



Natuurmonumenten

# Konijnen voor biodiversiteit

Onderzoek naar de mogelijkheden van een konijnenbijplaatsing op Schiermonnikoog



**Auteur:** Bjorn van As

**Datum:** Augustus 2011

**Organisatie:** Natuurmonumenten Schiermonnikoog

**Opdrachtgever:** Erik Jansen, Natuurmonumenten

**Hogeschool Van Hall Larenstein:** Marius Christiaans



Hogeschool

**VAN HALL  
LARENSTEIN**

ONDERDEEL VAN WAGeningen UR

Natuurmonumenten. Als je van Nederland houdt.



# Konijnen voor biodiversiteit

Onderzoek naar de mogelijkheden van een konijnenbijplaatsing op Schiermonnikoog

**Trefwoorden:** konijn, bijplaatsing, duinlandschap, Schiermonnikoog

**Kader:** afstudeerproject aan de Hogeschool Van Hall Larenstein, Velp

**Auteur:** Bjorn van As

**E mail:** [bjorn.vanas@hotmail.com](mailto:bjorn.vanas@hotmail.com)

**Opdrachtgever:** Natuurmonumenten Schiermonnikoog

**Contactpersoon:** Erik Jansen

**Hogeschool Van Hall Larenstein:** Marius Christiaans

**Foto omslag:** Giliam Ganzevles

## Voorwoord

Dit rapport is geschreven in het kader van mijn afstudeerproject aan de Hogeschool Van Hall Larenstein. De vraag naar dit onderzoek komt van Natuurmonumenten Schiermonnikoog.

De volgende personen wil ik graag bedanken voor hun hulp en medewerking gedurende dit project. Erik Jansen (Boswachter Natuurmonumenten), Otto Overdijk (Beheerder Natuurmonumenten) en de andere medewerkers van Natuurmonumenten Schiermonnikoog. Bij hen kon ik altijd terecht voor vragen en advies. Marius Christiaans voor de begeleiding en sturing vanuit de Hogeschool Van Hall Larenstein. Marijke Drees (RUG) voor het helpen verzamelen van informatie en haar deskundige advies. Verder hebben veel personen van diverse andere organisaties een bijdrage geleverd aan de totstandkoming van dit rapport. Hiervan wil ik de volgende mensen bedanken: Jasja Dekker (De Zoogdiervereniging), Bas Kers (Rijkswaterstaat), Lucien Knol (Natuurmonumenten Zwanenwater), Evert Kok (Nationaal Park De Hoge Veluwe), Leo Verbreukelen & Bonnie van der Hulst (Amsterdamse Waterleidingsduinen), Daan Bosch (Onderzoeks- en adviesbureau A&W). Alje Zandt (Communicatieadviseur Natuurmonumenten) wil ik bedanken voor het helpen vinden van deze afstudeeropdracht.

Ik heb veel geleerd over ecologie en dan specifiek die van de duinen, de levenswijze van het konijn, kansen en bedreigingen voor de huidige konijnenpopulatie op Schiermonnikoog en het werken met verschillende onderzoekstechnieken. Daarnaast heb ik veel plezier beleefd aan het uitvoeren van dit onderzoek.

Bjorn van As

Havelte, augustus 2011

## Samenvatting

Schiermonnikoog is en wordt gevormd door natuurlijke processen en daarbij hoort een zo ongestoord mogelijk ecosysteem. Toch kan er momenteel niet gesproken worden van een geheel natuurlijk proces. Kenmerkende habitats van de dynamische milieus hebben het moeilijk. Ongeveer 5.000 jaar geleden werden struweel en grassen kort gevreten door wilde kuddes planteneters zoals runderen en edelherten. Later verving het traditionele menselijke gebruik van de duinen deze herbivoren. Hierbij kan gedacht worden aan het steken van plaggen die dienden als extra bemesting en het weiden van vee. Nu ook dat traditionele gebruik grotendeels is verdwenen, wordt de 'natuurlijke' dynamiek deels teruggebracht door het beheer van Natuurmonumenten. Dit beheer bestaat uit maaien, kappen en plaggen om de struweelvorming in de duinen tegen te gaan. Wanneer grazers worden ingezet om het struweel terug te dringen neemt de invloed van de mens op het duingebied af. Onder deze grazers valt ook het konijn die zorgt voor de fijnmazige patronen in de vegetatiestructuur waaronder pionier- en mosvegetaties.

Door de ziektes myxomatose en VHS is een groot deel van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog gestorven. Vanaf 1957 is het aantal konijnen in de duinen sterk achteruitgegaan onder invloed van myxomatose. Juist toen de populatie zich aan het herstellen was sloeg in 1998 VHS toe. Hierna is de konijnenpopulatie nauwelijks meer in staat geweest om zich te herstellen.

Deze lage konijnenstand heeft gevolgen voor het ecosysteem op Schiermonnikoog. De vegetatie wordt niet meer kort gehouden waardoor voor de duinen kenmerkende plant- en diersoorten beperkte overlevingskansen hebben. Hierdoor loopt de biodiversiteit van de duinen gevaar en dreigt deze eentoniger te worden.

Daarom is er onderzoek gedaan of het bijplaatsen van konijnen op Schiermonnikoog zinvol is en wat de voorwaarden zijn om tot een succesvolle bijplaatsing te komen. Allereerst is de huidige situatie op Schiermonnikoog onderzocht. Hierbij is het ideale konijnenhabitat omschreven en geschat hoeveel oppervlak potentieel konijnenhabitat er actueel aanwezig is. Het ideale habitat bestaat uit een terreintype met een reliëfrijke, goed ontwaterde zandige bodem. Op deze ondergrond bevindt zich een korte voedzame vegetatie en hoger opgaande vegetatie om dekking te zoeken. Van dit terreintype is ongeveer 473 hectare aanwezig, het potentiële konijnenhabitat. Verder is de relatieve dichtheid van het konijn bepaald door eenmalig at random keutels te tellen in plots van 2m<sup>2</sup> binnen verschillende proefvlakken. Hieruit blijkt dat in het proefvlak van de Noorderduinen relatief de meeste konijnen aanwezig zijn, gevolgd door het Kapenglop. Hierna volgt het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg, de Kobbeduinen en tot slot de Bergwegvallei.

Ten tweede is er onderzoek gedaan naar referentiegebieden. Hier is bekeken hoe de relatieve dichtheid van de konijnen op Schiermonnikoog zich verhoudt tot deze gebieden. Er is te zien dat Schiermonnikoog ten opzichte van gebieden in Noord-Holland achterblijft qua herstel van de konijnenpopulatie en dat de huidige populatieomvang niet optimaal is. Verder is er uitgezocht hoe het bijplaatsen van konijnen in andere gebieden is verlopen. Bij twee van de vier referentiegebieden kan er gesproken worden van de vestiging van een stabiele konijnenpopulatie na afloop van de bijplaatsingen. Hier zijn ook de beheerdoelstellingen met betrekking tot het konijn behaald. Bij één gebied is er waarschijnlijk sprake van een stabiele konijnenpopulatie. Het onderzoek naar de huidige situatie en het referentieonderzoek hebben als basis gediend om de oorzaken van de kleine konijnenpopulatie en de te nemen maatregelen overzichtelijk weer te geven.

De kleine konijnenpopulatie wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door een habitatverandering, VHS en myxomatose, predatie of genetische verarming. Een combinatie van deze oorzaken kan de groei van de huidige konijnenpopulatie beperken. Wanneer al het mogelijke is gedaan om de invloed van de oorzaken weg te nemen of te minimaliseren en dit onvoldoende effect heeft op de populatie, kan er worden overgegaan tot een bijplaatsing. Een dergelijk bijplaatsingsexperiment moet gedetailleerd worden uitgewerkt en voldoen aan een aantal voorwaarden om de slagingskansen zo groot mogelijk te maken. Afhankelijk van het effect zal blijken of meer bijplaatsingen gewenst zijn.

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>P.3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>P.4</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>P.5</b>
<b>Lijst van illustraties</b>	<b>P.6</b>
<b>1. Inleiding</b>	<b>P.7</b>
1.1 Probleembeschrijving	P.8
1.2 Onderzoeksvraag en deelvragen	P.9
1.3 Randvoorwaarden en globale werkwijze	P.9
1.4 Doelgroep	P.10
1.5 Leeswijzer	P.10
<b>2. Methodiek</b>	<b>P.11</b>
2.1 Habitatonderzoek	P.12
2.2 Konijnenonderzoek	P.12
2.3 Referentieonderzoek	P.16
<b>3. Resultaten habitatonderzoek</b>	<b>P.17</b>
3.1 Optimaal konijnenhabitat	P.17
3.2 Konijnenhabitat Schiermonnikoog	P.21
3.3 Conclusies	P.22
<b>4. Resultaten konijnenonderzoek</b>	<b>P.23</b>
4.1 Onderzoeksgebied	P.23
4.2 Resultaten veldonderzoek	P.29
4.3 Mogelijke verklaring verspreiding	P.33
4.4 Conclusies	P.35
<b>5. Resultaten referentieonderzoek</b>	<b>P.36</b>
5.1 Vergelijking dichtheden	P.36
5.2 Slagingskansen bijplaatsing	P.38
5.3 Conclusies	P.43
<b>6. Oorzaken en maatregelen</b>	<b>P.45</b>
6.1 Oorzaken kleine konijnenpopulatie	P.45
6.2 Natuurlijk herstel konijnenpopulatie	P.46
6.3 Onderzoeksvoorstel konijnenbijplaatsing	P.47
<b>7. Conclusies en discussie</b>	<b>P.51</b>
7.1 Conclusie	P.51
7.2 Discussie	P.53
<b>8. Aanbevelingen</b>	<b>P.55</b>
<b>Literatuurlijst</b>	<b>P.57</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>P.61</b>

## Lijst van illustraties

- Figuur 1:** Luchtfoto Schiermonnikoog  
**Figuur 2:** Schematische weergave rapportonderdelen  
**Figuur 3:** Schematische weergave selectie onderzoeksgebied en plots  
**Figuur 4:** De vijf proefvlakken  
**Figuur 5:** Een uitgezet plot  
**Figuur 6:** Fragment vegetatiestructuurkaart  
**Figuur 7:** Ligging plots Bergwegvallei  
**Figuur 8:** Grafiek ontwikkeling konijnenstand Nederland  
**Figuur 9:** Konijnen in de duinen  
**Figuur 10:** Kaart potentieel konijnenhabitat  
**Figuur 11:** Foto geschikt konijnenhabitat  
**Figuur 12:** Foto ongeschikt konijnenhabitat  
**Figuur 13:** Het konijnenzoekgebied  
**Figuur 14:** Luchtfoto met ligging proefvlakken  
**Figuur 15:** Luchtfoto Bergwegvallei  
**Figuur 16:** Foto Bergwegvallei  
**Figuur 17:** Luchtfoto Kapenglop  
**Figuur 18:** Foto Kapenglop  
**Figuur 19:** Luchtfoto Noorderduinen  
**Figuur 20:** Foto Noorderduinen  
**Figuur 21:** Luchtfoto Kronkelpad Prins Bernhardweg  
**Figuur 22:** Foto Kronkelpad Prins Bernhardweg  
**Figuur 23:** Luchtfoto Kobbeduinen  
**Figuur 24:** Foto Kobbeduinen  
**Figuur 25:** Staafdiagram keutelaantallen binnen de veg. struct. typen  
**Figuur 26:** Staafdiagram keutelaantallen binnen de proefvlakken  
**Figuur 27:** Actuele keutelkaart  
**Figuur 28:** Staafdiagram overige konijnensporen  
**Figuur 29:** Mogelijke verklaring zee invloed  
**Figuur 30:** Percentage plots in geschikte structuurtypen  
**Figuur 31:** Staafdiagram keutelaantallen referentiegebieden  
**Figuur 32:** Foto Zwanenwater  
**Figuur 33:** Foto Nationaal Park De Hoge Veluwe  
**Figuur 34:** Foto Nationaal Park Donaña  
**Figuur 35:** Foto Murlough
- Tabel 1:** Menu van het konijn  
**Tabel 2:** Klassenindeling keutelaantallen  
**Tabel 3:** Klassenindeling gekoppeld aan proefvlakken  
**Tabel 4:** Overzicht keuteltellingen referentiegebieden  
**Tabel 5:** Overzicht succes (of niet) bijplaatsingen

## 1 Inleiding

Schiermonnikoog is een Waddeneilandeiland waar natuurlijke processen een grote invloed hebben op de vorming van het land. Delen van het eiland worden hierdoor nog steeds gevormd. In andere delen is er sprake van meer menselijke invloed. Echter, ook hier is de natuurlijke dynamiek van het eiland van belangrijke waarde (Braat, 2010). Van de bewoonde Nederlandse Waddeneilanden is Schiermonnikoog (6209 ha) het meest oostelijk gelegen eiland (zie figuur 1). Een groot gedeelte van het westelijke eiland bestaat uit een duincomplex, deze duinen zijn meer dan 300 jaar oud. Vanuit dit duincomplex lopen duinruggen naar het zuidoosten. Hier gaat het om de Kooiduinen (160 jaar oud) en de Kobbeduinen (110 jaar oud) (Zeevalking & Fresco, 1977). Over het geheel geldt op Schiermonnikoog, dat hoe te ouder de bodem, hoe minder kalk er aanwezig is. Kenmerkend voor het zand op Schiermonnikoog is dat het zand een iets hoger kalkgehalte heeft (1-2%) dan op de andere Waddeneilanden (Braat, 2010).



Figuur 1 Luchtfoto Schiermonnikoog en de ligging ten opzichte van de andere Waddeneilanden.

Schiermonnikoog is sinds 1989 in het beheer van de Vereniging Natuurmonumenten (hierna te noemen: Natuurmonumenten) *“Natuurmonumenten streeft naar het behouden en beheren van waardevolle Nederlandse landschappen en natuurgebieden”* (Verschoor, 2010). In datzelfde jaar is het eiland aangemerkt als een Nationaal Park, één van de 20 die Nederland vandaag de dag kent. Een doelstelling van een Nationaal Park is het beschermen en ontwikkelen van natuur en landschap (Parken, 2011).

Het natuurbehoud vindt plaats volgens de richtlijnen van het IUCN<sup>1</sup>, waarin wordt gestreefd naar het beschermen van belangrijke ecosystemen. De bescherming vindt plaats volgens de geldende wet en regelgeving, zoals de vogel- en habitatrichtlijn (Parken, 2011). Ook speelt het Europese beleid, ‘Natura-2000’, een belangrijke rol in het natuurbeheer. Het hoofddoel van dit beleid is *“het keren van de achteruitgang van de biodiversiteit”* (Natura2000).

Specifiek voor Schiermonnikoog heeft Natuurmonumenten als visie dat natuurlijke processen het eiland vormen. De doelstelling die hierbij centraal staat is het ontwikkelen van een zo ongestoord mogelijk ecosysteem door het zoveel mogelijk vrijlaten van de natuurlijke processen. Hierdoor is het behoud van de diversiteit aan habitats en soorten het best verzekerd (Braat, 2010). Wanneer natuurlijke processen worden vrijgelaten ontstaat er een natuurlijk landschap. Maar door de heersende menselijke invloeden kan op Schiermonnikoog momenteel niet gesproken worden

<sup>1</sup> International Union for the Conservation of Nature

van een geheel natuurlijk proces. Hierbij kan gedacht worden aan de, in 1958, aangelegde stuifdijk langs de Noordzeekust van het eiland (Jansen, 2011). Hierdoor wordt een deel van het achterliggende land niet meer frequent overspoeld door zeewater. Doordat deze stuifdijk op enkele plekken door de zee is doorbroken wordt de dynamiek in het achterland vergroot, zeewater kan namelijk weer vrij naar binnen stromen. Daarnaast zijn er op Schiermonnikoog al eeuwen geen wilde grote planteneters meer te vinden. Ongeveer 5.000 jaar geleden, toen de noordelijke kust van Nederland nog een aaneengesloten geheel was, hebben op de duinen en de kwelders wilde kuddes runderen en edelherten geleefd. Deze kuddes werden uitgeroeid door mensen of verdwenen door andere redenen. Vervolgens vervingen de mensen de grote planteneters door het gebruik van de duinen. Hierbij kan gedacht worden aan het weiden van vee en het steken van plaggen voor bemesting. Tegenwoordig is ook dit traditionele menselijke gebruik grotendeels verdwenen. Kenmerkende habitats voor een dynamisch milieu hebben het hierdoor moeilijk. Verstruweling en vergrassing zorgen voor een soortenarme begroeiing. Tegenwoordig vervangt het door Natuurmonumenten uitgevoerde beheer de vroegere natuurlijke dynamiek en het traditionele menselijk gebruik (Braat, 2010). Daarom wordt er vanaf de jaren 70 gemaaid en gekapt om de struweelvorming in de duinen tegen te gaan (Jansen, 2011). Wanneer deze successie wordt tegengegaan door middel van begrazing neemt de invloed van de mens op het duingebied af. Sinds de introductie van het konijn (*Oryctolagus cuniculus*) in de 19<sup>e</sup> eeuw, is dit dier een van de meest invloedrijke grazers op Schiermonnikoog. Een kenmerkend duinlandschap zoals het habitatype 'grijze duinen' (H2130) kan dankzij het konijn blijven bestaan of zelfs opnieuw ontstaan. Dit type wordt gekenmerkt door een gesloten soortenrijke begroeiing van kruiden en mossen achter de zeereep (Rijksoverheid, 2007).

### 1.1 Probleembeschrijving

Door de ziektes myxomatose <sup>2</sup> en VHS <sup>3</sup> is een groot deel van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog gestorven. Vanaf 1957 is het aantal konijnen in de duinen sterk achteruitgegaan als gevolg van myxomatose. Na een aanvankelijk herstel van de populatie sloeg in 1998 VHS toe. Vanaf toen is de populatie konijnen nauwelijks meer in staat geweest om zich te herstellen (CBS, 2010).

De lage konijnenstand heeft gevolgen voor het ecosysteem op Schiermonnikoog. De vegetatie wordt niet meer kort gehouden. Hierdoor kunnen kiemplanten van berken, elzen, wilgen en de Amerikaanse vogelkers uitgroeien tot struweel, daarnaast worden grassen niet meer kort gevreten. Door deze hogere vegetatie, waardoor minder licht de bodem bereikt, hebben bijvoorbeeld de groenknolorchis en de parnassia verminderde overlevingskansen. Ook vogels ondervinden hiervan de gevolgen. Hierbij kan gedacht worden aan de tapuit. Door de hogere vegetatie verdwijnt het foerageergebied van de tapuit. Deze zichtjager heeft schraal duingrasland met een korte vegetatie nodig. Ook neemt de nestgelegenheid voor deze vogel af doordat het aantal konijnenholen in de duinen afneemt (Oosten, Versluijs, Klaassen, Turnhout, & Burg, 2009). Door de verminderde aanwezigheid van het konijn wordt het landschap steeds konijnonvriendelijker waardoor het oppervlak geschikt habitat verder afneemt, hierdoor nemen de overlevingskansen van het konijn verder af.

Hoe is deze degradatie van het ecosysteem op Schiermonnikoog tegen te gaan? Momenteel wordt de verstruweling tegengegaan door het maandelijks trekken van jonge berkjes. Daarnaast wordt de vergrassing teruggedrongen door stukken duin te maaien en plaggen. Dit beheer is iets dat veel tijd en geld kost. Verder wordt de verstruweling tegengegaan door grazers in te zetten zoals pony's, Soay-schapen, paarden en jongvee van de boeren (Vrieze, 2010). Dichtbij het dorp kunnen deze grazers in botsing komen met de recreatieve functies. Recreanten kunnen namelijk

---

<sup>2</sup> Een uit Zuid-Amerika afkomstig pokkenvirus die vooral verspreid wordt via muggen en vlooiën.

<sup>3</sup> Viraal Haemorrhagisch Syndroom.



angstig reageren wanneer zij grote grazers tegenkomen in een natuurgebied. Verder is gebleken dat zonder konijnen de achteruitgang in pionier- en mosvegetaties nauwelijks tegen is te gaan (Breukelen & Til, 2005). Bovendien missen de eilanders 'hun' konijn aangezien deze is gaan behoren tot de vaste bewoners van de het duingebied (Jansen, 2011). Daarom wordt er in dit onderzoek bekeken of het bijplaatsen van konijnen aan de bestaande beheersmaatregelen kan worden toegevoegd.

De hoofddoelstelling van dit project is om te onderzoeken of een bijplaatsing van konijnen op Schiermonnikoog zinvol is en aan welke voorwaarden een succesvolle bijplaatsing moet voldoen. Hiermee kan worden bepaald of deze maatregel kan worden toegevoegd aan de huidige beheersmaatregelen. Een bijplaatsing betekent dat er individuen worden toegevoegd aan een bestaande populatie soortgenoten. Tot slot worden er aanbevelingen gedaan die ingaan op het herstellen van de konijnenpopulatie.

## 1.2 Onderzoeksvraag en deelvragen

### *Onderzoeksvraag*

Is het bijplaatsen van konijnen zinvol en wat zijn de voorwaarden om tot een succesvolle bijplaatsing te komen op Schiermonnikoog?

### *Deelvragen*

1. Hoe ziet het optimale konijnenhabitat eruit en hoeveel oppervlak is hiervan actueel aanwezig op Schiermonnikoog?
2. In welke relatieve dichtheid komt het konijn voor binnen de vegetatiestructuren op Schiermonnikoog?
3. Hoe verhoudt de relatieve dichtheid van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog zich ten opzichte van referentiegebieden?
4. Hoe is het bijplaatsen van konijnen in andere gebieden verlopen?
5. Wat zijn de mogelijke oorzaken van een kleine konijnenpopulatie en op welke manier kan de populatie op Schiermonnikoog hersteld worden?

## 1.3 Randvoorwaarden en globale werkwijze

### *Randvoorwaarden*

Het project 'konijnen voor biodiversiteit' moet voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- De huidige situatie met betrekking tot het habitat en de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog moet als uitgangspunt dienen.
- De adviezen moeten passen binnen de geldende wet- en regelgeving.
- Naast de situatie op Schiermonnikoog moeten ervaringen uit referentiegebieden een belangrijke rol spelen in het optimaliseren van het proces.

### *Globale werkwijze*

Twee hoofdlijnen binnen dit project zorgen voor de beantwoording van de vragen (figuur 2). De eerste hoofdlijn behandelt de huidige situatie op Schiermonnikoog bestaat uit de omschrijving van het konijnenhabitat en een schatting van de relatieve konijnen dichtheid. De tweede hoofdlijn bestaat uit omstandigheden en maatregelen in referentiegebieden die relevant zijn voor Schiermonnikoog. Deze twee lijnen komen uiteindelijk samen in een analyse van de oorzaken en gewenste maatregelen gevolgd door conclusies en aanbevelingen.

#### **1.4 Doelgroep**

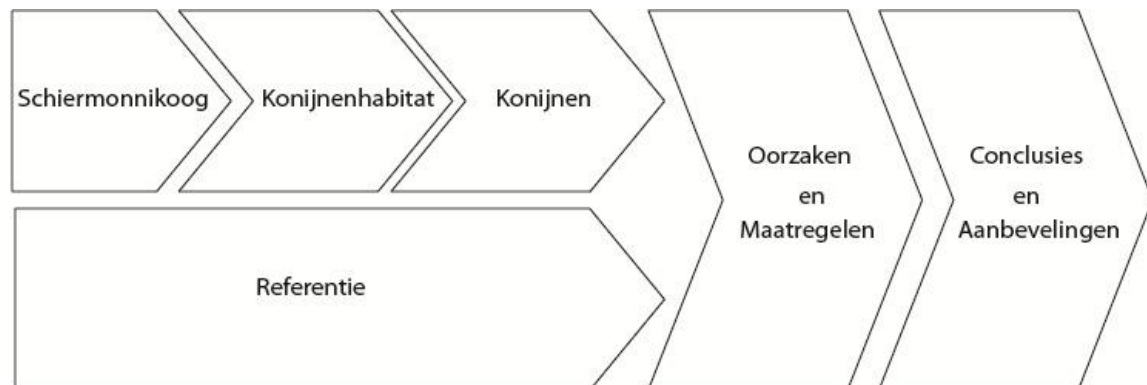
Dit rapport is geschreven in opdracht van Natuurmonumenten in het kader van een afstudeerproject aan de Hogeschool Van Hall Larenstein. De doelgroep voor dit rapport zijn de medewerkers van Natuurmonumenten Schiermonnikoog die zich bezighouden met de beheersaspecten. Daarnaast is dit rapport bedoeld voor diegenen die geïnteresseerd zijn in de konijnenproblematiek in de duinen.

#### **1.5 Leeswijzer**

Hoofdstuk twee bespreekt de gebruikte methoden voor de verschillende onderdelen van dit onderzoek. In hoofdstuk drie wordt er ingegaan op het konijnenhabitat. Allereerst wordt het konijnenhabitat in algemene zin besproken en daarna wordt er specifiek ingegaan op het aanwezige habitat op Schiermonnikoog. In het daaropvolgende hoofdstuk vier worden de resultaten besproken van het onderzoek naar de relatieve dichtheiden van het konijn op Schiermonnikoog. Hoofdstuk vijf gaat in op de resultaten van de referentiestudie in binnen- en buitenland. Vervolgens worden in hoofdstuk zes de mogelijke oorzaken van een lage konijnenstand besproken gevolgd door eventuele maatregelen. In hoofdstuk zeven volgen de conclusies en de discussie. Tot slot worden in hoofdstuk acht de aanbevelingen gepresenteerd.

