezig is per genoemd deelgebied.

Met behulp van literatuur en andere studies is bekeken wat reeds bekend is over de effecten van begrazing van de Exmoorpony, wisent en tauros en wat in het algemeen bekend is van de soorten.

De uitkomsten van de monitoringsgegevens, biotoopkaart en literatuuronderzoek worden gebruikt in de conclusie en discussie.

2.1 Literatuur

Via diverse kanalen maar in hoofdzaak via internet is gezocht naar relevante studies en/of literatuur met betrekking tot de Exmoorpony's, tauros en de wisent. Er is gezocht naar algemene kenmerken van de soorten en naar bekend biotoopgebruik en foerageergedrag. Tevens is ook gezocht naar de invloed van het biotoopgebruik en foerageergedrag op vegetatie en/of een gebied. In overleg met ARK Natuurontwikkeling is een selectie van de meest relevante stukken gebruikt. De literatuur die is gebruikt in het rapport, is opgenomen in de bronnenlijst.

2.2 Monitoring en verwerking

Voor monitoren van wisenten en andere grote grazers is er door ARK Natuurontwikkeling een protocol opgesteld ([bijlage 3](#)). Dit protocol is in 2016 ontwikkeld door studente toegepaste biologie R. Coolen aan de HAS Hogeschool Den Bosch onder begeleiding van mevrouw M. Voeten, docente ecologie aan HAS Hogeschool Den Bosch. In augustus 2017 is het protocol uitgebreid, aangescherpt en vastgesteld door ARK Natuurontwikkeling.

Dit protocol is gebruikt om de drie soorten grote grazers te monitoren. De reeds aanwezige monitoringsdata en nieuw verzamelde monitoringsdata zijn gebruikt voor dit onderzoek.

Door minimaal een aaneengesloten half uur data te verzamelen wordt getracht factoren die het gedrag tijdelijk beïnvloeden, zoals recreatie, uit te sluiten. Door het gehele jaar monitoringsgegevens te verzamelen kunnen op termijn ook de verschillen zichtbaar gemaakt worden per seizoen. Alle dieren, inclusief kalveren en veulens, worden gemonitord.

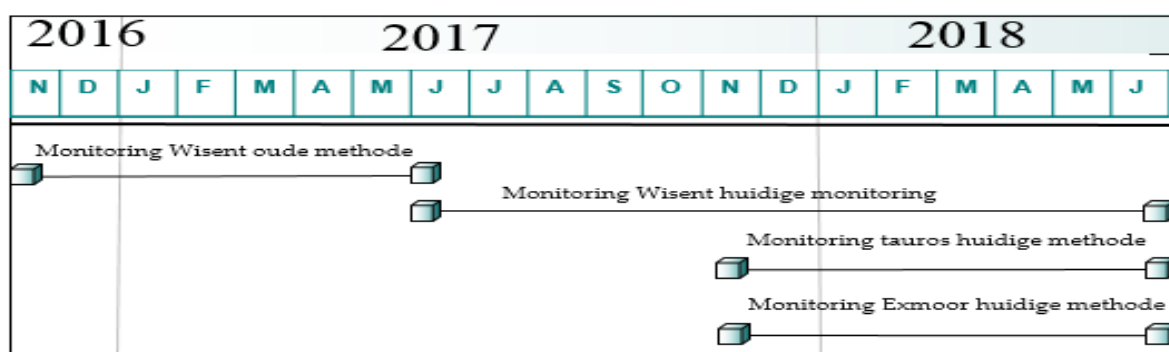
Omdat dezelfde methode gebruikt is voor de wisent, tauros en Exmoorpony is deze data geschikt om met elkaar te vergelijken.

Tijdens het verwerken van de data is gebleken dat de gegevens niet in alle periodes op dezelfde manier zijn vastgelegd. Monitoringsgegevens van de wisenten in periode november 2016 tot en met juni 2017 bevatten door de aanpassing van het protocol in augustus 2017, minder informatie dan na deze periode. Om deze reden wordt deze periode dan ook alleen gebruikt voor vergelijk van de wisenten.

Voor het vergelijken van de drie grazers gezamenlijk is enkel de periode november 2017 t/m mei 2018 geschikt. Reden hiervoor is dat vanaf die periode pas alle dieren in het gebied aanwezig waren en studenten beschikbaar waren om te monitoren. Om verschillen door seizoenen uit te sluiten zijn de

beschikbare gegevens van de wisenten vanaf september 2017 t/m november 2017 niet gebruikt voor vergelijking met de drie grazers. Samenvattend worden:

- Voor vergelijking van de drie grazers met elkaar enkel gegevens vanaf november 2017 t/m mei 2018 gebruikt;
- Om verschillen inzichtelijk te maken van taurossen en Exmoorpony's onderling/per biotoopgebruik/per gebied de beschikbare data gebruikt (november 2017 t/m mei 2018);
- Voor verschillen van wisenten per biotoopgebruik vier monitoringsdagen van september en november 2017 buiten beschouwing gelaten zodat met een bestand met waarnemingen uit gelijke perioden gewerkt kan worden en seizoensverschillen zijn uitgesloten;
- Voor verschillen in biotoopgebruik en foerageergedrag van wisenten de periode van november 2016 t/m juni 2017 vergeleken met de periode november 2017 t/m mei 2018.



Gebruikte gegevens

De data die zijn gebruikt om een spreadsheet te maken bestaan uit:

1. Data Wisenten Maaikse Sleegers.xlsx (februari 2017 tm juni 2017)
2. Data-verwerking Exmoor Maashorst Traycey postma.xlsx (september 2017 tm oktober 2017)
3. Data-verwerking Wisent Maashorst.xlsx (september 2017 tm oktober 2017)
4. Definitieve ruwe data wisent Rosalie Coolen.xlsx (september 2016 tm oktober 2016)
5. Alle data.xlsx (november 2017 tm januari 2018)
6. Data-verwerking Maashorst Twan Loeffen.xlsx (februari 2018 tm april 2018)

Gebruikte systemen

Om data te verwerken en grafieken en tabellen te maken is gebruik gemaakt van Excel 2016. De aangeleverde data-verwerkingstabel is gebruik als basis om data te kunnen verwerken. De statistische berekeningen zijn gedaan middels PAleontological STatistics Versie 3.20 afgekort past3.

Methode

De monitoringsgegevens zijn in de data-verwerkingstabel verwerkt. De gegevens die middels het monitoringsprotocol zijn verzameld zijn horizontaal geplaatst in deze tabel. Er is een controleformule ingebouwd om registratiefouten met betrekking tot foerageren te kunnen signaleren. Aan de voorzijde van de tabel wordt het aantal waarnemingen foerageren op dat tijdstip geregistreerd. Foerageren kan bestaan uit grazen, eikels eten, snoeien of schillen. Verderop in de tabel moeten daarom het aantal waarnemingen grazen, eikels eten, snoeien of schillen gelijk zijn aan het aantal waarnemingen foerageren. De controleformule geeft nul aan als dit voor beide gelijk is. Wanneer deze een andere waarde aangeeft zijn er verschillen. Deze verschillen zijn waar mogelijk aangepast en indien de fout niet te achterhalen was is de gehele rij verwijderd.

Nadat de data-verwerkingstabel compleet was zijn middels Excel groeperingen, rangschikkingen en samenvattingen gemaakt; de zogenaamde draaitabellen. Deze draaitabellen zijn gebruikt om specifieke tabellen en grafieken weer te geven in het rapport. Aan de hand van de tabellen, grafieken en verhouding in percentage is gezocht naar mogelijke verschillen. Deze zijn statistisch berekend op een significant verschil. Er wordt een betrouwbaarheidsniveau van 95% aangehouden ($P=0,05$)

De test die is gebruikt om de diergroepen in relatie tot biotoopgebruik te vergelijken is de Chi-kwadraat test. Deze test bepaalt of de gestelde nulhypothese verworpen kan worden en is geschikt om meerdere groepen (diersoorten) met variabelen (biotoop) met elkaar te vergelijken. (Bakker, 2018) De nulhypothese luidt hier dat er geen verschillen zijn tussen biotoopgebruik door verschillende diersoorten. De alternatieve hypothese is dat er minstens één diersoort ander biotoopgebruik laat zien dan de andere. Deze test is tevens gebruikt om dezelfde diersoort te vergelijken in verschillende gebieden.

Met een Kruskal-Wallis-test wordt de relatie tussen diersoorten en één enkel gedrag onderzocht. Dit kan verder worden uitgesplitst naar verschillen tussen de diersoorten per bepaald gedrag in een specifiek biotoop. Omdat in deze test de onafhankelijke variabele categoriaal is, kan op basis van deze test nog niet geconcludeerd worden voor welke diersoorten het verschil statistisch significant is. (Bakker, 2018)

Er dient een uitsplitsing gemaakt te worden zodat enkel twee groepen met elkaar vergeleken worden. Dit wordt gedaan met een Mann-Whitney-U-test. Er worden twee groepen in plaats van drie met elkaar vergeleken. Om deze reden vindt er een correctie plaats. Deze correctie wordt de Bonferroni-techniek genoemd. De Bonferroni correctie = $p\text{-waarde} / \text{aantal analyses op de uitkomstvariabele}$. Wanneer enkel twee groepen worden vergeleken kan bij een normale verdeling een t-toets worden gebruikt, echter is er in alle gevallen geen normale verdeling te verwachten.

Omdat er verschillende malen drie vergelijkingen zijn (exmoor vergeleken met tauros, exmoor vergeleken met wisent en tauros vergeleken met wisent), wordt de gevonden p -waarde steeds door 3 gedeeld. De kritische p -waarde die is gesteld op 0,05 wordt daarom; $0,05/3 = 0,016$. Bij de testen met een Mann-Whitney-U-test moet de p -waarde onder 0,016 liggen om van een statistisch significant verschil te spreken. Wanneer dit niet is, is de kritische p -waarde gesteld op 0,05.

Om vergelijk te kunnen aantonen voor het foerageergedrag van de wisenten in de eerste periode en de tweede periode is agrarisch grasland en natuurgrasland samengevoegd.

2.3 Biotoopkaart

Door Erik van Hoffen, student Forest en Nature conservation aan Wageningen University and Researchcenter, wordt een analyse gemaakt van GPS-gegevens van de grazers in de Maashorst. Hiervoor is in gezamenlijkheid en met behulp van gebiedskenners van Ark Natuurontwikkeling een biotoopkaart (versie 1, 2 mei 2018) gemaakt. De geclassificeerde biotopen in de biotoopkaart zijn specifiekier dan de biotopen die zijn gebruikt in het monitoringsprotocol. Om uitspraken te doen over de verhouding biotoop ten opzichte van het biotoopgebruik zijn enkele biotopen samengevoegd. Na samenvoeging zijn de geclassificeerde biotopen gelijk aan de gebruikte biotopen tijdens monitoring. Met deze kaart wordt het totaal aantal vierkante kilometer beschikbare biotoop bepaald. (bijlage 10) Dit kan worden uitgesplitst per gebied. Hiermee kan de huidige en de optimale graasdruk worden bepaald voor de drie deelgebieden.

Gebruikte gegevens

Om de biotoopkaart te maken is gebruik gemaakt van een luchtfoto van 2017, beschikbaar gesteld door Waterschap Aa en Maas, voorstel rasterbegrenzing beschikbaar gesteld door ARK Natuurontwikkeling.

Gebruikte systemen

Met behulp van ArcGIS 10.3.1 zijn in de drie onderzoeksgebieden de passende biotopen toegekend.

3. Soorten en hun invloed

Om de uitkomsten van de monitoringsgegevens te toetsen is kennis van de soorten en hun mogelijke invloed op een gebied van belang. Op basis van literatuur is een samenvatting gemaakt per diersoort. Hierin is uitleg gegeven over de herkomst, fysieke voorkomen en kuddegedrag. In de andere subhoofdstukken wordt uitleg gegeven over het verteringsstelsel, bekend biotoopgebruik en bekend foerageergedrag.

In hoofdstuk 3.4 is beschreven hoe het foerageergedrag en biotoopgebruik invloed kan hebben op een gebied.

3.1 Wisent

Uit recente studie door middel van DNA-onderzoek is gebleken dat de wisent ongeveer 120.000 jaar geleden is ontstaan uit de uitgestorven steppenwisent en de oeros. De oeros is de voorouder van de huidige koeienrassen. (Kowalczyk & Kerley, 2017)

Wistenten zijn kuddedieren. In de kuddes is een sociale matriarchale structuur van oude koeien, vrouwelijke nakomelingen en jonge stiertjes. Oudere stieren leven solitair of in groepjes met enkele andere stieren. In de bronsttijd sluiten deze stieren zich bij een kudde aan. (Kemp, Hoyer, & Meissner, 2017)

De wisent is slank gebouwd, heeft een hogere rug en de horens zijn vrij kort. De vacht heeft een kastanjebruine kleur. Wistenten staan bekend als intermediate feeders, wat betekent dat ze zowel grazen als eten van takken, knoppen en twijgen. (Van de Vlasakker, 2014) (Krasinska & A. Krasinski, 2007) In de zomer krijgen de stieren een soort van baard aan keel, hals en kin en een brede haardos bij het achterhoofd. Dit worden bronstmanen genoemd. (Free nature, 2018)

Een volwassen stier weegt tussen 530 en 840 kilogram. De koeien wegen tussen 320 en 540 kilogram. Zowel de koeien als de stieren hebben horens. De stieren zijn grover en hebben een grotere kop en schouders. (Van de Vlasakker, 2014)

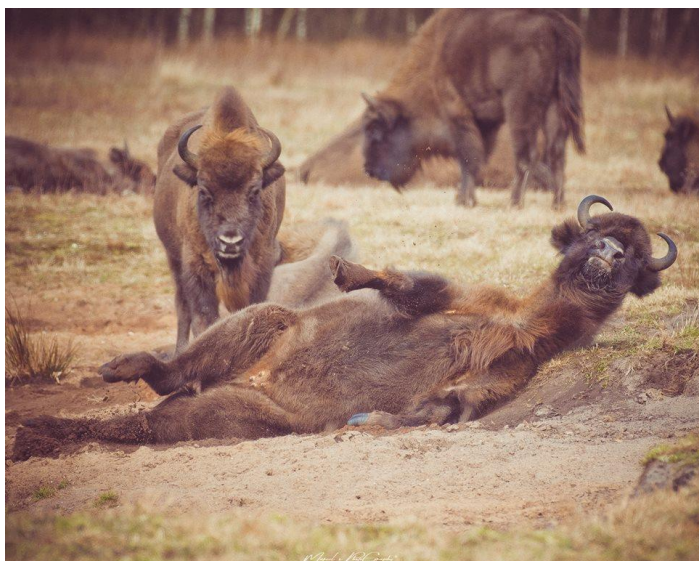
In het Bison Rewilding Plan 2014-2024 staat dat van wistenten bekend is dat ze ten opzichte van runderen meer snoeien en selectiever zijn in voedselkeuze. (Van de Vlasakker, 2014)

Verteringsstelsel

De wisent is een herkauwer. Ze hebben vier magen; de pens, de netmaag, de boekmaag en de lebmaag. Hierdoor zijn ze in staat dikke celwanden te verteren. Als herkauwer zijn de wistenten in staat licht giftige planten te eten en te verteren. Het verteringsproces in de pens van de wisent gaat de gehele dag door. Een constante voeding is daarom noodzakelijk. Omdat ze voedsel kunnen “proppen” in de pens wordt foerageren afgewisseld met rust en herkauwen. (Van de Vlasakker, 2014)

Bekend biotoopgebruik

Zowel stieren als koeien nemen regelmatig zandbaden (afbeelding 3). Zandbaden worden genomen als onderdeel van hun vachtverzorging. Door deze zandbaden wordt op plekken de successie weer teruggezet. (Cromsigt, et al., 2017)



Afbeelding 2 Wisent neemt stofbad (Marcel)

Daarnaast is van de wisent bekend dat ze regelmatig takken of struiken breken. Van berken worden met de hoorns vlechtwerken gemaakt, boomtakken en struiken worden gebroken om bij het blad te komen. Amerikaanse vogelkers lijkt te worden vernield voor de geur die mogelijk insectenwerend is. (Cabon-Racynska, Krasinska, Krasinski, & Wojcik, 1987) Door het breken, snoeien en vlechten ontstaat er een gevarieerder bos. (Linnartz, Vermeulen, & van Doorn, Effecten van wisenten op houtige gewassen, 2017)

De wisent is in staat om een boom- of struiksoort drastisch te verminderen in een gebied. In het kraansvlak is het

aandeel karinaalsmuts en vlier mede door de wisent sterk gedaald. Ook het aandeel duindoorn is door de wisent significant afgenomen. Dit kwam echter niet door vraat maar door betreding. (Cromsigt, et al., 2017)

Bekend voedselpatroon

Bij onderzoeken in Bialowieza nationaal park te Polen is aangetoond dat de wisent zorgt voor 17 % van het biomassagebruik van de aanwezige hoefdieren in Bialowieza. De totale wisentenpopulatie is 3% van de totale hoefdierenpopulatie. De wisent eet verhoudingsgewijs dus aanzienlijk meer dan de andere aanwezige hoefdieren zoals de eland (3% biomassagebruik/1% van populatie), edelhert (46% biomassagebruik/36% van populatie), ree (9% biomassagebruik/33% van populatie) en wild zwijn (25% biomassagebruik/27% van populatie). (Krasinska & A. Krasinski, 2007)

In dezelfde soort onderzoeken in Polen en Wit-Rusland varieert het biomassagebruik van kruidenachtigen en grasachtigen tussen 90% en 67% en voor scheuten van bomen en struiken en bast tussen 10% en 33%. Er worden 137 plantensoorten aangetroffen in de mest van de wisent. Van deze 137 soorten waren er 27 van bomen en struiken, 14 van grassen en zegge soorten en 96 kruidensoorten. (Krasinska & A. Krasinski, 2007)

Uit onderzoek door Borwski en Kossak in 1972 is gebleken dat de wisenten de haagbeuk, boswilg, framboos, bosstruisriet, bosriet, ruige zegge, zevenblad, brandnetel, wollige boterbloem en moesdistel als voorkeurssoort hadden. De wisenten schilde vooral de zomereik, haagbeuk, es en fijnspar. In mastjaren worden er veel eikels en beukenootjes gegeten. (Krasinska & A. Krasinski, 2007)

Tot het eerste jaar eten de kalveren dagelijks 8,5 kilogram, dieren van twee tot drie jaar eten 19,5 tm 28,5 kilogram. Stieren eten tot wel 60 kilogram voedsel per dag. (Van de Vlasakker, 2014)

Onderzoek in het Kraansvlak toonde aan dat het aandeel hout wat de wisenten vraten gelijk was aan het aandeel wat de runderen aten. Echter bestond het aandeel hout bij de wisenten grotendeels uit schillen en bij de runderen uit snoeien. (Cromsigt, et al., 2017)

3.2 Tauros

De tauros is een nieuw runderras. (4 tot 5 generaties) Met behulp van het DNA van het in 1627 uitgestorven oerrund is gezocht naar de meest verwante nog bestaande runderrassen. Met deze runderrassen wordt er teruggefokt naar de kenmerken van het uitgestorven oerrund. Het streven van het taurosprogramma is een rund te fokken wat betreft uiterlijk, genen en gedrag zoveel als mogelijk lijkt op het oerrund. (Goderie, Helmer, Kerkdijk-Otten, & Widstrand, 2014)

Ten opzichte van de hedendaagse runderrassen had het oerrund een iets atletischer lijf en langere benen en was het groter. De kop was groter vergeleken met de rest van de lichaamsbouw. Er was sprake van een enorme seksuele dimorfie, waarbij de stieren veel groter waren dan de koeien. Bij de huidige taurosgeneratie zijn deze kenmerken nog niet zo sterk zichtbaar. De stieren zijn wel groter dan de koeien en de uier van de koeien is relatief klein. (Goderie, Helmer, Kerkdijk-Otten, & Widstrand, 2014)



Afbeelding 3 Tauros koe met kalf (Marcel)

Kalveren worden geboren met een kastanjebruine kleur. (afbeelding 4) Binnen het jaar verkeert deze naar donkerbruin tot zwart. Rondom de snuit ontstaat een witte verkleuring; de zogenaamde meelsnuit. De stieren krijgen een witte aalstreep over de rug. (afbeelding 5) (Goderie, Helmer, Kerkdijk-Otten, & Widstrand, 2014)

De tauros is iets groter dan andere runderen die worden ingezet voor natuurbegrazing. Ook zijn ze iets actiever. Verder hebben ze over het algemeen hetzelfde effect dan andere zelfredzame runderen. Ze houden het landschap open door te schuren, schillen en te grazen, verspreiden zaden en verplaatsen nutriënten. (Ark Natuurontwikkeling, 2018)

Wild levende runderen als de tauros leven in sociale groepen met een matriarchale structuur. Wat wil zeggen dat een vaak oudere ervaren koe, de leidkoe, bepaalt wat de kudde doet. Koekalveren blijven over het algemeen hun hele leven in dezelfde kudde. Stierkalveren gaan vanaf hun tweede jaar regelmatig



Afbeelding 4 Jonge tauros stier met kalf op achtergrond (Marcel)

weg van de kudde. Vanaf 3 a 4 jaar verlaten ze definitief hun geboortekudde en sluiten zich aan bij een stierengroep. Als volwassen stier zullen ze een plek proberen te veroveren bij een koeiengroep. (Vermeulen, Vragen en antwoorden taurossen Maashorst, 2017)

Wanneer kudde's te groot worden kan het voorkomen dat een oudere koe met nakomelingen zich scheidt van de groep. De kuddegrootte is afhankelijk van het soort gebied. Hierbij is

openheid en voedselaanbod een belangrijke factor. De kuddegrootte kan variëren van 10 tot wel 70 dieren. (Vermeulen, Vragen en antwoorden taurossen Maashorst, 2017)

Verteringsstelsel

De tauros is een herkauwer. Ze hebben vier magen; de pens, de netmaag, de boekmaag en de lebmaag. Hierdoor zijn ze in staat dikke celwanden te verteren. Als herkauwer zijn de taurossen in staat licht giftige planten te eten en verteren zoals het blad van de vlier of Amerikaanse Vogelkers welke blauwzuren bevatten. (Vermeulen, Vragen en antwoorden taurossen Maashorst, 2017) Evenals de wisent is een constante voeding noodzakelijk. (Vermeulen, Natural grazing; Practices in the rewilding of cattle en horses, 2015)

Bekend biotoopgebruik

Specifiek van de tauros zijn weinig gegevens over biotoopgebruik bekend. Veelal komen gedragingen overeen met andere runderen die worden gebruikt voor begrazing in natuurgebieden.

Runderen laten door begrazing, afschuren met de tong, een zogenoemde rafelige grasmat achter. (Vulink & Cornelissen, 1995). Begrazing vindt plaats op open terrein. Rusten en herkauwen wordt in hoofdzaak gedaan in bos en struweel. (Bokdam, 2003)

Bekend voedselpatroon

Ook naar het voedselpatroon van de taurossen is nog niet veel specifiek onderzoek gedaan. Dit zal echter niet of nauwelijks afwijken van ander (wilde) runderen. In tijden van overdaad concentreren de dieren zich op het meest eiwitrijke gewas, het gras. Dit eten ze door hun tong om de langere sprietten heen te slaan en zo naar binnen te trekken. Runderen zijn in staat om schaduwsoorten en hoge grassen in een bos te onderdrukken waardoor andere grassen en/of kruiden kunnen opkomen in een bos. (Bokdam, 2003)

In het najaar en de winter eten ze onder andere van overstaande kruiden, takken, twijgen en het gras wat dan nog langzaam groeit. Runderen eten niet veel bast. (Cromsigt, Kemp, Rodriguez, & Kivit, 2017)

In mastjaren zijn in de herfst eikels favoriet. Om de looizuren te neutraliseren moeten er dan wel andere gewassen zoals gras worden gevreten. (Vermeulen, Vragen en antwoorden taurossen Maashorst, 2017)

3.3 Exmoorpony

Exmoorpony's zijn wilde paarden die oorspronkelijk afkomstig zijn uit Engeland waar ze leven in een gelijknamig heide- en moerasgebied (Exmoor). Exmoorpony's zijn klein en donkerbruin, soms bijna zwart, met een schofthoogte van ongeveer 117 tot 127 cm. Kenmerkend zijn verder de witte meelsnuit en de vaak lichtere onderbuik. (Vermeulen R. , Vragen en antwoorden exmoor Maashorst, 2017)

Een verschil met rund zoals wisent en tauros is dat paarden over het algemeen planten met antivraatstoffen mijden. (Free nature, 2018)

Exmoorpony's leven net als andere paarden in het wild in haremgroepen, bestaande uit 1 of meer volwassen merries en 1 of meer volwassen hengsten, waarvan er een de leidhengst is en de anderen een ondersteunende rol vervullen. Veulens groeien op binnen de harem, maar verlaten deze als ze volwassen worden. Zowel zonen als dochters verlaten dus de harem. Zonen sluiten zich aan bij een hengstengroep, waar ze leren vechten. Als ze sterk genoeg zijn verlaten ze de haremgroep en proberen ze een eigen harem te stichten. Dochters sluiten zich aan bij een andere bestaande harem of vormen met een jonge hengst een nieuwe harem. (Linnartz-Nieuwdorp & Linnartz, 2017)

Verteringsstelsel

Omdat in tegenstelling tot de taurossen en de wisenten de Exmoor pony's geen herkauwers zijn hebben ze moeite met het verteren van grovere celwanden zoals de dikkere groene grassen. Omdat Exmoors geen herkauwers zijn hebben ze geen rustperiode nodig om te herkauwen. Paarden kunnen goed overweg met zowel voedselarme als voedselrijke grassen en zijn daarmee in het voordeel op de schrale zandgronden ten opzichte van runderen en wisenten. (Vermeulen, Natural grazing; Practices in the rewilding of cattle en horses, 2015) (De Molenaar, 1996)

Bekend biotoopgebruik

Door het graasgedrag van de Exmoors kunnen er kort begraasde graslanden ontstaan welke weer aantrekkelijk zijn voor andere herbivoren zoals konijnen en ganzen. Omdat ze ook het minder voedselrijke dode gras wegvreten wordt hergroei gestimuleerd wat gunstig is voor andere grazers. Door bomen te ontdoen van bast ontstaat er een open bos. Ook van de Exmoorpony's is bekend dat ze stofbaden nemen. Hier ontstaan plekken voor insecten en reptielen om op te warmen, voort te planten of te foerageren. (Meissner & Linnartz, 2014)

Paarden en (Exmoor)pony's hebben een latrinesysteem. Daar waar ze mesten, eten ze soms jaren niet. Op deze plekken in het terrein kan ruige vegetatie ontstaan, terwijl andere stukken tot op de millimeter afgegraasd zijn. (Hovens, 2016)

Paarden grazen over het algemeen langer dan runderen en grazen ook in de nacht. (Vulink & Cornelissen, 1995)



Afbeelding 5 Gebruik van water door Exmoorpony's (Marcel)

Bekend voedselpatroon

Over het algemeen grazen paarden en ook de Exmoorpony's kort en jong gras. Vaak komen ze dan ook bij hetzelfde grasland terug om daar het jonge gras weg te vreten. Omdat ze maar een maag hebben, hebben ze een grote doorstroom nodig van minder goed verteerbaar voedsel. In de winter wordt het dieet van gras aangevuld met boombast om te voorzien in de mineralenbehoefte. In het najaar en de winter kunnen de Exmoorpony's ook goed overweg met oude vergeelde grassen. Zij kunnen dan nog steeds voedingsstoffen halen uit soorten als duinriet of pijpenstrootje. Daarnaast wordt er in deze periode gegeten van de toppen van heideplantjes, twijgen en bast van bomen. (Free nature, 2018) (Vermeulen R. , Vragen en antwoorden exmoor Maashorst, 2017)

3.4 Graasdruk en effecten op een gebied

Paarden en runderen zijn uitgesproken graseters. Een paard eet verhoudingsgewijs meer dan een rund. De voedselopname van de grazers is afhankelijk van de energiebehoefte in relatie tot het gewicht, de voedselkwaliteit en spijsvertering. (De Bie, Joenje, & Van Wierden, 1987)

Alle grazers rusten en herkauwen vaak op vaste plekken en verplaatsen zich vaak langs vaste routes. (De Molenaar, 1996) Door grazen en elders ontlasten ontstaat er verplaatsing van nutriënten. Delen die begraasd worden verschromen, terwijl op de plekken waar ontlast wordt een verrijking ontstaat. (Bokdam, 2003)

In biotoopgebruik en foerageergedrag spelen terreingrootte, dichtheid van het aantal grazers, mineralenvoorziening, geomorfologische variatie en bereikbaarheid van voedsel een grote rol. (De Molenaar, 1996) (De Vries, Begrazing in de duinen, 1998)

Omdat de paarden en vooral de runderen de voorkeur hebben voor voedselrijke en licht verteerbare plantendelen wordt er vanuit gegaan dat wat aan het begin van het jaar is begraasd ook de rest van het jaar begraasd blijft. Wel groeien planten in de zomer harder dan in de winter, waardoor dieren in het zomerhalfjaar een geringer oppervlak nodig hebben dan in het winterhalfjaar. In de winter worden meer andere biotopen opgezocht om te foerageren. Er is een grote kans dat er het opvolgende jaar ook begrazing op de locatie plaats zal vinden waar dit het voorgaande jaar ook plaats vond. (De Molenaar, 1996) (Vermeulen, Natural grazing; Practices in the rewilding of cattle en horses, 2015)

Paarden hebben de voorkeur voor korter gras. Omdat op dergelijke graslandjes regelmatig wordt teruggekeerd om te grazen ontstaan er zogenaamde paardenweilandjes. Deze paardenweilandjes worden kleiner naarmate het gras hard groeit in het voorjaar en begin van de zomer. In de zomer en de herfst, wanneer de grasgroei afneemt, zullen deze paardenweilandjes weer toe nemen. Deze stukken met zeer kort gras hebben een positief effect op soorten zoals konijnen en ganzen. (Meissner & Linnartz, 2014) (Vermeulen, Natural grazing; Practices in the rewilding of cattle en horses, 2015)

Grazers kunnen een positieve invloed kunnen hebben op verjonging van bos. Zo verspreiden de grazers zaden van bomen en struiken, maken gaten in vegetatie door vertrapping en zorgen voor meer licht door hogere hoge kruiden en grassen weg te grazen zodat zaden van bomen en struiken kunnen kiemen. Echter treden er ook negatieve effecten op. Zo worden zaailingen en struiken opgevreten en schillen ze bomen waardoor deze af kunnen sterven. De negatieve en positieve effecten treden gelijktijdig op. Bij een lage graasdruk zijn de negatieve effecten kleiner dan de positieve en zal er verjonging van het bos plaats kunnen vinden. (De Vries, Begrazing in de duinen, 1998)

Bij een graasdruk van minder dan een halve grootvee-eenheid (gve) per ha op voedselrijke gronden zal er nog bosverjonging plaats vinden. (Cornelissen, 2017) Voor een voedselarm gebied zoals de Maashorst is dit beduidend lager en zal dit tussen 1 grootvee-eenheid per 5 tot 20 hectare liggen. (Londo, 1991) De optimale graasdruk voor de Maashorst is niet bekend. In de Ecologische onderbouwing van de begrazing in De Maashorst van het Inrichtings- en Beheerplan De Maashorst (2015-2019) wordt verwacht dat op de voormalige landbouwgronden, de huidige natuurgraslanden, een graadruk van 30 grootvee-eenheden per 100 hectare optimaal is. En op de voedselarme gronden, de bossen en heide een graasdruk van 3 grootvee-eenheden per 100 hectare. (Melisie, et al., 2015) Genoemde waarden zijn geen streefdoelen. Monitoring van het gebied moet uitwijzen wat een optimale graasdruk is.

Uitspoeling van nutriënten op de natuurgraslanden en vastleggen in organisch materiaal kan er voor zorgen dat het voedselkwaliteit en hoeveelheid af neemt waardoor het gebied een lagere graasdruk aan kan. Echter kan door (menselijke) bosvorming het aandeel loofhout stijgen waardoor op de voedselarme gronden meer voedselaanbod ontstaat. (Melisie, et al., 2015)

In de Oostvaardersplassen is aangetoond dat bossen door een te hoge graasdruk niet meer in staat zijn om te verjongen en zelfs bij populatie volwassen bomen sterk af nam. (Cornelissen, 2017)

In natuurlijke processen zullen de grote grazers zich in de winter ophouden op de drogere, vaak minder voedselrijke, gebieden. In de zomer zal er migratie plaatsvinden naar hoogproductieve gebieden. Vaak voedselrijke nattere gronden zoals uiterwaarden. (De Molenaar, 1996) (De Vries, 1994)

4. Resultaten

De onderzoeksvraag luidt: Welke biotopen gebruiken wisent, tauros en Exmoorpony in De Maashorst, wat doen ze daar en wat is de invloed op deze biotopen door dit gebruik?

In hoofdstuk 4.1 wordt het biotoopgebruik van de grazers inzichtelijk gemaakt en worden verschillen of overeenkomsten behandeld. Onder biotoopgebruik wordt verstaan het foerageren, staan, lopen, liggen, schuren, rauzen, breken of overig gedrag in bos, kapvlakte, struweel, natuurgrasland, water/oever en heide en pijpenstrootje. Overig gedrag kan zijn het drinken van water of zogen door de kalveren of veulens.

In hoofdstuk 4.2 wordt het foerageergedrag per soort/per gebied besproken. Foerageren kan bestaan uit grazen, het eten van eikels en het snoeien en schillen van bomen of struiken. Bij schillen wordt de bast van bomen verwijderd en opgevreten. (afbeelding 2) Bij snoeien wordt niet alleen de schil maar ook blad en tak opgevreten. Hierbij gaat het voornamelijk om twijgen en jong blad.



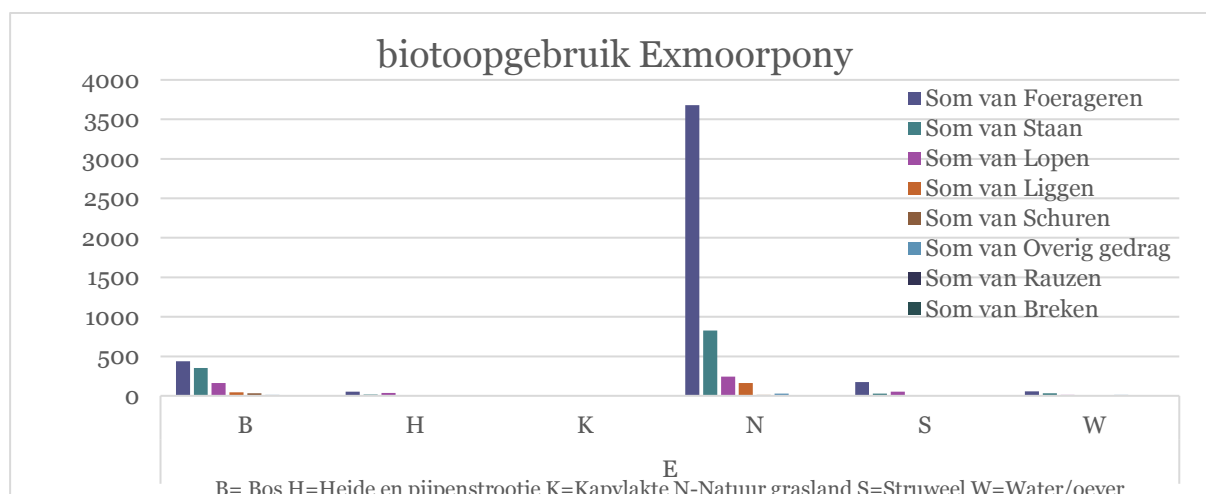
Afbeelding 6 Wisent schilt gevallen boom (Marcel)

De resultaten van het biotoopgebruik per soort verdeeld per gebied worden gepresenteerd in hoofdstuk 4.3.

4.1 Biotoopgebruik tussen de grazers vanaf november 2017

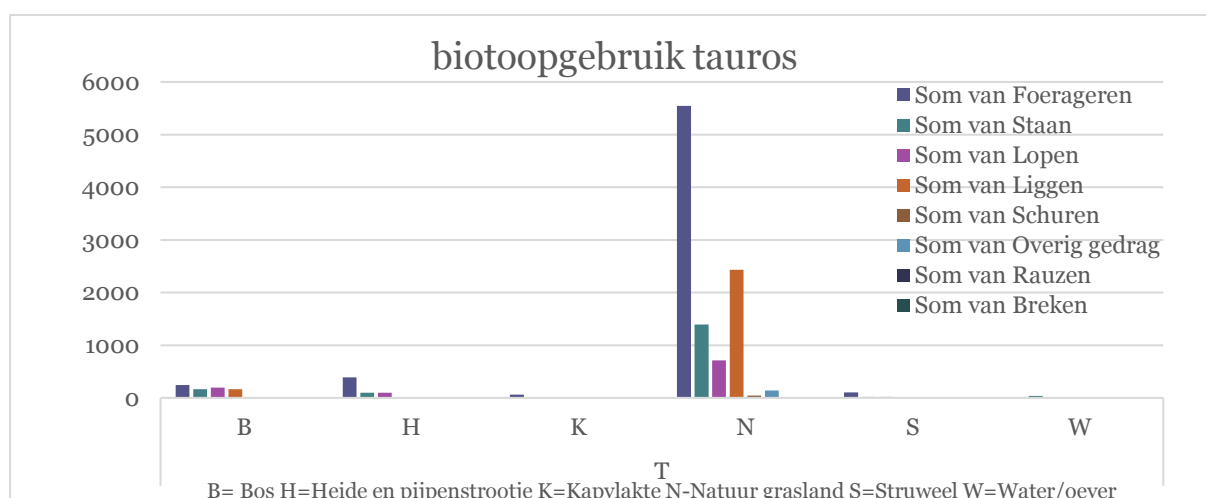
Om deelvraag 1 te kunnen beantwoorden is per soort in een grafiek het gebruik per totaal beschikbaar biotoop weergegeven. In [bijlage 4](#) zijn de bijhorende tabellen opgenomen. In deze tabellen is het aantal gedragswaarnemingen per biotoop zichtbaar. Tevens is het percentage per gebruikt biotoop en per gedrag opgenomen. In [bijlage 5](#) is een totaalgrafiek weergegeven met het biotoopgebruik per soort/per biotoop/per gebied. Het aantal waarnemingen is niet gelijk voor elke diersoort. De gemaakte grafieken zijn vooral om te ontdekken of er verschillen lijken te zijn die verder statistisch onderzocht kunnen worden. De statistische resultaten zijn, zoals in hoofdstuk 2.1 beschreven, uitgewerkt ([bijlage 8](#)). De uitkomsten van de statistische berekeningen worden in dit hoofdstuk gezamenlijk met de gevonden verschillen behandeld.