## 2 Methodiek

*In dit hoofdstuk wordt er ingegaan op de gebruikte methoden in dit onderzoek. Allereerst wordt in §2.1 de methode beschreven die is gebruikt om het aanwezige konijnenhabitat op Schiermonnikoog te bepalen. Daarna volgt in §2.2 de beschrijving van het onderzoek naar de relatieve dichtheid van het konijn op Schiermonnikoog. Vervolgens wordt er in §2.3 ingegaan op de toegepaste methode bij het referentieonderzoek. In onderstaand figuur 2 zijn hoofdlijnen schematisch weergegeven.*

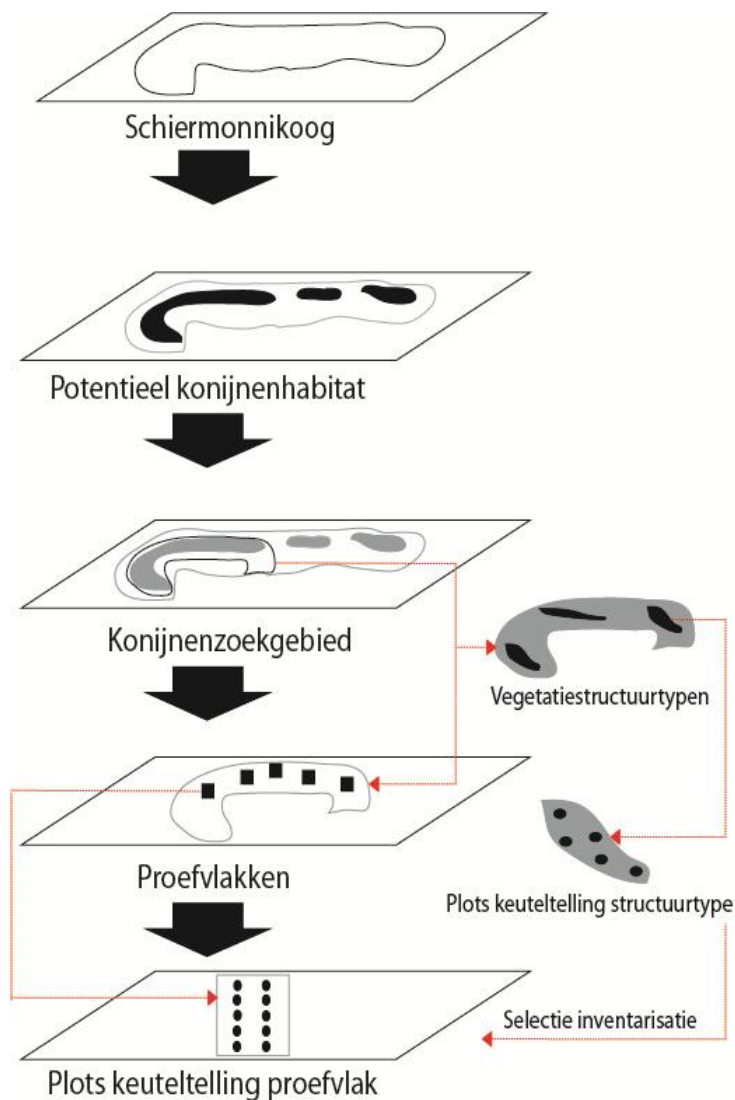


*Figuur 2 schematische weergave van de verschillende onderdelen die uiteindelijk leiden tot de beantwoording van de hoofd- en deelvragen.*

### 2.1 Habitatonderzoek

Om aan te kunnen geven hoeveel konijnenhabitat er aanwezig is op Schiermonnikoog is het noodzakelijk eerst vast te stellen hoe optimaal konijnenhabitat eruit ziet. Om de benodigde informatie te verzamelen is er een literatuurstudie uitgevoerd. Bij het omschrijven van dit habitat is gelet op criteria die vallen onder de volgende drie hoofdpunten: bodem, vegetatie en daarmee samenhangend het beheer. Hieruit volgt een beschrijving waar een optimaal konijnenhabitat aan moet voldoen. Vervolgens kon worden bepaald hoeveel geschikt konijnenhabitat op Schiermonnikoog aanwezig is. Om dit optimale habitat te selecteren zijn de gevonden criteria gebruikt. Het selecteren is uitgevoerd met behulp van het Geografisch Informatie Systeem (GIS). Hier is onder ander gebruik gemaakt van de bodemkaart met grondwatertrappen, de topografische kaart en de hoogtekaart van Schiermonnikoog. Daarnaast zijn er gebieden uitgesloten of aangewezen op basis van mondelinge informatie van de boswachter (Erik Jansen). Hieruit is een kaart voortgekomen waarop het geschikte leefgebied voor konijnen, het potentiële konijnenhabitat (figuur 3 en 10), staat weergegeven.

## 2.2 Konijnenonderzoek



*Figuur 3 schematische weergave selectie onderzoeksgebied en de uiteindelijke plot locaties.*

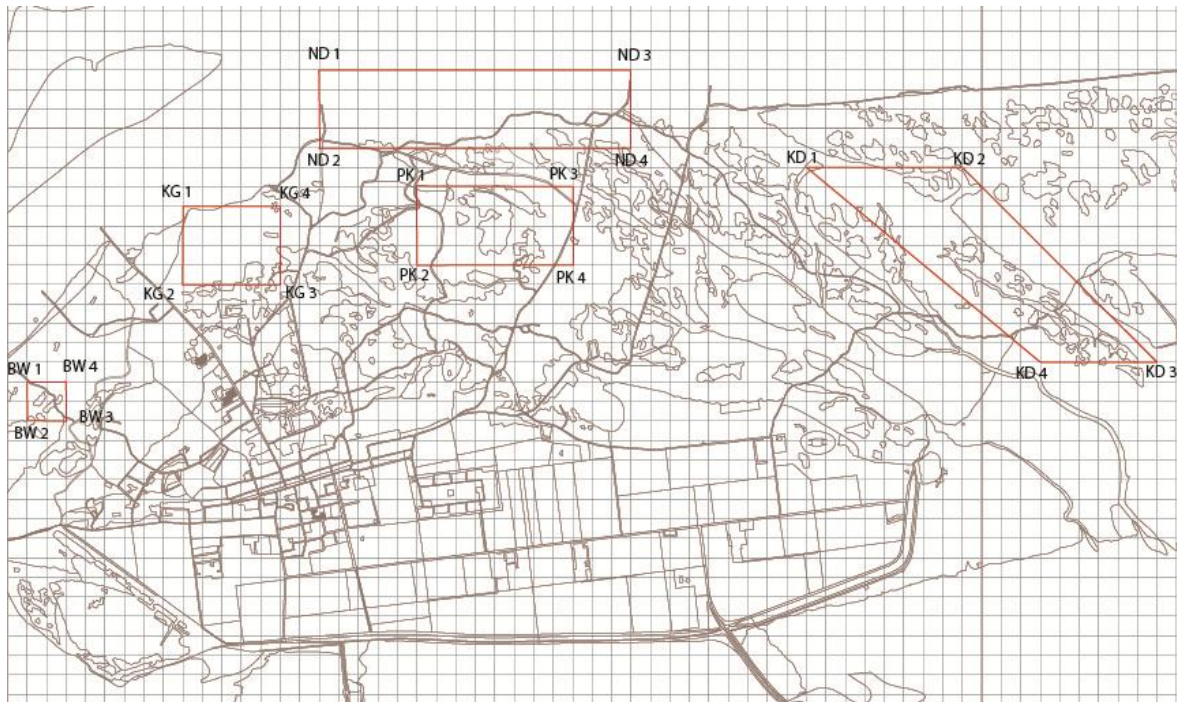
### *Konijnenzoekgebied*

Voor de relatieve dichtheidsbepaling van het konijn op Schiermonnikoog is het konijnenzoekgebied bepaald. Hier gaat het om het gebied waar de beheersproblematiek bestaat in relatie tot het konijn. De selectie van het zoekgebied is gemaakt in overleg met de beheerder. Bij de aanwijzing van zoekgebied heeft de kaart met het potentiële konijnenhabitat §2.1 als basis gediend om de begrenzing van het zoekgebied vast te stellen. Hieruit volgde een kaart waarop het konijnenzoekgebied staat ingetekend (figuur 3 en 13).

### *Proefvlakken*

Binnen dit konijnenzoekgebied zijn vervolgens vijf proefvlakken aangewezen op basis van het gevoerde beheer (figuur 4). Hierdoor kan uiteindelijk iets gezegd worden over de invloed van het gevoerde beheer op de konijnenpopulatie. De onderzochte beheertypen zijn, maaien, plagen,

schapen begrazing en runderbegrazing. Het vijfde gebied diende als controle gebied. Hier wordt geen beheer gevoerd. Een gedetailleerde beschrijving van de proefvlakken volgt in hoofdstuk vier.



*Figuur 4 De vijf proefvlakken op de hectare rasterkaart binnen het konijnenzoekgebied op Schiermonnikoog. V.l.n.r. BW: Bergwegvallei (maaien), KG: Kapenglop (plaggen), ND: Noorderduinen (niets doen), PK: Prins Bernhardweg & Kronkelpad (schapen begrazing) en de KD: Kobbeduinen (runderbegrazing).*

#### *Keuteltelmethode*

De relatieve dichtheden van de konijnenpopulatie zijn vastgesteld met behulp van de keuteltelmethode. Deze indirecte telmethode wordt veel toegepast omdat deze niet afhankelijk is van waarnemingen van konijnen maar van de achtergelaten keutels. Voor deze methode is gekozen aangezien de vermoedelijke aantallen konijnen op Schiermonnikoog zeer laag zijn. Bij deze methode zijn de keutels geteld binnen plots van 2m<sup>2</sup>, omdat dit gebruikelijk is bij keuteltellingen (Dekker, 2011). In het middelpunt van het plot staat een paaltje met daaromheen een ring met een touw met een lengte van 72 cm, dit is de straal van het plot. Wanneer het touw aan het paaltje strak wordt getrokken en hiermee rond dit middenpaaltje wordt gelopen, kan met kleine paaltjes de begrenzing van het plot worden aangegeven. Dit is gedaan met vier kleinere paaltjes. Om het middenpaaltje is een stukje lint gebonden om de uitgezette plots goed terug te kunnen vinden in het veld (figuur 5). De keutels binnen het plot zijn eenmalig geteld en voor het telgemak zijn de keutels weggeraapt.

Voor een eenmalige telling is gekozen omdat hiermee voldoende indicatie kan worden gegeven van de relatieve dichtheid van het konijn. Aangezien de afbraaksnelheid van een konijnenkeutel ongeveer zeven weken is, was het mogelijk voldoende gegevens te verzamelen, ook in het geval van zeer lage konijnaantallen (Forys & Humphrey, 1997). Daarnaast zijn er binnen de proefvlakken een groot aantal plots uitgezet om voldoende gegevens te kunnen verzamelen. De plots zijn binnen drie weken tijd bezocht om de tijdsinvloed op populatieomvang zo beperkt mogelijk te houden. Hierbij wordt onder andere gedacht aan de invloed van geboorte en sterfte

op de populatieomvang en hiermee op het aantal geproduceerde keutels. De tellingen hebben plaats gevonden eind mei, begin juni 2011. In deze tijd is de konijnenactiviteit het grootst (Drees J. M., 1988).



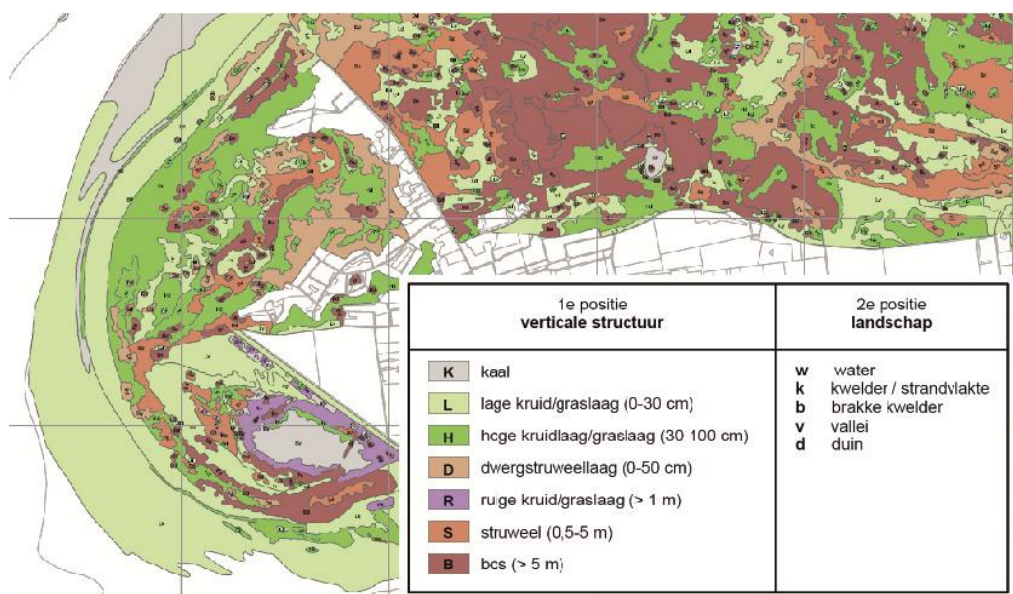
Figuur 5 een uitzet plot met op de achtergrond 'De Baak'. De vier paaltjes markeren het plot.

#### Oriënterend onderzoek (vegetatiestructuurtypen)

Om te bepalen waar de keutels gevonden kunnen worden is de vegetatie binnen het konijnenzoekgebied ingedeeld in vegetatiestructuurtypen (figuur 3). Hiervoor is de indeling van de vegetatiestructuurkaart van Rijkswaterstaat gebruikt (figuur 6). Deze kaart is gebaseerd op luchtfoto's uit 2004 (Jager, 2006).

Hier gaat het om de volgende structuurtypen: kaal, lage kruid/graslaag (0-30cm), hoge kruid/graslaag (30-100cm), dwergstruweellaag (0-50 cm), ruige kruid/graslaag (>1 m), struweel (0,5-5m) en bos (>5m) (Jager, 2006).

Vervolgens zijn er per vegetatiestructuurtype vijf plots uitgezet om te onderzoeken of er binnen het structuurtype konijnenkeutels aanwezig zijn (figuur 3). De structuurtypen waar binnen 10m<sup>2</sup> (vijf plots van 2m<sup>2</sup>) meer dan vijf keutels werden aangetroffen zijn geselecteerd voor verder onderzoek (bijlage 4).

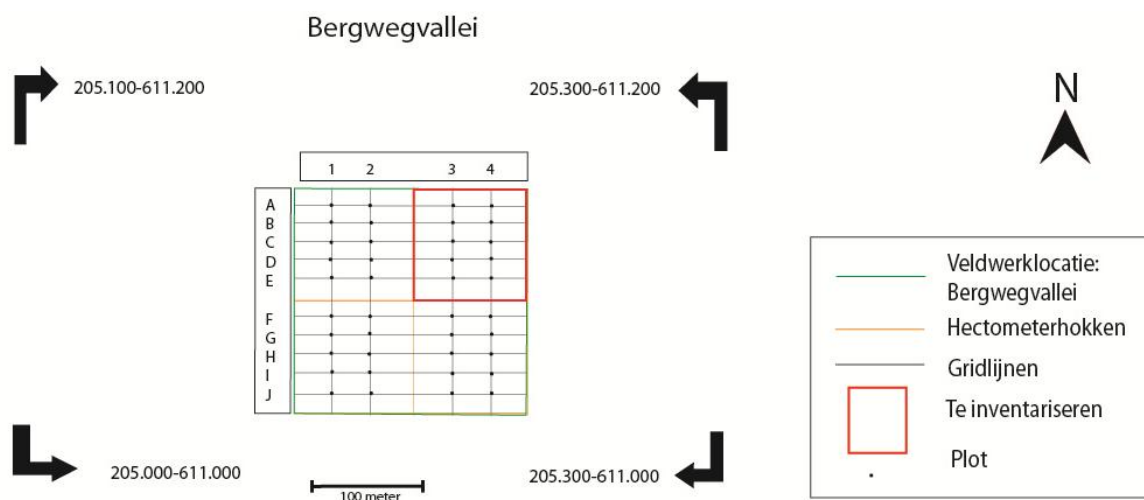


Figuur 6 fragment vegetatiestructuurkaart Schiermonnikoog RWS.

### Vaststellen plotlocaties proefvlakken

Uiteindelijk zijn binnen de vijf proefvlakken de exacte plotlocaties vastgesteld (bijlage 6). Dit is gedaan door eerst te bepalen uit hoeveel hectare het proefvlak bestaat (zie rasterkaart proefvlakken figuur 4). Van dit aantal hectares is per proefvlak een tiende (1/10) geïnventariseerd. Per te inventariseren hectare zijn tien plot locaties at random vastgesteld met behulp van coördinaten (zie figuur 7). Deze plotlocaties zijn vervolgens in het veld met behulp van een GPS apparaat opgezocht en geïnventariseerd op het aantal aanwezige keutels en andere konijnensporen. Per proefvlak zijn er minimaal 10 plots bezocht. Mocht het plot binnen een vegetatiestructuurtype vallen waarvan in het oriënterend onderzoek is vastgesteld dat daar nauwelijks keutels aanwezig zijn dan is dat plot verder niet geïnventariseerd. In het veld is bepaald binnen welk vegetatiestructuurtype het plot valt. Per plot is er één inventarisatie formulier (bijlage 1) ingevuld waarop alle veldgegevens genoteerd konden worden. Daarnaast is er per geïnventariseerde hectare een algemeen veldformulier ingevuld (bijlage 2). Met deze verzamelde gegevens (bijlage 5) zijn de relatieve dichtheden van het konijn binnen de proefvlakken bepaald. Hierna volgt een voorbeeld voor één van de proefvlakken 'de Bergwegvallei' (figuur 7).

Dit proefvlak bestaat uit vier hokken en heeft dus een oppervlakte van vier hectare. Binnen deze vier hectare liggen 40 plots en hiervan is 1/10 geïnventariseerd, wat neerkomt op vier te inventariseren plots. Aangezien er per proefvlak minmaal 10 plots worden geïnventariseerd heeft er in dit voorbeeld een opname plaats gevonden van alle 10 plots binnen de roodomlijnde hectare. De pijlen bij de hoeken geven de hoekcoördinaten weer. Vanuit hier zijn de exacte coördinaten berekend voor de plotlocaties.



Figuur 7 raster Bergwegvallei

### Relatieve dichtheden konijn

Met de verzamelde gegevens is het gemiddelde aantal keutels per 2m<sup>2</sup> van het proefvlak vastgesteld. Hier gaat het om het aantal keutels dat gevonden is binnen de bij het oriënterend onderzoek geschikt bevonden vegetatiestructuurtypen. Deze gemiddelden zijn ingedeeld in klassen met hieraan gekoppeld waarden van laag, gemiddeld en hoog. Een lage waarde betekent

dat er weinig keutels en relatief weinig konijnen voorkomen. Deze waarden zijn tot slot gevisualiseerd op een kaart (figuur 27).

### **2.3 Referentieonderzoek**

Om de relatieve dichtheden van het konijn op Schiermonnikoog te kunnen vergelijken met referentiegebieden zijn de gevonden gemiddelde keutelaantallen per 2m<sup>2</sup> gebruikt. Om keutelaantallen van referentiegebieden te verkrijgen, is een literatuurstudie uitgevoerd.

Voor verschillende onderzoeksdoeleinden zijn in gebieden elders in Nederland keuteltellingen uitgevoerd. Om het aantal keutels te tellen zijn er verschillende plotmaten gebruikt. Daarom zijn de gevonden keutelaantallen omgerekend naar 2m<sup>2</sup> (voorbeeld zie bijlage 7). Hierdoor is het mogelijk de gegevens van Schiermonnikoog met de referentiegebieden te vergelijken.

Daarnaast zijn referentiegebieden gebruikt om te onderzoeken hoe een konijnenbijplaatsing kan verlopen. Hierbij is erop gelet of als gevolg van de bijplaatsing van konijnen, er momenteel sprake is van een stabiele populatie en of de gestelde beheersdoelen in relatie tot het konijn zijn behaald. Hiervoor zijn zowel binnenlandse als buitenlandse referentiegebieden gebruikt.



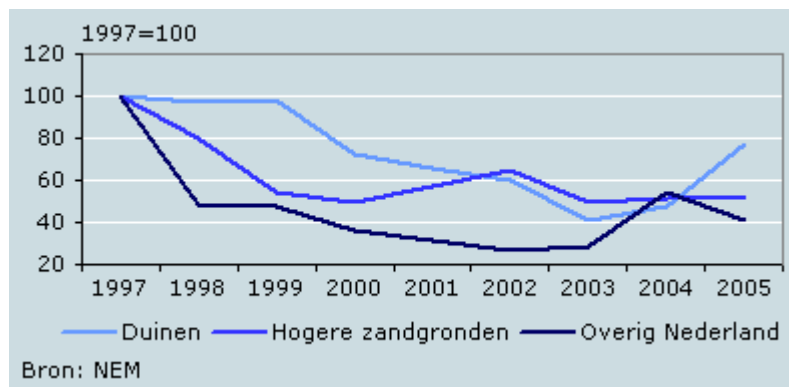
### 3 Resultaten habitatonderzoek

*In dit hoofdstuk wordt in §3.1 een beschrijving gegeven van het optimale konijnenhabitat. Verder is er in deze paragraaf een korte beschrijving te vinden van de konijnenziektes myxomatose en VHS. Vervolgens wordt in §3.2 onderzocht hoeveel oppervlak potentieel konijnenhabitat er aanwezig is op Schiermonnikoog.*

#### 3.1 Optimaal konijnenhabitat

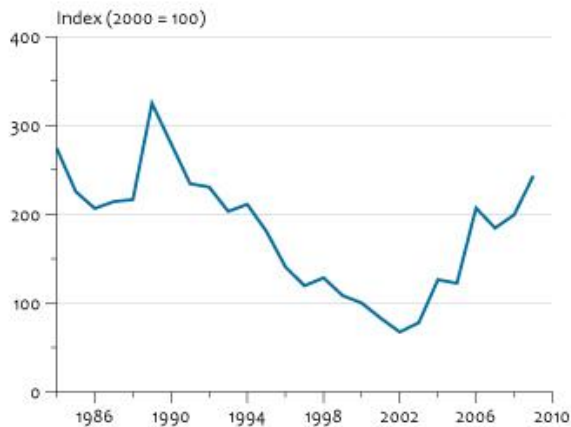
Voor konijnen in Nederland zijn de kustduinen het belangrijkste aaneengesloten biotoop. Dit komt doordat in de duinen aan de habitateisen zoals rust, droge woongelegenheden en voldoende voedsel wordt voldaan (Dijkhuizen & Plug, 1994). Doordat de kustduinen een optimaal leefgebied vormen, komen er hier veel konijnen voor. Door de ziektes myxomatose en VHS zijn de aantallen echter flink teruggedrongen maar zoals figuur 8 laat zien leven er ten opzichte van de rest van Nederland nog steeds relatief veel konijnen in de duinen (Meij van der, Breukelen van, & Dijkstra, 2006). Landelijk gezien zet het herstel van de konijnenpopulaties in de duinen door (figuur 9). Door deze aantallen leveren konijnenactiviteiten een belangrijke bijdrage aan de dynamiek in het duingebied. Deze activiteiten zijn: begrazing (vraat van grassen en kruiden, maar ook bast en wortels), graven (holen en kleinere graafjes), betreding (konijnenpaadjes) en keutelen (latrines) (Pluis, 1986). Door deze activiteiten is de aanwezigheid van konijnen van belang om de verrijking tegen te gaan en de biodiversiteit in de kustduinen te verhogen (Bankert & in 't Groen, 2002)

Binnen deze kustduinen is er een verder onderscheid te maken in optimaal konijnenhabitat en marginaal konijnenhabitat. Drie hoofdpunten maken een gebied tot een optimaal konijnenhabitat. Hier gaat het om het bodemtype (reliëf en waterhuishouding), de vegetatie (voedsel en structuur) en daarmee samenhangend het gevoerde beheer. Daarnaast spelen het voorkomen van ziektes en predatie een cruciale rol. Deze factoren zijn echter moeilijk in kaart te brengen.



*Figuur 8 ontwikkeling konijnenpopulatie Nederland. Na het toeslaan van de ziektes myxomatose en VHS gaat het in 2005 in de duinen het beste met het herstel van de konijnenpopulatie ten opzichte van de populaties in de rest van Nederland BRON: (Meij van der, Breukelen van, & Dijkstra, 2006).*

### Konijn in duinen



Bron: Duinbeheerders, NEM (VZZ, CBS).

CBS/aug10/1129  
www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

Figuur 9 het herstel van de konijnenpopulaties in de Nederlandse duingebieden BRON: (CBS, 2010).

### Bodem

Het konijn heeft behoefte aan zandige bodems zoals die in de kustduinen. Konijnen hebben namelijk slechte graafpoten en hebben dit bodemtype nodig om hopen te kunnen graven (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, 2007). De zwaardere slecht ontwaterde bodems zoals klei en veen zijn dan ook niet geschikt voor het konijn (Lloyd & Tittensor, 1983). Verder is het belangrijk dat er voldoende reliëf aanwezig is zodat het mogelijk is om een burcht hoog en droog te graven. Hopen zijn dan ook vaak te vinden in het boven of middendeel van een helling (Pluis, 1986). De hopen worden gegraven door drachtige vrouwtjes, waarbij ze in het begin hulp krijgen van rammelaars<sup>4</sup> (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, Wilde konijnen, 2007). Om te voorkomen dat deze burcht instort graven konijnen de burcht in begroeid terrein. De wortels geven hier stevigheid. Het konijn heeft liever niet al te vlakke terreinen zonder dekking. Hier zijn ze namelijk te kwetsbaar voor predatoren (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, Wilde konijnen, 2007).

### Vegetatie

Konijnen zijn vooral 's nachts actief en grazen dan op verschillende plaatsen. Het konijn eet verschillende plantensoorten en delen van planten (tabel 1) (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, 2007). Konijnen grazen vooral op kort grasland en eten het liefst eiwitrijk voedsel zoals jonge bladscheuten, bloeiwijzen en bast. 's Zomers bevatten jonge scheuten van duinplanten gifstoffen maar konijnen hebben hier weinig last van (Roos, 1995). Vooral dicht rond het hol wordt een zeer korte vegetatie in stand gehouden. Konijnen grazen hier het meeste omdat ze in geval van gevaar snel dekking kunnen zoeken (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, Wilde konijnen, 2007). Konijnen maken dan ook gebruik van een landschap met een mozaïek van een korte grassige vegetatie om te grazen en struweel of bosrand om dekking te zoeken. Minder geschikt voor het konijn is lang gras en dicht bos (Lloyd & Tittensor, 1983). Wanneer er een daling optreedt in de konijnenstand is er ook een afname zichtbaar in de wilde flora en fauna. Dit komt doordat het grazen van konijnen zorgt voor een variatie in de vegetatiestructuur en de aanwezige plantensoorten. Bovendien worden de veelal zeldzame soorten van voedselarme omstandigheden bevoordeeld doordat de vegetatie kort is (Olf & Boersma, 1998). Hierbij spelen ook aspecten zoals bodemtemperatuur en groeiruimte een rol. Kenmerkende plantensoorten die baat hebben bij de aanwezigheid van het konijn zijn o.a.:

<sup>4</sup> Jonge konijnen

hondskruid, parnassia, duinviooltje, slanke gentiaan, kruisbladgentiaan, groenknolorchis en de steenanjer. Diersoorten waarvoor de aanwezigheid van het konijn van belang is zijn de tapuit (zichtjager), bergeend (holenbroeder), duinparelmoervlinder, kommavlinder (open duingraslanden), mierenleeuw en de zandhagedis (open zandige plekken) (Drees J. M., Dekker, Lavazza, & Cappucci, 2007) (Olf & Boersma, 1998). In extreme gevallen kan de overbegrazing door konijnen zelfs leiden tot erosie (Lloyd & Tittensor, 1983).

<i>Menu van het konijn:</i>	<i>Liever niet:</i>
Gras 90%	Bittere kruiden
Rood zwenkgras	Zure kruiden
Schapengras	Harsige gewassen
Kruipwilg (schillen in winter)	Sterk geurende gewassen
Liguster (schillen in winter)	Doornige planten
Kardinaalsmuts (bast)	Duinriet
Duinkruiskruid (wortels in winter)	Zandzegge
Veldhondstong (wortels in winter)	Duinviooltje
Zomereik	Muurpeper
Beuk	Vlier
Meidoorn	Esdoorn

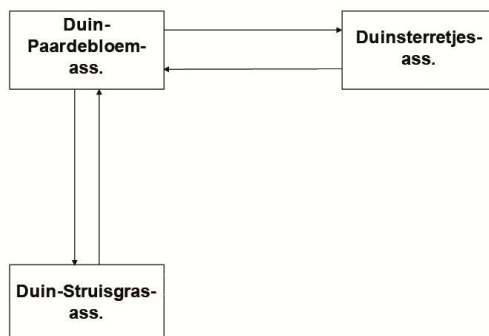
Bron: (Roos, 1995, pp. 86-89) (Pluis, 1986, p. 35)

Tabel 1 menu van het konijn

#### *Grijze duinen (H2130)*

De grijze duinen zijn in het voortbestaan mede afhankelijk van konijnen, Nederland is voor dit type aangemeld binnen de Europese Natura 2000 wetgeving. Nederland draagt een grote verantwoordelijkheid voor dit type gezien het aanzienlijke oppervlak grijze duinen in Nederland. Dit habitattype wordt gekenmerkt door laagblijvende grassen, kruiden, mossen en/of korstmossen. Dynamiek is erg belangrijk voor de grijze duinen. Hierbij moet gedacht worden aan dynamiek door lichte overstuiving, hellingprocessen (invloed neerslag) en de begrazing door konijnen. Dit habitattype kan verder worden onderverdeeld in de subtypen grijze duinen kalkrijk of kalkarm en heischrale grijze duinen .

#### **Duindoornstruweel**



De grijze duinen bestaan uit droge graslanden met kenmerkende associaties (ass.). Zeer kenmerkend voor de grijze duinen zijn de duinpaardebloemgraslanden. De duinsterretjes ass. heeft de meeste dynamiek nodig door overstuiving en konijnen begrazing. Daarop volgt de duinpaardenbloem ass. Valt deze dynamiek nog verder weg dan neemt de duin-struisgras ass. het over en uiteindelijk het duindoornstruweel (Habitattype grijze duinen, 2008).

Bron afbeelding PP duinen: (Christiaans, 2009)

#### *Beheer*

Het gevoerde beheer kan een positieve invloed hebben op de dichtheid van de konijnenpopulatie. Wanneer in een duingebied weinig konijnen aanwezig zijn is er een toename zichtbaar van duindoorn, duinriet en dauwbraam (Pluis, 1986).

Zo kunnen grote grazers (rund, paard en schaap) een faciliterende functie hebben ten opzichte van konijnen (Lloyd & Tittensor, 1983). Runderen vreten het langere en oudere gras weg waardoor het jongere gras beschikbaar is, wat gunstig is voor het konijn (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, 2007). Dit is alleen het geval indien konijnen last hebben een

dichte verruigde vegetatie. Door het inzetten van grote grazers kan een hogere dichtheid konijnen worden bereikt doordat de konijnen makkelijker toegang hebben tot voedsel met een hogere kwaliteit (kort gras). Bij een lage plantproductiviteit binnen een gebied kan er juist competitie optreden tussen konijnen en grote grazers. (Dekker, 2007). Een stabiele graasdruk geeft de hoogste soortendiversiteit (Pluis, 1986).

Het plaggen van verruigde terreindelen kan gunstig uitpakken voor het konijn, zo bleek uit een onderzoek in de Amsterdamse Waterleidingsduinen. In de verruigde terreindelen kwamen nauwelijks konijnen voor. Na het plaggen nam het aantal konijnen toe tot bijna gelijke aantallen als in de korte duingraslanden (Til, 2007).

Verder profiteren konijnen van gemaaide percelen zoals bermen, grasvelden rond huizen en sportvelden. Ook het bouwen van kunstburchten kan passen binnen beheersmaatregelen om een gebied aantrekkelijk te maken het konijn (Catalan, Rodriguez-Hidalgo, & Tortosa, 2008).

#### *Myxomatose*

Deze konijnenziekte maakt sinds 1953 slachtoffers onder de Nederlandse konijnenpopulaties. Het gaat om een virusziekte die behoort tot het pokkenvirus. Deze ziekte bereikte als laatst Schiermonnikoog in 1957. Het virus wordt overgedragen door vlooiën of het eten van besmet gras (Gelein, 1980). Tot de jaren 80 kwamen er grote aantallen konijnen om door deze ziekte maar nog steeds slaat deze ziekte toe in de Nederlandse natuurgebieden. Het ziektebeeld bestaat uit rode opgezwollen oogranden, bultjes onder de huid en gezwollen geslachtsorganen. Na besmetting leeft een konijn ongeveer nog één week. Binnen een dichte konijnenpopulatie treedt er een snelle verspreiding op van de ziekte maar wordt er ook het snelst immuniteit opgebouwd. Het aantal slachtoffers is ook afhankelijk van het seizoen waarin myxomatose toeslaat aangezien natte omstandigheden de konijnen kwetsbaarder maken (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, 2007). Momenteel komt myxomatose onder de konijnen op Schiermonnikoog nog minimaal voor of is zelfs verdwenen (Wal, 2011).

#### *Viraal Haemorrhagic Syndroom (VHS of RHD)*

Hier gaat het om een virus dat sinds de jaren 90 in Nederland voorkomt. Deze ziekte wordt naast VHS (deze afkorting wordt gebruikt in dit rapport) ook aangeduid als Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD). In 1998 is VHS voor het eerst gesignaleerd op Schiermonnikoog (Wal, 2011). Over de exacte verspreiding is veel minder bekend dan bij myxomatose aangezien de zieke dieren wegkruipen en vaak ondergronds sterven.

Er zijn drie vormen van VHS, het gaat om een subvorm (sterfte na paar weken), een acute vorm (sterfte na paar dagen) en een chronische vorm (Wal, 2011). VHS wordt gekenmerkt door inwendige bloedingen. Door de bloedingen worden de lever, milt en longen aangetast. Zieke dieren kunnen herkend worden door bloed aan de neus of anus, of aantasting aan de slijmvliezen. Deze ziekte is zeer besmettelijk en wordt overgedragen door direct contact via de mond of neus. Maar ook via indirect contact zoals het ruiken aan besmette keutels of dode soortgenoten. Ook vlooiën en muggen kunnen zorgen voor overdracht (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, 2007). Konijnen jonger dan twee maanden kunnen immuniteit opbouwen via de moedermelk.

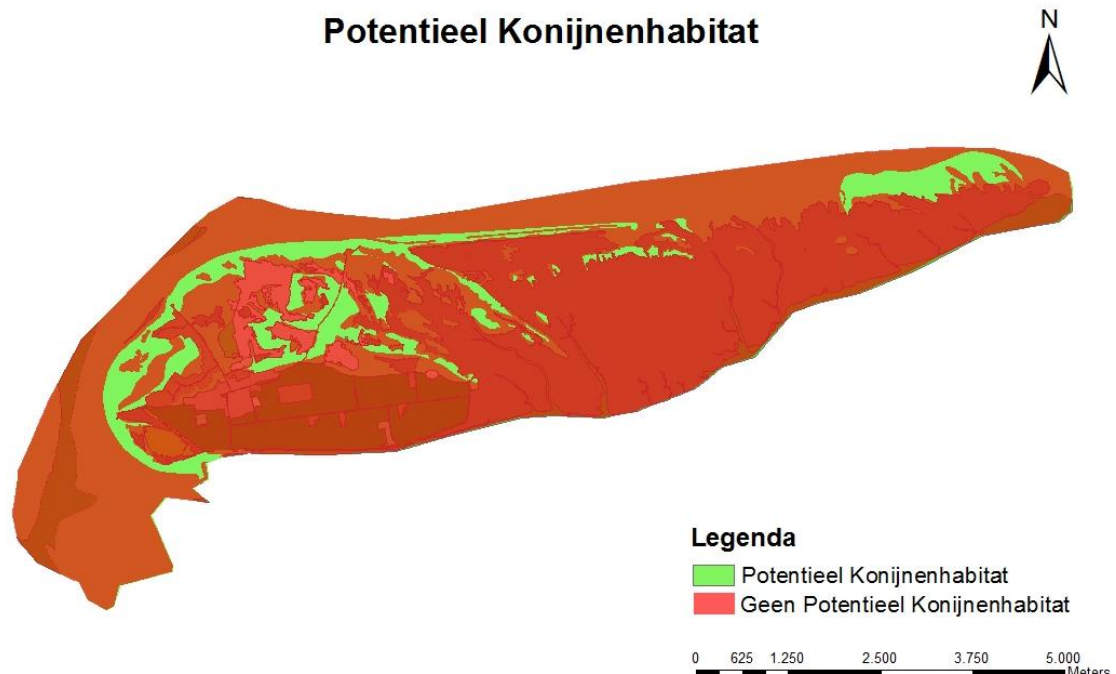
VHS zou naast deze immuniteitsopbouw kunnen uitsterven door een te lage populatiedichtheid. Hierdoor kan het virus zich niet onderhouden (Drees M., 2004). In 2011 komen er op Schiermonnikoog nog steeds konijnen om door besmetting met VHS. *'Er zijn jonge dode konijnen gevonden bij de veerdam met aantasting aan de slijmvliezen wat duidt op VHS. Toch is er een lichte mate van resistentie ontstaan want er zijn minder sterfgevallen'* (Wal, 2011)

**Predatoren konijn op Schiermonnikoog**

- Verwilderde katten
  - Havik
  - Zilvermeeuw
  - Bruine kiekendief
  - Blauwe kiekendief
- (Drees, Goddijn, Broekhuizen, & et.al., 2007)

**3.2 Konijnenhabitat Schiermonnikoog**

Bij het bepalen van het potentiële konijnenhabitat zijn de drie hoofdfactoren bodem, vegetatie en beheer leidend geweest (voor methodiek zie 2.1). Op deze manier zijn de zandige gronden geselecteerd en de overige, klei- en slikgronden uitgesloten. Aangezien konijnen gebieden mijden waar de hollen kunnen onderlopen, zijn de vochtige gronden met de grondwatertrappen I,II,III,IV en V op basis van de grondwatertrappenkaart uitgesloten. Deze zijn in de winter of zelfs het gehele jaar te nat. Geschikt zijn alleen de twee hoogste grondwatertrappen VI en VII. Deze zijn het gehele jaar droog (Lörzing, 2010). Verder zijn er enkele andere gebieden uitgesloten op basis van mondelinge informatie. Hier gaat het om terreinen waar nooit konijnen hebben gezeten en waar dit ook in de nabije toekomst niet te verwachten is. Dit zijn gebieden op of nabij het wad en of stukken dijk (Soepboer, 2011). Tot slot zijn er gebieden uitgesloten of juist toegevoegd, waarbij is gekeken naar menselijke activiteiten. Tot deze laatste behoren terreinen die mede door menselijke invloed beschikken over een zandige bodem en een korte vegetatie, zoals de camping Seedune en de begraafplaats Vredenhof. Op basis van deze analyse is het potentiële konijnenhabitat (figuur 10 en bijlage 3) van Schiermonnikoog bepaald. Het potentiële konijnenhabitat (de groene gebieden op de kaart) beslaat een oppervlakte van 473 hectare.



*Figuur 10 Kaart met in de groene gebieden het potentiële konijnenhabitat op Schiermonnikoog. Dit zijn de droge duinruggen die worden gekenmerkt door kale zandige plekken en begroeiing met grassen en mossen.*



*Figuur 11 Noorderduinen, het duingebied direct achter de stuifdijk is een geschikt konijnenhabitat.*



*Figuur 12 Kobbeduinen, een vergrast terreindeel dit is geen geschikt konijnenhabitat.*

### 3.2 Conclusies

*Hoe ziet het optimale konijnenhabitat eruit en hoeveel oppervlak is hiervan actueel aanwezig op Schiermonnikoog?*

- Het ideale konijnenhabitat bestaat uit een reliëfrijke, goed ontwaterde zandige bodem. Op deze ondergrond is een mozaïek vegetatie te vinden van kort gras om te grazen en voldoende bos en struweel om dekking te zoeken en holen te graven.
- Daarnaast kunnen beheersmaatregelen zoals het inzetten van grazers, maaien en plaggen het konijn helpen aan voldoende open terrein met kort voedzaam gras.
- Op Schiermonnikoog is het grootste oppervlak potentieel konijnenhabitat te vinden op het westelijk gedeelte van het eiland. Het potentiële habitat heeft een oppervlakte van 473 hectare.

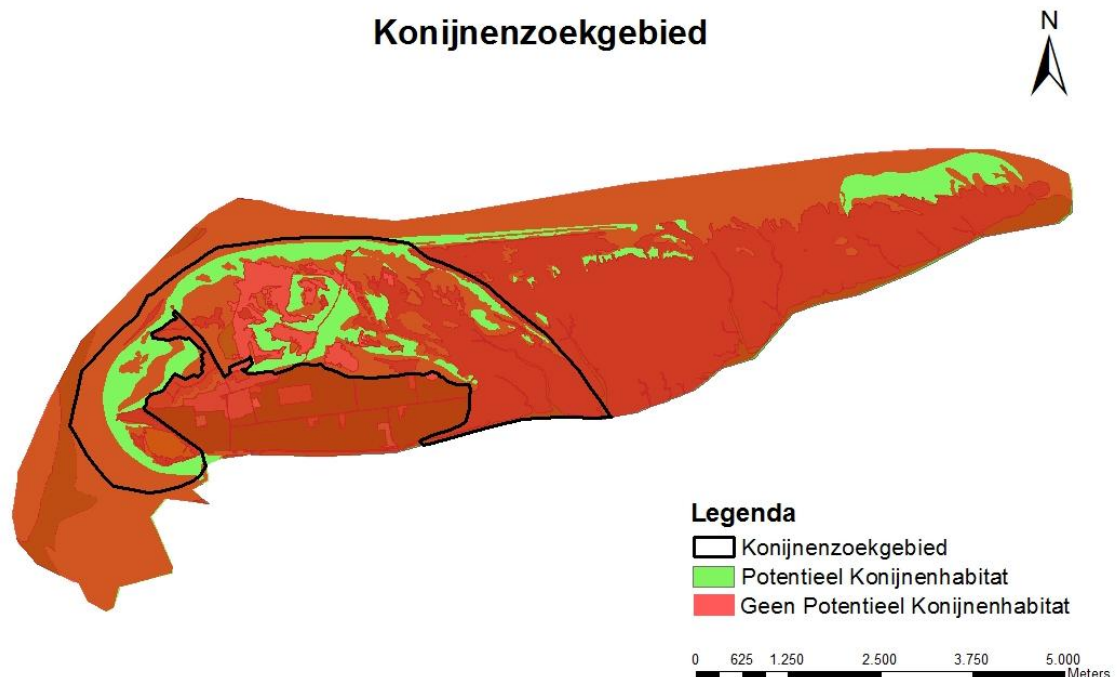
## 4 Resultaten konijnenonderzoek

*Na de selectie van het potentiële konijnenhabitat kan er daadwerkelijk gekeken worden naar konijnensporen in het veld. In §4.1 wordt het konijnenzoekgebied, het onderzoeksgebied, vastgesteld. Daarna volgt een beschrijving van de verschillende proefvlakken binnen dit gebied. Vervolgens worden er in §4.2 de resultaten gepresenteerd van het oriënterende onderzoek dat ingaat op de relatie tussen de aanwezigheid van konijnenkeutels en de vegetatiestructuurtypen. Verder zijn in deze paragraaf de resultaten te vinden van het veldwerk binnen de proefvlakken. Hier gaat het om de resultaten van de keuteltellingen en overige waarnemingen (methodebeschrijving zie §2.2 en figuur 3). Tot slot volgen in §2.3 mogelijke verklaringen voor de gevonden verspreiding.*

### 4.1 Onderzoeksgebied

#### *Konijnenzoekgebied*

Op de kaart met het potentiële konijnenhabitat is met een zwarte omlijning het konijnenzoekgebied weergegeven (figuur 13). Dit is het gebied waarbinnen sprake is van een beheerproblematiek in relatie tot de konijnen en waar het onderzoek zich op focust. Dit zoekgebied is vastgesteld in overleg met de boswachter. Binnen dit konijnenzoekgebied zijn vijf proefvlakken (figuur 14) aangewezen op basis van beheer. Hier gaat het om maaien, plaggen, niets doen, schapenbegrazing (jaarrond) en runderbegrazing (seizoen). Een gedetailleerde beschrijving van deze gebieden volgt in deze paragraaf.



*Figuur 13: het konijnenzoekgebied*

*Proefvlakken*

Hieronder volgt een gedetailleerde beschrijving van de vijf geselecteerde proefvlakken.



*Figuur 14* luchtfoto met overzicht ligging proefvlakken

1. Bergwegvallei

*Figuur 15* luchtfoto Bergwegvallei

Dit terrein is ongeveer vier hectare groot (figuur 15) en bestaat uit een duinvallei en wordt omringd door duinruggen. De vallei is redelijk vochtig ten opzichte van de omliggende droge duinen (figuur 16). Een aantal van deze duintoppen zijn uitgestoven waardoor een paar hellingen worden overstoven. Deze toppen zijn niet actief in verstuiving gebracht zoals is gebeurd bij het Kapenglob. De verstuiving hier is mede veroorzaakt het vroegere menselijk gebruik van de duinen. Op dit moment worden de stuifkuilen ook open gehouden door menselijke betreding (Jansen, 2011). Verder is er in 2011 struweel verwijderd op een deel van het terrein.

De kale zandige plekken worden hier en daar vastgelegd door dauwbraam en zandzegge. Het gemaaide perceel is zeer soortenrijk. Hier zijn soorten te vinden als de veldlathyrus, tormentil, grote muggenorchis, moeraswespenorchis, bonte paardenstaart en de echte koekoeksbloem.

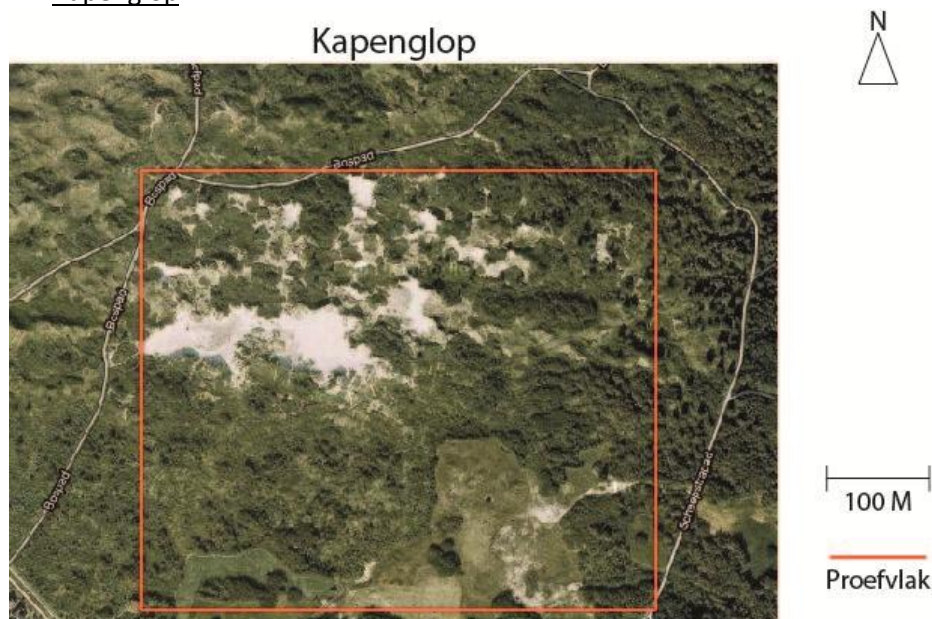


De duinen zijn voornamelijk begroeid met helmgras, mossen en een laag struweel bestaande uit kruipwilg. Op sommige plekken is hoger opgaand struweel aanwezig bestaande uit berk, wilg, duindoorn en meidoorn. De aanwezige konijnen in dit terrein hebben verschillende sporen achtergelaten. Zo zijn er graafjes te vinden, is er één latrine aangetroffen en de restanten van een verlaten burcht. In het terrein zijn twee directe waarnemingen gedaan van konijnen.



*Figuur 16 op deze foto is het gemaaide perceel van de bergwegvallei goed te zien en de omliggende droge duinen. Verder is de helling op de voorgrond van de afbeelding overstoven. In de verte is de zee te zien.*

## 2. Kapenglop



*Figuur 17 luchtfoto Kapenglop*

Het Kapenglop is een terrein met een omvang van 25 hectare (figuur 17). In het noordelijke deel van het terrein zijn eind jaren 90 en in 2007 een aantal duinen geplagd en deze zijn gaan stuiven. Zuidelijker in het terrein zijn lager gelegen zacht glooiende duintjes te vinden en een vochtige duinvallei. Ook hier zijn percelen geplagd en is er is struweel verwijderd in 2010 en 2011.

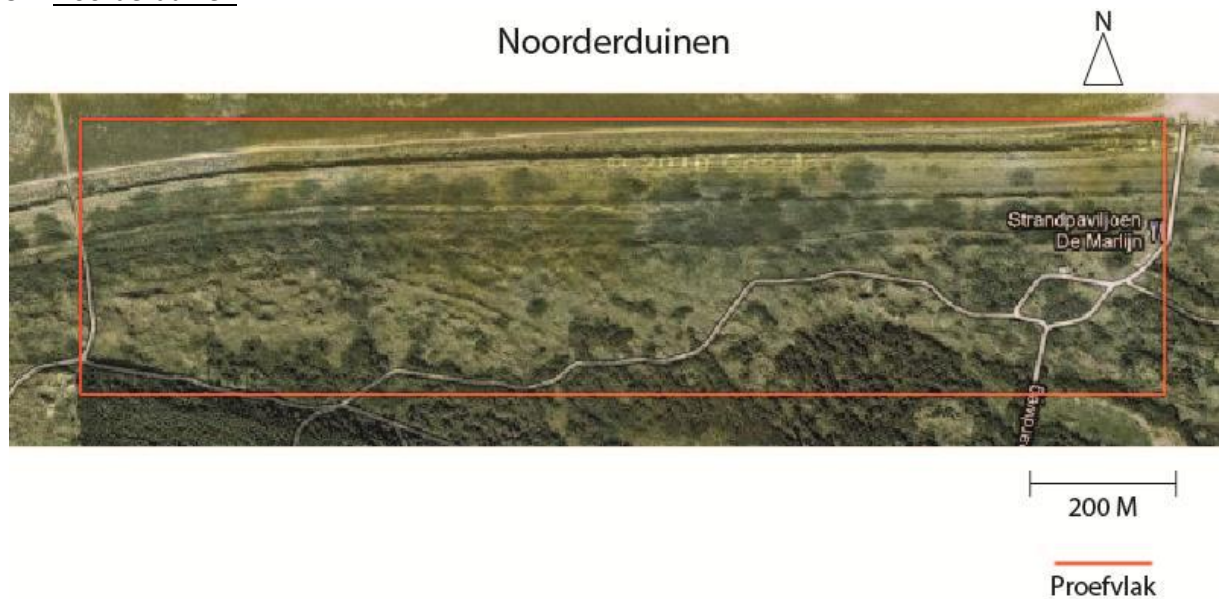
Het kaal stuivende zand is hier en daar iets begroeid met helmgras en dauwbraam (figuur 18). Verder liggen her en der verspreid vlekken grazige vegetatie. Deze zijn voornamelijk bedekt met mos, korstmos, zandzegge en kleine leeuwentand. Verder bestaat voornamelijk het westelijk deel van het Kapenglop uit een laag struweel van berk, kruipwilg, meidoorn en duindoorn. Deze gaat verder naar het westen over in hoger struweel met dezelfde soorten. In de duinvallei zijn

soorten te vinden als riet, egelboterbloem, vogelwikke, kruipwilg, zwarte-, blauwe- en zandzegge. Verder is er in het terrein één latrine aangetroffen, verschillende graafjes en is er één zichtwaarneming gedaan van een konijn.



*Figuur 18 deze foto is genomen in het noordelijk deel van het proefvlak. Op de afbeelding is goed een duintop te zien die is uitgestoven. Verder op de voorgrond raakt kaal zand begroeid met dauwbraam.*

### 3. Noorderduinen



*Figuur 19 luchtfoto Noorderduinen*

Dit gebied is 64 hectare groot en wordt in het noorden begrensd door de stuifdijk (figuur 19). Zuidelijk van deze stuifdijk ligt een duinvallei die volledig is dichtgegroeid met struweel. Verder bestaat het terrein uit hoge glooiende duinen waarop nauwelijks zandige plekken te vinden zijn. Vrijwel alles is dichtgegroeid met vegetatie. In de Noorderduinen wordt geen specifiek beheer uitgevoerd. Het struweel in de duinvallei bestaat voornamelijk uit duindoorn, vlier en meidoorn. De duinen zijn voornamelijk begroeid met een grazige vegetatie bestaande uit: zandzegge, mossen, korstmossen, helmgras, duinviooltje en schapenzuring (figuur 20). Zuidelijk in het terrein is bos te vinden met wilgen, berken en hier en daar een Corsicaanse den. In de Noorderduinen zijn vijf latrines aangetroffen, drie bewoonde hollen en zeer veel graafjes. Verder is er één zichtwaarneming gedaan en zijn er twee konijnenschedels gevonden.



*Figuur 20 Op deze foto zijn de droge duingraslanden te zien van de Noorderduinen. In de verte ligt het tweede dennenbos (Corsicaanse dennen). Hier en daar is een plukje struweel aanwezig tussen de grazige vegetatie.*

#### 4. Kronkelpad Prins Bernhardweg

### Kronkelpad Prins Bernhardweg



*Figuur 21 luchtfoto gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg.*

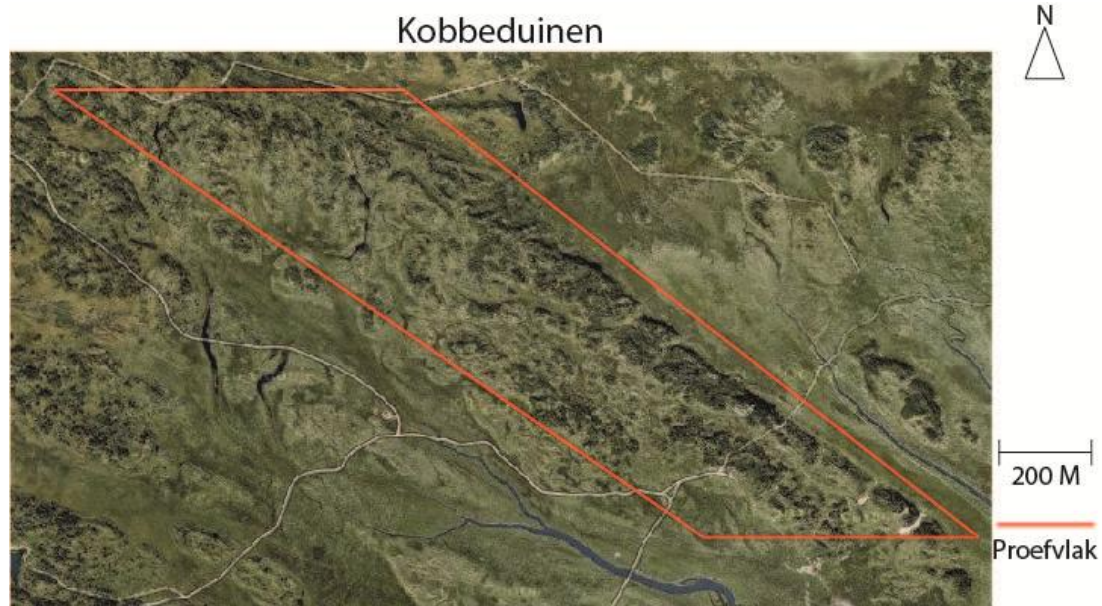
Het terrein gelegen tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg is ongeveer 32 hectare groot (figuur 21). Centraal gelegen in het gebied ligt de schapenweide waar jaarrond begrazing door schapen plaatsvindt. Hier is de afgelopen vijf jaar struweel en bos verwijderd voordat de schapen werden ingezet voor begrazing. Het gehele terrein bestaat uit een glooiend duinlandschap met hoge duinen. Een aantal van de duintoppen zijn uitgestoven waardoor er overstoven hellingen zijn ontstaan.