Het biotoopgebruik van de Exmoorpony's is afgeleid uit totaal 6482 waarnemingen waarvan 3496 in de Kanonsberg en 2986 waarnemingen in het wengebied. Duidelijk is zichtbaar dat het totaal aantal waarnemingen van foerageren op natuurgrasland het grootst is en dat het totaal van alle biotoopgebruiken voor het grootste deel op natuurgrasland is gedaan. (grafiek 1) Verhoudingsgewijs zijn de Exmoorpony's (16,% van alle waarnemingen) meer in het bos waargenomen dan de taurosen of de wisenten (6,6% en 7,0% van de waarnemingen).



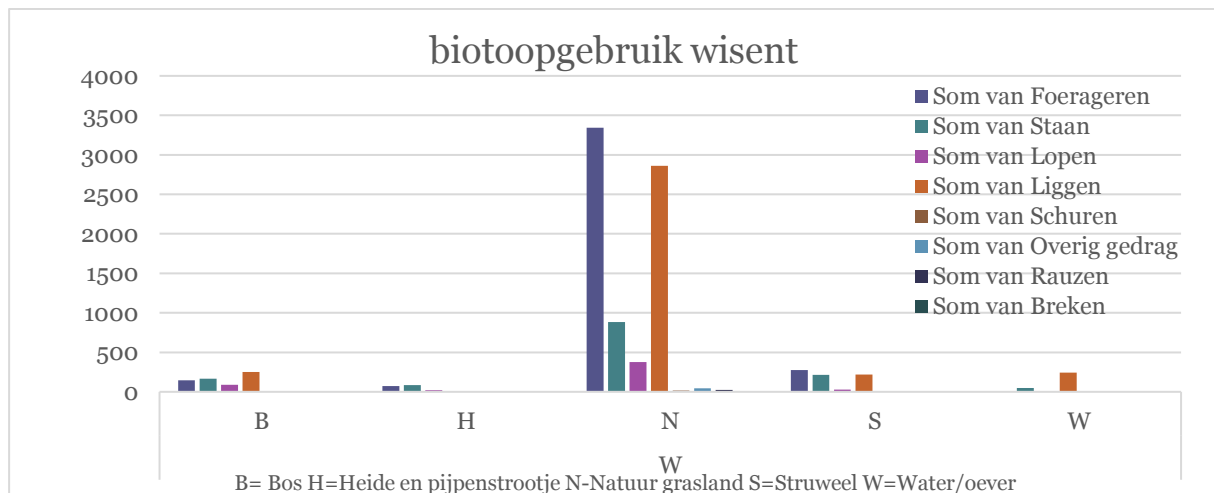
Grafiek 1 biotoopgebruik Exmoorpony

Het biotoopgebruik van de taurosen is afgeleid uit totaal 11929 waarnemingen waarvan 9840 in de Brobbelbies en 2089 waarnemingen in de Kanonsberg. Evenals bij de Exmoorpony's is het aantal waarnemingen van foerageren op natuurgrasland het grootst. Ten opzichte van de Exmoorpony's zijn er bij de tauros naar verhouding meer waarnemingen gedaan van liggen. 22,0% ten opzichte van 3,2% liggen van de Exmoorpony's. De verhouding is voor de wisent weer hoger dan de tauros 37,8%. Verder valt op dat er naar verhouding meer waarnemingen zijn gedaan van de tauros op heide (5%) dan voor de Exmoorpony's (1,6%) en de wisenten (1,9%).



Grafiek 2 biotoopgebruik tauros

Het biotoopgebruik van de wisenten is afgeleid uit 9449 waarnemingen enkel in het Wengebied. Het gebruik lijkt overeen te komen met de taurosen. De tauros is echter niet liggend waargenomen nabij water. Waarnemingen nabij water hadden voor de tauros betrekking op staan en overig gedrag. Dit is anders dan de wisent die regelmatig liggend is waargenomen op de wateroever.



Grafiek 3 Biotoopgebruik wisent

Voor alle drie de diersoorten zijn weinig waarnemingen gedaan op schuren, rauzen, breken en overig gedrag. Op basis van een dergelijk lage aantal waarnemingen is het niet wenselijk om hierop statistische berekeningen toe te passen. Het risico op onjuiste uitkomsten is te groot. Het percentage waarnemingen van dit biotoopgebruik lijkt weinig van elkaar af te wijken.

Uit berekening ([bijlage 8 H1.2 en 4](#)) blijkt dat er significante verschillen zijn in het biotoopgebruik per soort en ook het biotoopgebruik per gebied. Het biotoopgebruik voor liggen wijkt voor alle drie de soorten grazers significant van elkaar af ([bijlage 8 H2](#)). Exmoorpony's liggen significant minder dan de taurossen. De Wisenten liggen significant meer dan de taurossen en de Exmoorpony's.

4.2 Foerageergedrag per grazer

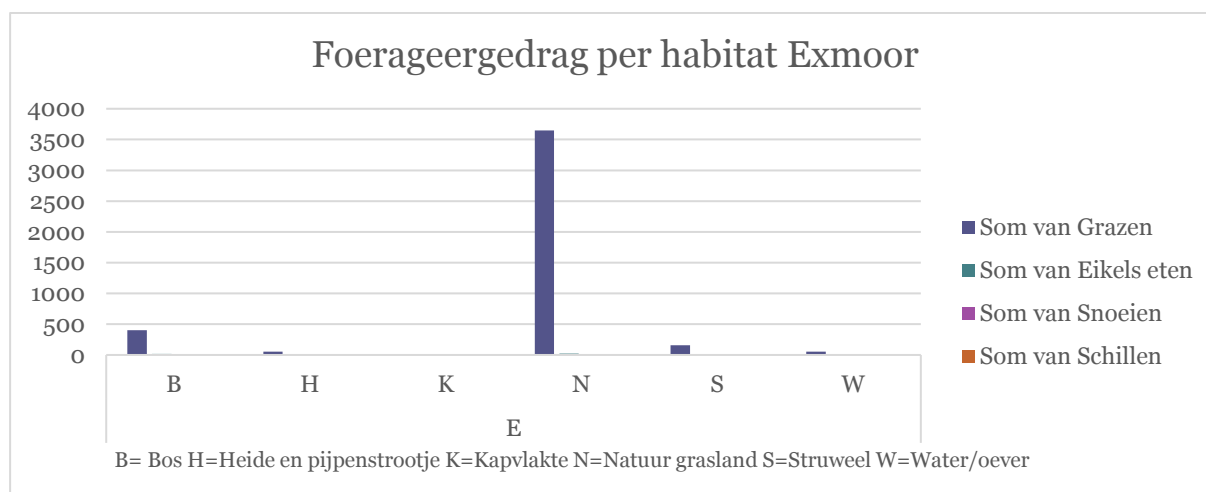
Om deelvraag 2 te kunnen beantwoorden is per soort het foerageergedrag per totaal beschikbaar biotoop zichtbaar gemaakt.



Afbeelding 7 Grazende tauros (Marcel)

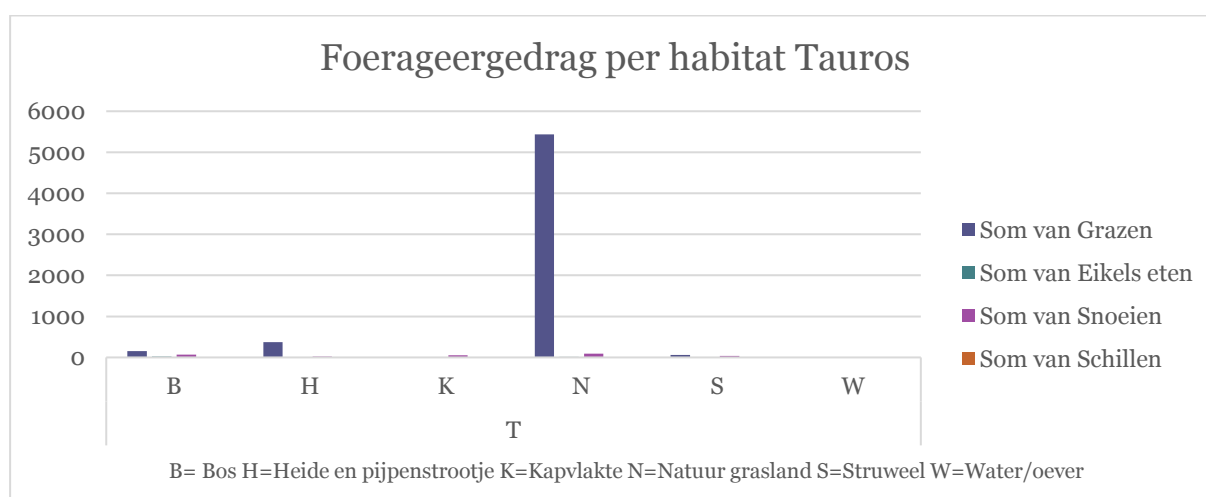
Het foerageergedrag is uitgesplitst in grazen, het eten van eikels en het snoeien of schillen van bomen of struiken. Dit onderscheid komt voort uit het monitoringsprotocol. In [bijlage 6](#) zijn de bijhorende tabellen opgenomen en is in [bijlage 7](#) een grafiek opgenomen met een uitsplitsing per gebied. Van de aantallen waarnemingen is het percentage per foerageergedrag ten opzichte van foerageren bepaald en het percentage per foerageergedrag ten opzichte van biotoopgebruik gemaakt. Om vergelijk te kunnen maken voor het foerageergedrag van

de wisenten in de eerste periode en de tweede periode is agrarisch grasland en natuurgasland samengevoegd.



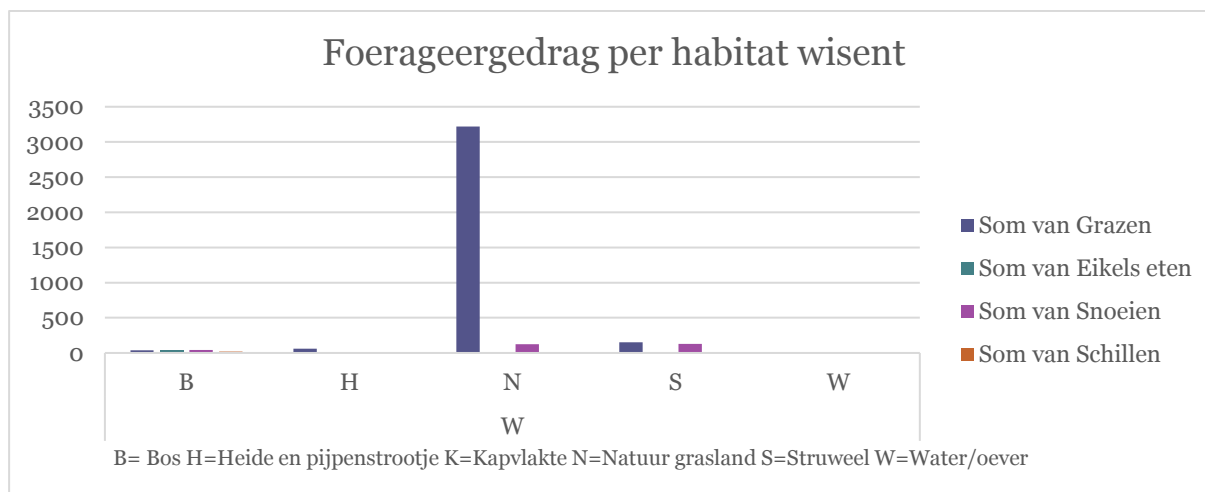
Grafiek 4 Foerageergedrag per biotoop Exmoor

In de uitsplitsing per gebied is te zien dat grazen van de Exmoorpony op heide in het wengebied niet is waargenomen. Dit in tegenstelling tot de Kanonsberg waar 51 keer is waargenomen dat er is gegraasd door de Exmoorpony's op heide/pijpestrootje. Echter is dit maar 2,4% van totaal aantal waarnemingen van grazen in de Kanonsberg. Het percentage grazen op natuurgrasland is hoger in het wengebied.



Grafiek 5 Foerageergedrag per biotoop tauros

In gebied de Kanonsberg zijn van de taurossen sterk minder waarnemingen gedaan dan in het gebied de Brobbelbies. Dit komt mede door de kleine hoeveelheid aanwezige grazers op de Kanonsberg. Er is in Kanonsberg significant minder gevoerageerd op natuurgrasland. Ook wordt in de Kanonsberg minder gesnoeid. In de statistische uitwerking ([bijlage 8 H8](#)) blijkt dit significant van elkaar te verschillen. In de Brobbelbies wordt er significant meer gesnoeid door de taurossen.



Grafiek 6 Foerageergedrag per biotoop wisent

Duidelijk is te zien dat bij alle drie de grazers het aandeel grazen op natuurgrasland het grootst is. (bijlage 6) (bijlage 8 H3. 5 en 6). De taurossen grazen significant het meest op natuurgrasland.

De uitsplitsing van foerageren van de wisent in grazen en snoeien zijn, vergeleken over de twee periodes, significant afwijkend van elkaar. De wisenten hebben in de tweede periode significant meer gegraasd op natuurgrasland en significant minder gesnoeid in de tweede periode.

In de eerste periode zijn de wisenten 1644 keer waar genomen wanneer ze eikels aan het eten waren. Dit is 15,6% van de foeragerende waarnemingen. In de tweede periode zijn de wisenten 44 keer waargenomen wanneer ze eikels aan het vreten waren. Dit is 1,1% van de foeragerende waarnemingen. Uit statistische berekening blijkt dat dit verschil significant verschilt van elkaar.

4.3 Biotoopgebruik per diersoort/per gebied

Er zijn drie verschillende gebieden waar monitoringsgegevens verzameld zijn. Het betreft Kanonsberg, Brobbelbies en het wengebied. Op de Kanonsberg zijn twee verschillende kuddes aanwezig. Een kudde Exmoorpony's en een kudde taurossen. In het gebied de Brobbelbies zijn twee kuddes taurossen aanwezig. In het wengebied is een kudde wisenten en een kudde Exmoorpony's aanwezig. De grootte van de kuddes is dynamisch door geboorte, nieuw geïntroduceerde individuen, sterfte en het wegnemen van individuen. (tabel 1)

	Kanonsberg	Brobbelbies	Wengebied
Exmoorpony	9 stuks en 3 veulens <0,5 jr	-	9 stuks en 6 veulens <0,5 jr
Tauros	9 stuks en 3 kalveren <0,5 jr	28 stuks en 10 kalveren <0,5 jr	
Wisent	-	-	13 stuks

Tabel 1 Aantal dieren per 13-5-2018 (Boerman)

De geclassificeerde biotopen bij het samenstellen van de biotoopkaart zijn specifiekier dan de biotopen die zijn gebruikt in de monitoring. Er zijn daarom enkele biotopen samengevoegd zodat de geclassificeerde biotopen gelijk zijn aan gebruikte biotopen tijdens monitoring. Er is inzichtelijk gemaakt welke biotopen zijn samengevoegd. (bijlage 9) Na samenvoeging van de biotopen is een kaart gemaakt. (bijlage 10)

Met de biotoopkaart is het oppervlakte per beschikbaar biotoop per gebied bepaald (tabel 2). Duidelijk is op te maken dat het aandeel bos in de Kanonsberg het grootst is ten opzichte van de andere gebieden. Het aandeel natuurgrasland in het wengebied is beduidend hoger dan in Kanonsberg. De overige biotopen heide en pijpenstrootje, kapvlakte, struweel en water/oever komen in verhouding met elkaar overeen.

	Wengebied ha	%	Brobbelbies ha	%	Kanonsberg ha	%
Bos	54	36%	110	46%	180	60%
Heide en pijpenstrootje	16	11%	30	13%	73	24%
Kapvlakte	0	0%	0	0%	0	0%
Natuur grasland	75	50%	92	39%	42	14%
Struweel	2	1%	3	1%	5	2%
Water/oever	4	2%	3	1%	1	0%
Totaal	150	100	238	100	300	100

Tabel 2 Samenstelling biotopen onderzoeksgebieden

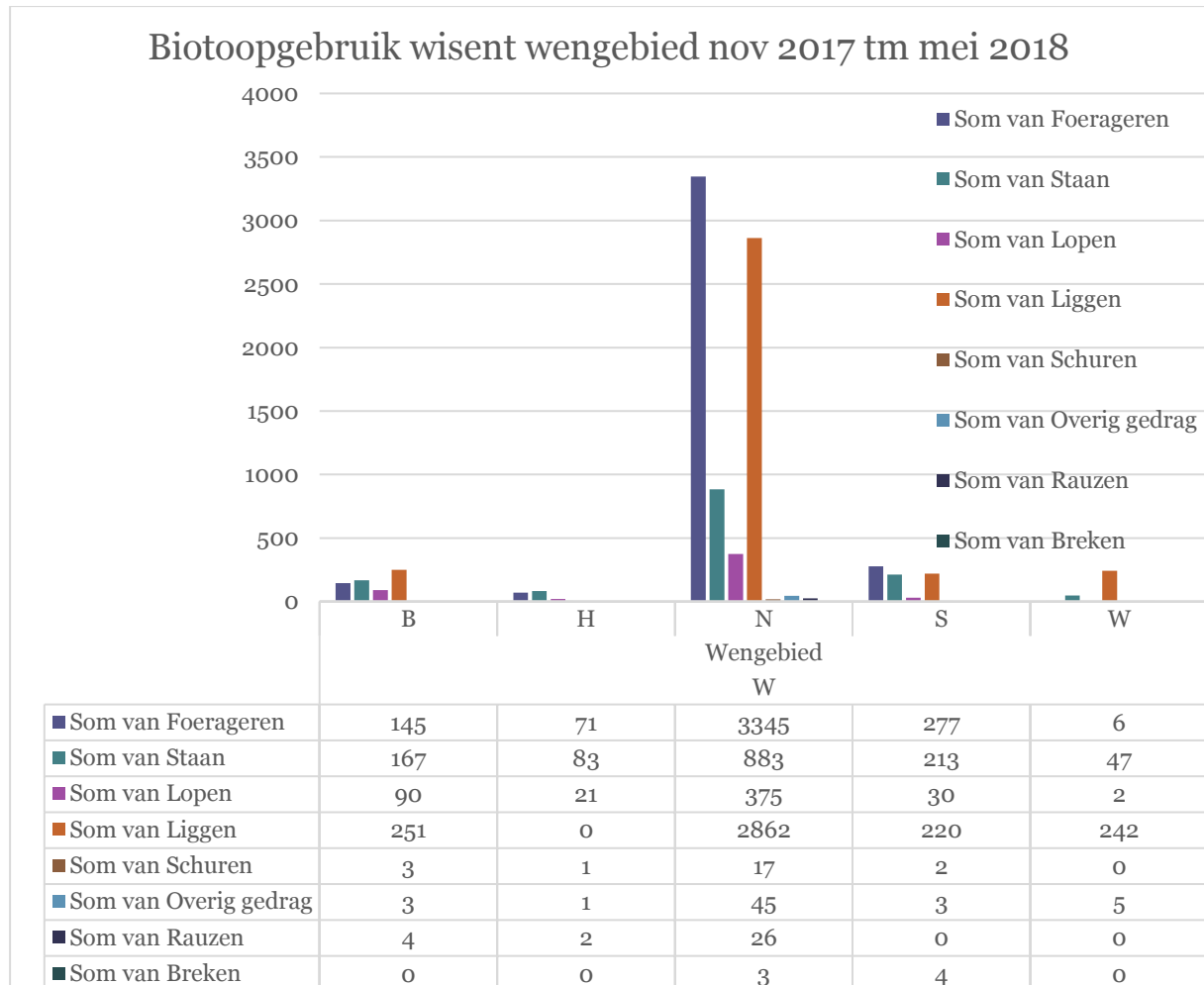
Met het aantal grazers en het beschikbare biotoop is de optimale graasdruk en de huidige graasdruk te bepalen. (tabel 3) Dit wordt bepaald aan de hand van de te verwachten optimale graasdruk van 30 gve/100 ha voor de natuurgraslanden en 3 gve/100 voor de bossen en heide.