De schapenweide bestaat uit kort grazig gras en aangevreten struweel. Buiten de weide wisselen grazige vegetatie en struweel elkaar af (figuur 22). De grazige vegetatie bestaat uit zandzegge, mos, helmgras en hier en daar eikvarens. Het struweel bestaat voornamelijk uit kruipwilg, vlier en meidoorn. Deze laatste soorten zijn soms ook solitair in het terrein aanwezig. Verder ligt er westelijk in het terrein een meer gesloten bos. Hier staan berken, kruipwilg, Corsicaanse dennen met een ondergroei van dauwbraam. In het terrein zijn vele graafjes, twee latrines en één ingezakte burcht aanwezig. De graafjes bevinden zich in de grazige terreindelen die zijn begroeid met mos. Verder waren er in dit gebied geen zichtwaarnemingen van konijnen.



*Figuur 22 Deze foto is genomen buiten de schapenweide nabij het Kronkelpad. Er is een duintop te zien met kale zandige plekken deze zijn echter aan het dichtgroeien. Verder zijn er nog een paar grazige plekken aanwezig maar het struweel is aan het uitdijen.*

### 5. Kobbeduinen



*Figuur 23 luchtfoto Kobbeduinen.*

De Kobbeduinen (70 hectare) zijn gelegen in de kwelder achter de stuifdijk (figuur 23). De kwelder en ook de Kobbeduinen worden door runderen begraasd. Het jongvee van de plaatselijke boeren graast hier in het voorjaars- en zomerseizoen. De duinrug bestaat uit een zacht glooiend duinlandschap die een paar keer per jaar door het zeewater bereikt kan worden. Het gehele terrein is reliëfrijk met laagtes tussen de duinkopjes. De duintjes zijn omgeven door kwelderland. Dit is een vlak en vochtig terrein met hier en daar wat oneffenheden.

Grote delen van de duinrug zijn dicht begroeid met struweel met soorten als duindoorn, vlier en braam. Andere stukken zijn meer open en worden afgewisseld door een hoge kruid- graslaag en een meer grazige vegetatie (figuur 24). Het wat opener terrein wordt afgewisseld met struweelvormers als kruipwilg, vlier, meidoorn en talrijke begroeiing van hondsroos. De meer open grassige vegetatie bestaat uit zandzegge, helmgras, schapenzuring en mossen. De kwelder bestaat uit een grazige vegetatie met soorten als rood zwenkgras, zilte rus, zilverschoon en Engels gras.

Op de duinenrug zijn verspreid liggend graafjes gevonden verder zijn er vijf latrines geteld en twee hollen waarvan één belopen. Er is in dit gebied één konijn waargenomen.



*Figuur 24 Op de foto is goed te zien dat er veel struweel aanwezig is op de Kobbeduinen. Daartussen zijn grazige plekken aanwezig waar behalve konijnen ook runderen lopen. In de verte is de Waddenzee te zien.*

## 4.2 Resultaten veldonderzoek

### *Bruikbaarheid & betrouwbaarheid*

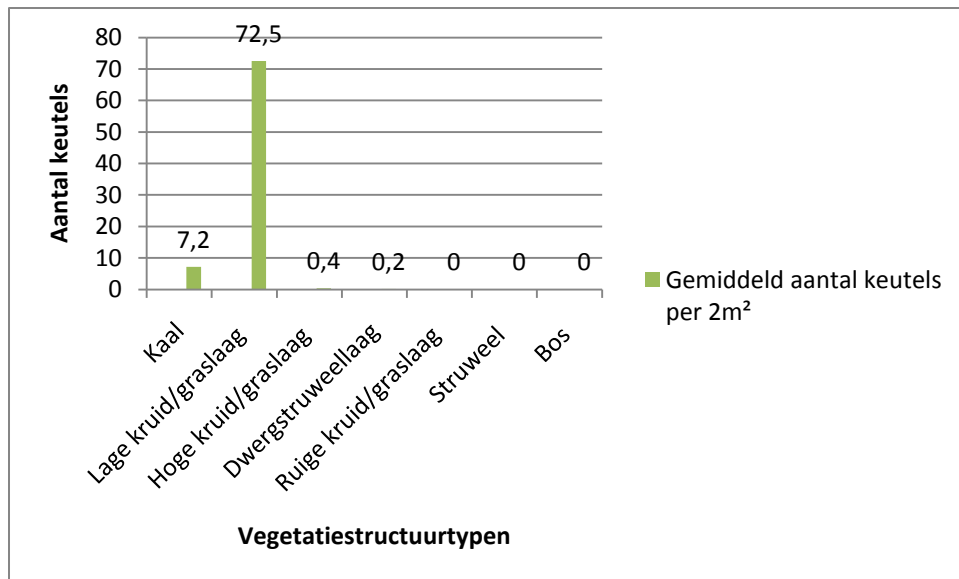
Bij het oriënterend onderzoek zijn zeer uiteenlopende keutelaantallen aangetroffen binnen de vegetatiestructuurtypen (bijlage 4). Hier zijn geen uitbijters (aantallen zeer afwijkend van de rest) verwijderd gezien het geringe aantal bezochte plots binnen het konijnenzoekgebied (methodiek §2.2). Waarschijnlijk heeft één plot deels binnen een latrine gelegen waardoor de keutelaantallen in de lage kruid- graslaag erg hoog uitkomen.

Gedurende de inventarisaties van de plots binnen de proefvlakken (figuur 7) bleek opnieuw dat de variatie in de keutelaantallen tussen de verschillende plots groot is (bijlage 5). Bij de analyse van de gegevens zijn een aantal uitbijters verwijderd (drie maal de standaardafwijking). Hier betrof het plots met zeer hoge keutelaantallen (latrines). Bij het opzoeken van de plots met behulp van de vooraf bepaalde coördinaten bleken sommige hectares volledig bedekt met struweel. Doordat 10% van het gehele proefvlak geïnventariseerd is bleven er voldoende plots over om te inventariseren binnen de geschikt bevonden vegetatiestructuurtypen. Hierdoor zijn voldoende gegevens verkregen om uitspraken te kunnen doen over de relatieve dichtheid van het konijn binnen de proefvlakken.

### *Resultaten oriënterend onderzoek*

Binnen de vegetatiestructuurtypen (zie § 2.3) kaal en lage kruid graslaag (0-30cm) zijn gemiddeld meer dan vijf keutels aangetroffen, respectievelijk 7,2 en 72,5 (figuur 25). Bij de andere structuurtypen hoge kruidlaag/graslaag, dwergstruweellaag, ruige kruid/graslaag, struweel en bos zijn minder dan vijf keutels aangetroffen. Deze zijn dan ook bij de keuteltellingen binnen de proefvlakken buiten beschouwing gelaten.

Binnen de structuurtypen kaal en lage kruid/graslaag werden naast een aantal latrines ook graafjes aangetroffen. In het structuurtype struweel zijn een aantal hollen gevonden, waarvan er enkele belopen waren. Gedurende dit onderzoek zijn er binnen alle structuurtypen, behalve binnen de typen dwergstruweellaag en de ruige kruid/graslaag, konijnen waargenomen. Het gaat in totaal om vijf waargenomen konijnen.



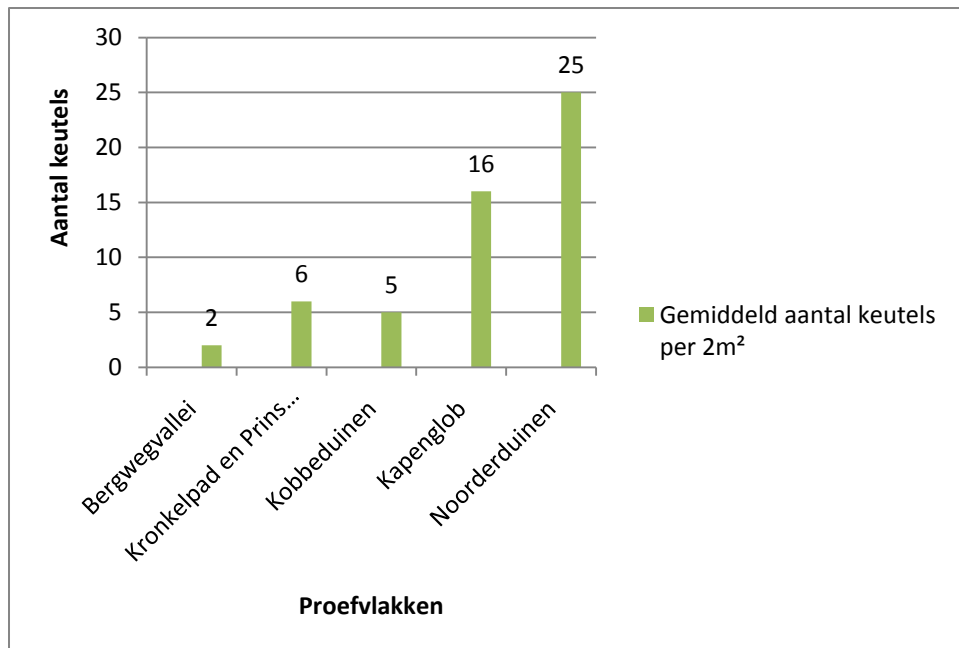
Figuur 25 resultaat gemiddeld aantal keutels per 2m<sup>2</sup> binnen de verschillende vegetatiestructuurtypen.

#### Resultaten keuteltelling proefvlakken

Gedurende drie weken zijn alle plots in de verschillende proefvlakken geïnventariseerd en is het gemiddelde aantal keutels per 2m<sup>2</sup> bepaald (figuur 26). Het gaat om het gemiddelde aantal binnen de vegetatiestructuurtypen kaal en lage kruid/graslaag per 2m<sup>2</sup>. Hieruit blijkt dat in de Noorderduinen relatief de meeste keutels liggen met een gemiddelde van 25 keutels/2m<sup>2</sup>, gevolgd door het Kapenglop met 16 keutels/2m<sup>2</sup>. Tussen deze twee gebieden en de overige gebieden zit een vrij groot verschil. Daarna volgt een gemiddelde van 6 keutels/2m<sup>2</sup> voor het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg. De Kobbeduinen hebben een gemiddelde van 5 keutels/2m<sup>2</sup> en de Bergwegvallei 2 keutels/2m<sup>2</sup>.

Deze gevonden keutel gemiddelden zijn ingedeeld in klassen (tabel 2) van laag, minder dan tien (< 10) keutels, naar gemiddeld, tussen de 11 en 20 (11-20) keutels, naar hoog, meer dan 20 (20<) keutels. Met deze klasse indeling krijgen de Noorderduinen een hoge waarde het Kapenglop een gemiddelde waarde en de Kobbeduinen, gebied tussen Kronkelpad en Prins Bernhardweg en de Bergwegvallei een lage waarde (tabel 3). Vervolgens zijn op een kaart deze waarden gevisualiseerd (figuur 27).

Figuur 30 toont welk percentage van de bezochte plots in de voor dit onderzoek geselecteerde vegetatiestructuurtypen (lage kruid- graslaag, kaal) liggen. In deze tabel is te zien dat van het aantal bezochte plots van de Bergwegvallei de helft geïnventariseerd kon worden. Daarna volgen de Kobbeduinen met 42% op de voet gevolgd door het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg met 40%. Het laagste aantal geschikte plots lagen in het Kapenglop en de Noorderduinen waar 35% van het aantal bezochte plots geschikt was voor inventarisatie.



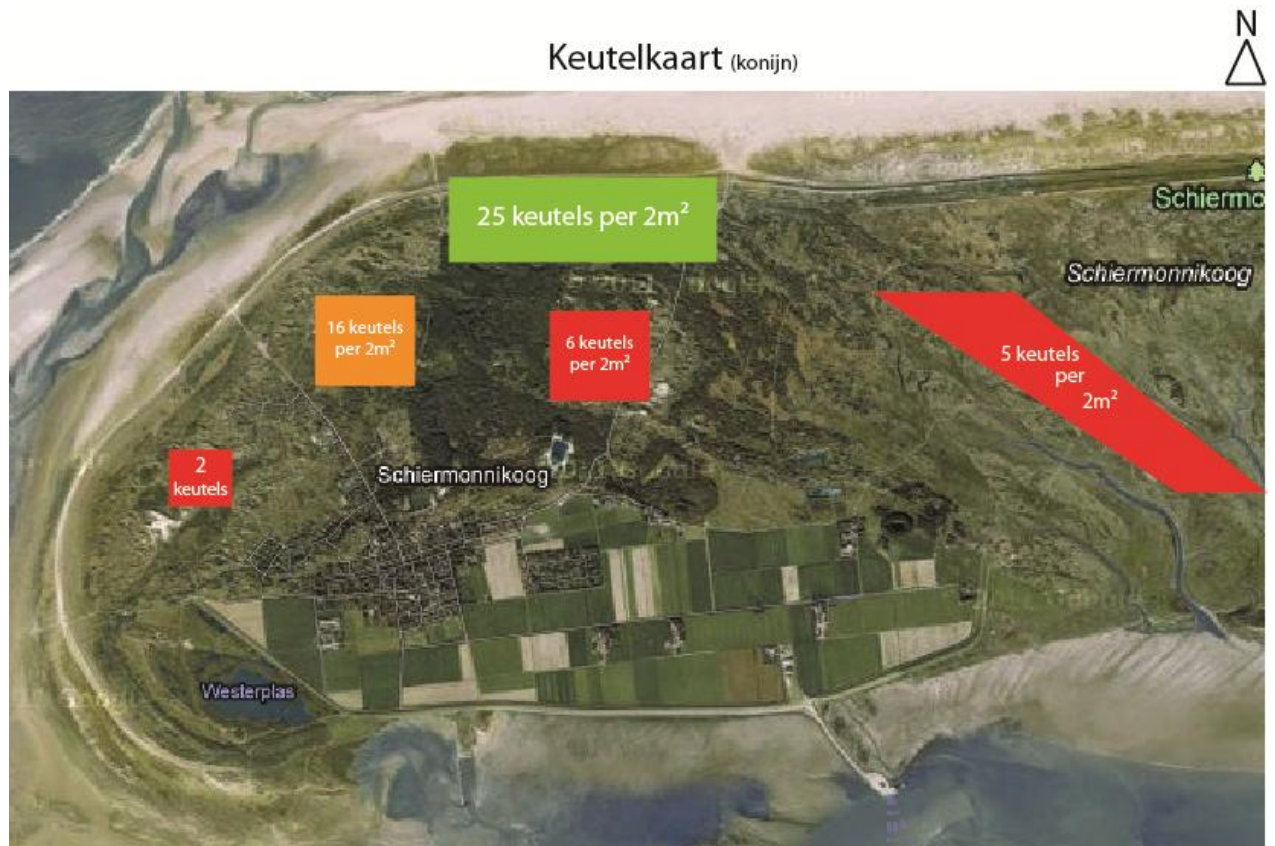
Figuur 26 gemiddelde keutelaantallen binnen de verschillende proefvlakken binnen de structuurtypen kaal en lage kruid- graslaag per 2m<sup>2</sup>.

Klasse	Waarde
< 10	Laag
11-20	Gemiddeld
20 <	Hoog

Tabel 2 deze tabel laat de klassenindeling zien met daaraan gekoppeld een waarde en een kleur.

Proefvlak:	Gemiddeld aantal keutels per 2m <sup>2</sup> *
Bergwegvallei	2
Kronkelpad en Prins Bernhardweg	6
Kobbeduinen	5
Kapenglob	16
Noorderduinen	25

Tabel 3 in deze tabel zijn aan waarden met kleur toegekend aan de verschillende proefvlakken \*binnen de vegetatiestructuurtypen kaal en lage kruid- graslaag.

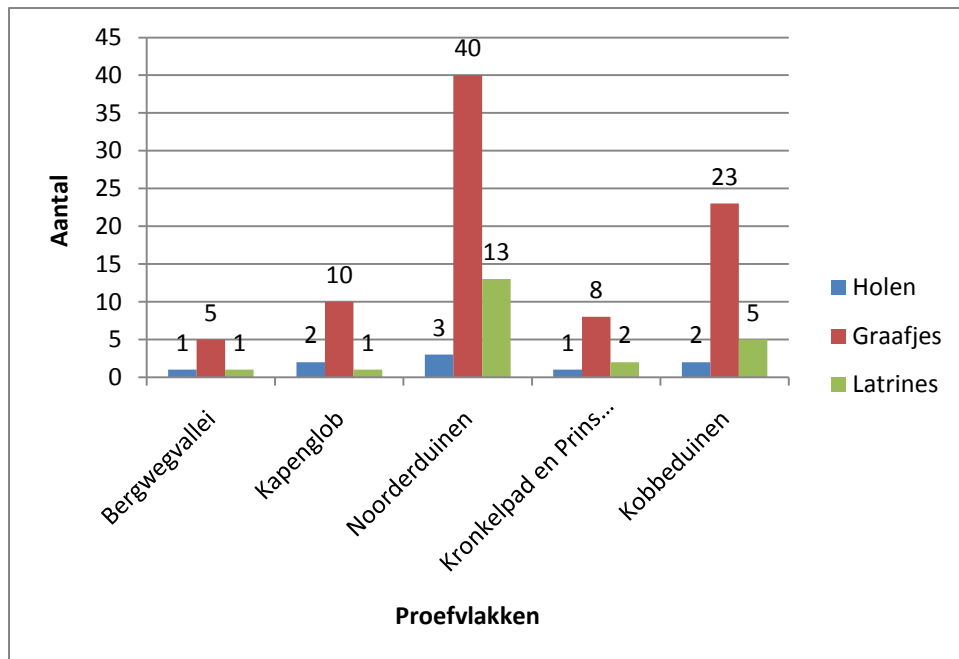


Figuur 27 op deze actuele keutelkaart (2011) zijn het gemiddelde aantal gevonden keutels per  $2m^2$  te vinden binnen de vegetatiestructuurtypen lage kruid- graslaag en kaal terrein.

#### Resultaten overige waarnemingen

Naast de inventarisatie van de keutelaantallen is er gekeken naar konijnensporen in de proefvlakken. In figuur 28 is te zien hoeveel hollen, graafjes en latrines er zijn aangetroffen tijdens het bezoek aan de proefvlakken. Hier is te zien dat de Noorderduinen beschikken over het hoogste aantal hollen, graafjes en latrines gevolgd door de Kobbeduinen. Na deze twee proefvlakken volgen het Kapenglop, het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg en tot slot de Bergwegvallei met het laagste aantal hollen, graafjes en latrines. Gedurende het veldwerk zijn vier konijnen waargenomen in de verschillende proefvlakken. Gezien de zeer uiteenlopende oppervlakken van de proefvlakken geven de resultaten een enigszins vertekend beeld. De Kobbeduinen komen vrij hoog uit qua aantal overige waarnemingen maar dit valt te verklaren door de omvang van dit proefvlak.





Figuur 28 de overige konijnensporen binnen de verschillende proefvlakken. Het gaat om het totaal aantal aangetroffen holen, graafjes en latrines binnen de proefvlakken.

#### 4.3 Mogelijke verklaringen verspreiding

Nu er een beeld is ontstaan van de relatieve dichtheid van de konijnen binnen de proefvlakken kan de vraag worden gesteld, waarom de relatieve aantallen binnen de proefvlakken op deze manier zijn verdeeld. De verdeling doet namelijk vermoeden dat het gevoerde beheer op Schiermonnikoog niet de leidende factor is in de konijnenverspreiding. Dit aangezien de Noorderduinen relatief de meeste konijnen herbergen, terwijl er daar geen specifiek beheer wordt gevoerd. Mogelijk komen konijnen in een dusdanig lage dichtheid voor dat zij nauwelijks kunnen profiteren van de uitgevoerde beheeringrepen. Andere onderzoeken tonen namelijk aan dat beheeringrepen een positieve invloed hebben op de konijnenpopulatie (§ 3.1).

Een verklaring zou gevonden kunnen worden in het verschil in dynamiek die door de invloed van de zee wordt veroorzaakt. De Noorderduinen ondervinden veel invloed van zeewind en salt spray<sup>5</sup> omdat zij deel uitmaken van de zeereep<sup>6</sup> (figuur 29) (Drees J. M., 2011). Dit brengt dynamiek in het gebied die gunstig kan zijn voor de konijnen. Hierbij kan gedacht worden aan het remmen van de verstruweling door de zeewind en de zoutinvloed. Daarnaast kan er ook door de wind zand worden meegevoerd wat zorgt voor overstuiving. Het terrein blijft hierdoor 'konijnvriendelijker', doordat de lage grazige vegetatie in het voordeel is ten opzichte van de hoge struweelvormers. Dit is gunstig voor het foerageergedrag van de konijnen die deels open terrein nodig hebben. Daarnaast is de grazige vegetatie gunstig voor de voedselvoorziening van de konijnen. Ditzelfde beeld is te zien in de Noord-duinen (Noord-Holland) en de Amsterdamse waterleidingduinen (AWD) (Noord-Holland). De Noord-duinen liggen bijna volledig in de zeereep langs de Noordzeekust. In de AWD zit de kernpopulatie konijnen in het Zeeveld. Dit is een gebiedje in de zeereep met dezelfde dynamiek (Drees J. M., 2011).

<sup>5</sup> De fijne nevel van zout water in de lucht.

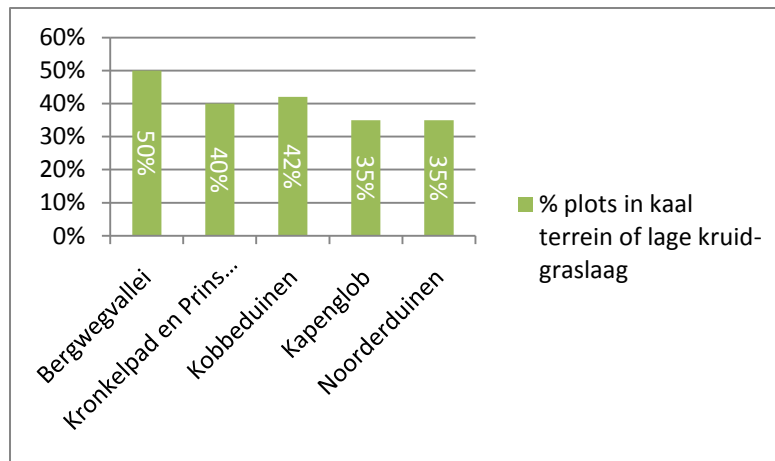
<sup>6</sup> Zeereep is een aanduiding voor de duinenrij in de Nederlandse duinen die direct grenst aan het Noordzeestrand en vaak functioneert als zeeverend duin.



*Figuur 29 een mogelijke verklaring voor de verschillen in konijnendichtheid tussen de verschillende proefvlakken is misschien te vinden in de dynamiek gebracht door de zee.*

Daarnaast kan de ouderdom van de duinen een factor zijn die meespeelt in de verschillen in dichtheid. Hoe ouder de duinen des te minder kalk deze bevatten. Hierdoor neemt de bufferende werking voor de stikstofdepositie steeds verder af waardoor de verstruweling verder toeneemt, wat ongunstig is voor het konijnenhabitat. Toch lijkt deze verklaring niet helemaal te kloppen. De Kobbeduinen zijn namelijk vele malen jonger dan de Noorderduinen en het Kapenglop. Toch zitten in de Kobbeduinen relatief weinig konijnen.

Verder kan er gekeken worden naar het percentage plots dat per proefvlak binnen de structuurtypen kaal en lage-kruidgraslaag is gevallen (figuur 30). Hier is te verwachten dat de gebieden waar de meeste 'ongeschikte verklaarde structuurtypen voor keuteltellingen' zijn aangetroffen ook relatief weinig konijnen zitten. Dit omdat er dan minder grazige vegetatie aanwezig is. Het ontstane beeld uit de grafiek toont juist het omgekeerde beeld. In de gebieden waar veel plots ongeschikt waren voor keuteltellingen door de vegetatiestructuur (Noorderduinen en Kapenglop) zitten juist de meeste konijnen. Dit kan worden verklaard door de willekeurige bepaling van de te inventariseren plots. Hierdoor is het mogelijk dat veel plots ongunstig terecht zijn gekomen binnen deze twee gebieden terwijl er verderop binnen het proefvlak veel geschikt grazig terrein aanwezig is. Ook kan de aanwezigheid van een bepaalde hoeveelheid struweel juist gunstig blijken te zijn voor de konijnen omdat zij hier holen kunnen graven en dekking kunnen zoeken.



Figuur 30 percentage plots die gedurende het veldwerk werden aangetroffen in de geschikte vegetatiestructuurtypen kaal terrein of lage kruid- graslaag.

#### 4.4 Conclusies

*In welke relatieve dichtheid komt het konijn voor binnen de vegetatiestructuren op Schiermonnikoog?*

- De meeste konijnenkeutels zijn te vinden in de vegetatiestructuurtypen lage kruid-/ graslaag en op de kale ondergrond.
- De keuteltellingen laten zien dat relatief gezien de meeste konijnen voorkomen binnen het proefvlak van de Noorderduinen. Hierna volgen het proefvlak van het Kapenglob, het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg, de Kobbeduinen en tot slot de Bergwegvallei.
- De aantallen gevonden holen, graafjes en latrines ondersteunen in grote lijnen dit beeld.
- Een mogelijke verklaring voor de gevonden spreiding is de ligging van de proefvlakken ten opzichte van de Noordzeekust.

## 5 Resultaten referentieonderzoek

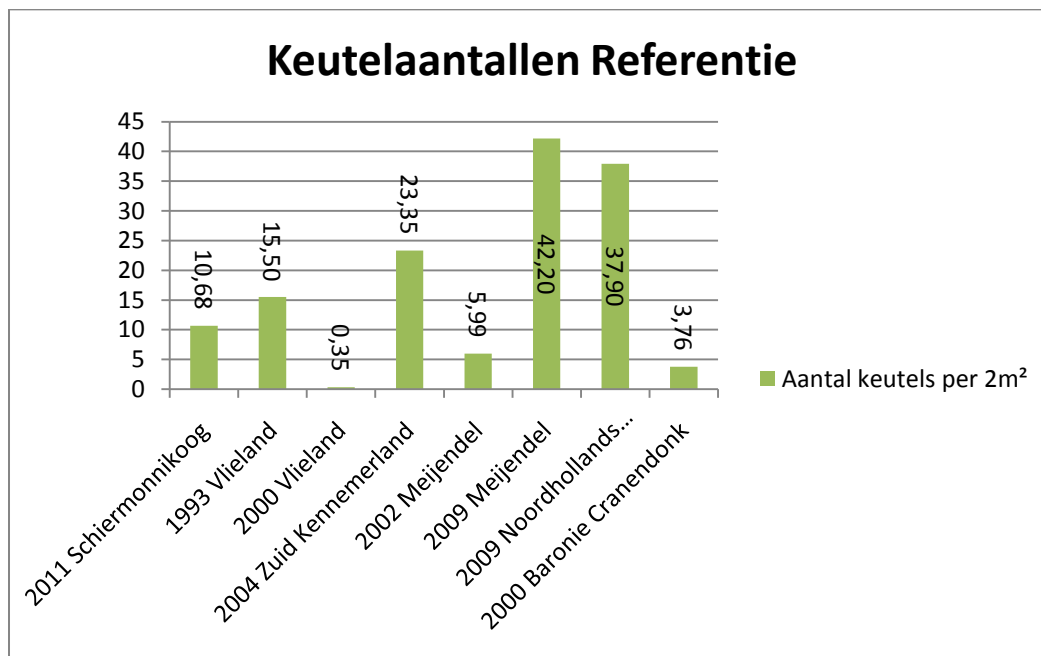
*In hoofdstuk vijf staat de vraag centraal ‘wat kan er geleerd worden van referentiegebieden?’. Het referentieonderzoek is opgedeeld in twee delen. In het eerste gedeelte (§5.1) worden de gevonden keutelaantallen van Schiermonnikoog vergeleken met de gevonden aantallen in referentiegebieden. Dit zijn referentiegebieden met een zandige bodem die ‘op één na’ gelegen zijn in de kustduinen. Vervolgens wordt er in §5.2 met behulp van referenties een analyse gemaakt van de slagingskansen van een bijplaatsing van konijnen. Hierbij is het van belang om te weten of de bijplaatsing in de referentiegebieden succesvol is geweest. Deze is succesvol wanneer na de bijplaatsing sprake is van een duurzame konijnenpopulatie en wanneer de beheerdoelen met betrekking tot het konijn zijn behaald.*

### 5.1 Vergelijking dichtheden

#### *Bruikbaarheid & betrouwbaarheid*

Door middel van literatuuronderzoek zijn keuteltelgegevens gevonden van verschillende referentiegebieden. In verschillende jaren zijn in deze gebieden keuteltellingen uitgevoerd om iets te kunnen zeggen over het aantal konijnen of het gevoerde beheer. De gegevens zijn in dit onderzoek gebruikt als vergelijkingsmateriaal voor de gevonden keutelaantallen op Schiermonnikoog (§2.4 methode). De plotgrootte in de referentiegebieden was, behalve op Vlieland, niet gelijk aan de gebruikte plotgrootte op Schiermonnikoog 2m<sup>2</sup>. Daarom zijn de gevonden keutelaantallen in deze gebieden omgerekend naar 2m<sup>2</sup>.

Ook de manier waarop de plots zijn uitgezet verschillen tussen de referentiegebieden. Daarom is er bij de selectie van de gegevens gewerkt met vergelijkbare vegetatiestructuurtypen. Hier gaat het om de lage grazige en kale structuurtypen. Hierdoor kunnen de gegevens nauwkeuriger worden vergeleken met die van Schiermonnikoog.



*Figuur 31 gemiddelde keutelaantal per 2m<sup>2</sup> gevonden binnen de lage grazige- en kale vegetatiestructuren in de proefvlakken op Schiermonnikoog en in referentiegebieden.*

### *Vergelijking keuteltellingen*

In figuur 31 is het gemiddelde aantal keutels per 2m<sup>2</sup> op Schiermonnikoog (10,68) als eerste weergegeven. Hierna volgen de gemiddelde waarden van een aantal andere duingebieden namelijk Vlieland, Zuid Kennemerland, Meijendel, het Noordhollands duinreservaat en Middensluseiland (laatste niet opgenomen in grafiek, verantwoording zie Middensluseiland). Tot slot is één 'niet duingebied' in de diagram opgenomen; de Baronie van Cranendonk. Deze is opgenomen om ook de zandgronden in het binnenland mee te nemen in de vergelijking.

Een referentiegebied is goed vergelijkbaar indien er sprake is van een duinlandschap en de telling heeft plaatsgevonden binnen korte grazige of kale vegetatiestructuren (tabel 4). De hoge aantallen keutels aangetroffen in Meijendel en het Noord Hollands duinreservaat zijn mogelijk te verklaren doordat de plots zijn uitgezet met de 'frame throwing' methode (uitleg zie Meijendel).

### Vlieland

Op Vlieland is een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van grote grazers op konijnen. Hier gaat het erom of de grazers een faciliterende functie hebben ten opzichte van konijnen (Wingerden van, Nijssen, Slim, & Burgers, 2001). Om dit te bepalen zijn er in 1993 en 2000 keuteltellingen uitgevoerd in begraasd en onbegraasd terrein. Gemiddeld komt het aantal keutels in 1993 op 15,5 konijnenkeutels per 2m<sup>2</sup>. Dit is ten opzichte van het keutelgemiddelde op Schiermonnikoog met een aantal van 10,68 redelijk hoog. Het gemiddelde aantal in 2000 komt op 0,35 keutels per 2m<sup>2</sup>. Een dramatische terugval en vergeleken bij Schiermonnikoog een erg laag aantal.

### Zuid Kennemerland

In het kader van vlinderonderzoek zijn de konijnenkeutels geteld in het Zuid Kennemerland (Noord-Holland), waarbinnen specifiek is gekeken naar de Amsterdamse Waterleidingsduinen (AWD) en het Kraansvlak (Wallis de Vries, 2004). In de AWD vindt sinds 20 jaar begrazing plaats. In het Kraansvlak zijn er in het voorjaar van 2004 grazers ingezet. Er is gezocht naar konijnenkeutels binnen open en half open duinterrein. De in 2004 gevonden gemiddelden komen op 23,35 konijnenkeutels per 2m<sup>2</sup>. Dit is ongeveer tweemaal het gevonden gemiddelde van Schiermonnikoog.

### Meijendel

In de duinen van Meijendel (Zuid-Holland) zijn keutels geteld in twee verschillende onderzoeken. Het eerste gemiddelde aantal keutels komt voort uit een onderzoek naar de vergelijking van verschillende konijnen telmethoden (Bankert & in 't Groen, 2002). Hier is te zien dat in 2002 in de vegetatietypen mos en gras het gemiddelde aantal op 5,99 konijnenkeutels per 2m<sup>2</sup> uitkomt. Dit is ongeveer de helft van het gevonden aantal van 10,68 op Schiermonnikoog.

Een ander onderzoek uitgevoerd in 2009 naar de knelpunten voor duinfauna (Oosten, Versluijs, Klaassen, Turnhout, & Burg, 2009) geeft een ander beeld van het aantal keutels per 2m<sup>2</sup>. Hier zijn met behulp van de 'frame throwing techniek' een gemiddeld aantal gevonden van 42,20 keutels per 2m<sup>2</sup>. Dit is ongeveer het viervoudige het gevonden aantal per 2m<sup>2</sup> op Schiermonnikoog. Bij de gebruikte techniek wordt 20 maal een frame van 26 bij 40cm op een willekeurige plek in het duingrasland geworpen.

### Noordhollands Duinreservaat

In het kader van het onderzoek naar knelpunten voor duinfauna (zie bovenstaande tekst) (Oosten, Versluijs, Klaassen, Turnhout, & Burg, 2009) zijn er in 2009 konijnenkeutels geteld nabij Bakkum in het Noordhollands Duinreservaat. Dit is ook met de 'random throwing' techniek uitgevoerd. Hier is een gemiddeld aantal konijnenkeutels gevonden van 37,90 keutels per 2m<sup>2</sup>. Dit aantal ligt drie maal hoger dan het gemiddelde aantal van 10,68 op Schiermonnikoog.

### Middensluiseiland

Hier gaat het om een geïsoleerd duingebied nabij IJmuiden ontstaan door een uitbreiding van het Noordzeekanaal. In 2006 is het gehele eiland (6 hectare) verwijderd. Voordat dit gebeurde zijn de konijnen weggevangen en zijn er keuteltellingen uitgevoerd. Deze tellingen vonden plaats in plots van 4m<sup>2</sup>. Bij de eerste telling binnen de plots (12-01-2006) lag er een gemiddeld aantal keutels van 115 per 2m<sup>2</sup> (bijlage 7) (Drees J. M., Ongepubliceerd, 2006). Dit is bijna het tienvoudige aantal keutels per 2m<sup>2</sup> ten opzichte van wat er op Schiermonnikoog is gevonden. Deze keutelaantallen zijn niet opgenomen in de grafiek aangezien deze minder overzichtelijk zou worden door het hoge aantal.

### Baronie Cranendonk

Dit referentiegebied waar keuteltellingen zijn uitgevoerd, ligt tegen de Belgische grens in Noord-Brabant en is het enige niet duinlandschap. Het is een terrein met gemengd natuur- en landbouwgronden waar de keutels in grazige en kale terreindelen zijn geteld. Hier zijn keuteltellingen uitgevoerd om uitspraken te kunnen doen over dynamiek van de konijnenpopulatie (Kuiters A. , 2004). De gemiddelde aantallen keutels die gevonden zijn in 2004, liggen met een gemiddelde van 3,76 per 2m<sup>2</sup> vrij laag ten opzichte van Schiermonnikoog.

## 5.2 Slagingskansen bijplaatsing

Hieronder volgen de beschrijvingen van het al dan niet slagen van konijnenbijplaatsingen in de gebieden: het Zwanenwater, Nationaal Park De Hoge Veluwe, Nationaal Park Donaña en Murlough.

### *Zwanenwater (Callantsoog)*



*Figuur 32 een duinvallei in het Zwanenwater. In deze duinvallei is de bijplaatsing van konijnen uitgevoerd. Hier vindt ook runderbegrazing plaats (bron: fotocollectie Marijke Drees)*

Dit natuurgebied van 600 hectare wordt gekarakteriseerd door een kalkarm open duinlandschap met vochtige duinvalleien (figuur 32). Van deze 600 hectare wordt 200 hectare begraasd door runderen (seizoen) en IJslandse pony's (jaarrond). Het terrein wordt begraasd sinds 1982. Onder invloed van de grazers veranderde delen van het hoge verruigde grasland in een lage duingraslandvegetatie. Verder werd de groei van het struweel gestopt en deze kreeg de vegetatie een meer open structuur (Kuiters L. ).

De konijnenpopulatie in het Zwanenwater heeft altijd gefluctueerd maar deze liet sinds de jaren 80 een dalende trend zien. Het uitblijvende herstel komt waarschijnlijk door een combinatie van aanhoudende VHS, de achteruitgang van geschikt konijnenhabitat, ondanks het inzetten van

grazers, en predatie door vossen en verwilderde katten (Drees J. M., Dekker, Wester, & Olff, 2009).

Vandaar dat er in dit gebied is gekozen voor een experiment met het bijplaatsen van konijnen. Het doel van deze bijplaatsing was het omhoog brengen van het aantal konijnen in het gebied omdat de lage aantallen zorgden voor een achteruitgang in de biodiversiteit. Daarnaast is deze bijplaatsing uitgevoerd om de mogelijkheden te evalueren dergelijke bijplaatsingen vaker als beheersmaatregel uit te voeren.

Dit onderzoek heeft plaats gevonden in 2006 en is goedgekeurd door het comité dierexperimenten van de Rijksuniversiteit Groningen.

De bij te plaatsen konijnen waren afkomstig van Middensluiseland bij IJmuiden. De konijnen konden hier worden weggevangen omdat het eiland door Rijkswaterstaat verwijderd zou gaan worden. De konijnen zijn gevangen in houten vallen of in netten nadat zij uit de hollen waren gejaagd met behulp van fretten. Het transport tussen Middensluiseland en het Zwanewater vond plaats in donkere tassen om de stress te reduceren.

Verder zijn na de vangst alle 58 konijnen gewogen, werd het geslacht bepaald en is er een markering aangebracht. De markeringen bestond uit metalen oorplaatjes en het kleuren van de staart met een speciale stift. Daarnaast werden 19 bij te plaatsen konijnen en twee van de in het gebied aanwezige konijnen voorzien van een zendertje. Verder zijn er bloedmonsters genomen van 17 van de gevangen konijnen om de immuniteit tegen VHS vast te stellen. Bij 41% van deze konijnen zijn antilichamen voor VHS aangetroffen in het bloed.

Vervolgens zijn de konijnen uitgezet in kunstburchten in een duinvallei met een oppervlakte van drie hectare. Het aantal aanwezige konijnen werd geschat op niet meer dan drie. Konijnen die dicht bij elkaar waren gevangen zijn bij elkaar in de burcht gezet. Om te voorkomen dat de predatoren direct toe zouden slaan was het de bedoeling dat er een nachtafschotprogramma plaats zou vinden. Om de voorkomen dat de konijnen aangevallen zouden worden door vossen. Dit programma heeft uiteindelijk toch niet plaatsgevonden.

Na de vrijlating heeft er een nauwkeurige monitoring van de konijnen plaatsgevonden. Hierbij is er gekeken naar de activiteit van in- en uitloop van de kunstburchten, het habitatgebruik, sterfgevallen en het gebruik van de al aanwezige burchten.

De ruigte in de duinvalleien is in de afgelopen jaren flink teruggedrongen en er zijn meer open zandige plekken ontstaan (Drees M. , 2011). Toch is de oorzaak hiervan nog niet helemaal duidelijk. In dit gebied kunnen de konijnen hun invloed hebben gehad op de vegetatie, maar een medewerker van Natuurmonumenten geeft aan in de vallei geen toename van het aantal konijnen te zien. De vegetatie in de vallei wordt namelijk ook begraasd door runderen. Daarnaast heeft er een meeuwenkolonie gebroed (Knol, 2011).

In totaal zijn er bij de bijplaatsing 58 konijnen uitgezet in de duinvallei. Van de 21 gezenderde konijnen zijn er 17 in de eerste maand omgekomen als gevolg van predatie door de vos. Drie andere gezenderde konijnen overleefden het eerste jaar niet. Van één konijn is het signaal verloren. Deze heeft het eerste jaar mogelijk overleefd. Verder werden er 36 dode konijnen gevonden. Eén hiervan was gedood door een buizerd twee anderen waren aangevallen door een havik. De uitgezette populatie heeft zich dus niet lang in de duinvallei kunnen handhaven.

*Nationaal Park De Hoge Veluwe*

*Figuur 33 op deze afbeelding is de afwisseling van vergraste heide en bos te zien in het Nationaal Park De Hoge Veluwe. (bron: hotels.nl)*

Dit Nationaal park heeft een oppervlakte van 5000 hectare en bestaat uit bossen, heidevelden, zandverstuivingen en vennen (figuur 33). Het gehele gebied is met een raster omheind. De wildpopulatie bestaat uit herten (200 stuks), reeën (300 stuks), wilde zwijnen (50 stuks) en moeflons (200 stuks) (NPDHV, 2011).

In het Nationaal park is de konijnenstand achteruitgegaan door de ziektes VHS en myxomatose. Deze achteruitgang was te zien aan een zeer lage konijnenactiviteit. Er werden geen nieuwe graafjes en holen aangetroffen in het gebied. Het herstel van de populatie bleef uit door de veranderende vegetatie als gevolg van de afwezigheid van het konijn en door de aanwezige predatoren (NPDHV, 2011). Daarom is er besloten over te gaan tot het bijplaatsen van konijnen. Met de bijplaatsingen wordt er gestreefd naar een gezonde en groeiende konijnenpopulatie. Daarnaast is het de bedoeling dat bepaalde soorten afhankelijk van de konijnenactiviteiten weer terugkeren. Het konijn brengt variatie in de structuur van de heide en zorgt voor open zandige plekje (NPDHV, 2011).

Voor het bijplaatsingsproject is een vrijstelling aangevraagd van de Flora- en faunawet op grond van verschillende artikelen (9,11,13 en 14). Deze vrijstelling is afgegeven omdat er blijk werd gegeven van een zorgvuldige werkwijze en expertise. Bovendien was er sprake van een situatie dat konijnen in gebieden waar zij overlast veroorzaken zijn weggevangen en in het park waar zij bijdragen aan het verhogen van de biodiversiteit gewenst zijn (Kooiman, 2010).

De konijnen kwamen uit gebieden waar zij schade veroorzaakten. Het merendeel van de konijnen was afkomstig van de Maasvlakte waar een zeer grote populatie aanwezig is. Daarnaast werden er konijnen weggevangen uit omliggende landbouwterreinen van het Nationaal Park. Hier ging het om kleinere aantallen. De konijnen werden op verschillende manieren gevangen. Na vangst zijn de konijnen in een donkere ruimte getransporteerd om de stress zo laag mogelijk te houden. De konijnen werden vervolgens vrijgelaten op plekken waar lege holen aanwezig zijn. Verder zijn deze plaatsen geschikt gemaakt voor het konijn door de hoge vegetatie weg te maaien en paarden in te zetten om de vegetatiestructuur aantrekkelijker te maken (Kok, 2011).

Door bij de verschillende bijplaatsacties gedurende een half jaar verschillende hoeveelheden konijnen uit te zetten is er gekeken welke methode het beste werkt. Hieruit is gebleken dat het in één keer bijplaatsen van een groot aantal (ongeveer 40 stuks) de meeste kans geeft op een stabiele populatie. In een halfjaar tijd werden in totaal 250 konijnen bijgeplaatst. De monitoring vond plaats door middel van de transectmethode. Bij deze methode worden rond zonsopkomst of zonsondergang de konijnen geteld die zichtbaar zijn binnen de lichtbundel van de koplampen van een auto. Deze auto rijdt een vaste route door het gebied met een snelheid van 40 km/uur.



Naast deze tellingen werden de sporen van konijnenactiviteit zoals hollen en graafjes genoteerd. De eerste resultaten zijn veelbelovend (Kok, 2011).

#### *Nationaal Park Doñaña (Spanje)*



*Figuur 34 op deze foto is het laagland te zien van Nationaal Park Doñaña. Voor konijnen is er hier voldoende voedsel te vinden. De aanwezige dekking is minimaal. (bron: bootsnall.com)*

Dit Nationale Park is gelegen in Zuid-Spanje nabij de kust van de Middellandse zee. Het park heeft een oppervlakte van 55.000 hectare. Het klimaat is mediterraan met hete droge zomers en milde natte winters. Er komen drie biotooptypen voor namelijk duinen, laagland (figuur 34) en struweel. De konijnen komen voornamelijk veelvuldig voor in het vochtige struweeltype (15-20 konijnen/ha) ten opzichte van het droge struweeltype (2-5 konijnen/ha). Aangrenzend aan het vochtige struweeltype ligt grasland. Verder zijn er binnen dit type zandige bodems te vinden. Jacht is verboden in het Nationaal Park.

De achteruitgang van de konijnenpopulatie is veroorzaakt door het toeslaan van de ziektes VHS en myxomatose. Als gevolg van de lage aantallen konijnen is het geschikt konijnenhabitat sterk achteruitgegaan. Het doel van de bijplaatsingen in het Nationaal Park is het zorgen voor voldoende konijnen die als voedsel kunnen dienen voor de Iberische lynx en de keizerarend. Er is in dit onderzoek niet gekeken naar de invloed van konijnen op de vegetatie. Om te bepalen waar de bij te plaatsen konijnen vandaan konden komen is er genetisch onderzoek uitgevoerd tussen vijf mogelijke bronpopulaties. Hieruit bleken de konijnen uit San Silvestre de Gusmán (Andalusië, Spanje) genetisch het meest overeen te komen met de konijnen uit het Nationaal Park Doñaña. De konijnen zijn hier gevangen met behulp vallen bestaande uit netten. Na vangst zijn de konijnen in paartjes (mannelijke, vrouwelijke) in quarantaine geplaatst. Vervolgens werden de konijnen voorzien van een metalen oorplaatje, gewogen en opgemeten. Bovendien kregen deze konijnen een vaccinatie tegen myxomatose en VHS toegediend. Verder vond er een behandeling plaats om zowel de in- als uitwendige parasieten te verwijderen.

Na twee weken in quarantaine te hebben gezeten werden de konijnen vrijgelaten in verschillende terreinen met een oppervlakte van ieder ongeveer 15 hectare. Daarnaast is er een controlegebied aangewezen dat werd gekenmerkt door vergelijkbare omstandigheden als in het bijplaatsingsgebied. Telkens werden er precies evenveel mannetjes als vrouwtjes uitgezet, zoals dat ook in de natuurlijke situatie voorkomt. De vrijlatingen vonden plaats rond middernacht. Een deel van de uitgezette populatie was voorzien van een zendertje. Ook van de inheemse populatie was een deel van de konijnen van een zendertje voorzien. Gedurende alle vier de seizoenen zijn verschillende hoeveelheden konijnen bijgeplaatst (verschillende malen 40 en eenmaal 160).

Na de bijplaatsing zijn de populaties gemonitord om te bekijken welke seizoen het meest geschikt is om bij te plaatsen. Verder is er gekeken welke invloed de kwaliteit van het habitat heeft op de overlevingskansen van de konijnen en wat de verschillen zijn wanneer er kleinere of

grotere hoeveelheden konijnen in één keer wordt uitgezet. Daarnaast is onderzocht of het bijplaatsen van een grote of kleine hoeveelheid konijnen een stabiele populatie oplevert. Ook werden de sterfgevallen bijgehouden en de verplaatsingen van het konijn binnen het habitat. Om de dichtheid van de populatie te bepalen werden er keuteltellingen uitgevoerd.

De aantallen konijnen zijn na twee jaar en verschillende bijplaatsingen toegenomen al viel de verwachte piek in aantallen in het voortplantingsseizoen tegen. Uit het onderzoek is gebleken dat in het gebied met de beste voedselkwaliteit de konijnen zich het snelst settelden. Door dit snelle vinden van een verblijfplaats zijn de konijnen minder kwetsbaar voor predatie. Verder bleek dat het vochtiger habitat meer voedsel bood en daardoor geschikter was om bij te plaatsten. Daarnaast is naar voren gekomen dat bij een bijplaatsing van 40 konijnen binnen drie maanden het twaalfvoudige aantal konijn oplevert. Dit in tegenstelling tot slechts een viervoudige toename na een bijplaatsing van 160 konijnen. Dit is te verklaren doordat er bij 160 'nieuwe' konijnen in een gebied de concurrentie om voedsel toeneemt. Daarnaast worden de predatoren gelokt door dit grote aantal. Verder was de toename van het aantal konijnen het grootst wanneer de konijnen voor het voortplantingsseizoen, in de winter, werden bijgeplaatst. (Moreno, Villafuerte, Cabezas, & Lombardi, 2003).

*Murlough (Groot Brittannië, Noord Ierland)*



*Figuur 35 op deze afbeelding is een afwisseling van vergraste heide met plukken struweel zichtbaar in het natuurreserveaat bij Murlough. (bron: commons.wikimedia.org)*

Dit duingebied van 282 hectare maakt deel uit van een veel groter duingebied gelegen aan de Ierse zee onder Belfast. De vegetatie is divers, van de kalkrijke graslanden op de jonge duinen tot matig voedselrijke graslanden en heidevegetaties op de ontkalkte oudere duinen (figuur 35).

De konijnen in dit gebied waren bijna verdwenen door het uitbreken van myxomatose in de jaren 50. Hierdoor is de diversiteit in de flora ernstig achteruit gegaan, verjongt de heide zich niet meer en is er verruiging opgetreden. In de zestiger jaren trad er enig herstel op in de konijnenpopulatie. In de jaren 70 sloeg er na een zeer droog seizoen opnieuw myxomatose toe. Vroeg in de jaren 80 bleek bleken de graslanden te veranderen door de afwezigheid van konijnen. Het konijn had zich nog maar in één heideveld weten te handhaven en had zelfs daar een lage dichtheid.

In de late zomer van 1985 is men in Murlough begonnen met het bijplaatsen van konijnen. Het was de bedoeling dat door de bijplaatsing de mozaïek structuur in de vegetatie zou worden teruggebracht met de bijbehorende biodiversiteit in plantensoorten. Daarnaast was het gewenst dat de konijnen zich weer vestigen in de terreindelen. De bij te plaatsen konijnen werden gevangen in kooien op verschillende terreinen van boerenbedrijven. In het eerste jaar (1985) werden er 91 konijnen bijgeplaatst het jaar daarop 112 en weer een jaar later 89 stuks. Voordat

de konijnen werden vrijgelaten, werden biometrische data verzameld en werden de konijnen voorzien van vlooiën poeder om deze parasiet te bestrijden.

De konijnen zijn bijgeplaatst op plekken waar ze tot de jaren 50 werden gehouden voor commerciële doeleinden de zogenaamde warandes<sup>7</sup>. Deze terreinen worden omringd door duingraslanden. Verder zijn er in de nabije omgeving licht zure graslanden te vinden met o.a. zandzegge. In de eerste winter zijn de uitgezette konijnen bijgevoerd met wortels.

Na de eerste bijplaatsing in 1985 werd de verspreiding van konijnen in kaart gebracht. De uitgezette populatie had zich gevestigd rond de oude warandes in de omliggende duingraslanden. Toch hadden zij nauwelijks invloed op de omringende vegetatie. Op de plekken in de heidevegetatie waar konijnen waren bijgeplaatst, was geen verschil te zien in de vegetatie. Vermoedelijk is het aantal uitgezette konijnen in de eerste twee winters flink geslonken als gevolg van predatie door de vos. Om daadwerkelijk de hogere vegetatie terug te dringen zijn de daarop volgende bijplaatsingen gecombineerd met schapenbegrazing. Na het inzetten van de schapen gedurende twee winters werd in 1989 het aantal konijnen opnieuw in kaart gebracht. Nu bleken de konijnaantallen wel degelijk te zijn toegenomen en ook de sporen van activiteit waren duidelijk zichtbaar in alle seizoenen. Door de konijnenactiviteiten ontstonden er weer kort gegraasde terreindelen met open zandige plekken. Ook de heide was op een aantal plekken weer verjongd dankzij de konijnenbegrazing. Het konijn bleek zeer geschikt om de variatie in soorten en structuur weer terug te brengen in het gebied. In de door schapen begraasde terreindelen waren de aantallen konijnen met 50% toegenomen. In 1992 was het konijn in de centrale delen van het gebied weer een vaste bewoner en nam zelfs toe in aantal. De bijplaatsingen zijn dus succesvol geweest (na vier jaar) al waren de succesverhalen verschillend tussen de diverse gebiedsdelen (Whatmough, 1995).