	Wengebied		Brobbelbies		Kanonsberg	
	ha aanwezig	berekende graasdruk	ha aanwezig	berekende graasdruk	ha aanwezig	berekende graasdruk
Natuurgrasland (30 stuks/100 ha)	75	23 gve	92	28 gve	42	13 gve
Bos, heide, struweel en kapvlakte (3 stuks/100 ha)	72	2 gve	143	4 gve	258	8 gve
Totaal berekende optimale graasdruk		25 gve		32 gve		21 gve
Huidige graasdruk		22 gve		28 gve		18 gve

Tabel 3 Huidige en berekende graasdruk

Met het huidige aantal grootvee eenheden is de graasdruk in geen enkel gebied optimaal. Wanneer alle veulens en kalveren behouden blijven voor de Maashorst zal deze optimale graadruk op korte termijn wel bereikt worden.

Per diersoort is het gebruik van biotoop per gebied bepaald ([bijlage 5](#)). In onderstaande twee grafieken is enkel het biotoopgebruik van de wisenten zichtbaar gemaakt over de twee periodes zoals genoemd in hoofdstuk 2.1. Te zien is dat de wisenten zich in de eerste periode meer ophouden in het bos dan in de periode nov 2017 t/m mei 2018 (grafiek 7 en 8).

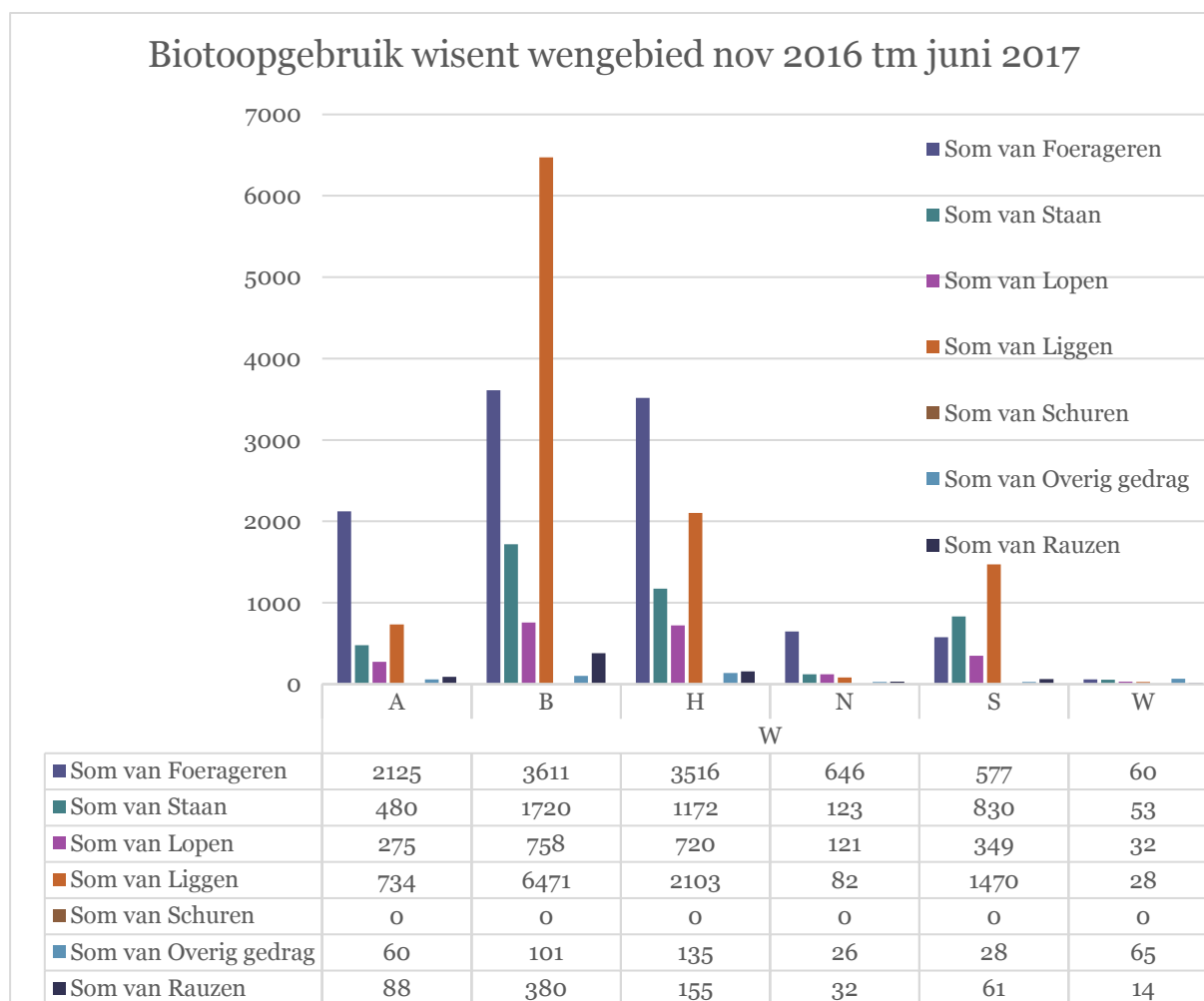


Grafiek 7 biotoopgebruik Wisent (nov 2017 t/m mei 2018)

Per diersoort vergeleken met de gebieden is er significant verschil in totaal biotoopgebruik ([bijlage 8 H2, 7, 8 en 9](#)).

Ook het biotoopgebruik van de wisenten in de eerste onderzoeksperiode en de tweede onderzoeksperiode is significant verschillend. De eerste periode is er significant meer gebruik van bos, werd er significant minder gefoerageerd waarvan er significant minder gegraasd werd.

Naast de wisent is ook voor de tauros en de Exmoorpony berekend of grazen onderling/per gebied significant verschillend was. Dit was voor alle drie de diersoorten significant verschillend. De Exmoorpony's grazen significant meer in het wengebied en taurosen significant meer in de Brobbelbies. ([bijlage 7](#))



Grafiek 8 biotoopgebruik wisent (nov 2016 tm juni 2017) A= agrarisch grasland

5. Discussie

Van de eerste deelvragen zullen hieronder de gevonden resultaten besproken worden. Resultaten van deelvragen 5 t/m 8 zijn hierin verwerkt.

Is er verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?

Er heeft geen correctie plaatsgevonden op het aanbod van biotopen bij de statistische berekeningen. Er wordt voor de optimale graasdruk uitgegaan van een relatief lage graasdruk. De optimale graasdruk is niet bereikt. Dit betekent dat er voldoende biotoop aanwezig is om deze natuurlijk te gebruiken. Grazers gaan niet “geforceerd” ander biotoop opzoeken omdat er onvoldoende aanbod is van bijvoorbeeld natuurgrasland.

Ja er is significant verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers. Omdat de taurossen en de wisenten herkauwers zijn en ze vaak liggend herkauwen, maken deze meer liggend gebruik van de aanwezige biotopen. Tijdens het liggen wordt er ook gerust. Herkauwen kan overigens ook staand.

De wisent is meer dan de Exmoorpony's en taurossen waargenomen in struweel. Uit onderzoek in de Wolfhezer Heide, Doorwerthse Heide en Imbosch kwam naar voren dat runderen voornamelijk rusten en herkauwen in bos en struweel. (Bokdam, 2003) In deze gebieden staan respectievelijk Friese Holsteins, MRY en Schotse hooglanders. In dit onderzoek lijkt dit vooral voor de wisent te kloppen. Met een dikkere vacht dan de tauros is het logisch dat er eerder schaduw wordt opgezocht door de wisent. Echter uit gememoreerd onderzoek zijn de Friese Holsteins en de MRY runderen evenals de tauros, dieren met een kortere vacht.

Het aandeel struweel in het wengebied wijkt niet sterk af van de andere twee gebieden. Tijdens monitoren is echter niet vastgelegd waar welk biotoop zich precies bevindt. Studenten kunnen dus natuurgrasland met een hoog aandeel jonge berken ook beschrijven als struweel en een dicht en hoog struweel benoemen als bos. De precieze interpretatie van grensgevallen zal echter voor iedereen verschillen. Daarentegen hebben alle studenten zowel taurossen als wisenten gemonitord, waardoor de verschillen in interpretatie uitgemiddeld zullen worden. Het lijkt op basis van dit onderzoek erop dat de wisent zich in de Maashorst meer ophoudt in struweel dan de andere grazers.

De Exmoorpony's, taurossen en wisenten gebruiken het grootste deel van de tijd vooral natuurgrasland om te foerageren, waarvan de taurossen het meest. Uit dit onderzoek wordt niet duidelijk welke grassen de voorkeur hebben. Alle drie de soorten worden veelal gezien op dezelfde natuurgraslanden. Het is dus zeer waarschijnlijk dat hier de Exmoorpony's het kortere jonge gras weg grazen waar de wisenten en taurossen eerder zijn geweest om het lange gras weg te vreten.

De wisent lijkt op basis van de waarnemingen een sterkere voorkeur te hebben voor liggen nabij water dan de taurossen en de Exmoorpony's. Het meer liggen nabij water kan mogelijk komen doordat de waterpoelen in de Kanonsberg en de Brobbelbies minder geschikt zijn om aan te liggen dan de poelen in het wengebied waar de wisenten verblijven. Oevers kunnen steiler zijn en er kan meer verstoring van publiek zijn omdat wandelpaden in de buurt van de poelen aanwezig zijn. Het wengebied waar de wisenten in staan is immers vrij van publiek. Ook de ligging nabij de “aantrekkelijke” graslanden kan van invloed zijn. Verder is van wisenten bekend uit het Kraansvlak dat ze graag op een open bodem met een korte pioniervegetatie liggen. Dat is in het wengebied bij diverse poelen aanwezig, maar daarbuiten niet.

Is er verschil in foerageergedrag tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?

Ja er zijn significante verschillen in foerageergedrag tussen de drie soorten grazers. Het is echter niet zeker te zeggen of verschillen specifiek toe te kennen zijn aan de diersoort of dat deze verschillen ontstaan door de beschikbare biotopen, kwaliteit voedsel in de biotopen of andere factoren.

Zowel voor grazen als voor snoeien zijn er significante verschillen aangetoond. Voor eikels eten en schillen zijn er voor de taurossen en Exmoorpony's te weinig waarnemingen gedaan om over verschillen in diersoorten een uitspraak te doen. Onderzoek in het Kraansvlak heeft aangetoond dat het aandeel hout wat de wisenten vraten gelijk was aan het aandeel wat de runderen aten. Echter bestond het aandeel hout bij de wisenten grotendeels uit schillen en bij de runderen uit snoeien. (Cromsigt, et al., 2017) In dit onderzoek is dit resultaat niet naar voren gekomen. Het aandeel snoeien van de wisenten is hoger dan de taurossen. Er zijn naar verhouding ook meer waarnemingen gedaan van schillen bij wisenten dan bij taurossen, echter het aantal waarnemingen is te gering voor statistische bewerking. In het veld is wel duidelijk meer schilschade waar te nemen in het wisentgebied dan in de taurosgebieden.

Tijdens onderzoek is genoteerd welke soorten werden geschild en gesnoeid. Omdat het aantal waarnemingen vooral voor schillen laag is kan niets gezegd worden van de invloed van schillen op boom- en struiksoorten. Voor snoeien lijken, op basis van het lage aantal waarnemingen, zomereik, berk en onbekende loofbomen de voorkeurssoorten te zijn. Er is echter veel verschil in aanbod van deze soorten per gebied waardoor er een grote spreiding is van waarnemingen op verschillende soorten. Een echte voorkeurssoort is met de huidige data dan ook niet aan te tonen.

Niet aangetoond is dat, zoals in literatuur is aangegeven, de Exmoorpony ook grassen met grovere structuur eet zoals pijpenstrootje. Omdat er selectief gegraasd kan worden kunnen deze soorten ook begraasd worden op natuurgrasland. Dit wordt niet zichtbaar middels de gebruikte monitoringsmethode.

Is er verschil in biotoopgebruik per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?

Ja er zijn significante verschillen in biotoopgebruik per diersoort in de verschillende begrazingsgebieden.

Heel opvallend is het dat de wisenten de eerste periode significant ander biotoopgebruik hadden dan in de tweede periode ondanks dat waarnemingen voor beide periodes in de winter en het voorjaar zijn gedaan. In de eerste periode was er vooral meer gebruik van bos en minder van natuurgrasland. Dit kan verschillende oorzaken hebben zoals gewinning aan het gebied, strengere winter waardoor er meer beschutting is opgezocht van het bos en er minder gras voorradig was. Een andere mogelijkheid is dat de wisenten meer gewend raken aan publiek dat langs de rasters wandelt en fietst en aan bezoekers in het wengebied zoals studenten en onderzoekers. In het gegeven dat het aandeel eikels eten significant hoger was in de eerste periode, in vergelijking met de tweede periode, ligt de verklaring van het minder gebruik maken van de natuurgraslanden. Bij de verschillen in foerageergedrag per soort in de verschillende begrazingsgebieden zal hier verder op in worden gegaan.

Effecten van het biotoopgebruik worden niet aangetoond middels dit onderzoek evenals de gevolgen van verschillend gebruik in de gebieden van de soorten onderling. Effecten van rauzen, foerageren, schuren, etc., zijn in hoofdzaak bekend. Door rauzen bijvoorbeeld wordt grond omgewoeld en ontstaan er pioniersplekken die geschikt zijn voor specifieke flora en fauna. In dit onderzoek wordt niet aangetoond of daadwerkelijk pionierssoorten terugkomen of in aantallen toenemen door het specifieke biotoopgebruik.

Is er verschil in foerageergedrag per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?

Ja er is significant verschil in het foerageergedrag per diersoort in de verschillende begrazingsgebieden.

Exmoorpony's grazen meer op natuurgrasland in het wengebied dan in de Kanonsberg. Het aandeel natuurgrasland is in het wengebied hoger dan in de Kanonsberg. Het is echter niet met zekerheid te zeggen dat het significant minder grazen in de Kanonsberg komt omdat het aandeel grasland lager is. De Kanonsberg is beduidend groter (300 ha) dan het wengebied. Het aantal grazers per hectare is lager in de Kanonsberg. Met de optimale graasdruk zoals aangegeven in het Inrichtings- en Beheerplan De Maashorst (2015-2019) wordt verwacht dat op de voormalige landbouwgronden, de huidige natuurgraslanden, een graasdruk van 30 grootvee-eenheden per 100 hectare optimaal is. En op de voedselarme gronden, de bossen en heide een graasdruk van 3 grootvee-eenheden per 100 hectare. (Melisie, et al., 2015)

Op de Kanonsberg is ruim 40 hectare natuurgrasland en bijna 260 hectare bossen en heide. Met de verwachte graasdruk zou dit betekenen dat de optimale graasdruk voor de Kanonsberg (21 stuks) nog niet is behaald (18 stuks). Het is niet duidelijk waarom er in Kanonsberg meer gegraasd wordt op het biotoop heide en pijpenstrootje en minder op natuurgrasland. Het kan de invloed zijn van de redelijk dominante tauros kudde in het gebied. Zij kunnen de Exmoorpony's verjagen van de natuurgraslanden. Het lage aanbod van heide in het Wengebied kan ook een mogelijke oorzaak zijn of wellicht zijn de natuurgraslanden op de Kanonsberg minder "aantrekkelijk". Het is een te korte periode om met zekerheid te zeggen dat het aanbod gras van de natuurgraslanden in Kanonsberg te laag is waardoor er gegraasd wordt op andere biotopen.

Taurossen grazen significant meer op natuurgrasland in de Brobbelbies dan in de Kanonsberg. Omdat ook op Kanonsberg door de Exmoorpony's minder gegraasd wordt op natuurgrasland kan dit betekenen dat het aanbod natuurgrasland in de Kanonsberg laag is, waardoor er meer gegraasd wordt in andere biotopen. Dit betekent niet direct dat de optimale graasdruk is bereikt of dat er zelfs sprake is van overbegrazing. Meer grazen op de heide kan positieve effecten hebben op het aandeel pijpenstrootje. Dit aandeel kan teruggedrongen worden waardoor er nieuwe heide of andere soorten kunnen groeien. Door wellicht meer schillen of snoeien worden open plekken gecreëerd in het bos en struweel. Door het lage aantal waarnemingen van snoeien op de Kanonsberg van zowel de taurossen (17 verspreid over alle biotopen) en Exmoorpony's (20 verspreid over alle biotopen) is hier geen conclusie aan te verbinden. Tevens is het aandeel heide op Kanonsberg hoger dan de Brobbelbies en het wengebied. Dit kan ook verklaren dat er meer gefoerageerd wordt op heide en minder op natuurgraslanden.

Wisenten hebben in de eerste periode significant meer eikels gegeten. Het najaar van 2016 was een zeer goed mastjaar. Er was meer mast dan in het najaar van 2017. (Van Vliet, 2017) Om deze reden zijn voor de wisenten meer waarnemingen gedaan van eikels eten. Het biotoopgebruik van bos is dan automatisch hoger en van andere biotopen wordt dit lager.

Middels het monitoringsprotocol wordt bekend biotoopgebruik zoals liggen, staan, etc. en foerageergedrag zoals grazen geïnventariseerd. Directe effecten van dit biotoopgebruik en foerageergedrag zijn bekend. Grazen geeft ruimte voor andere kruiden en/of grassen om op te komen. Schillen kan er voor zorgen dat bomen afsterven en het aandeel dood hout hoger wordt of dat zelfs open plekken in een bos ontstaan. Er zijn echter nog te weinig monitoringsgegevens om te kunnen concluderen welke soorten het meest worden geschild of gesnoeid.