### 5.3 Conclusies

*Hoe verhoudt de relatieve dichtheid van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog zich ten opzichte van referentiegebieden?*

Gebieden	Keutelaantal per 2m <sup>2</sup>	Situatie*
<b>Schiermonnikoog (2011)</b>	10,68	Uitgangssituatie
<b>Vlieland (1993)</b>	15,50	Zeer vergelijkbaar
<b>Vlieland (2000)</b>	0,35	Zeer vergelijkbaar
<b>Zuid Kennemerland (2004)</b>	23,35	Vergelijkbaar
<b>Meijendel (2002)</b>	5,99	Vergelijkbaar
<b>Meijendel (2009)</b>	42,20	Vergelijkbaar
<b>Noordhollands duinreservaat (2009)</b>	37,90	Vergelijkbaar
<b>Baronie Cranendonk (2000)</b>	3,76	Minder vergelijkbaar
<b>Middensluiseliland (2006)</b>	115	Vergelijkbaar

Tabel 4 overzicht keuteltellingen Schiermonnikoog en referentiegebieden.

\*situatie landschap & telling (locatie en methode)

- Ten opzichte van de verschillende duingebieden in Noord Holland waar in de afgelopen jaren keuteltellingen zijn uitgevoerd (Zuid Kennemerland, Meijendel, het Noord-Hollands duinreservaat en Middensluiseliland) blijft Schiermonnikoog achter qua keuteldichtheid per 2m<sup>2</sup>.
- Wel is te zien dat de keutelaantallen in 2002 in Meijendel lager waren dan op Schiermonnikoog nu.

<sup>7</sup> Een warande is een besloten jachtterrein, doorgaans eigendom van voorname families.

- Ten opzichte van Vlieland en de Baronie Cranendonk, beiden geïnteriseerd in 2000, gaat het met de konijnen op Schiermonnikoog een stuk beter.
- De dichtheid van de konijnenkeutels op Vlieland in 1993 was wel hoger dan het huidige aantal op Schiermonnikoog.
- De situatie is op Schiermonnikoog is minder dramatisch dan op Vlieland in 2000 maar de keutelaantallen zouden zeker gelijk kunnen zijn aan de gevonden waarden van Vlieland in 1993.
- Van een herstel van de konijnenpopulatie die te zien is in de duingebieden van Noord-Holland is op Schiermonnikoog (nog) geen sprake.
- Gezien de vergelijking is de huidige populatieomvang van konijnen op Schiermonnikoog niet optimaal. Er zou een grote populatie verwacht mogen worden.

*Hoe is het bijplaatsen van konijnen in andere gebieden verlopen?*

Gebied	Stabiele konijnenpopulatie	Beheerdoelen behaald
Zwanenwater	Nee	Ja ( <i>dankzij konijnen?</i> )
NP De Hoge Veluwe	Ja ( <i>schatting</i> )	Nog niet bekend
Nationaal Park Donaña	Ja	Ja
Murlough	Ja	Ja

*Tabel 5 overzicht bijplaatsing succesvol (of niet)*

- Er is sprake van een succesvolle bijplaatsing wanneer er na de bijplaatsing een stabiele konijnenpopulatie is ontstaan en de gestelde beheerdoelen met betrekking tot het konijn zijn behaald.
- De eenmalige bijplaatsing in het Zwanenwater is op dat gebied niet succesvol geweest. Vrijwel alle bijgeplaatste konijnen overleefden het eerste jaar niet en er kan dus niet gesproken worden van een stabiele populatie na afloop van de bijplaatsing. Het is onduidelijk of de beheerdoelstellingen in het Zwanenwater zijn behaald dankzij de bijgeplaatste konijnen. Dit is gezien het verloop van de bijplaatsing niet de verwachting.
- In het Nationaal Park De Hoge Veluwe is er waarschijnlijk sprake van stabiele populaties na verschillende bijplaatsingen gedurende een half jaar. Helaas zijn er hierover geen exacte onderzoeksgegevens voorhanden. Er zijn na de bijplaatsing meer sporen zichtbaar van konijnenactiviteiten zoals graafjes en holen. Of de soorten flora en fauna die afhankelijk zijn van de konijnen al zijn teruggekeerd is nog onbekend.
- De verschillende bijplaatsingen in het Nationaal Park Donaña gedurende twee jaar, zijn over het geheel succesvol verlopen. Succesfactoren lijken hier het bijplaatsen in de winter, het bijplaatsen van niet teveel konijnen in één keer (ca. 40) en het bijplaatsen in een geschikt habitat. In verschillende terreinen is er hierdoor weer sprake van een stabiele of zelfs groeiende konijnenpopulatie. Daarmee is ook het beheerdoel behaald, namelijk zorgen voor meer prooien voor de lynx en keizerarend.
- In het natuurreservaat bij Murlough is er na verschillende bijplaatsingsacties gedurende vier jaar weer sprake van een groeiende konijnenpopulatie. Hier lijkt het inzetten van schapen een succesfactor te zijn geweest. De structuur in de vegetatie is dankzij de konijnen weer teruggebracht, de bijplaatsing is dus succesvol geweest.
- Gezien deze referentiegebieden schommelen de slagingskansen van een konijnenbijplaatsing tussen de 50% en 75%.

## 6 Oorzaken en maatregelen

*In dit hoofdstuk wordt er in §6.1 ingegaan op de mogelijke oorzaken van de kleine konijnenpopulatie. Vervolgens wordt er in §6.2 gekeken naar mogelijkheden voor een ‘natuurlijk’ herstel van de populatie zonder bijplaatsing. Mochten deze maatregelen niet leiden tot een stabiele, of zelfs groeiende, konijnenpopulatie dan kan er worden overgegaan tot een bijplaatsingsexperiment. Met een voorstel voor een dergelijk experiment in §6.3 wordt dit hoofdstuk afgesloten.*

### 6.1 Oorzaken kleine konijnenpopulatie

De dichtheid van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog is niet optimaal. Dit is geconstateerd door de boswachter van Schiermonnikoog (Jansen, 2011). Dat het gaat om een kleine konijnenpopulatie is te zien aan de veranderende vegetatie en afgenomen graafactiviteiten. Bloeiwijzen van soorten als rood zwenkgras zouden bij een hoge populatiedichtheid worden weggevreten. Dit is echter niet het geval (Drees J. M., 2011). Daarnaast blijkt in dit onderzoek uit het veldonderzoek dat het aantal konijnen op Schiermonnikoog zeer laag is zeker op bepaalde gedeelten van het eiland (figuur 26). Ten opzichte van duingebieden in Noord Holland blijft Schiermonnikoog achter qua dichtheid van het aantal keutels (figuur 31). Ook de keuteldichtheid in 1993 op Vlieland was hoger dan de huidige aantallen op Schiermonnikoog. Door middel van monitoring in de komende jaren kan worden aangetoond of het op Schiermonnikoog gaat om een achteruitgang, stagnatie of groei van de populatie. In de vastelandsduinen is er namelijk sprake van een herstel van de konijnenpopulatie (figuur 9).

Er zijn vier mogelijke oorzaken van het uitblijven van het huidige herstel op Schiermonnikoog:

1. Een habitatverandering door de lage dichtheid van de konijnen. Het kleine aantal kan niet de oppervlakten grazige vegetatie open houden waardoor er verruiging en vergrassing optreedt. Dit wordt waarschijnlijk versterkt door stikstofdepositie. Veel van de stikstofdepositie komt van buiten het eiland. Daarnaast komt er stikstof van de landbouwbedrijven in de Banckspolder, doordat hier meerdere malen per jaar mest wordt uitgereden. Soorten die hiervan profiteren zijn bijvoorbeeld duinriet, strandkweek en zandzegge (Braat, 2010).
2. Verder kunnen aanhoudende VHS en myxomatose de oorzaak zijn van lage populatieaantallen. Populaties met een lage dichtheid zijn in het begin in het voordeel doordat de ziektes minder snel worden overgedragen. Later zijn de populaties met een lage dichtheid juist in het nadeel doordat de immuniteit voor de ziektes minder snel wordt overgedragen (Drees J. M., 2007). De ziekte VHS is zeer besmettelijk en kan langdurig in het gebied aanwezig zijn, bijvoorbeeld door een besmette latrine (Drees J. M., 2011). Toch is het mogelijk dat bij een kleine populatie het virus uitsterft doordat er te weinig beschikbare dragers zijn.
3. Ook kan de lage populatie in stand worden gehouden door predatie. Het kan hier gaan om een ‘predator pit’. Dit houdt in dat de roofdieren de stand van de konijnenpopulatie blijvend laag houden zonder dat er herstel optreedt. In Australië herstelde de populatie zich in gebieden waar verwilderde katten en vossen actief werden bejaagd (Dekker & Drees, 2007).
4. Bij een zeer kleine populatie kan er genetische verarming optreden (Drees J. M., 2011). Hierdoor kan er sprake zijn van inteelt. Dit betekent dat de populatie niet wordt voorzien van voldoende ‘nieuw’ bloed waardoor de populatie op termijn kan uitsterven. Het afweersysteem kan door inteelt verzwakken waardoor er bij ziektes veel slachtoffers kunnen vallen. Genvarianten die hiertegen zouden moeten beschermen zijn door de inteelt weggevalen (Is inteelt schadelijk, 2007).

## 6.2 Natuurlijk herstel konijnenpopulatie

Maatregelen die genomen kunnen worden om het natuurlijke herstel van de konijnenpopulatie te bevorderen is het beïnvloeden van de vier mogelijke oorzaken: de habitatverandering, VHS & myxomatose, predatie en genetische verarming.

1. Bij de habitatverandering gaat het erom dat er voor de konijnen voldoende korte, goed verteerbare vegetatie voorkomt. Naast deze goed verteerbare vegetatie heeft het konijn geschikte plekken nodig voor het graven van holen, plekken zonder al te compacte vegetatiemat. Dit is te bereiken door struweel te verwijderen door middel van kappen en verruigde terreindelen te maaien of te plaggen. Daarnaast kunnen in deze herstelde terreindelen grazers worden ingezet. Hierbij kan gedacht worden aan runderen die de hoger opgaande vegetatie tegengaan. Verder kunnen er schapen worden ingezet. Deze zorgen voor een korte grasmat en schillen jonge bomen. Ook kan er gedacht worden aan paarden die, net als schapen, zorgen voor die korte grasmat. Uit onderzoek is gebleken dat in terreinen waar voor konijnen faciliterend beheer wordt uitgevoerd, de konijnen populatie weer kan toenemen (Catalan, Rodriguez-Hidalgo, & Tortosa, 2008). Door het uitvoeren van maai-, hak- en graasbeheer wordt het konijnenhabitat vergroot §3.1. Dit kan resulteren in meer konijnen die vervolgens de verruiging tegengaan. Tot slot kan er worden getracht de stikstofdepositie te reduceren.

Gedurende de veldbezoeken was zichtbaar dat er voor de konijnen voldoende voedsel beschikbaar is (Drees J. M., 2011). Hierbij kan gedacht worden aan grassen zoals rood zwenkgras en kiemplantjes van bomen. Daarnaast is er voldoende schuilgelegenheid voor de konijnen.

Het huidige habitat is dan ook waarschijnlijk niet de oorzaak van de relatief lage dichtheid van de konijnenpopulatie. Bovendien zijn er gedurende de afgelopen 10 jaar veel beheersmaatregelen uitgevoerd, zoals maaien, plaggen, verwijderen van struweel en het inzetten van grazers om de vergrassing en verstruweling tegen te gaan. Het lijkt erop dat de konijnenpopulatie hier nauwelijks op reageert. Wel kunnen deze beheersmaatregelen worden voortgezet waarbij specifiek rekening wordt gehouden met de eisen van konijnen aan het habitat §3.1.

2. Van de ziekte myxomatose is bekend dat deze hoogstwaarschijnlijk al enige tijd geen slachtoffers meer heeft gemaakt onder de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog. Echter, VHS slaat nog steeds toe en maakt slachtoffers §3.1. Toch lijkt het erop dat er in de afgelopen jaren enige resistentie is opgetreden tegen deze ziekte (Wal, 2011). VHS is een mogelijke oorzaak voor de aanhoudende stagnatie in de groei van de populatie.

Over de beste manier om de aanhoudende VHS tegen te gaan lopen de meningen uiteen. In een Spaans onderzoek in het Nationale park Donaña zijn de bij te plaatsen konijnen ingeënt tegen myxomatose en VHS. Toen in de eerste winter VHS toesloeg stierf 30,8% van de van oorsprong in het gebied levende konijnen. Van de bijgeplaatste konijnen was de sterfte aanzienlijk lager. Acht op de tien konijnen overleefde deze winter. (Moreno, Villafuerte, Cabezas, & Lombardi, 2003). Een Australisch onderzoek geeft aan dat konijnen die tegen VHS ingeënt zijn, hiervan maar vijf tot zes maanden profijt hebben. Na deze periode werden namelijk nog maar zeer lage waarden van antilichamen tegen deze ziekte in het bloed aangetroffen (Le Twigg, 1997).

Inenting tegen myxomatose en VHS is daarom toe te passen wanneer er wordt overgegaan tot het bijplaatsen van konijnen. Een inenting kan de bijgeplaatste konijnen het eerste jaar door helpen. Om de aanwezige konijnen op Schiermonnikoog te gaan inenten lijkt weinig zinvol gezien de relatief korte werking van de inenting.

Een grotere konijnenpopulatie zorgt voor meer immuniteitoverdracht tussen de konijnen. Hierdoor kan een bijplaatsing van konijnen zorgen voor een snellere immuniteitoverdracht doordat er sprake is van een grotere populatie, hierdoor kan de populatie aansterken.

3. Het aantal predatoren dat mogelijk zorgt voor de lage konijnenstand kan worden teruggedrongen door wegvangen of afschot. Daarnaast kan de invloed van predatoren worden beperkt door bepaalde beschermingsmaatregelen als hekken. Op Schiermonnikoog komen geen vossen voor maar verwilderde katten zorgen voor slachtoffers. Daarnaast zijn er de (roof)vogels die zo af en toe een konijn verorberen zoals de bruine kiekendief, havik en zilvermeeuw (Drees, Goddijn, Broekhuizen, Dekker, & Klees, Wilde konijnen, 2007). Bij deze vogelsoorten zal er nooit worden overgegaan tot wegvangen of afschot. Wanneer er meer bekend is over de verspreiding van verwilderde katten op Schiermonnikoog en andere predatoren kan er worden onderzocht hoeveel invloed dit heeft op de konijnenpopulatie. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden door in het geval van sterfte vast te stellen door welke predator het konijn is aangevallen.
4. Mocht er sprake zijn van genetische verarming dan is deze tegen te gaan door te zorgen voor een grotere konijnenpopulatie. Dit kan in eerste instantie worden bereikt door het bevorderen van onderling contact tussen deelpopulaties. Meer onderling contact kan worden bereikt door deze met elkaar te verbinden. De verbindingen tussen deze populaties kunnen worden aangelegd door op bepaalde plekken te maaien, kappen, plaggen of grazers in te zetten. Wanneer er meer bekend is over de verspreiding van de deelpopulaties kan hiermee rekening worden gehouden bij het uitvoeren van het beheer.

### 6.3 Onderzoeksvorstel konijnenbijplaatsing

#### *Doelen bijplaatsing Schiermonnikoog*

1. Het eerste doel van een bijplaatsing op Schiermonnikoog is het ontstaan van een stabiele konijnenpopulatie. Belangrijk hierbij is dat de populatie zich op een natuurlijke wijze kan handhaven.
2. Het tweede doel is dat er na de bijplaatsing een verandering optreedt in de vegetatiestructuren. Hier gaat het erom dat de beheerdoelstelling wordt behaald, deze beoogt dat de konijnenactiviteiten bijdragen aan een fijnmazige mozaïekstructuur binnen de vegetatie. Dit zal uiteindelijk lijden tot de handhaving en vergroting van de biodiversiteit op Schiermonnikoog.

#### *Omgevingsfactoren*

Het uitblijven van een natuurlijk herstel van de populatie kan veroorzaakt worden door verschillende omgevingsfactoren. Hierbij wordt gedacht aan een habitatverandering, myxomatose en VHS, predatie of/en genetische verarming. Wanneer is vastgesteld welke 'combinatie' van deze factoren de oorzaak(en) is/zijn van het uitblijven van het herstel moet voordat er tot bijplaatsing wordt overgegaan de invloed van deze factor(en) zoveel mogelijk worden geminimaliseerd of weggenomen. Hierbij moet altijd in acht worden genomen dat het gaat om een geïsoleerde populatie op een Waddeneiland.

#### *Wetenschappelijk kader*

Hieronder volgt een korte beschrijving van zeer relevante wetenschappelijke onderzoeken die ingaan op zaken die meespelen bij een konijnenbijplaatsing.

Het eerste onderzoek gaat over de relatie tussen het succes van het vaccineren tegen myxomatose en VHS en de lichaamsconditie van het konijn. Hieruit is gebleken dat het vaccineren van konijnen een positief effect had op de hoeveelheid aangetroffen antilichamen tegen myxomatose en VHS. Bij konijnen met een slechte lichaamsconditie werden na de vaccinatie een minimale hoeveelheid antistoffen aangemaakt. Voor een bijplaatsingsprogramma met een vaccinatieprogramma zijn konijnen met een slechte lichaamsconditie dus niet geschikt (Sonia Cabezas, 2006).

Verder is er onderzoek gedaan naar de invloed van een quarantaine periode op de bij te plaatsen konijnen. Uit dit onderzoek is gebleken dat met een 'soft release'<sup>8</sup> aanpak, waar een acclimatisatie periode in is opgekomen, de slagingskansen van de bijplaatsing worden vergroot. Een langere periode (zes nachten) van acclimatiseren zorgde voor een lager sterftcijfer doordat de konijnen konden wennen aan hun omgeving (Rouco, Ferreras, & Castro, 2009). Bij een ander onderzoek stierven er veel ongebooren en jonge konijnen gedurende de quarantaine periode. Dit aantal kan omlaag worden gebracht door de hoeveelheid stress te verminderen. Gedurende een quarantaine periode is een goede toegang tot een hoge kwaliteit voedsel belangrijk. Voordat de konijnen worden vrijgelaten is het belangrijk om te letten op het gedrag om te bepalen of het konijn klaar is om daadwerkelijk bijgeplaatst te worden. Hierbij gaat het erom dat het konijn weer natuurlijk gedrag vertoont en alert is. (Calvete, Angulo, Estrada, Moreno, & Vallafuerte, 2010).

Tot slot is er een onderzoeksartikel gepubliceerd over de effecten op de overlevingskansen door verplaatsingen van konijnen. Hier is gebleken dat er gedurende een gevangenhouding van wilde konijnen gedurende één a twee dagen 5% sterfte optreedt. Verder bleek dat de sterfte na vrijlating vooral veroorzaakt wordt door de onbekendheid met het terrein en de kwaliteit van het habitat. Daarnaast kan de stress bij de konijnen zich opbouwen gedurende het transport en andere handelingen. Konijnen kunnen hierdoor sneller sterven als gevolg van uitputting. Deze stress kan verder lijden tot ondervoeding of een lagere weerbaarheid tegen ziektes. Ook kan het gestreste gedrag van de bijgeplaatste konijnen hen kwetsbaar maken voor predatoren. Het is dus belangrijk om situaties die stress opleveren voor de konijnen zoveel mogelijk te mijden (Letty, Aubineau, Marchandeu, & Clobert, 2003).

### *Technische aspecten*

#### Wet en regelgeving

Wanneer er wordt besloten over te gaan tot het bijplaatsingsexperiment (bijlage 9) met konijnen zal dit eerst worden gemeld binnen de Werkgroep Beheer op Schiermonnikoog en het Overlegorgaan van het Nationaal Park. Het plan om konijnen bij te plaatsen is opgenomen in het beheer en inrichtingsplan+ (Braat, 2010). Vervolgens moeten de vrijstellingen en vergunningen worden geregeld volgens de geldende wet- en regelgeving om daadwerkelijk tot een bijplaatsing over te kunnen gaan (Jansen, 2011).

Hieronder valt een ontheffingsaanvraag van de Flora- en faunawet. In principe is het uitzetten van dieren in de natuur verboden. De minister van LNV kan een ontheffing verlenen voor het vangen en uitzetten van dieren. Om te bepalen of er een ontheffing verleend kan worden wordt er gebruik gemaakt van een afwegingskader en de richtlijnen van het IUCN<sup>9</sup> (Verburg, 2008). Het afwegingskader van het ministerie gaat uit van de 'Nee, tenzij' benadering. De ontheffing voor een bijplaatsing wordt pas verleend wanneer er geen andere oplossingen meer voorhanden zijn. Daarom moet als eerste het belang van de bijplaatsing worden aangegeven. Dit belang kan worden aangegeven met behulp van verschillende redenen. Hier wordt gedacht aan argumenten die aantonen dat er sprake is van een bijdrage aan de instandhouding van een bedreigde soort, het functioneren van het ecosysteem, de compleetheid van een ecosysteem, het natuurbewustzijn en/of een bijdrage aan kennis. Als tweede punt moet de mate van urgentie worden bepaald. Hier gaat het om een afweging van de kansen van spontane vestiging of herstel van de soort en de noodzaak van ingrijpen. Het derde punt gaat in op de ecologie. Hierbij wordt gekeken naar de oorspronkelijkheid van de soort, het effect van de herintroductie en de kans op

---

<sup>8</sup> Bij de soft release worden er maatregelen getroffen voor de bij te plaatsen konijnen zoals de aanleg van kunstburchten of het plaatsen van hokken voor acclimatisatie (Drees J. M., Dekker, Wester, & Olf, 2009).

<sup>9</sup> the World Conservation Union



het bereiken van een zelfstandige duurzame populatie. Daarnaast wordt er meegewogen of er veterinaire risico's zijn of dat de mogelijkheid bestaat dat er schade wordt toegebracht aan landbouwgewassen. Bij het laatste vijfde punt wordt er een organisatorische afweging gemaakt. Hier gaat het om de haalbaarheid van de gestelde doelen, de monitoring en het onderzoek, en de mandaat en slagkracht (Verburg, 2008).

Daarnaast worden de richtlijnen van het IUCN gebruikt om de ontheffingsaanvraag te toetsen. Deze richtlijnen zijn in 1987 opgesteld om als gids te kunnen dienen bij (her) introductieprojecten. Hier gaat het om de volgende richtlijnen (Smulders, Arens, Jansman, Buiteveld, Bruinderink, & Koelewijn, 2006):

1. Haalbaarheid- en achtergrondonderzoek  
*Bij achtergrond onderzoek wordt er gedacht aan het uitvoeren van een studie naar het gedrag van in het wild levende populaties. Daarnaast wordt er aanbevolen te werken met verschillende bijplaatsingsmodellen.*
2. Voorafgaande herintroducties  
*Hier gaat het om een referentiestudie.*
3. De keuze van de uitzetlocaties en de wijze van uitzetten  
*Hierbij kan gedacht worden aan de keuze tussen de zogenaamde 'hard release' of 'soft release'. Bij de hard release worden de soorten bijgeplaatst en verder aan hun lot overgelaten. Bij de soft release worden er maatregelen getroffen zoals de aanleg van kunstburchten of het plaatsen van hokken voor acclimatisatie (Drees J. M., Dekker, Wester, & Olf, 2009).*
4. Evaluatie van de uitzetlocatie  
*Hierbij wordt er wordt gekeken of er voldoende geschikt habitat aanwezig is en of er een habitatherstelprogramma moet worden uitgevoerd.*
5. Beschikbaarheid van goede uitzetexemplaren  
*Hier spelen veel factoren een rol zoals de eis dat individuen pas verwijderd mogen worden uit de (donor)populatie wanneer is vastgesteld dat er op deze populatie geen negatieve effecten zullen zijn.*
6. Het uitzetten van dieren uit gevangenschap  
*Deze soorten moeten worden getraind zodat zij in het wild kunnen overleven.*
7. Sociaaleconomische en wettelijke vereisten  
*Bij dit punt moet er rekening worden gehouden met alle belangengroepen met betrekking tot impact, kosten en baten.*
8. Planning, voorbereiding en stappen bij het uitzetten  
*Hier wordt er ingegaan op wat de indicatoren van succes zijn van het programma en wanneer zijn de doelstellingen behaald.*
9. Activiteiten na het uitzetten.  
*Is de konijnenpopulatie gemonitord na de bijplaatsing en op welke manier is dit gebeurd?*

Naast de Flora- en faunawet zijn er mogelijk andere regels van toepassing op de bijplaatsing. Bijvoorbeeld de Natuurbeschermingswet 1998. Voor deze wet moet aangetoond worden dat de soort geen schade zal veroorzaken. Deze procedure loopt via de provincie en kan een half jaar in beslag nemen. Daarnaast kunnen nog de Wet op de Dierproeven, of de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren van toepassing zijn. Een bijplaatsingsproject moet voldoen aan de regels gesteld in deze wetten (Verburg, 2008).

### Budget en planning

Voordat er gestart kan worden met het bijplaatsingsexperiment moet er worden gezorgd voor voldoende financiering. Hierbij moet in acht worden genomen dat een bijplaatsingsproject een langdurig, complex en kostbaar proces kan zijn. Na afloop van het experiment is het belangrijk dat de kosten en baten worden geëvalueerd. Verder is er voor het bijplaatsingsexperiment een goede planning noodzakelijk. Hierin staat opgenomen wat de indicatoren van succes zijn en wanneer de doelstellingen zijn behaald. Om dit te kunnen bepalen en de ontwikkelingen te kunnen volgen is een monitoringsprogramma noodzakelijk.

### *Resultaten*

Naar aanleiding van dit onderzoek zal blijken of een vervolg van het bijplaatsingsprogramma is aan te bevelen.

## 7 Conclusie en discussie

*In dit hoofdstuk wordt er antwoord gegeven op de hoofd- en deelvragen. Het antwoord op de hoofdvraag wordt in §7.1 onderbouwd met de antwoorden op de deelvragen. Hierbij wordt er eerst ingegaan op de huidige situatie op Schiermonnikoog. Daarna zijn de antwoorden van de deelvragen met betrekking tot de referentiegebieden op een rijtje gezet. Vervolgens worden de oorzaken van de kleine konijnenpopulatie en de te nemen maatregelen weergegeven. Tot slot volgt de beantwoording van de hoofdvraag. In de §7.2 wordt de gevolgde onderzoeksmethode bediscussieerd.*

### 7.1 Conclusie

#### *Huidige situatie Schiermonnikoog*

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is er eerst gekeken naar de kenmerken van het optimale konijnenhabitat en het oppervlak potentieel konijnenhabitat, dat actueel aanwezig is op Schiermonnikoog.

Het ideale konijnenhabitat bestaat uit een reliëfrijke, goed ontwaterde zandige bodem. Op deze ondergrond is een mozaïek vegetatie te vinden bestaande uit kort gras om te grazen en voldoende bos en struweel om dekking te zoeken en holen te graven. Daarnaast kunnen beheersmaatregelen zoals het inzetten van grazers, maaien, kappen en plaggen het konijn helpen aan voldoende open terrein met kort voedsaam gras (§3.1). Op Schiermonnikoog is het grootste oppervlak potentieel konijnenhabitat te vinden op het westelijk gedeelte van het eiland. Dit potentiële habitat heeft een oppervlakte van 473 hectare (§3.2).

Vervolgens is de relatieve dichtheid van de konijnenpopulatie bepaald binnen de proefvlakken (§4.1). De keuteltellingen laten zien dat relatief gezien de meeste konijnen voorkomen binnen het proefvlak van de Noorderduinen. Na dit gebied volgen het proefvlak van het Kapenglop het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg, de Kobbeduinen en tot slot de Bergwegvallei met relatief gezien de laagste konijnendichtheid. De overige konijnensporen ondersteunen in grote lijnen dit beeld. De Noorderduinen pieken qua aantal holen, graafjes en latrines. De Bergwegvallei heeft wederom het laagste aantal konijnensporen. Daartussen wisselen een paar gebieden van positie. De Kobbeduinen komen op nummer twee qua aantal konijnensporen, daarna volgen het Kapenglop en het gebied tussen het Kronkelpad en de Prins Bernhardweg (§4.2). Deze spreiding is mogelijk te verklaren door de ligging van de proefvlakken ten opzichte van de Noordzeekust (§4.3).

#### *Referentiegebieden*

Na het vaststellen van de huidige situatie op Schiermonnikoog is onderzocht hoe de relatieve dichtheid van de konijnenpopulatie zich verhoudt tot de referentiegebieden. Hieruit blijkt dat ten opzichte van de verschillende duingebieden in Noord-Holland waar in de afgelopen jaren keuteltellingen zijn uitgevoerd, (Zuid-Kennemerland, Meijendel, het Noord-Hollands duinreservaat en Middensluiseland) Schiermonnikoog achterblijft qua keuteldichtheid per 2m<sup>2</sup>. Wel is te zien dat de keutelaantallen in 2002 in Meijendel lager waren dan op die Schiermonnikoog nu. Ten opzichte van Vlieland en de Baronie Cranendonk, beiden onderzocht in 2000, gaat het met de konijnen op Schiermonnikoog een stuk beter. De dichtheid van de konijnenkeutels op Vlieland in 1993 was wel hoger dan het huidige aantal op Schiermonnikoog. De situatie op Schiermonnikoog is minder dramatisch dan op Vlieland in 2000 maar de gemiddelde keuteldichtheid zou zeker gelijk kunnen zijn aan de gevonden waarden van Vlieland in 1993. Ook van een herstel, dat te zien is in de duingebieden van Noord-Holland, is op Schiermonnikoog (nog) geen sprake. Gezien deze vergelijking is de huidige populatieomvang van konijnen op Schiermonnikoog niet optimaal te noemen. Zeker omdat het op Schiermonnikoog gaat om een duingebied dat potentieel veel konijnen zou kunnen herbergen (§5.1).

Verder is bestudeerd hoe het bijplaatsen van konijnen in andere gebieden is verlopen.

Er kan gesproken worden van een succesvolle bijplaatsing wanneer de twee hieronder gestelde doelen zijn behaald. Hier gaat het ten eerste om het binnen enkele jaren (2-4 jaar) ontstaan van een stabiele konijnenpopulatie en ten tweede om het behalen van de gestelde beheerdoelen zoals het terugbrengen van de fijnmazige mozaïekstructuur in de vegetatie (§5.2).

De bijplaatsing in het Zwanenwater is op het eerste punt niet succesvol geweest. Vrijwel alle bijgeplaatste konijnen overleefden het eerste jaar niet en er kan dus niet gesproken worden van een stabiele populatie na afloop van de bijplaatsing. Het is niet duidelijk of de toegenomen variatie in de vegetatie is teruggebracht dankzij de konijnenbijplaatsing, dit lijkt onwaarschijnlijk.

In het Nationaal Park De Hoge Veluwe (NPDHV) is waarschijnlijk wel sprake van een stabiele populatie. Dit is bereikt door gedurende een half jaar verschillende bijplaatsingen uit te voeren. Helaas zijn er hierover geen exacte onderzoeksgegevens voorhanden. Er zijn na de bijplaatsingen meer sporen zichtbaar van konijnenactiviteiten zoals graafjes en holen. Of de variatie in de flora, afhankelijk van de konijnen, al is teruggekeerd is helaas nog weinig te zeggen.

De verschillende bijplaatsingen gedurende twee jaar in het Nationaal Park Doñaña zijn over het geheel succesvol verlopen. In verschillende terreinen is er weer sprake van een groeiende konijnenpopulatie. Daarmee is het daar gestelde beheerdoel behaald, namelijk zorgen voor meer prooien voor de lynx en keizerarend. Of de bijplaatsing invloed heeft gehad op de vegetatie is hier niet onderzocht.

In het natuurreservaat bij Murlough is na verschillende bijplaatsingsacties, over een periode van vier jaar, een toename te zien in de konijnaantallen. De structuur in de vegetatie is dankzij de konijnen weer teruggebracht, de bijplaatsing is dus succesvol geweest.

Twee van de vier bijplaatsingen zijn dus succesvol geweest. Bij het NPDHV is het niet duidelijk of de doelstellingen zijn behaald. Gezien deze referentiegebieden schommelen de slagingskansen van een konijnenbijplaatsing tussen de 50% en 75% (§5.2).

#### *Oorzaken en maatregelen*

Het uitblijven van het huidige herstel van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog kan liggen aan een habitatverandering, de ziektes myxomatose of VHS, predatoren of een genetische verarming. Waarschijnlijk zal een combinatie van de genoemde oorzaken leiden tot de huidige kleine populatie (§6.1).

Om het verruigde duinlandschap tegen te gaan zijn er gedurende de afgelopen 10 jaar veel beheersmaatregelen uitgevoerd, zoals maaien, plaggen, kappen en het inzetten van grazers. Het lijkt erop dat de konijnenpopulatie hier niet of nauwelijks op heeft gereageerd. Bij het in de toekomst herhaaldelijk uitvoeren van deze beheersmaatregelen, is het belangrijk om specifiek te letten op de eisen van konijnen aan een gebied (§3.1).

Inenting van de aanwezige konijnen tegen de ziektes myxomatose en VHS is weinig zinvol gezien de relatief korte werking van het vaccin. Bij een eventuele bijplaatsing is vaccinatie wel zinvol om de bijgeplaatste populatie het eerste jaar door te helpen.

Om er zeker van te zijn of de predatoren grote invloed hebben op de konijnenstand is vervolgonderzoek noodzakelijk. Op basis hiervan kan er worden besloten over te gaan tot het beperken van de invloed, wegvangen of schieten van bepaalde predatoren.

Wanneer er door herhaaldelijk te monitoren meer bekend is over de deelpopulaties van de konijnen kan hiermee rekening worden gehouden bij het uitvoeren van het beheer. Hiermee kunnen de verbanden tussen deze subpopulaties worden bevorderd om zo de genetische verarming tegen te gaan (§6.2).

Indien al het mogelijke is gedaan om de populatie op een natuurlijke manier te faciliteren en te bevorderen in de groei en dit geen effect heeft kan er worden overgegaan tot het bijplaatsen van konijnen.

Om een konijnenbijplaatsing in te zetten als beheersmaatregel moeten er eerst een aantal stappen worden genomen. Bij de eerste bijplaatsing zal het gaan om een experiment onder wetenschappelijke begeleiding. Hierdoor kan naderhand worden vastgesteld of een dergelijke

bijplaatsing succesvol is verlopen. Daarnaast spelen technische aspecten een belangrijke rol bij de bijplaatsing zoals de wet- en regelgeving, het budget en de planning. Tot slot blijkt uit de resultaten van een bijplaatsingsexperiment of een eventueel vervolg gewenst is (§6.3).

*Hoofdvraag: Is het bijplaatsen van konijnen zinvol en wat zijn de voorwaarden om tot een succesvolle bijplaatsing te komen op Schiermonnikoog?*

Een bijplaatsing van konijnen op Schiermonnikoog kan zinvol zijn om de populatie over de drempel heen te helpen. Wanneer er weer sprake is van een grotere konijnenpopulatie heeft dit namelijk voordelen voor zowel de konijnen als de vegetatie.

Voordat tot een konijnenbijplaatsing wordt overgegaan moeten de mogelijke oorzaken van de huidige kleine populatie verder worden onderzocht en voor zover mogelijk worden weggenomen. Vervolgens moet de opzet van een bijplaatsingsexperiment gedetailleerd worden uitgewerkt. De resultaten van het bijplaatsingsonderzoek laten uiteindelijk zien of een vervolg gewenst is.

## 7.2 Discussie

### *Habitatonderzoek*

Om de vertaling van het optimale konijnenhabitat naar het potentiële konijnenhabitat op Schiermonnikoog te maken hebben de punten bodem, vegetatie en daarmee samenhangend het beheer als uitgangspunten gediend (§3.1.) Met behulp van deze punten was het mogelijk om met behulp van GIS een selectie in de terreinen te maken. Hier gaat het echter om een vrij grove indeling van Schiermonnikoog in het potentiële konijnenhabitat en het ongeschikte habitat. Het is mogelijk dat binnen het potentiële konijnenhabitat delen van het terrein ongeschikt zijn voor het konijn. Hierbij kan gedacht worden aan de aanwezigheid van predatoren, een grote menselijke druk (bijv. recreanten), het ontbreken van geschikte vegetatiestructuren of met VHS besmette latrines. Omgekeerd is ook mogelijk dat in het ongeschikt bevonden gebied terreindelen aanwezig zijn die wel geschikt zijn voor het konijn hierbij kan gedacht worden aan het Bungalowpark De Monnik en het zomerhuiscomplex rond het Karrepad. Door vervolgonderzoek kunnen ook deze punten nauwgezet in kaart worden gebracht en kan de kaart van het potentiële konijnenhabitat verfijnd worden.

### *Konijnenonderzoek*

Bij het willekeurig uitzetten van plotlocaties voor de keuteltellingen is in eerste instantie geen rekening gehouden met de vegetatiestructuren. Pas in het veld werd beoordeeld of de gevonden vegetatiestructuur behoorde tot de geschikt bevonden structuren (lage kruid- graslaag en kaal terrein). Hierdoor kwam het voor dat na het opzoeken van de plots bleek dat deze zich binnen ongeschikt bevonden structuurtypen bevonden. Om tijd en moeite te sparen kan een meer gedetailleerde kaart van de vegetatiestructuren worden gemaakt en worden ingeladen in GIS. Wanneer dit is gedaan kan op kantoor al worden vastgesteld welke plots wel en niet in aanmerking komen voor inventarisatie.

Daarnaast zijn binnen de plots eenmalig keutels geraapt omdat dit voor een eerste indicatie van de relatieve verspreiding van de konijnen voldoende informatie oplevert. Maar om gevonden keutelaantallen op een betrouwbare wijze te kunnen koppelen aan aantallen konijnen moet het plot de eerste keer worden leeggeraapt. Vervolgens moet het plot eens per week worden bezocht en moeten de keutels worden geteld en opnieuw worden weggeraapt. Dit moet gedaan worden gedurende een aantal weken (ca. negen). Wanneer dit is gedaan kan de volgende formule gebruikt worden om de aantallen konijnen per hectare te bepalen:

$$\delta = ((10000 \text{ m}^2/\text{ha}) * \mu) / (\rho * T * A)$$

Waarbij:

$\delta$  = aantal konijnen/ha

$\mu$  = gemiddeld aantal keutels per proefvlak

$\rho$  = defecatie snelheid (aantal keutels/konijn/dag) (ongeveer: 335)

T = tijd tussen twee opeenvolgende tellingen binnen een plot (dagen)

A = oppervlakte van elk plot (m<sup>2</sup>)

Een nadeel van deze formule is dat de defecatie snelheid per gebied kan verschillen. Dit komt doordat het soort voedsel dat voorhanden is en het weer invloed kunnen hebben op de snelheid van de vertering van het voedsel bij het konijnen en de vertering van de keutels in het veld. Voor een volledige formule moet dit getal voor Schiermonnikoog bepaald worden (Bankert & in 't Groen, 2002).

Verder is er bij het inventariseren van de keutels geen gestandaardiseerde manier gebruikt om de overige waarnemingen (holen, latrines, graafjes en directe waarnemingen) in kaart te brengen. Hierdoor kunnen deze gegevens een vertekend beeld geven. Bijvoorbeeld de Kobbeduinen komen vrij hoog uit qua aantallen overige waarnemingen (figuur 28). Dit is te verklaren door de omvang van dit gebied 70 hectare. Hier worden gedurende het veldwerk meer konijnensporen aangetroffen dan in een klein gebied zoals de Bergwegvallei (4 hectare). Deze vertekening kan voorkomen worden door ook deze gegevens om te rekenen naar gevonden aantallen binnen een bepaald oppervlak.

#### *Referentieonderzoek*

Binnen dit onderzoek zijn keuteltelgegevens gebruikt uit andere onderzoeken. Door de aantallen om te rekenen was het mogelijk de gemiddelde keutelaantallen te vergelijken met die van Schiermonnikoog. De gebruikte telmethodes in de referentiegebieden verschillen op kleine punten met de gebruikte methode op Schiermonnikoog. Hierbij kan gedacht worden aan de, in twee referentiegebieden gebruikte, 'frame throwing' methode (§5.1). Door deze kleine verschillen kunnen de gevonden waarden een vertekend beeld geven. Dit kan voorkomen worden door in de referentiegebieden met eenzelfde methode keuteltelgegevens te verzamelen als in het uitgangsg gebied wordt gebruikt.

## 8 Aanbevelingen

***In dit laatste hoofdstuk volgen aanbevelingen op het gebied van beheer, onderzoek, monitoring en bijplaatsing.***

### *Aanbevelingen beheer*

- De beheersmaatregelen (maaien, plaggen, kappen en inzetten van grazers) kunnen worden voortgezet aangezien uit onderzoeken blijkt dat deze gunstig zijn voor het konijn. Hierbij kan meer rekening wordt gehouden met de specifieke eisen van het konijn aan het habitat, bijvoorbeeld de afwisseling van korte grazige vegetaties en struweel om dekking te zoeken (§ 3.1).
- Wanneer meer bekend is over de verspreiding van de konijnenpopulatie op Schiermonnikoog (door een vervolg in het monitoringsprogramma) kan met deze verspreiding rekening worden gehouden bij het uitvoeren van het beheer. Dit kan gedaan worden door verbindingen aan te leggen tussen de subpopulaties. Indien deze verbindingen dichtgroeien is het belangrijk deze open te houden door middel van maaien, kappen, plaggen of het inzetten van grazers (§6.2).

### *Aanbevelingen onderzoek*

- Als er dode konijnen worden aangetroffen is het van belang om bij te houden waar deze aan zijn gestorven. Hierdoor kunnen de ontwikkelingen van de konijnenziektes (§3.1) en de invloed van predatoren (§6.1) beter gevolgd worden.
- Naast deze notities is het belangrijk om de verspreiding van de predatoren in kaart te brengen, vooral die van de verwilderde katten. Hierdoor kan er meer gezegd worden over de invloed van bepaalde predatoren op de konijnenpopulatie (§6.2).
- Om meer duidelijkheid te krijgen over eventuele genetische verarming van de konijnenpopulatie is een vervolgonderzoek naar het genetische materiaal van de konijnen aan te bevelen (§6.1).
- Daarnaast kan er verder onderzoek worden gedaan naar de oorzaak(en) van de verschillen in dichtheden tussen de proefvlakken (§4.3). Door een dergelijk onderzoek kunnen meer oplossingen voor het verbeteren van het konijnenhabitat worden gevonden.

### *Aanbevelingen monitoring*

- Het is belangrijk om de ontwikkeling van de konijnenpopulatie te volgen door middel van monitoring. Door keuteltellingen te blijven uitvoeren ontstaat er een beeld van de relatieve aantalsontwikkeling van konijnen op Schiermonnikoog gedurende een langere periode. Hieruit blijkt of er sprake is van een groei, daling of stagnatie in de ontwikkeling van de konijnenpopulatie. Daarnaast worden hierdoor de deelpopulaties van de konijnen beter in kaart gebracht. Om de populatie te monitoren kan de in dit rapport beschreven methode van de keuteltellingen worden toegepast (§2.3). Ook de aangewezen proefvlakken met de plotlocaties (bijlage 4,5) kunnen blijvend worden geïnventariseerd. Daarnaast is het interessant om nieuwe proefvlakken aan te wijzen, bijvoorbeeld binnen de Kooiduinen of bij de Bank van Banck, om een completer beeld te krijgen van de verspreiding en de aantallen.
- Bij de inventarisatie van de keutelplots (Permanent Quadraten PQ's) is het aan te bevelen deze uit te breiden met een vegetatieopname. Hierdoor kan er naast de ontwikkeling van de konijnenstand iets gezegd worden over de vegetatieontwikkeling in relatie tot het konijn (§2.2).

- Indien er wordt overgegaan tot een bijplaatsingsexperiment is het belangrijk dat de monitoring wordt voortgezet om iets te kunnen zeggen over de stabiele, groeiende of dalende konijnenpopulatie. Zeker bij een dergelijk experiment is het belangrijk dat binnen de keutelplots (PQ's) ook de vegetatie wordt opgenomen om veranderingen waar te nemen in de vegetatiestructuren en te bepalen of de beheerdoelstelling wordt behaald (§6.3).
- Naast de keutelellingen kan er worden gewerkt met de transectmethode (bijlage 8) dit is een eenvoudige methode om de spreiding en relatieve dichtheid van de konijnen in kaart te brengen. Het is mogelijk om een dergelijke ronde op de fiets af te leggen met een zaklamp zolang dit op een gestandaardiseerde manier gebeurt.

*Aanbeveling in geval van bijplaatsing (§6.3)*

- Wanneer alle pogingen om de mogelijke oorzaken van de kleine konijnenpopulatie weg te nemen zijn uitgevoerd en deze geen resultaat opleveren, kan er worden over gegaan tot een bijplaatsing van konijnen. Hierbij moet in acht worden genomen dat een bijplaatsingsproject een langdurig, complex en kostbaar proces kan zijn.
- Een inenting van de bij te plaatsen konijnen tegen VHS (en eventueel myxomatose) kan ervoor zorgen dat deze het eerste jaar overleven.
- Bij een bijplaatsingsexperiment is het aan te bevelen om de soft release methode toe te passen. Dit verhoogt de overlevingskansen van de bijgeplaatste konijnen.
- Het is belangrijk om de stress bij de konijnen gedurende de bijplaatsing zo laag mogelijk te houden, bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat konijnen zich gedurende transport in een donkere ruimte bevinden.
- Voordat het bijplaatsingsproject uitgevoerd kan worden, moet er voldaan worden aan de geldende wet- en regelgeving en moeten het budget en de planning op orde zijn. Door het bijplaatsingsexperiment gedetailleerd uit te werken worden de slagingskansen van een bijplaatsing vergroot.



## Literatuurlijst

Bankert, D., & in 't Groen, K. (2002). *Konijnen in Meijendel representativiteit van de transect methode en vergelijking van diverse andere telmethoden*. Wageningen: Wageningen Universiteit.

Braat, C. (2010). *Beheer en inrichtingsplan 2011-2022 Eindconcept*. Beuningen: Free Nature.

Breukelen van, L. (1998). Konijntellingen in de duinen. *natuuronderzoek* , 8-10.

Breukelen, L. v., & Til, M. v. (2005). *Evaluatie begrazing in de Amsterdamse Waterleidingsduinen*. Amsterdam: Waternet.

Calvete, C., Angulo, E., Estrada, R., Moreno, S., & Vallafuerte, R. (2010). Quarantine length and survival of translocated european wild rabbits. *Wildlife Management* .

Catalan, I., Rodriguez-Hidalgo, P., & Tortosa, F. (2008). Is habitat management an effective tool for wild rabbit population reinforcement? *Springer* , 1.

CBS, P. W. (2010). *Konijnen en vergrassing en verstruiking duinen, 1997-2009*. Opgeroepen op februari 14, 2011, van Compendium voor de leefomgeving:  
<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1129-Konijnen-en-vergrassing-en-verstruiking-duinen.html?i=4-26>

Christiaans, M. (2009). Droge duingraslanden. *Duinen* . Gelderland, Nederland.

Dekker, J. (2011, Maart 15). Konijnenonderzoek Schiermonnikoog. (B. v. As, Interviewer)

Dekker, J. (2007). *Rabbits, refuges and resources how foraging of herbivores is affected by living in burrows*. Wageningen: Universiteit Wageningen.

Dekker, J., & Drees, M. (2007). Het konijn in de Noord-Hollandse duinen. *Vakblad Bos Natuur en Landschap* , 16-19.

Dijkhuizen, H., & Plug, J. (1994). *Onderzoek naar het terreingebruik van konijnen en de mogelijkheden om de invloed van konijnenbegrazing te vergroten in de Amsterdamse waterleidingduinen*. Velp: Hogeschool van Hall-Larenstein.

Drees, J. M. (2007). Komt het nog goed met het konijn? *Vakblad bos, natuur en landschap* , 8-10.

Drees, J. M. (2011, juli 6). Konijnen op Schiermonnikoog. (B. v. As, Interviewer)

Drees, J. M., Dekker, J., Lavazza, A., & Cappucci, L. (2007). *Voorkomen en verspreiding van Rabbit Haemorrhagic Disease en Myxomatose in Nederlandse konijnenpopulaties*. Arnhem: Zoogdierverseniging VZZ.

Drees, J. M., Dekker, J., Wester, L., & Olff, H. (2009). The translocation of rabbits in a sand dune habitat: survival, dispersal and predation in relation to food quality and the use of burrows. *Lutra* , 109-121.

- Drees, J.M. (2011, juni 21). Bijplaatsing konijnen Zwanenwater. (B. v. As, Interviewer)
- Drees, J.M. (2004). Epidemieën onder wilde konijnen en de gevolgen. *Vakblad Bos Natuur en landschap*, 9-11.
- Drees, J.M. (2006). Ongepubliceerd.
- Drees, J.M. (1988). *Rabbits in the coastal sand dunes; weighed and counted*. Leiden: Drukkerij Mostert.
- Drees, J.M., Dekker, J., Wester, L., & Olf, H. (2009). The translocation of rabbits in a sand dune habitat: survival, dispersal and predation in relation to food quality and the use of burrows. *Lutra*, 109-122.
- Drees, J.M., Goddijn, H., Broekhuizen, S., & et.al. (2007). *Wilde konijnen*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Drees, J.M., Goddijn, H., Broekhuizen, S., Dekker, J., & Klees, D. (2007). *Wilde konijnen*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Forys, E., & Humphrey, S. (1997). *Comparison of 2 methods to estimate density of an endangered lagomorph*. St. Petersburg (USA): J.Wildlife Manage.
- Gelein, C. (1980). *Het Konijn*. Zuthpen: B.V.W.J.Theime & Cie.
- H. Olf, S. B. (1998). *Lange termijn veranderingen in de konijnenstand van Nederlandse duingebieden -Oorzaken, en gevolgen voor de vegetatie-*. Wageningen: Landbouwniversiteit Wageningen.
- Habitattypen grijze duinen*. (2008, september 1). Opgeroepen op juli 4, 2011, van symbiosis.alterra: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=habtypen&groep=2&id=2130>
- Hulst, B. v. (2011, mei 31). Transectmethode. (B. v. As, Interviewer)
- Is inteelt schadelijk*. (2007). Opgeroepen op juli 12, 2011, van Wetenschap in beeld: <http://wibnet.nl/hoe-zit-dat/is-menselijke-inteelt-schadelijk>
- IUCN. (1998). *Guidelines for Re-introductions*. Newbury (UK): The Nature conservation Bureau.
- Jager, T. (2006). *Vegetatiekartering Schiermonnikoog 2004*. Delft: Rijkswaterstaat.
- Jansen, E. (2011, Januari 31). (B. As van, & C. Tellegen, Interviewers)
- Knol, L. (2011, juni 23). Succes bijplaatsing konijnen. (B. v. As, Interviewer)
- Kok, E. (2011, Mei 23). Bijplaatsing Konijnen. (B. v. As, Interviewer)
- Kooiman, P. (2010, september 15). Ontheffing Flora- en faunawet artikel 75. Den Haag: Dienst regeling.
- Kuiters, A. (2004). *Ontwikkeling van mozaïeklandschappen onder invloed van begrazing*. Wageningen: Alterra.

Kuiters, L. (sd). *Duinlandschap*. Opgeroepen op juni 23, 2011, van Begrazing in Nederland: <http://www.synbiosys.alterra.nl/begrazing/landschappen.htm>

Le Twigg, A. W. (1997). *Adverse reactions in wild, free-rangin European rabbits vaccinated against rabbit haemorrhagic virus*. Forrestfield: Vertebrate Pest Research Services.

Letty, J., Aubineau, J., Marchandeu, S., & Clobert, J. (2003). Effect of translocation on survival in wild rabbit. *Mammalian Biology* , 250-255.

Lloyd, A., & Tittensor, H. (1983). *Rabbits*. Surrey: Forestry Commission Research Station.

Lörzing, H. (2010). *College regionale plannen*. Opgeroepen op juni 10, 2011, van Bodem, ecologie en landschap: [http://www.bwk.tue.nl/urb/p/Han/7W520\\_bodem\\_ecologie\\_landschap.htm](http://www.bwk.tue.nl/urb/p/Han/7W520_bodem_ecologie_landschap.htm)

Meij van der, T., Breukelen van, L., & Dijkstra, V. (2006, mei 8). *Spectaculair herstel konijnenstand in duinen*. Opgeroepen op juni 21, 2011, van CBS webmagazine: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/natuur-milieu/publicaties/artikelen/archief/2006/2006-1946-wm.htm>

Moreno, S., Villafuerte, R., Cabezas, S., & Lombardi, L. (2003). Wild rabbit restocking for predator conservation in Spain. *Elsevier* , 183-193.

*Natura2000*. (sd). Opgeroepen op februari 3, 2011, van Natura2000: [www.natura2000.nl](http://www.natura2000.nl)

NPDHV. (2011). *Konijnen in het Nationale Park De Hoge Veluwe*. Opgeroepen op juni 23, 2011, van Stichting het Nationale Park De Hoge Veluwe: <http://www.hogeveluwe.nl/nl/het-park/natuur/konijnen-in-het-nationale-park-de-hoge-veluwe/1157>

Olff, H., & Boersma, S. (1998). *Lange termijn veranderingen in de konijnenstand van Nederlandse duingebieden -Oorzaken, en gevolgen voor de vegetatie-*. Wageningen: Landbouwniversiteit Wageningen.

Oosten, H. v., Versluijs, R., Klaassen, O., Turnhout, C. v., & Burg, A. v. (2009). *Knelpunten voor duinfauna -relaties met aantasting en beheer van duingraslanden-*. Nijmegen: Stichting Bargerveen, SOVON Vogelonderzoek.

Parken, N. (2011). *Het verhaal van de Nederlandse natuur*. Opgeroepen op juli 25, 2011, van Samenwerkingsverband Nationale Parken: <http://www.nationaalpark.nl/documents/home.xml?lang=nl>

Parken, N. (2011). *Natuurbehoud*. Opgeroepen op februari 3, 2011, van Nationaal Park: <http://www.nationaalpark.nl/documents/nationale-parken/natuurbeleid.xml?lang=nl>

Pluis, J. (1986). *Landschapsecologisch onderzoek van het wilde konijn in Meijendel*. Amsterdam: fysisch geografisch e bodemkundig laboratorium Universiteit van Amsterdam.