Graasdruk

Effecten op het gebied en gezondheid van de dieren zullen aantonen wanneer een optimale en wanneer een maximale graasdruk wordt bereikt. Gezien het aantal veulens en kalveren van 2018 en het feit dat de Maashorst over het algemeen voedselarm is, is het te bezien of de ambitie, om in 2050 niet meer in te grijpen in de kuddes, haalbaar is. Een aansluiting met een voedselrijker uiterwaardegebied zoals Keent of ander voedselrijke gebieden maakt het mogelijk om daar in de zomer naar toe te migreren. In de winter kunnen de grazers verblijven op de drogere gronden van de Maashorst. Een dergelijke verbinding vergroot de draagkracht van grote kuddes omdat gebieden in de zomer kunnen herstellen. Daarnaast zullen kuddes in goede conditie blijven en zal mogelijk een discussie zoals bij de Oostvaardersplassen uitblijven. Een verbinding draagt ook bij aan dispersie van zaden uit de verschillende gebieden en biedt ook migratiemogelijkheden voor andere soorten flora en fauna.

De overheersende grove den wordt door alle drie de grazers nauwelijks gesnoeid of geschild. Dit kan betekenen dat er geen rem komt op de verjonging van grove den die sterk aanwezig is in het gebied. Loofbomen zoals wilgen nabij de “aantrekkelijke” natuurgraslanden worden zichtbaar geschild. Vaak zijn deze soorten aanwezig rondom de voormalige landbouwgronden (de huidige natuurgraslanden) en niet verder het gebied in. Dit kan betekenen dat deze soorten in de toekomst verdwijnen en dat de soortensamenstelling in het gebied gaat veranderen.

Methode

Met betrekking tot het verzamelen van de data worden een select aantal biotopen genoemd. Er wordt geen onderscheid gemaakt in berkenbos, beukenbos, eikenbos, gemengd bos, naaldbos, etc. Hierdoor is niet aan te geven van welk type bos specifiek gebruik gemaakt wordt. Ook zijn de biotopen niet vastgelegd op kaart. Er kunnen per student andere biotopen toegekend worden. Het verschil in natuurgrasland of agrarisch grasland is moeilijk te maken. Evenals een hoek met veel pitrus en enkele plassen. Is dit water of is dit natuurgrasland?

Jongere dieren (<0,5 jr.) worden ook meegenomen in de monitoring. Deze jonge dieren liggen het merendeel van de dag. Dit kan een vertekend beeld geven. De invloed van deze dieren is nog niet groot maar wordt wel meegenomen in de waarnemingen en uiteindelijk de statistische bepalingen.

Er ontbreekt tot op heden data van de zomermaanden juli en augustus 2017.

6. Conclusie

Hieronder is de conclusie per deelvraag geformuleerd.

Is er verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?

Ja er is significant verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers.

De wisent wordt significant meer dan de Exmoorpony's en taurossen, waargenomen in struweel.

De Exmoorpony's, taurossen en wisenten gebruiken allen het grootste deel van de tijd vooral natuurgrasland om te foerageren, waarvan de taurossen het meest.

De wisent lijkt op basis van de waarnemingen een sterkere voorkeur te hebben voor liggen nabij water dan de taurossen en de Exmoorpony's.

Is er verschil in foerageergedrag tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?

Ja er zijn significante verschillen in foerageergedrag tussen de drie soorten grazers. Zowel voor grazen als voor snoeien zijn er significante verschillen aangetoond. Voor eikels eten en schillen zijn er voor de taurossen en Exmoorpony's te weinig waarnemingen gedaan om over verschillen in diersoorten een uitspraak te doen. Het aandeel snoeien is bij wisenten significant hoger dan bij taurossen. Zowel wisenten als taurossen snoeien significant meer dan de Exmoorpony's.

Er zijn weinig waarnemingen gedaan op schillen: 20 waarnemingen voor de wisent, 10 voor de Exmoorpony's en 1 voor de tauros. Op basis hiervan lijken wisent en Exmoorpony meer te schillen dan tauros, maar is dit niet statistisch te onderbouwen.

Is er verschil in biotoopgebruik per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?

Ja per soort/per gebied zijn significante verschillen in biotoopgebruik.

De wisent heeft in de eerste periode significant meer gebruik gemaakt van bos en significant minder van de natuurgraslanden.

De taurossen zijn meer op de natuurgraslanden van de Brobbelbies aanwezig dan de Kanonsberg.

De Exmoorpony's zijn meer op de natuurgraslanden van het wengebied dan de Kanonsberg aanwezig.

Is er verschil in foerageergedrag per soort in de verschillende begrazingsgebieden en zo ja, welke?

Ja er is significant verschil in het foerageergedrag per diersoort in de verschillende begrazingsgebieden.

Exmoorpony's zijn meer grazend waargenomen in het wengebied dan in de Kanonsberg.

Taurossen foerageren meer op natuurgrasland en snoeien significant meer in de Brobbelbies dan in de Kanonsberg.

Wisenten hebben in de tweede periode significant meer gegraasd op natuurgrasland en in de eerste periode significant meer gesnoeid en significant meer eikels gegeten.

Wat is reeds bekend uit literatuur en andere studies over de effecten van begrazing van de Exmoorpony, wisent en tauros?

Antwoord op deze deelvraag heeft bijgedragen in het verklaren van gevonden verschillen en het onderbouwen van de discussie.

Wat zijn de gevolgen van eventuele verschillen in biotoopgebruik en vraatgedrag voor de gewenste ontwikkelingen naar soortenrijk gemengd bos en bloemrijk grasland?

Tot op heden zijn door de verschillen in biotoopgebruik en foerageergedrag geen duidelijke verschillen zichtbaar. In de toekomst kunnen bepaalde biotopen meer gebruikt gaan worden omdat het voorkeursbiotoop verschaald of kuddes groter worden. Vervolgonderzoek is noodzakelijk om de ontwikkeling van het gebied te monitoren en om deze te linken aan dit of soortgelijk onderzoek.

Welke aantalsverhouding lijkt het beste te leiden tot dit gewenste resultaat?

Op basis van dit onderzoek is een aantalsverhouding grazers om te komen tot een optimale graasdruk niet aan te geven. Er is in dit onderzoek te weinig inzicht verkregen van de invloed van het foerageergedrag en biotoopgebruik op De Maashorst.

Welke aanpassingen in het graasbeleid lijken nodig?

Er lijkt geen aanpassing noodzakelijk in het huidig graasbeleid. Het moet wel gezien worden of de visie voor 2050 gehandhaafd kan blijven.

7. Aanbevelingen

Er wordt aanbevolen om te blijven monitoren in de Maashorst. Ondanks dat er mogelijk meer gedetailleerd gemonitord kan worden door meerdere biotopen toe te kennen of boomsoorten toe te voegen wordt niet aanbevolen om het protocol aan te passen. Op deze manier blijft de data met elkaar te vergelijken. Tevens blijven de monitoringsformulieren overzichtelijk. Het is wel goed om per gebied een biotoopkaart te maken en mee te geven aan de studenten tijdens monitoring. Er kan dan geen discussie zijn waar welk biotoop zich bevindt. Jaarlijks zal deze kaart moeten worden herzien, mede omdat het gebied nog volop in ontwikkeling is.

Er kan mogelijk onderzocht worden of een mobiele applicatie ontwikkeld kan worden. Deze applicatie kan helpen om data uniform in te voeren. Middels een GIS-viewer kan de locatie van de grazers worden aangegeven. De applicatie herkent het aldaar aanwezige biotoop. Er hoeft enkel nog het gedrag ingevoerd te worden.

Omdat er in natuur veel variabelen zitten is op basis van alleen foerageergedrag en biotoopgebruik niet te beoordelen wat de effecten zijn op een gebied. Het wordt daarom aanbevolen om onderzoeken te combineren met elkaar. Als voorbeeld kan schil- en snoeischade aan bomen en struiken worden geïnventariseerd in de gebieden. Hierbij wordt vastgelegd in welk biotoop schade is, welke boomsoort het betreft, waar mogelijk door welke grazer schade is aangebracht en wellicht nog meer variabelen. Tevens kunnen de onderzoeken naar gps-gegevens gecombineerd worden. Er kan ook gedacht worden aan mestonderzoek om te achterhalen welke soorten worden gevreten.

Conclusies van foerageergedrag en biotoopgebruik van dit of soortgelijk onderzoek kunnen aan deze en andere onderzoeken gekoppeld worden.

Jongere dieren (<0,5 jr.) worden ook meegenomen in de monitoring. Deze jonge dieren liggen het merendeel van de dag en hebben weinig tot geen invloed op het gebied. Het niet meer monitoren van deze jonge dieren in de Maashorst is niet wenselijk. Voor andere gebieden waar nog gestart moet worden met monitoring dient hiermee rekening gehouden te worden. Een mogelijkheid is om na 1 september pas jongere dieren mee te gaan monitoren.

Het is aan te bevelen ook studenten te laten monitoren in de zomermaanden. Op deze manier kunnen in de toekomst ook seizoenen met elkaar vergeleken worden.

Literatuur

- Ark Natuurontwikkeling. (2018, 1 3). *over ARK*. Opgehaald van ARK Natuurontwikkeling: <https://www.ark.eu/over-ark>
- ARK Natuurontwikkeling. (2018, 1 3). *Realisatie natuur in het hart van De Maashorst*. Opgehaald van www.ark.eu: <https://www.ark.eu/gebieden/maashorst>
- Ark Natuurontwikkeling. (2018, 5 1). *Rund voelt zich thuis in de natuur*. Opgehaald van Ark Natuurontwikkeling: <https://www.ark.eu/natuurontwikkeling/natuurlijke-processen/begrazing/rund>
- Bakker, P. (2018, mei 8). Persoonlijke communicatie.
- BIJ12. (2018, januari 28). *Natuurtypen*. Opgehaald van BIJ12: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/de-index-natuur-en-landschap/natuurtypen/>
- Boerman, A. (sd). Persoonlijke communicatie. Free Nature.
- Bokdam, J. (2003). *Free-ranging cattle as a driving force for cyclic vegetation*. Wageningen: Wageningen universiteit.
- Cabon-Racynska, K., Krasinska, M., Krasinski, Z., & Wojcik, J. (1987). *Rythm of Daily Activity and Behavior of European Bison in the Bialowieza Forest in the Period without Snow Cover*. Bialowieza: ACTA Theriologica.
- Cornelissen, P. (2017). *Large herbivores as a driving force of woodland-grassland cycles*. Wageningen: Wageningen University.
- Cromsigt, J., Kemp, Y., Rodriguez, E., & Kivit, H. (2017). Rewilding Europe's large grazer community: how functionally diverse are diets of European bison, cattle, and horses? *Restoration Ecology*, 9.
- Cromsigt, J., Wassen, M., Groenendijk, D., Roderiguez, E., Kivit, H., & Voeten, M. (2017). 10 jaar ecologische monitoring van de Kraansvlak wisentpilot. *Vakblad natuur bos landschap*, 7.
- De Bie, S., Joenje, W., & Van Wierden, S. (1987). *Begrazing in de natuur*. Wageningen: Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie.
- De Maashorst. (2017, December 29). *Het grootste aaneengesloten natuurgebied*. Opgehaald van De Maashorst gezond landschap: <http://www.allemaalmaashorst.nl/het-gebied/natuur-en-landschap>
- De Molenaar, J. (1996). *Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie*. Wageningen: Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.
- De Vries, W. (1994). *Foraging in a Landscape Mosaic*. Wageningen: Landbouwuniversiteit Wageningen.
- De Vries, W. (1998). *Begrazing in de duinen*. *Vlinders*, 4.
- Dielissen, A., Moll, M. v., & Teunissen, T. (2017). *ARK op de Maashorst Jaaroverzicht 2016*. Nijmegen: ARK Natuurontwikkeling.

- Ecoplan-Natuurontwikkeling. (2009). *Natuurplan De Maashorst*. Veghel: Stuurgroep De Maashorst.
- Free nature. (2018, 5 1). *soorten grazers*. Opgehaald van Free Nature: <https://www.freenature.nl/over-free/begrazingsbeheer/soorten-grazers/wisent>
- Goderie, R., Helmer, W., Kerkdijk-Otten, H., & Widstrand, S. (2014). *Het oerrund een levende legende*. Zutphen: ROODBONT agricultural publisher.
- Helmer, J. (sd). Sleutelroltekening Wisent. *Sleutelroltekening Wisent*. ARK Natuurontwikkeling, Nijmegen.
- Hovens, H. (2016). Exmoorpony's voor de begrazing van natuurgebieden. *Vakblad natuur bos landschap*, 3.
- Kemp, Y., Hoyer, M., & Meissner, R. (2017). Beheer van Europa's grootste landzoogdier: de wisent. *Vakblad natuur bos landschap*, 4.
- Kowalczyk, R., & Kerley, G. (2017). De wisent, het legendarische beest in een moderne wereld. *Vakblad natuur bos landschap*, 3.
- Krasinska, M., & A. Krasinski, Z. (2007). *European Bison*. Bialowieza: Mammal Research Institute.
- Linnartz, L. (2014). *Ecologische onderbouwing begrazing Maashorst*. Nijmegen: ARK Natuurontwikkeling.
- Linnartz, L., Vermeulen, R., & van Doorn, M. (2017). Effecten van wisenten op houtige gewassen. *Vakblad natuur bos landschap*, 5.
- Linnartz-Nieuwdorp, E., & Linnartz, L. (2017). The social organisation of natural herds of koninks. *Lutra* 60, 16.
- Londo, G. (1991). Natuurtechnisch bosbeheer. In *Natuurbeheer in Nederland* (p. 200). Wageningen: Pudoc Wageningen.
- Marcel. (sd). Marcel's PhotoGraphy. *div. Marcel's PhotoGraphy*, Uden.
- Meissner, R., & Linnartz, L. (2014). *Rewilding horses in Europe*. Nijmegen: Rewilding Europe.
- Melisie, E., Linnartz, L., Nyssen, B., Dielissen, A., Christiaans, R., Adolfse, L., . . . Laan, k. v. (2015). *Inrichtings- en Beheerplan De Maashorst (2015-2019)*. Nistelrode: Inrichtingsoverleg De Maashorst.
- Natuurcentrum Slabroek. (2017, 1 3). *Natuurcentrum Slabroek*. Opgehaald van [Natuurcentrumdemaashorst.nl](http://www.natuurcentrumdemaashorst.nl): http://www.natuurcentrumdemaashorst.nl/oud/tentoonstelling_diversiteit.html
- Provincie Noord-Brabant. (2017, december 29). *Landschappen van Allure*. Opgehaald van Provincie Noord-Brabant: <https://www.brabant.nl/dossiers/dossiers-op-thema/natuur-en-landschap/landschap/landschappen-van-allure.aspx>
- Van de Vlasakker, J. (2014). *Rewilding Europe, Bison Rewilding Plan, 2014-2024*. Nijmegen: Rewilding Europe.

- Van Vliet, A. (2017, september 5). *4 miljoen kilo eikels weinig beukennootjes en zeer veel wilde zwijnen op Veluwe*. Opgehaald van [www.wur.nl](https://www.wur.nl/nl/nieuws/4-miljoen-kilo-eikels-weinig-beukennootjes-en-zeer-veel-wilde-zwijnen-op-Veluwe.htm): <https://www.wur.nl/nl/nieuws/4-miljoen-kilo-eikels-weinig-beukennootjes-en-zeer-veel-wilde-zwijnen-op-Veluwe.htm>
- Vermeulen, R. (2015). *Natural grazing; Practices in the rewilding of cattle en horses*. Nijmegen: Rewilding Europe.
- Vermeulen, R. (2017, 2). Vragen en antwoorden exmoor Maashorst.
- Vermeulen, R. (2017, 2). Vragen en antwoorden taurossen Maashorst.
- Vulink, J., & Cornelissen, P. (1995). *Begrazing in jonge wetlands*. Lelystad: Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat.

Bijlage 1 (BIJ12, 2018)

No1 Grootschalige, dynamische natuur

Algemene beschrijving

Grootschalige, dynamische natuur is een natuurtype waar natuurlijke processen een bepalende invloed hebben op het landschap. Als gevolg hiervan zijn jonge successiestadia zoals open grond, open water of grasland aanwezig, maar ook oude successiestadia zoals bossen of venen. Er is daarom sprake van een ruime variatie in levensgemeenschappen en soorten.

In een land zoals Nederland zijn vooral processen actief onder invloed van water. Voorbeelden daarvan zijn:

- de stroming van oppervlaktewater, waardoor pioniermilieus kunnen ontstaan;
- stagnatie van grond- en regenwater, waardoor veenvorming kan optreden;
- de toestroom van zilt water, waardoor bepaalde soorten worden bevoordeeld en andere (onder andere alle bomen en struiken) worden uitgesloten.

In droge gebieden kan ook begrazing, brand of wind ervoor zorgen dat plaatselijk lage vegetaties ontstaan op plaatsen die anders geheel zouden dichtgroeien met bos of struweel.

Ontstaansgeschiedenis

Grootschalige, dynamische natuur is aanwezig als er weinig of geen menselijke invloed is op het landschap. Die omstandigheden zijn op de meeste plaatsen in Nederland al lang verdwenen. In de eerste plaats doordat gebieden in gebruik werden genomen voor landbouw, bewoning, enzovoorts. In de tweede plaats doordat men uit veiligheidsoverwegingen bescherming wenste tegen natuurlijke processen, zoals overstroming, brand, dierziekten en dergelijke.

Na de middeleeuwen heeft het natuurtype zich voornamelijk langs de kust redelijk weten te handhaven. De binnenlandse beheertypen van dit natuurtype zijn in de loop van de eeuwen vrijwel verdwenen. Dit laatste gebeurde zowel direct, door het ontginnen van gebieden en het indammen en bestrijden van dynamische processen, als indirect doordat resterende natuurgebieden steeds kleiner werden en daarmee geen ruimte meer boden voor landschapsvormende processen.

Tegenwoordig bestaat grote belangstelling om grootschalige, dynamische natuur (weer) te ontwikkelen. Daarvoor zijn grote gebieden nodig die ruimte bieden aan landschapsvormende processen binnen de omstandigheden van de 21e eeuw. Het laatste betekent dat het natuurtype ook kan worden nagestreefd in bijvoorbeeld afgesloten zeearmen die door de mens zijn drooggelegd. Zelfs enige mate van actieve menselijke beïnvloeding behoort tot de mogelijkheden, vanuit de overweging dat natuurlijke processen bijna nergens in Nederland nog geheel ongestoord kunnen verlopen, en omdat vaak niet valt te reconstrueren hoe de natuurlijke referentie eruit ziet. Men kan daarom besluiten om gewenste ruimtelijke variatie te bereiken door de landschapsvormende processen af en toe een handje te helpen.

Beheertypen

Afhankelijk van de regionale omstandigheden en de landschapsvormende processen die er optreden, omvat dit natuurtype de volgende 4 beheertypen:

- No1.01 Zee en wad
- No1.02 Duin en kwelderlandschap
- No1.03 Rivier- en moeraslandschap
- No1.04 Zand- en kalklandschap

No1.04 Zand- en kalklandschap

1.1 Algemene beschrijving

Zand- en kalklandschap omvat de meer natuurlijke gebieden in het zand- en het kalklandschap waar vooral grondwaterstandfluctuaties, successie en waterdynamiek van beken in combinatie met integrale begrazing het landschap vormen. Al naar gelang de ligging van het gebied bestaat het uit een groot scala van andere in zand- en kalkgebieden voorkomende beheertypen (zoals Beek en Bron, Hoogveen, Vochtige heide, Zuur ven of hoogveenven, Droge heide, Droog schraalland, Haagbeuken- en essenbos en Dennen- eiken en beukenbos) die echter vanwege continue veranderingen in het landschap niet in omvang en ligging apart in het beheer kunnen worden vastgelegd. Om natuurlijke processen in dit beheertype het landschap te kunnen laten bepalen is een grote oppervlakte nodig. Er is hiervoor in Nederland slechts weinig ruimte overgebleven. De natuurwaarden hangen vooral samen met de variatie in de ruimtelijke gradiënt in vochthuishouding en successiestadia. Bij ontwikkeling vanuit een in het recente verleden intensief geëxploiteerd landschap zijn met name oude ontwikkelingsstadia met bijvoorbeeld dikke en dode bomen van belang voor de biodiversiteit. Naar verloop van tijd wordt het voldoende ontstaan van pioniersituaties voor de biodiversiteit belangrijk, die door begrazing ook langer aanwezig kunnen blijven. Met de mate waarin begrazing in dit landschapstype een rol speelt in relatie tot de biodiversiteit is nog veel onbekend, omdat dit landschapstype in Europa al lange tijd niet meer voorkomt en er slechts recent gestart is met de ontwikkeling ervan. De mate waarin bomen het landschapsbeeld in dit verband zullen domineren is nog onzeker maar zal naar waarschijnlijkheid in ruimte en tijd fluctueren. Karakteristieke soorten zijn al degenen die voor de andere beheertypen van zand- en kalkgebieden genoemd zijn. Specifieke soorten die als karakteristiek voor het grootschalig voorkomen van dit type kunnen worden gezien zijn nog grotendeels onbekend, maar omvatten waarschijnlijk een aantal grote roofvogels en toppredatoren als de lynx. Verder zijn meer natuurlijke dichtheden van wild zwijn en Eedelhert van belang.

1.2 Afbakening

- Het beheertype Zand- en kalklandschap is gelegen in de Zandlandschappen of het Heuvellandschap en omvat in tijd en ruimte wisselende in dit landschap thuishorende typen.
- Het landschap wordt gevormd door natuurlijke processen zoals de werking van wind, water (o.a. periodiek hoge grondwaterstanden) en/of grote grazers.
- De tot dit type behorende eenheid is tenminste 500 ha groot of maakt onderdeel uit van een groter gebied behorend bij grootschalige dynamische natuur.

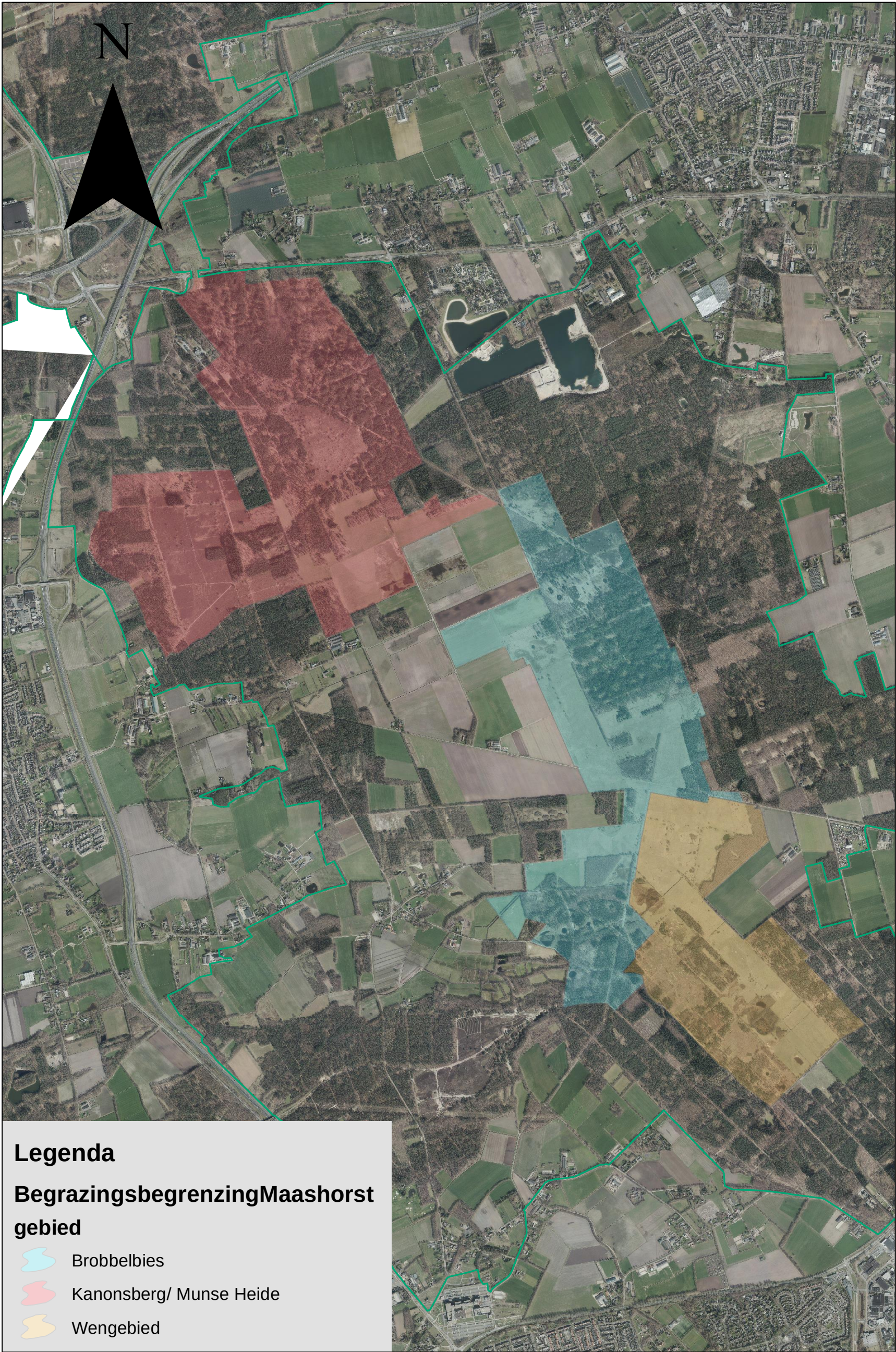
Subsidieverplichtingen

De beheerder dient het beheertype in stand te houden. De wijze waarop hij deze instandhoudingsverplichting invult, is aan de beheerder zelf.

Voorbeeldgebieden

Veluwezoom.

(BIJ12, 2018)



Bijlage 3 Monitoring (vraat)gedrag wisenten (en andere grote grazers)

Monitoring (vraat)gedrag wisenten

Protocol vraatgedrag wisenten (en andere grote grazers)

Veldobservaties aan alle wisenten in de kudde op een afstand van 100 tot 200m om verstoring en aanstaargedrag te voorkomen. Start met meten zodra de dieren de waarnemer niet meer aanstaren.

Benodigd:

- Verrekijker
- Notitieboekje en pen of potlood
- Horloge of telefoon

Methode

Elke 5 minuten noteren (zie veldformulier hieronder):

- Tijd
- Biotoop (B bos, K kapvlakte, S struweel, A agrarisch grasland¹, N natuur grasland, W water/oever, H heide & pijpenstrootje)
- Aanwezigheid van andere grazers (0=niet aanwezig binnen een straal van 200m, 1=aanwezig)
- In dat biotoop het aantal wisenten per activiteitscategorie (liggen, staan, lopen, foerageren, rauzen², schuren, breken, overig gedrag³)
- Aantal wisenten per foerageergedrag (grazen, eikels eten, snoeien, schillen, schuren en breken)
- Hoeveel wisenten wat gegeten hebben (gras, eikels, struik/jonge loofboom, oude loofboom, spar, den)
- Hoeveel wisenten wat benut hebben voor schuren (struik/jonge loofboom, oude loofboom, spar, den)
- Idem voor breken (struik/jonge loofboom, oude loofboom, spar, den)

Als wisenten over meer dan 1 biotoop verspreid zijn, dan moet voor elk biotoop een aparte kolom ingevuld worden. Alleen wisenten meetellen die ook daadwerkelijk gezien zijn. Tijdens een observatie mag kort heen en weer gelopen worden om dieren te zien die bijvoorbeeld net achter een boom of een ander dier staan.

Start alleen een meetreeks als er minimaal een half uur gemeten kan worden. Verdwijnen de wisenten voortijds uit beeld, dan is dat geen probleem. Het doel is om waarnemersvoorkeur voor bepaald gedrag te vermijden. Deze methode is ook geschikt voor het monitoren van paarden en runderen.

¹ Agrarisch grasland is recent bemest, hoogproductief grasland met een hoog aandeel Engels raaigras e.d. Natuurgrasland is reeds verschraald en mesotroof met soorten als witbol. Hei of pijpenstrootje zijn zeldzaam of afwezig. De wildakker op de Veluwe valt dus onder natuurgrasland.

² Rauzen = drukke bewegingen die veelal bodembereoering tot gevolg hebben, zoals zandbaden, vechten, stoeien en het maken van bronstkuilen, met uitzondering van schuren en breken wat apart genoteerd wordt.

³ Gedrag dat verder geen directe invloed op landschap of begroeiing heeft, zoals drinken, mesten, etc.

[illegible]

Spar																						
Den																						
Overig loofboom/struik																						
Schillen																						
Meidoorn																						
Sleedoorn																						
Braam																						
Vuilboom																						
Lijsterbes																						
Amerkaanse vogelkers																						
Tamme kastanje																						
Amerikaanse eik																						
Zomereik																						
Berk																						
Spar																						
Den																						
Overig loofboom/struik																						

Bijlage 4 Biotoopgebruik per soort

Exmoorpony

							Totaal	percenta ge
Waarden	B	H	K	N	S	W	gedrag	gedrag
Som van Foerageren	439	52	0	3679	173	55	4398	67,8%
Som van Staand	352	16	0	826	30	33	1257	19,4%
Som van Lopen	163	36	8	244	53	10	514	7,9%
Som van Liggen	46	0	0	163	0	1	210	3,2%
Som van Schuren	32	0	0	10	1	0	43	0,7%
Som van Overig gedrag	12	0	0	28	2	12	54	0,8%
Som van Rauzen	1	0	0	5	0	0	6	0,1%
Som van Breken	0	0	0	0	0	0	0	0%
Som van totaal dieren	1045	104	8	4955	259	111	6482	100%
Percentage gebruik biotoop	16,1%	1,6%	0,1%	76,4%	4,0%	1,7%	100%	

Tauros

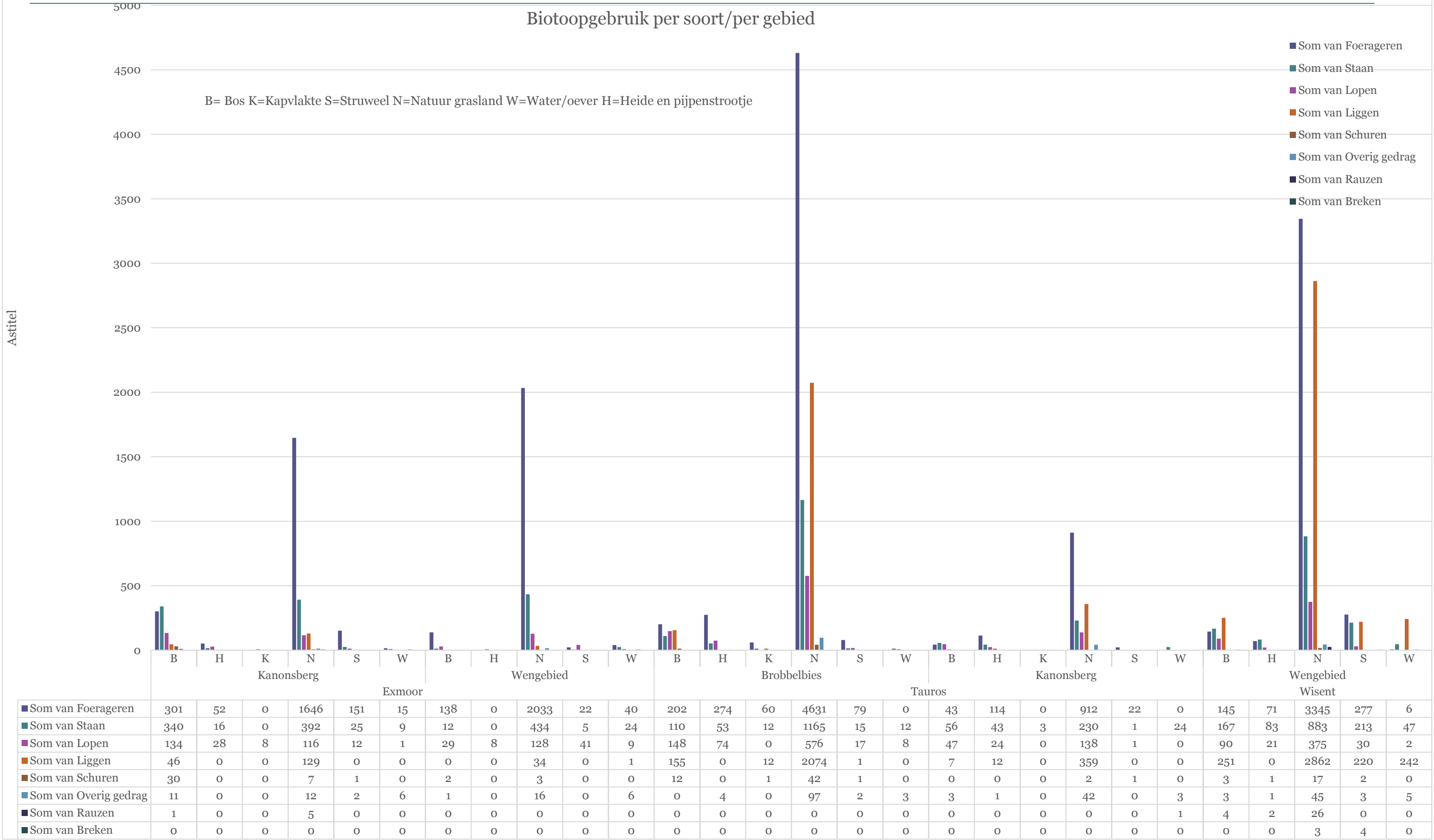
							Totaal	percenta ge
Waarden	B	H	K	N	S	W	gedrag	gedrag
Som van Foerageren	245	388	60	5543	101	0	6337	53,1%
Som van Staand	166	96	15	1395	16	36	1724	14,5%
Som van Lopen	195	98	0	714	18	8	1033	8,7%
Som van Liggen	162	12	12	2433	1	0	2620	22,0%
Som van Schuren	12	0	1	44	2	0	59	0,5%
Som van Overig gedrag	3	5	0	139	2	6	155	1,3%
Som van Rauzen	0	0	0	0	0	1	1	0,0%
Som van Breken	0	0	0	0	0	0	0	0%
Som van totaal dieren	783	599	88	10268	140	51	11929	100%
Percentage gebruik biotoop	6,6%	5,0%	0,7%	86,1%	1,2%	0,4%	100%	

Wisent

							Totaal	percenta ge
Waarden	B	H	N	S	W		gedrag	gedrag
Som van Foerageren	145	71	3345	277	6		3844	40,7%
Som van Staand	167	83	883	213	47		1393	14,7%
Som van Lopen	90	21	375	30	2		518	5,5%
Som van Liggen	251	0	2862	220	242		3575	37,8%
Som van Schuren	3	1	17	2	0		23	0,2%
Som van Overig gedrag	3	1	45	3	5		57	0,6%
Som van Rauzen	4	2	26	0	0		32	0,3%
Som van Breken	0	0	3	4	0		7	0,1%
Som van totaal dieren	663	179	7556	749	302		9449	100%
Percentage gebruik biotoop	7,0%	1,9%	80,0%	7,9%	3,2%		100%	

B= Bos K=Kapvlakte S=Struweel N=Natuur grasland W=Water/oever H=Heide en pijpenstrootje

Bijlage 5 Biotoopgebruik per soort/per gebied



Bijlage 6 Foerageergedrag per soort

Exmoorpony

							Totaal	percenta ge
Waarden	B	H	K	N	S	W	foerageer gedrag	foerageer gedrag
Som van Grazen	401	51	0	3646	159	55	4312	98,0%
Som van Eikels eten	16	0	0	22	0	0	38	0,9%
Som van Snoeien	14	1	0	9	14	0	38	0,9%
Som van Schillen	8	0	0	2	0	0	10	0,2%
Som totaal dieren	439	52	0	3679	173	55	4398	100%
Percentage biotoopgebruik tijdens foerageren	10,0%	1,2%	0%	83,7%	3,9%	1,3%	100	

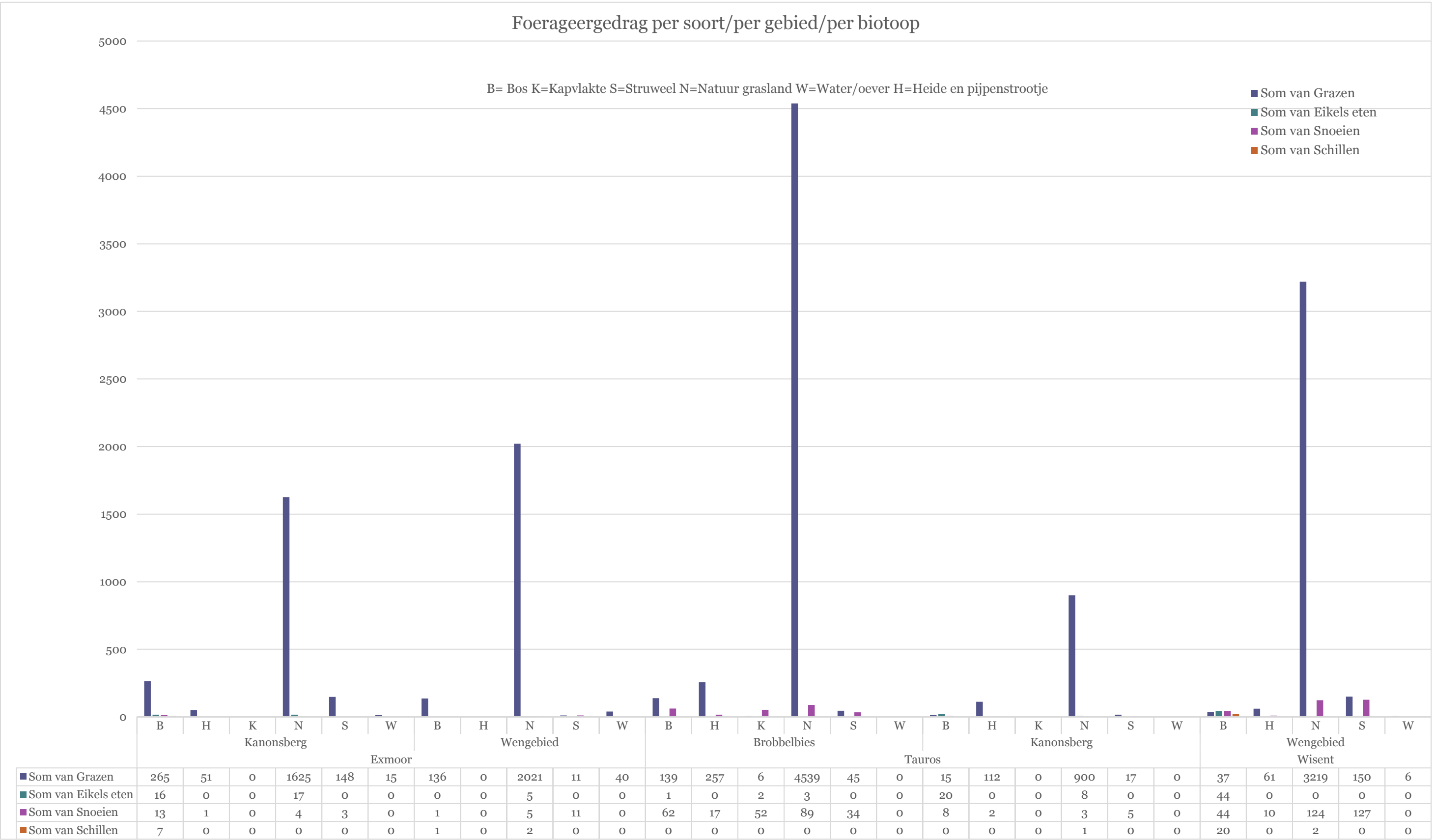
Tauros

							Totaal	percenta ge
Waarden	B	H	K	N	S	W	foerageer gedrag	foerageer gedrag
Som van Grazen	154	369	6	5439	62	0	6030	95,2%
Som van Eikels eten	21	0	2	11	0	0	34	0,5%
Som van Snoeien	70	19	52	92	39	0	272	4,3%
Som van Schillen	0	0	0	1	0	0	1	0,0%
Som totaal dieren	245	388	60	5543	101	0	6337	100%
Percentage biotoopgebruik tijdens foerageren	3,9%	6,1%	0,9 %	87,5%	1,6%	0%	100%	

Wisent

							Totaal	Percentag e
Waarden	B	H	N	S	W		Foerageer gedrag	Foerageer gedrag
Som van Grazen	37	61	3219	150	6		3473	90,3%
Som van Eikels eten	44	0	0	0	0		44	1,1%%
Som van Snoeien	44	10	124	127	0		305	7,9%
Som van Schillen	20	0	2	0	0		22	0,6%
Som totaal dieren	145	71	3345	277	6		3844	100%
Percentage biotoopgebruik tijdens foerageren	3,8%	1,8%	87%	7,2%	0,2%		100%	

Bijlage 7 Foerageergedrag per soort/per gebied/per biotoop



Percentage per foerageergedrag ten opzichte van totaal foerageren/per gebied

	Exmoor Kanonsberg						Exmoor Wengebied						Tauros Brobbelbies						Tauros Kanonsberg						Wisent Wengebied P2				
Ten opzichte van foerageren	b	h	k	n	s	w	b	h	k	n	s	w	b	h	k	n	s	w	b	h	k	n	s	w	b	h	n	s	w
% Grazen	88,0	98,1	0,0	98,7	98,0	100,0	98,6	0,0	99,4	50,0	100,0	68,8	93,8	10,0	98,0	57,0	0,0	34,9	98,2	0,0	98,7	77,3	0,0	25,5	25,5	85,9	96,2	54,2	100,0
% Eikels eten	5,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0	3,3	0,1	0,0	0,0	46,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	30,3	30,3	0,0	0,0	0,0	0,0
% Snoeien	4,3	1,9	0,0	0,2	2,0	0,0	0,7	0,0	0,2	50,0	0,0	30,7	6,2	86,7	1,9	43,0	0,0	18,6	1,8	0,0	0,3	22,7	0,0	30,3	30,3	14,1	3,7	45,8	0,0
% Schillen	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	13,8	13,4	0,0	0,1	0,0	0,0
% Foerageren	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100

	Wisent Wengebied P1						
Ten opzichte van biotoop	b	h	n	s	w		
% Grazen	23,9	94,6	82,8	81,6	95,0		
% Eikels eten	38,0	1,7	17,7	1,7	1,7		
% Snoeien	32,4	3,6	9,2	15,0	3,3		
% Schillen	5,6	0,1	0,2	10,7	0,0		
	100%	100%	100%	100%	100%		

Percentage per foerageergedrag ten opzichte van biotopen/per gebied

	Exmoor Kanonsberg						Exmoor Wengebied						Tauros Brobbelbies						Tauros Kanonsberg						Wisent Wengebied P2				
Ten opzichte van biotoop	b	h	k	n	s	W	b	h	k	n	s	w	b	h	k	n	s	w	b	h	k	n	s	w	b	h	n	s	w
% Grazen	12,6	2,4	0,0	77,2	7,0	0,7	6,2	0,0	0,0	91,5	0,5	1,8	2,8	5,2	0,1	91,0	0,9	0,0	1,4	10,7	0,0	86,2	1,6	0,0	1,1	1,8	92,7	4,3	0,1
% Eikels eten	48,5	0,0	0,0	51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	16,7	0,0	33,3	50,0	0,0	0,0	71,4	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0
% Snoeien	61,9	4,8	0,0	19,0	14,3	0,0	5,9	0,0	0,0	29,4	64,7	0,0	24,4	6,7	20,5	35,0	13,4	0,0	44,4	11,1	0,0	16,7	27,8	0,0	14,4	3,3	40,7	41,6	0
% Schillen	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	90,9	0,0	9,1	0	0

	Wisent Wengebied P1					
Ten opzichte van biotoop	b	h	n	s	w	
% Grazen	12,2	47,5	32,7	6,8	0,8	100%
% Eikels eten	82,7	3,6	13,0	0,6	0,1	100%
% Snoeien	71,2	7,7	15,6	5,3	0,1	100%
% Schillen	91,4	1,8	2,3	4,5	0,0	100%

Bijlage 8 Statistische berekeningen

1.0 Is er verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke? ...	51
1.1 biotoopgebruik drie grazers (chi-toets).....	51
1.2 Biotoopgebruik exmoor/tauros (chi-toets).....	51
1.3 Biotoopgebruik wisent/exmoor (chi-toets)	52
1.4 biotoopgebruik wisent/tauros (chi-toets).....	53
2.0 Is er verschil per soort in biotoopgebruik per gebied en zo ja, welke?.....	54
2.1 biotoopgebruik exmoor Kanonsberg wengebied (chi-toets)	54
2.2 Biotoopgebruik tauros Kanonsberg en brobbelbies (chi-toets).....	54
2.3 Biotoopgebruik wisent periode 1 en periode 2 (chi-toets)	55
3.0 Is er verschil in foerageergedrag per biotoop tussen de drie soorten grazers.....	56
3.1 Foerageren per biotoop drie grazers (chi-toets)	56
3.2 Foerageren per biotoop Exmoor/tauros (chi-toets).....	56
3.3 Foerageren per biotoop Wisent/exmoor (chi-toets)	57
3.4 Foerageren per biotoop wisent/tauros (chi-toets)	58
3.5 Foerageren per biotoop wisent p1/wisent p2(chi-toets)	59
4.0 Is er verschil in liggen per biotoop tussen de drie soorten grazers	60
4.1 liggen per biotoop drie grazers (chi-toets).....	60
4.2 liggen per biotoop exmoor tauros (chi-toets).....	60
4.3 Liggen per biotoop wisent/exmoor (chi-toets)	61
4.4 liggen per biotoop wisent/tauros (chi-toets).....	62
5.0 Is er verschil tussen de drie grazers voor grazen op natuurgrasland	63
5.1 Grazen op natuurgrasland drie grazers (kruskal-Wallis)	63
5.2 grazen op natuurgrasland exmoor/tauros (Mann-Withney).....	63
5.3 grazen op natuurgrasland wisent/exmoor (Mann-Withney).....	64
5.4 grazen op natuurgrasland wisent/tauros(Mann-Withney).....	65

6.0 is er verschil in snoeien in (het algemeen).....	66
6.1 snoeien van drie grazers (kruskal-Wallis)	66
6.2 Snoeien alles exmoor/tauros (Mann-Withney)	66
6.3 snoeien alles wisent/exmoor (Mann-Withney).....	67
6.4 snoeien alles wisent/tauros(Mann-Withney)	68
7.0 is er verschil in wisenten per periode.....	69
7.1 foerageren wisent 1 ^e en 2 ^e periode (Mann-Withney).....	69
7.2 grazen wisent periode 1 ^e en 2 ^e periode (Mann-Withney).....	69
7.3 aanwezigheid in het bos 1 ^e en 2 ^e periode (Mann-Withney)	70
7.4 snoeien 1 ^e en 2 ^e periode (Mann-Withney).....	70
7.5 eikels eten P1 en P2 (Mann-Withney)	71
8.0 is er verschil in Tauros per gebied	72
8.1 foerageren door taurossen (Mann-Withney).....	72
8.2 Grazen door taurossen (Mann-Withney)	72
8.3 snoeien tauros in Brobbelbies en in Kanonsberg (Mann-Withney)	73
8.4 foerageren natuurgrasland tauros in Brobbelbies en in Kanonsberg (Mann-Withney).....	74
9.0 is er verschil in Exmoor per gebied.....	75
9.1 Foerageren door Exmoor per gebied (Mann-Withney).....	75
9.2 Grazen door Exmoor per gebied (Mann-Withney)	75

1.0 Is er verschil in biotoopgebruik tussen de drie soorten grazers en zo ja, welke?

1.1 biotoopgebruik drie grazers (chi-toets)

Som van totaal dieren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	1045	104	8	4955	259	111	6482
T	783	599	88	10268	140	51	11929
W	663	179	0	7556	749	302	9449
Eindtotaal	2491	882	96	22779	1148	464	27860

Chi squared

Rows, columns: 3, 6 Degrees freedom: 10
 Chi2: 1691,4 p (no assoc.): 0
 Monte Carlo p : 3,5892E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,17423 Contingency C : 0,23924

☐ Sample vs. expected Permutation N: 27860

$p = 0$ JA statistisch sign. verschil.

1.2 Biotoopgebruik exmoor/tauros (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	1045	104	8	4955	259	111	6482
T	783	599	88	10268	140	51	11929
Eindtotaal	1828	703	96	15223	399	162	18411

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi2: 825,5 p (no assoc.): 3,5167E-176
 Monte Carlo p : 5,4312E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,21175 Contingency C : 0,20716

☐ Sample vs. expected Permutation N: 18411 [Recompute](#)

$p = 3,5167 \cdot 10^{-176}$ JA statistisch sign. verschil.

1.3 Biotoopgebruik wisent/exmoor (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	1045	104	8	4955	259	111	6482
W	663	179		7556	749	302	9449
Eindtotaal	1708	283	8	12511	1008	413	15931

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi2: 443,38 p (no assoc.): 1,315E-93
 Monte Carlo p : 6,2767E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,16683 Contingency C : 0,16455

☐ Sample vs. expected Permutation N: 15931 [Recompute](#)

$p = 1,315 \cdot 10^{-93}$ JA statistisch sign. verschil.

1.4 biotoopgebruik wisent/tauros (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
T	783	599	88	10268	140	51	11929
W	663	179		7556	749	302	9449
Eindtotaal	1446	778	88	17824	889	353	21378

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi²: 1059,6 p (no assoc.): 7,6417E-227
 Monte Carlo p : 4,6775E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,22263 Contingency C : 0,21731

☐ Sample vs. expected Permutation N: 21378 [Recompute](#)

$p = 7,6417 \cdot 10^{-27}$ JA statistisch sign.

verschil.

2.0 Is er verschil per soort in biotoopgebruik per gebied en zo ja, welke?

2.1 biotoopgebruik exmoor Kanonsberg wengebied (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E							
K	863	96	8	2307	191	31	3496
W	182	8	0	2648	68	80	2986

Chi squared			
Rows, columns:	2, 6	Degrees freedom:	5
Chi2:	593,31	p (no assoc.):	5,6418E-126
Monte Carlo p:	0,00015425		
Fisher's exact			
Not available			
Other statistics			
Cramer's V:	0,30254	Contingency C:	0,28958
☐ Sample vs. expected	Permutation N:	6482	Recompute

$p = 5,6418 \cdot 10^{-126}$ JA statistisch sign.

verschil.

2.2 Biotoopgebruik tauros Kanonsberg en brobbelbies (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
T							
B	627	405	85	8585	115	23	9840
K	156	194	3	1683	25	28	2089
Eindtotaal	783	599	88	10268	140	51	11929

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi²: 165,33 p (no assoc.): 7,2315E-34
 Monte Carlo p : 8,3822E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,11773 Contingency C : 0,11692

☐ Sample vs. expected Permutation N: 11929

$p = 7,2315 \cdot 10^{-34}$ JA statistisch sign.

verschil.

2.3 Biotoopgebruik wisent periode 1 en periode 2 (chi-toets)

Rijlabels	B	H	N	S	W	Eindtotaal
W Periode 1	13041	7801	4792	3315	529	29201
W Periode 2	663	179	7556	749	302	9449
Eindtotaal	663	179	7556	749	302	38560

*Agrarisch grasland en natuurgrasland zijn voor periode 1 samengevoegd.

* Alles gedeeld door 10 ivm te hoge count

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi²: 1426,1 p (no assoc.): 3,0106E-306
 Monte Carlo p : 0,00025927

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,60533 Contingency C : 0,51784

☐ Sample vs. expected Permutation N: 3856

$p = 3,006 \cdot 10^{-306}$ JA statistisch sign.

verschil.

3.0 Is er verschil in foerageergedrag per biotoop tussen de drie soorten grazers

3.1 Foerageren per biotoop drie grazers (chi-toets)

Som van Foerageren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	439	52	0	3679	173	55	4398
T	245	388	60	5543	101	0	6337
W	145	71	0	3345	277	6	3844
Eindtotaal	829	511	60	12567	551	61	14579

Chi squared

Rows, columns: 3, 6 Degrees freedom: 10
 Chi2: 814,39 p (no assoc.): 1,6632E-168
 Monte Carlo p : 6,8587E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,16712 Contingency C : 0,23001

☐ Sample vs. expected Permutation N: 14579 [Recompute](#)

$p = 1,6632 \cdot 10^{-168}$ JA statistisch sign.

verschil.

3.2 Foerageren per biotoop Exmoor/tauros (chi-toets)

Som van Foerageren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	439	52	0	3679	173	55	4398
T	245	388	60	5543	101	0	6337
Eindtotaal	684	440	60	9222	274	55	10735

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi²: 487,98 p (no assoc.): 3,1427E-103
 Monte Carlo p : 9,3145E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,21321 Contingency C : 0,20852

☐ Sample vs. expected Permutation N: 10735 [Recompute](#)

$p = 3,1427 * 10^{-103}$ JA statistisch sign.

verschil.

3.3 Foerageren per biotoop Wisent/exmoor (chi-toets)

Som van Foerageren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	439	52	0	3679	173	55	4398
W	145	71		3345	277	6	3844
Eindtotaal	584	123	0	7024	450	61	8242

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 4
 Chi²: 193,86 p (no assoc.): 7,8558E-41
 Monte Carlo p : -1

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,15336 Contingency C : 0,15159

☐ Sample vs. expected Permutation N: 8242 [Recompute](#)

$p = 7,8558 * 10^{-41}$ JA statistisch sign.

verschil.

3.4 Foerageren per biotoop wisent/tauros (chi-toets)

Som van Foerageren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
T	245	388	60	5543	101	0	6337
W	145	71	0	3345	277	6	3844
Eindtotaal	390	459	60	8888	378	6	10181

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi²: 346,4 p (no assoc.): 1,0439E-72
 Monte Carlo p : 9,8213E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,18446 Contingency C : 0,1814

☐ Sample vs. expected Permutation N: 10181 [Recompute](#)

$p = 1,0439 \cdot 10^{-72}$ JA statistisch sign.

verschil.

3.5 Foerageren per biotoop wisent p1/wisent p2(chi-toets)

Som van Foerageren	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
W 1 ^e p	3611	3516	0	2771	577	60	10535
W 2 ^e p	145	71	0	3345	277	6	3844
Eindtotaal	3756	3587	0	6116	854	66	14379

Agrarisch grasland en natuurgrasland zijn voor periode 1 samengevoegd.

Chi squared

Rows, columns: 2, 5 Degrees freedom: 4
 Chi²: 4591 *p* (no assoc.): 0
 Monte Carlo *p*: 6,9541E-05

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's *V*: 0,56506 Contingency *C*: 0,49195

☐ Sample vs. expected Permutation N: 14379

p= 0 JA statistisch sign. verschil.

4.0 Is er verschil in liggen per biotoop tussen de drie soorten grazers

4.1 liggen per biotoop drie grazers (chi-toets)

Som van Liggen	Kolomlabels						
Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	46	0	0	163	0	1	210
T	162	12	12	2433	1	0	2620
W	251	0	0	2862	220	242	3575
Eindtotaal	459	12	12	5458	221	243	6405

Chi squared

Rows, columns: 3, 6 Degrees freedom: 10
 Chi2: 492,83 p (no assoc.): 1,5048E-99
 Monte Carlo p : 0,0001561

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,19614 Contingency C : 0,2673

☐ Sample vs. expected Permutation N: 6405 [Recompute](#)

$p = 1,508 \times 10^{-99}$ JA statistisch sign.

verschil.

4.2 liggen per biotoop exmoor tauros (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	46	0	0	163	0	1	210
T	162	12	12	2433	1	0	2620
Eindtotaal	208	12	12	2596	1	1	2830

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 5
 Chi2: 84,785 p (no assoc.): 8,3498E-17
 Monte Carlo p : 0,00035323

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,17309 Contingency C : 0,17055

☐ Sample vs. expected Permutation N: 2830 [Recompute](#)

$p_{8,3498} * 10^{-17}$ JA statistisch sign. verschil.

4.3 Liggen per biotoop wisent/exmoor (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
E	46	0	0	163	0	1	210
W	251	0	0	2862	220	242	3575
Eindtotaal	297	0	0	3025	220	243	3785

Chi squared

Rows, columns: 2, 6 Degrees freedom: 3
 Chi2: 81,303 p (no assoc.): 1,6128E-17
 Monte Carlo p : -1

Fisher's exact

Not available

Other statistics

Cramer's V : 0,14656 Contingency C : 0,14501

☐ Sample vs. expected Permutation N: 3785 [Recompute](#)

$p = 1,6128 * 10^{-17}$ JA statistisch sign.

verschil.

4.4 liggen per biotoop wisent/tauros (chi-toets)

Rijlabels	B	H	K	N	S	W	Eindtotaal
T	162	12	12	2433	1	0	2620
W	251	0	0	2862	220	242	3575
Eindtotaal	413	12	12	5295	221	242	6195

Chi squared			
Rows, columns:	2, 5	Degrees freedom:	4
Chi2:	212,61	p (no assoc.):	7,3024E-45
Monte Carlo p :	0,00016139		
Fisher's exact			
Not available			
Other statistics			
Cramer's V :	0,18898	Contingency C :	0,1857
☐ Sample vs. expected	Permutation N:	6195	<button>Recompute</button>

$p = 7,3024 \cdot 10^{-45}$ JA statistisch sign.

verschil.

5.0 Is er verschil tussen de drie grazers voor grazen op natuurgrasland

5.1 Grazen op natuurgrasland drie grazers (kruskal-Wallis)

Rijlabels	Som van Grazen op natuurgrasland
E	3646
T	5439
W	3219
Eindtotaal	12304

	Exmoor	Tauros	Wisent
N	875	644	567
Min	0	0	0
Max	12	26	15
Sum	3646	5439	3219
Mean	4,166857	8,445652	5,677249
Std. error	0,09708156	0,2388977	0,2155017
Variance	8,246726	36,75443	26,33204
Stand. dev	2,871711	6,062543	5,131476
Median	4	8	4
25 prcntil	2	4	1
75 prcntil	6	12	10
Skewness	0,7383679	0,5474525	0,412375
Kurtosis	-0,01418666	-0,3608051	-1,306628
Geom. mean	0	0	0
Coeff. var	68,91792	71,78301	90,38666

Kruskal-Wallis test for equal medians

$H(ch^2)$:	187
H_c (tie corrected):	188,4
p (same):	1,247E-41

There is a significant difference between sample medians

$p = 1,247 \cdot 10^{-41}$ JA statistisch sign. verschil.

5.2 grazen op natuurgrasland exmoor/tauros (Mann-Withney)

Rijlabels	Som van Grazen op natuurgrasland
E	3646
T	5439
Eindtotaal	9085

Tests for equal medians

Exmoor

N: 875
Mean rank: 358,19

Tauros

N: 644
Mean rank: 401,81

Mann-Whitn *U*: 1,6084E05

z: -14,377

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 7,2369E-47

p (same med.): 0,00011006

$p = 7,2369 \cdot 10^{-47}$ JA statistisch sign. verschil.

(kritische p waarde is 0,016)

5.3 grazen op natuurgrasland wisent/exmoor (Mann-Withney)

Rijlabels	Som van Grazen op natuurgrasland
E	3646
W	3219
Eindtotaal	6865

Tests for equal medians

Exmoor

N: 875
Mean rank: 423,71

Wisent

N: 567
Mean rank: 297,79

Mann-Whitn *U*: 2,2774E05

z: -2,6475

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 0,008108

p (same med.): 0,0061171

$p = 0,008108$ JA statistisch sign. verschil. (kritische

p waarde is 0,016)

5.4 grazen op natuurgrasland wisent/tauros(Mann-Withney)

Rijlabels	Som van Grazen op natuurgrasland
T	5439
W	3219
Eindtotaal	8658

Tests for equal medians

Wisent

N: 567
Mean rank: 244,94

Tauros

N: 644
Mean rank: 361,06

Mann-Whitn U: 1,3559E05

z: -7,7615

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 8,3899E-15

p (same med.): 0,00011549

$p = 8,3899 \cdot 10^{-51}$ JA statistisch sign. verschil.

(kritische p waarde is 0,016)

6.0 is er verschil in snoeien in (het algemeen)

6.1 snoeien van drie grazers (kruskal-Wallis)

Rijlabels	Som van Snoeien alle biotopen
E	38
T	272
W	305
Eindtotaal	615

	Exmoor	Snoeien	Wisent
N	1065	756	556
Min	0	0	0
Max	4	8	10
Sum	38	272	305
Mean	0,03568075	0,3597884	0,5485612
Std. error	0,008844624	0,03502332	0,05657521
Variance	0,08331215	0,9273345	1,77962
Stand. dev	0,2886384	0,9629821	1,334024
Median	0	0	0
25 prcntil	0	0	0
75 prcntil	0	0	0
Skewness	10,51227	3,297095	3,448801
Kurtosis	124,8586	12,64161	14,20599
Geom. mean	0	0	0
Coeff. var	808,9472	267,6524	243,186

Kruskal-Wallis test for equal medians

$H(ch^2)$:	56,75
H_c (tie corrected):	182,9
p (same):	1,939E-40

There is a significant difference between sample medians $p = 1,939 * 10^{-40}$ JA statistisch sign. verschil.

6.2 Snoeien alles exmoor/tauros (Mann-Withney)

Rijlabels	Som van Snoeien
E	38
T	272
Eindtotaal	310

LET OP ALLE WAARDE 0 VERVANGEN DOOR 0,01

	Exmoor	Tauros
N	1065	755
Min	0,01	0,01
Max	4	8
Sum	48,42	278,29
Mean	0,04546479	0,368596
Std. error	0,008807562	0,03495306
Variance	0,08261541	0,9223956
Stand. dev	0,287429	0,9604143
Median	0,01	0,01
25 prcntil	0,01	0,01
75 prcntil	0,01	0,01
Skewness	10,54436	3,304081
Kurtosis	125,5762	12,70668
Geom. mean	0,01112627	0,02387125
Coeff. var	632,2013	260,5601

Tests for equal medians

<i>Exmoor</i>		<i>Tauros</i>	
N:	1065	N:	755
Mean rank:	500,49	Mean rank:	410,01
Mann-Whitn U:	3,4324E05		
z:	-11,196	p (same med.):	4,2499E-29
Monte Carlo permutation:		p (same med.):	0,0001

$p = 4,2499 \cdot 10^{-29}$ JA statistisch sign. verschil.

(kritische p waarde is 0,016)

6.3 snoeien alles wisent/exmoor (Mann-Withney)

LET OP ALLE WAARDE 0 VERVANGEN DOOR 0,01

	Exmoor	Wisent
N	1065	556
Min	0,01	0,01
Max	4	9
Sum	48,42	299,29
Mean	0,04546479	0,5382914
Std. error	0,008807562	0,05382323
Variance	0,08261541	1,610699
Stand. dev	0,287429	1,269133
Median	0,01	0,01
25 prcntil	0,01	0,01
75 prcntil	0,01	0,01
Skewness	10,54436	3,286036
Kurtosis	125,5762	12,51034
Geom. mean	0,01112627	0,03306592
Coeff. var	632,2013	235,7706

Tests for equal medians

Exmoor

N: 1065
Mean rank: 494,82

Wisent

N: 556
Mean rank: 316,18

Mann-Whitn U: 2,3445E05

z: -13,703

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 9,7743E-43

p (same med.): 0,0001

$p = 9,7743 \cdot 10^{-43}$ JA statistisch sign. verschil.

(kritische p waarde is 0,016)

6.4 snoeien alles wisent/tauros(Mann-Withney)

LET OP ALLE WAARDE 0 VERVANGEN DOOR 0,01

	Wisent	Tauros
N	556	755
Min	0,01	0,01
Max	9	8
Sum	299,29	278,29
Mean	0,5382914	0,368596
Std. error	0,05382323	0,03495306
Variance	1,610699	0,9223956
Stand. dev	1,269133	0,9604143
Median	0,01	0,01
25 prcntil	0,01	0,01
75 prcntil	0,01	0,01
Skewness	3,286036	3,304081
Kurtosis	12,51034	12,70668
Geom. mean	0,03306592	0,02387125
Coeff. var	235,7706	260,5601

Tests for equal medians

Wisent

N: 556
Mean rank: 288,06

Tauros

N: 755
Mean rank: 367,94

Mann-Whitn U: 1,9698E05

z: -2,7688

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 0,0056271

p (same med.): 0,0082

$p = 0,0056271$ JA statistisch sign. verschil.

(kritische p waarde is 0,016)

7.0 is er verschil in wisenten per periode

7.1 foerageren wisent 1^e en 2^e periode (Mann-Withney)

	Foer. 1e periode	Foer. 2e periode
N	3316	797
Min	0	0
Max	11	15
Sum	10535	3844
Mean	3,177021	4,823087
Std. error	0,05956017	0,1746627
Variance	11,76322	24,31414
Stand. dev	3,429756	4,930937
Median	2	3
25 prcnil	0	0
75 prcnil	6	9
Skewness	0,686277	0,6744258
Kurtosis	34,27526	-0,9469921
Geom. mean	0	0
Coeff. var	107,9551	102,2361

Tests for equal medians

Foer. 1e periode

N: 3316
Mean rank: 1603,8

Foer. 2e periode

N: 797
Mean rank: 453,16

Mann-Whitn U: 1,097E06

z: -7,6774

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 1,6229E-14

p (same med.): 0,0001

$p=11,6229 * 10^{-14}$ JA statistisch sign. verschil

7.2 grazen wisent periode 1^e en 2^e periode (Mann-Withney)

	Wisent 1e	Wisent 2e
N	1996	556
Min	0	0
Max	11	15
Sum	6986	3473
Mean	3,5	6,246403
Std. error	0,07748054	0,2033427
Variance	11,98246	22,98963
Stand. dev	3,461568	4,79475
Median	2	5
25 prcnil	0	2
75 prcnil	6	11
Skewness	0,5912113	0,3740804
Kurtosis	-26,50774	-1,259944
Geom. mean	0	0
Coeff. var	98,90196	76,76018

Kruskal-Wallis test for equal medians

$H(ch^2)$: 158,6
 H_c (tie corrected): 162,3
 p (same): 3,517E-37

There is a significant difference between sample medians

$p=3,517 * 10^{-37}$ JA statistisch sign. verschil

7.3 aanwezigheid in het bos 1^e en 2^e periode (Mann-Withney)

	Bos 1e	bos 2e
N	1612	60
Min	1	1
Max	17	15
Sum	13041	663
Mean	8,08995	11,05
Std. error	0,06024659	0,6154439
Variance	5,850998	22,72627
Stand. dev	2,418884	4,767208
Median	10	12,5
25 prcntil	6	8
75 prcntil	10	15
Skewness	-0,8655267	-0,9632782
Kurtosis	-93,6359	-0,3964109
Geom. mean	7,590036	9,060156
Coeff. var	29,89986	43,14215

Tests for equal medians

<i>Bos 1e</i>		<i>bos 2e</i>	
N:	1612	N:	60
Mean rank:	792,66	Mean rank:	43,84
Mann-Whitn U:	25250		
z:	-6,7215	p (same med.):	1,7981E-11
Monte Carlo permutation:		p (same med.):	0,0001

$p=1,798 * 10^{-11}$ JA statistisch sign. verschil

7.4 snoeien 1^e en 2^e periode (Mann-Withney)

	Snoeien P1	Snoeien P2
N	849	556
Min	0	0
Max	10	10
Sum	1134	305
Mean	1,335689	0,5485612
Std. error	0,06820671	0,05657521
Variance	3,94968	1,77962
Stand. dev	1,98738	1,334024
Median	0	0
25 prcntil	0	0
75 prcntil	2	0
Skewness	1,767264	3,448801
Kurtosis	3,267549	14,20599
Geom. mean	0	0
Coeff. var	148,7906	243,186

Tests for equal medians

Snoeien P1

N: 849
Mean rank: 463,58

Snoeien P2

N: 556
Mean rank: 239,42

Mann-Whitn U: 1,8155E05

z: -8,59

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 8,6937E-18

p (same med.): 0,0001

$p=8,6937 \cdot 10^{-18}$ JA statistisch sign. verschil

7.5 eikels eten P1 en P2 (Mann-Withney)

LET OP ALLE WAARDE 0 VERVANGEN DOOR 0,01

	Eikels eten P1	Eikels eten P2
N	1993	556
Min	0,01	0,01
Max	9	12
Sum	1555,87	49,47
Mean	0,7806673	0,08897482
Std. error	0,04178463	0,03188166
Variance	3,47969	0,5651407
Stand. dev	1,865393	0,7517584
Median	0,01	0,01
25 prcntil	0,01	0,01
75 prcntil	0,01	0,01
Skewness	2,676002	11,67894
Kurtosis	-111,1114	152,5935
Geom. mean	0,03201698	0,01100311
Coeff. var	238,9485	844,9114

Tests for equal medians

Eikels eten P1

N: 1993
Mean rank: 1037,5

Eikels eten P2

N: 556
Mean rank: 237,46

Mann-Whitn U: 4,5044E05

z: -10,505

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 8,2141E-26

p (same med.): 0,0001

$p=8,2141 \cdot 10^{-26}$ JA statistisch sign. verschil

8.0 is er verschil in Tauros per gebied

8.1 foerageren door tarossen (Mann-Withney)

	Foer Tauros brob	Foer Tauros kan
N	679	243
Min	0	0
Max	25	26
Sum	5246	1091
Mean	7,726068	4,489712
Std. error	0,2527927	0,2743661
Variance	43,39093	18,29225
Stand. dev	6,587179	4,276944
Median	7	4
25 prcntil	2	0
75 prcntil	12	6
Skewness	0,6422932	1,339882
Kurtosis	-0,5261799	3,086261
Geom. mean	0	0
Coeff. var	85,25914	95,26099

Tests for equal medians

Foer Tauros brob

N: 679
Mean rank: 364,5

Foer Tauros kan

N: 243
Mean rank: 97

Mann-Whitn U: 59788

z: -6,4007

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 1,547E-10

p (same med.): 0,0001

$p=1,547 \cdot 10^{-10}$ JA statistisch sign. verschil

8.2 Grazen door tarossen (Mann-Withney)

	Tauros Bro.	Tauros Ka.
N	575	181
Min	0	0
Max	25	26
Sum	4986	1044
Mean	8,671304	5,767956
Std. error	0,2666136	0,3015335
Variance	40,87261	16,45697
Stand. dev	6,393169	4,056719
Median	8	5
25 prcntil	3	3
75 prcntil	13	7
Skewness	0,4659596	1,506059
Kurtosis	-0,6906833	4,09371
Geom. mean	0	0
Coeff. var	73,72788	70,332

Tests for equal medians

<i>Tauros Bro.</i>		<i>Tauros Ka.</i>	
N:	575	N:	181
Mean rank:	304,92	Mean rank:	73,578
Mann-Whitn U:	39154		
z:	-5,0361	p (same med.):	4,7508E-07
Monte Carlo permutation:		p (same med.):	0,0001

$p=4,7508 * 10^{-07}$ JA statistisch sign. verschil

8.3 snoeien tauros in Brobbelbies en in Kanonsberg (Mann-Withney)

LET OP ALLE WAARDE 0 VERVANGEN DOOR 0,01

	Tauros brob	Tauros kan.
N	575	180
Min	0	0
Max	8	3
Sum	254	18
Mean	0,4417391	0,1
Std. error	0,04430268	0,03351904
Variance	1,128568	0,2022346
Stand. dev	1,062341	0,4497051
Median	0	0
25 prcntil	0	0
75 prcntil	0	0
Skewness	2,930876	4,904823
Kurtosis	9,794722	24,66631
Geom. mean	0	0
Coeff. var	240,4906	449,7051

Tests for equal medians

<i>Snoei tauros Bro.</i>		<i>Snoei tauros Ka.</i>	
N:	575	N:	180
Mean rank:	297,99	Mean rank:	80,011
Mann-Whitn U:	44118		
z:	-4,6042	p (same med.):	4,1397E-06
Monte Carlo permutation:		p (same med.):	0,0001

$p=4,1397 * 10^{-06}$ JA statistisch sign. verschil

8.4 foerageren natuurgrasland tauros in Brobbelbies en in Kanonsberg (Mann-Withney)

	Foerageren brobbelbies	Foerageren Kanonsberg
N	488	156
Min	0	0
Max	25	26
Sum	4631	912
Mean	9,489754	5,846154
Std. error	0,2847219	0,3625516
Variance	39,56047	20,50521
Stand. dev	6,289711	4,528268
Median	9	6
25 prcntil	4	2
75 prcntil	14	8
Skewness	0,3610765	1,112176
Kurtosis	-0,605352	2,440794
Geom. mean	0	0
Coeff. var	66,27897	77,45722

Tests for equal medians***Foerageren brobbelbies***

N: 488
Mean rank: 264,97

Foerageren Kanonsberg

N: 156
Mean rank: 57,533

Mann-Whitn U: 24806

z: -6,5648

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 5,211E-11

p (same med.): 0,0001

p=2,211 * 10⁻¹¹ JA statistisch sign. verschil

9.0 is er verschil in Exmoor per gebied

9.1 Foerageren door Exmoor per gebied (Mann-Withney)

	Foer Exmoor Kan	Foer Exmoor Wei
N	931	374
Min	0	0
Max	9	12
Sum	2165	2233
Mean	2,325456	5,970588
Std. error	0,0598593	0,1705697
Variance	3,3359	10,88117
Stand. dev	1,826445	3,298662
Median	2	6
25 prcntil	1	4
75 prcntil	4	9
Skewness	0,7187322	-0,2438213
Kurtosis	1,20286	-0,7413643
Geom. mean	0	0
Coeff. var	78,54133	55,24852

Tests for equal medians

Foer Exmoor Kan

N: 931
Mean rank: 381,34

Foer Exmoor Wei

N: 374
Mean rank: 271,66

Mann-Whitn U: 63800

z: -18,128

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 1,9126E-73

p (same med.): 0,0001

$p=1,9126 \cdot 10^{-73}$ JA statistisch sign. verschil

9.2 Grazen door Exmoor per gebied (Mann-Withney)

	Exmoor Ka.	Exmoor We.
N	727	338
Min	0	0
Max	9	12
Sum	2104	2208
Mean	2,894085	6,532544
Std. error	0,05789077	0,1551571
Variance	2,436425	8,13692
Stand. dev	1,560905	2,852529
Median	3	7
25 prcntil	2	4
75 prcntil	4	9
Skewness	1,074272	-0,1887901
Kurtosis	3,042281	-0,5085207
Geom. mean	0	0
Coeff. var	53,93432	43,66643

Tests for equal medians

Exmoor Ka.

N: 727
Mean rank: 281,41

Exmoor We.

N: 338
Mean rank: 251,59

Mann-Whitn U: 35072

z: -19,056

Monte Carlo permutation:

p (same med.): 5,8385E-81

p (same med.): 0,0001

p=5,8385 * 10⁻⁸¹ JA statistisch sign. verschil

Bijlage 9 Samenvoeging biotopen

Benoemd biotoop	Samengevoegd tot
berkenbos	Bos
berkenopslag	Struweel
Beuk	Bos
Braam	Struweel
Den	Bos
Douglas	Bos
drinkplaats	Water/oever
Eik	Bos
elzenbroekbos	Bos
gemengd bos	Bos
Heide/pijpestro	Heide/pijpestrootje
Houtwal/ losse boom	Natuurgrasland
loofbos	Bos
meidoorn	Struweel
natuurgrasland	Natuurgrasland
Pijpestro	Heide/pijpestrootje
water	Water/oever