Rijksoverheid. (2007). *Habitattypen database*. Opgeroepen op Februari 24, 2011, van Ministerie LNV: <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=habtypen&groep=2&id=130>

Roos, R. (1995). *Bewogen kustlandschap*. Haarlem: Schuyt & Co uitgevers en Importeurs BV.

Rouco, C., Ferreras, P., & Castro, F. (2009). A longer confinement period favors European wild rabbit survival during soft releases in low-cover habitats. *Springer* .

Sluiter, J. (1997). Achtergronden van (her)introductie en een overzicht van de herintroductie projecten in Nederland. *Voor en tegen van herintroductie van dieren in Nederland* (pp. 5-14). Driebergen: Staatsbosbeheer.

Smulders, M., Arens, P., Jansman, H., Buiteveld, J., Bruinderink, G., & Koelewijn, H. (2006). *Herintroductie van soorten, bijplaatsen of verplaatsen een afwegingskader*. Wageningen: Alterra.

Soepboer, C. (2011, Februari 20). Potentieel konijnenhabitat. (B. v. As, Interviewer)

Sonia Cabezas, C. C. (2006). Vaccination Success and Body Condition in the European Wild Rabbit: Applications for Conservation Strategies. *Journal of wildlife management* .

Til, M. v. (2007). *Evaluatie effecten van ondiep plaggen in verruigde duingraslanden in de AWD*. Ede: Ministerie LNV.

Verburg, G. (2008, april 24). Beleidslijn herintroducties van dieren. *Beleidslijn herintroducties van dieren* . Den Haag, Zuid-Holland, Nederland: Ministerie LNV.

Verschoor, M. (2010). *Natuurmonumenten Jaarverslag 2009*. 's Graveland: Natuurmonumenten.

Vrieze, J. d. (2010, juli 22). Zonder konijnen verandert Schiermonnikoog in een bos. *NRC-Handesblad* , p. 8.

Wal, K. v. (2011, juli 12). Konijnenziektes op Schiermonnikoog. (B. v. As, Interviewer)

Wallis de Vries, M. (2004). *Herstelbeheer voor duinvlinders*. Wageningen: De Vlinderstichting.

Whatmough, J. (1995). Grazing on sand dunes: the re-introduction of the rabbit to Murlough. *Biological Journal of the Linnean Society* , 39-43.

Wingerden van, W., Nijssen, M., Slim, P., & Burgers, J. (2001). *Evaluatie van 7 jaar runderbegrazing in duinvalleien op Vlieland*. Wageningen: Alterra.

Zeevalking, H., & Fresco, L. (1977). *Rabbit grazing and species diversity in a dune area*. Groningen: Department of Plant Ecology.

## **Bijlagen**

1. *Plotformulier*
2. *Hectareformulier*
3. *Potentieel konijnenhabitat/ Konijnenzoekgebied*
4. *Gegevens oriënterend onderzoek*
5. *Gegevens veldwerk proefvlakken*
6. *Rasters proefvlakken*
7. *Keuteltelling Middensluiseland*
8. *Transectmethode*
9. *Beslisboom bijplaatsing*

# 1. Plotformulier

Plotcode:

<b>Coördinaat</b>		<i>Nauwkeurigheid GPS:</i>	
<b>Aantal keutels</b>			
<b>Abiotisch</b>	Duintop	<input type="checkbox"/>	
	Hellend	<input type="checkbox"/>	
	Vallei	<input type="checkbox"/>	
	Vlak	<input type="checkbox"/>	
<b>Biotisch</b>	vegetatiestructuurtype	K	Kaal
		L	Lage kruid/graslaag 0-30 cm
		H	Hoge kruid/graslaag 30-100 cm
		D	Dwergstruweellaag 0-50 cm
		R	Ruige kruid/graslaag >1 m
		S	Struweel 0,5-5 m
		B	Bos < 5 m
		<b>Processen</b>	Begrazing jaarrond
Begrazing seizoen	<input type="checkbox"/>		
Maaien	<input type="checkbox"/>		
Plaggen	<input type="checkbox"/>		
Overstuiving	<input type="checkbox"/>		
Geen	<input type="checkbox"/>		
<b>Overig</b>	Zicht waarneming	..... konijn(en)	
	Latrine	..... keutels ..... latrine(s)	
	Burcht	..... bewoond/onbewoond	
	Graafjes	..... graafjes	
	Kadaver	..... kadavers	
	Tijdstip	..... uur	

Overige opmerkingen:

## 2. Hectareformulier

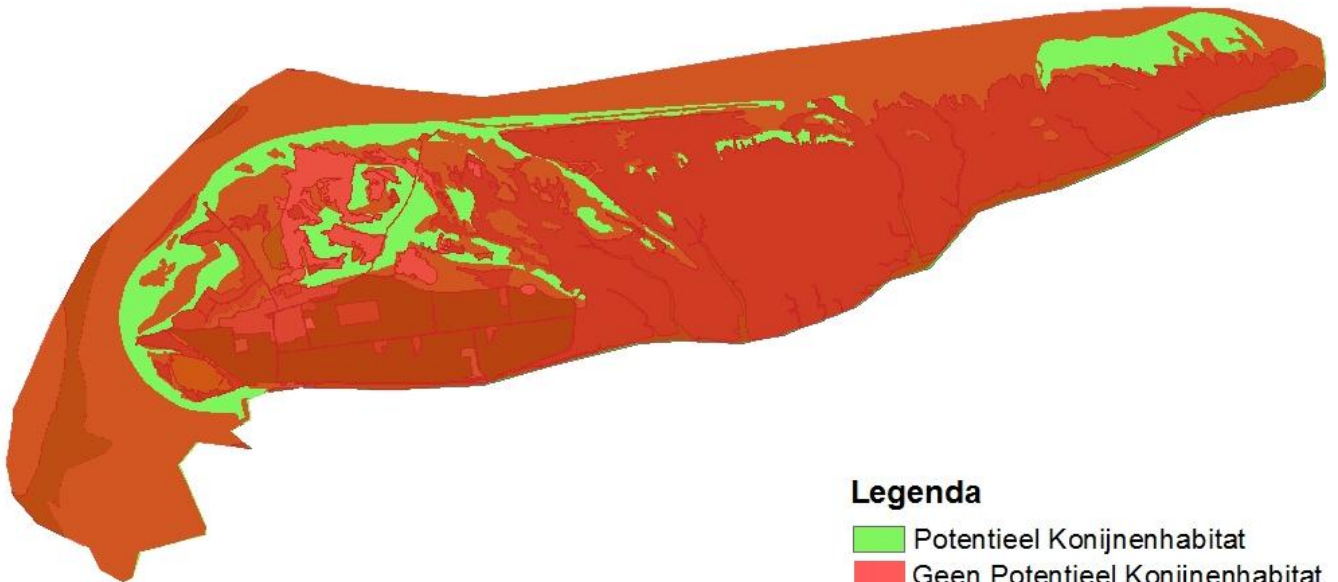
Terreencode:

<b>Processen</b>	Begrazing jaarrond	<input type="checkbox"/>
	Begrazing seizoen	<input type="checkbox"/>
	Maaien	<input type="checkbox"/>
	Plaggen	<input type="checkbox"/>
	Overstuiving	<input type="checkbox"/>
	Geen	<input type="checkbox"/>
<b>Overig</b>	Zicht waarneming	..... konijn(en)
	Latrine	..... keutels ..... latrine(s)
	Burcht	..... bewoond/onbewoond
	Graafjes	..... graafjes
	Kadaver	..... kadavers
	Tijdstip	..... uur

Overige opmerkingen:

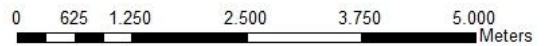
### 3. Potentieel Konijnenhabitat / Konijnenzoekgebied

#### Potentieel Konijnenhabitat



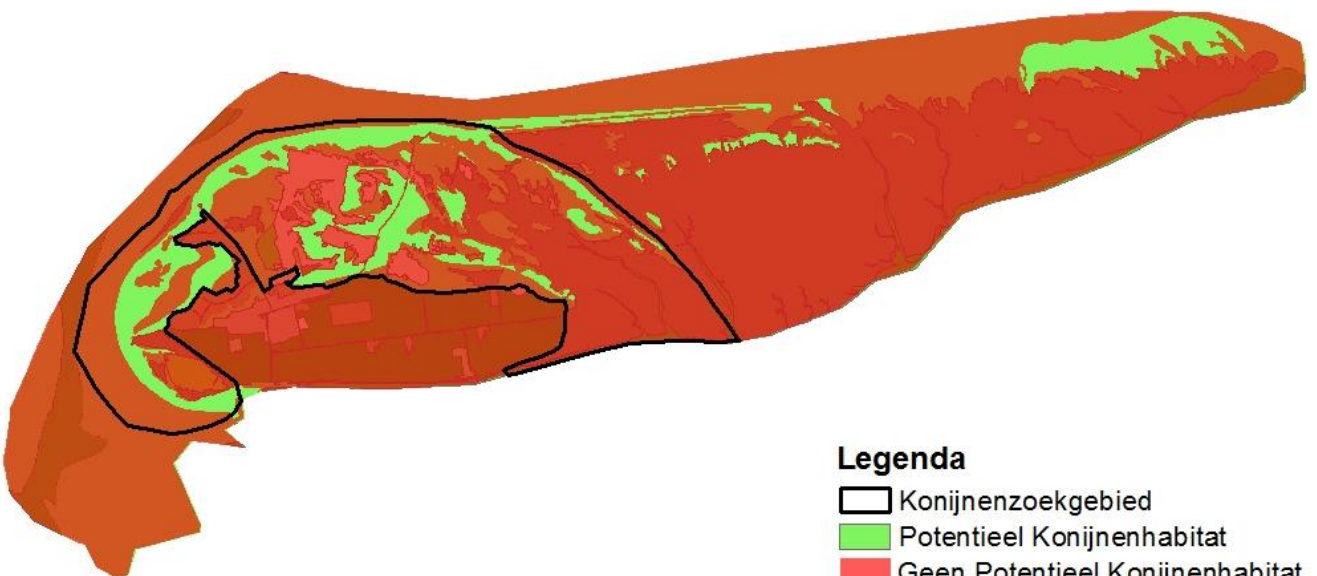
#### Legenda

-  Potentieel Konijnenhabitat
-  Geen Potentieel Konijnenhabitat






Opdrachtgever: Natuurmonumenten Schiermonnikoog  
Opdrachtnemer: Bjorn van As  
Hogeschool Van Hall Larenstein: Marius Christiaans  
Datum: september 2011

#### Konijnenzoekgebied



#### Legenda

-  Konijnenzoekgebied
-  Potentieel Konijnenhabitat
-  Geen Potentieel Konijnenhabitat



Opdrachtgever: Natuurmonumenten Schiermonnikoog  
Opdrachtnemer: Bjorn van As  
Hogeschool Van Hall Larenstein: Marius Christiaans  
Datum: september 2011



## 4. Gegevens oriënterend onderzoek

Oriënterend onderzoek							
Plotcode	X	Y	aantal keutels	Abiotisch	Vegstructuur	Processen	Overig
K 1	204964	610312	7	Vlak	Kaal	Begrazing jaarrond	latrine
K 2	205522	611248	0	Duintop	Kaal	uitgestoven top	Niets
K 3	205940	611917	12	Vallei	Kaal	Plaggen	Niets
K 4	207497	611543	17	Duintop	Kaal	uitgestoven top	omg. 1zw 1h, 16g
K 5							
K 6	207190	611214	0	Duintop	Kaal	uitgestoven top	Niets/omg g+l
<b>Totaal:</b>			<b>36</b>				
<b>Gemiddeld:</b>			<b>7,2</b>				
<b>Standaarddeviatie:</b>			<b>7,46</b>				
L 1	205343	610406	25	vlak	Laag gras	Maaien	Niets
L 2	206068	609785	3	vlak	Laag gras	Maaien	Niets
L 3	206409	612256	31	vlak	Laag gras	Niets	1 latrine, graafjes
L 4	207472	611153	83	Vlak	Laag gras	Niets	omg. zw
L 5	208429	612201	293	Vlak	Laag gras		1 latrine
L 6	207902	611399	0	Vlak	Laag gras	Niets	Niets
<b>Totaal:</b>			<b>435</b>				
<b>Gemiddeld:</b>			<b>87</b>				
<b>Standaarddeviatie:</b>			<b>112,07</b>				
H 1	205218	610648	0	Vlak	Hoge kruid/graslaag	Niets	Niets
H 2	205782	609509	0	Vlak	Hoge kruid/graslaag	Niets	Niets
H 3	207132	611149	1	Duintop	Hoge kruid/graslaag	Niets	Niets
H 4	206419	612131	1	Vallei	Hoge kruid/graslaag	Niets	Niets
H 5	209327	611221	0	Duintop	Hoge kruid/graslaag	begrazing seizoen	Niets/ omg g
<b>Totaal:</b>			<b>2</b>				
<b>Gemiddeld:</b>			<b>0,4</b>				
<b>Standaarddeviatie:</b>			<b>0,55</b>				
D 1	205968	611210	0	Hellend	Dwergstruweel	Niets	Niets
D 2	205884	611884	0	Hellend	Dwergstruweel	Niets	Niets
D 3	207453	611587	0	Hellend	Dwergstruweel	Niets	5 graafjes
D 4	207835	611596	1	Hellend	Dwergstruweel	Overstuiving	2 konijnen
D 5	208978	611157	0	Hellend	Dwergstruweel	Begrazing seizoen	3 g
<b>Totaal:</b>			<b>1</b>				
<b>Gemiddeld:</b>			<b>0,2</b>				
<b>Standaarddeviatie:</b>			<b>0,45</b>				
R 1	205784	609748	0	Vlak	1,5m hoog Duinriet	Maaien ?	Niets
R 2	205454	609754	0	Vlak	1,5m hoog Duinriet	Maaien ?	Niets
R 3	208802	612003	0	Vlak	1,5m hoog Duinriet	Maaien	Niets
R 4	208445	612096	0	Vlak	1,5m hoog Duinriet	Maaien	Niets
R 5	208749	612231	0	Vlak	1,5m hoog Duinriet	Maaien	Niets
R 6	205811	610037	0	Vallei	1,5m hoog Duinriet	Begrazing jaarrond	Niets
<b>Totaal:</b>			<b>0</b>				
<b>Gemiddeld:</b>			<b>0</b>				
<b>Standaarddeviatie:</b>			<b>0</b>				

<b>S 1</b>	204887	610330	0	Vlak	Struweel	Niets	Niets
<b>S 2</b>	205958	611853	0	Vallei	Struweel	Niets	Graafje
<b>S 3</b>	207021	611034	0	Hellend	Struweel	Niets	1 b onbew
<b>S 4</b>	207517	611638	0	Duintop	Struweel	Niets	Niets
<b>S 5</b>	209898	611591	0	Hellend	Struweel	Niets	Niets/omg g+l
<b>Totaal:</b>			0				
<b>Gemiddeld:</b>			0				
<b>Standaarddeviatie:</b>			0				
<b>B 1</b>	205464	611716	0	Vlak	Bos	Niets	1 konijn
<b>B 2</b>	204974	609981	0	Vlak	Bos	Niets	Niets/omg g+l
<b>B 3</b>	206404	612151	0	Vallei	Bos	Niets	Niets
<b>B 4</b>	207140	611174	0	Vlak	Bos	Niets	Niets
<b>B 5</b>	208481	612243	0	Vlak	Bos	Niets	Niets
<b>Totaal:</b>			0				
<b>Gemiddeld:</b>			0				
<b>Standaarddeviatie:</b>			0				

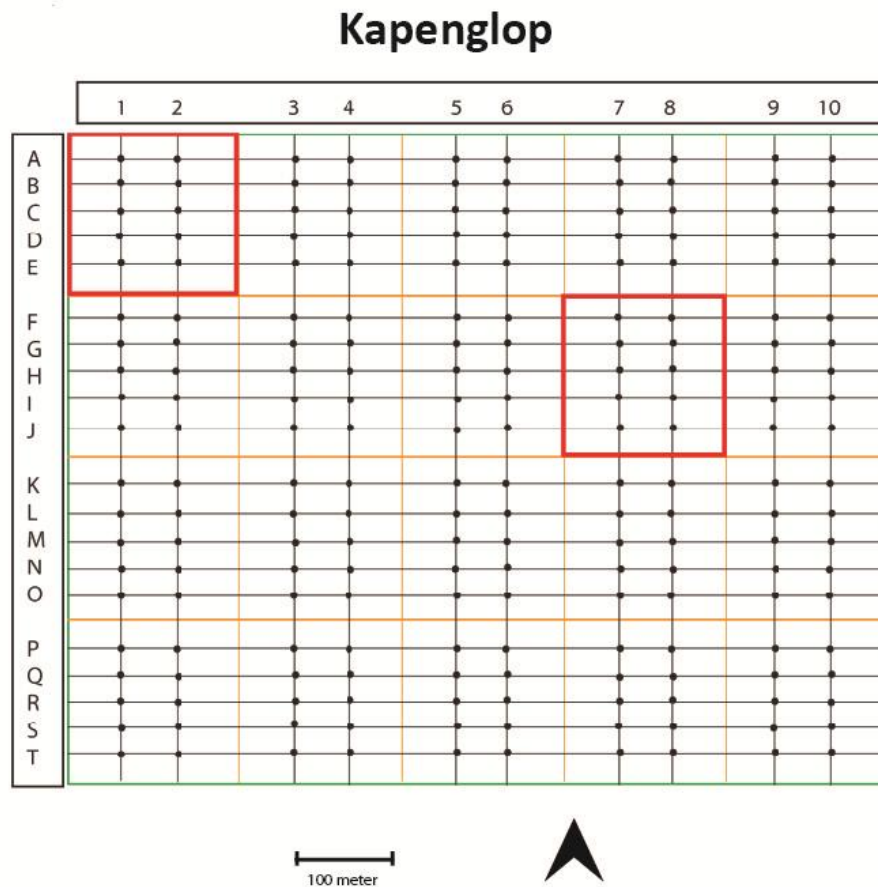
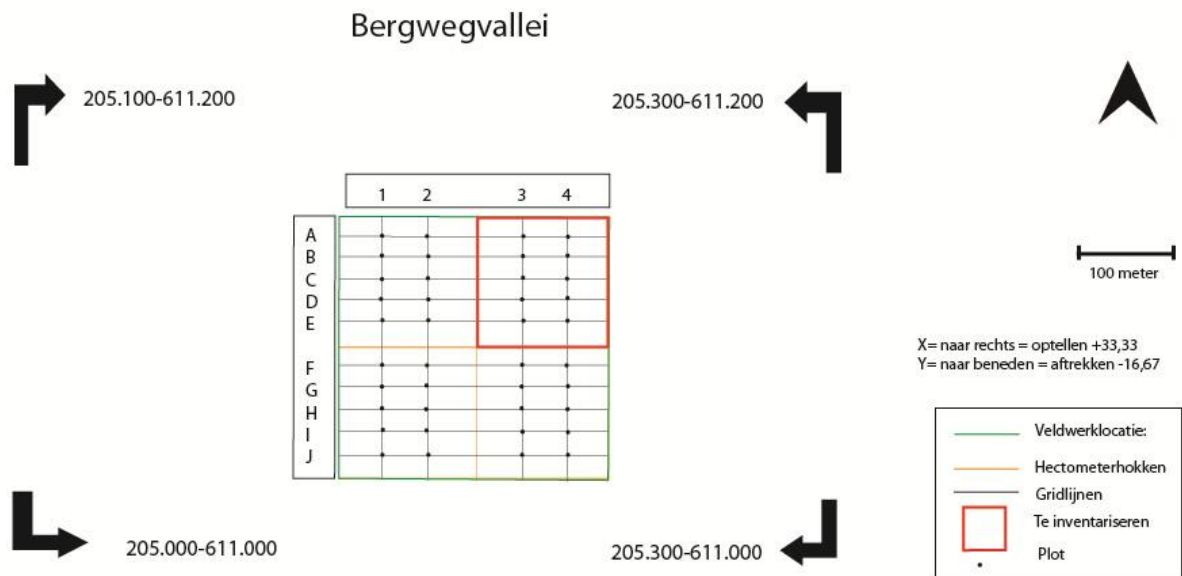
## 5. Gegevens veldwerk proefvlakken

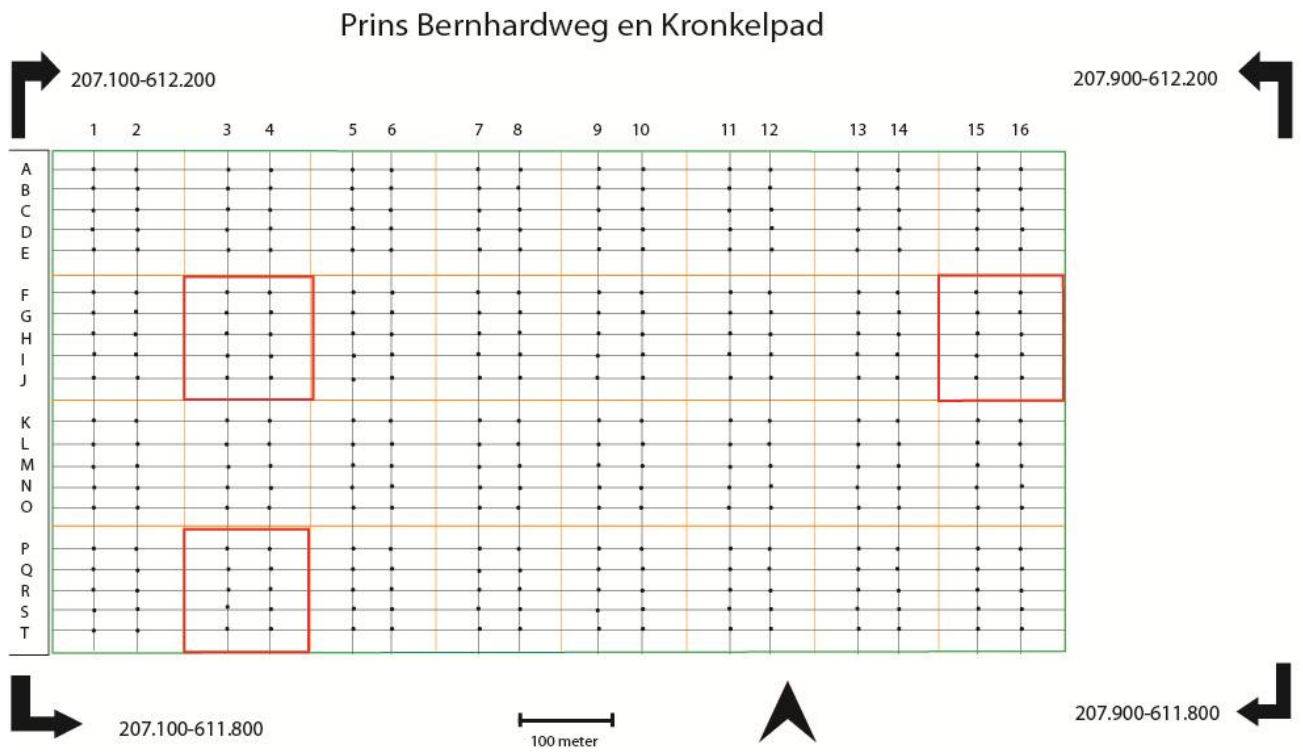
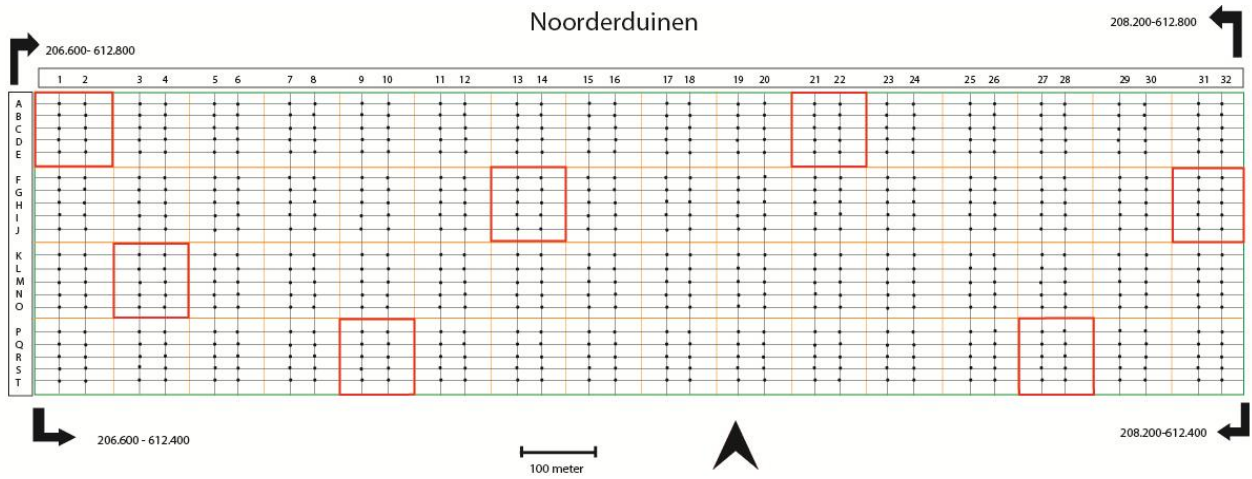
Veldwerkgegevens							
Plotcode	X	Y	aantal keutels	Abiotisch	Vegstructuur	Processen	Overig
<b>Bergwegvallei</b>							
3A	205.233	611.183	3	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
3C	205.233	611.150	2	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4B	205.267	611.167	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4D	205.267	611.133	1	Vallei	Lage kruid- graslaag	Maaien	Niets
4E	205.267	611.117	2	Vallei	Lage kruid- graslaag	Maaien	Niets
Totaal:			8,00				
Gemiddeld aant keutels M2^2:			1,60				
Standaardafwijking:			1,14				
% plots in juiste veg. struct. Type			0,50				
Aantal plots:			5,00				
Uitbijters:	>	-1,82	5,02	<			
Holen:		1					
Graafjes:		5					
Zichtwaarnemingen (konijn)		2					
Latrines:		1					
<b>Kronkelpad en Prins Bernhardweg</b>							
3H	207.233	612.050	0	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4F	207.267	612.083	7	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4H	207.267	612.050	10	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4i	207.267	612.033	5	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4J	207.267	612.017	0	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4P	207.267	611.883	33	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4T	207.267	611.817	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Maaien	Niets
15H	207.833	612.050	0	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
15i	207.833	612.033	7	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
16F	207.867	612.083	1	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
16H	207.867	612.050	1	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
16i (Uitbijter eerste instantie)	207.867	612.033		Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	2l,3g (omg.)
Totaal:			64,00				
Gemiddeld aant keutels M2^2:			5,82				
Standaardafwijking			9,70				
Aantal plots:			11,00				
Uitbijters:	>	-23,29	34,93	<			
% plots in juiste veg. struct. Type			0,40				
Holen:		1					
Graafjes:		8					
Zichtwaarnemingen (konijn)		0					
Latrines:		2					

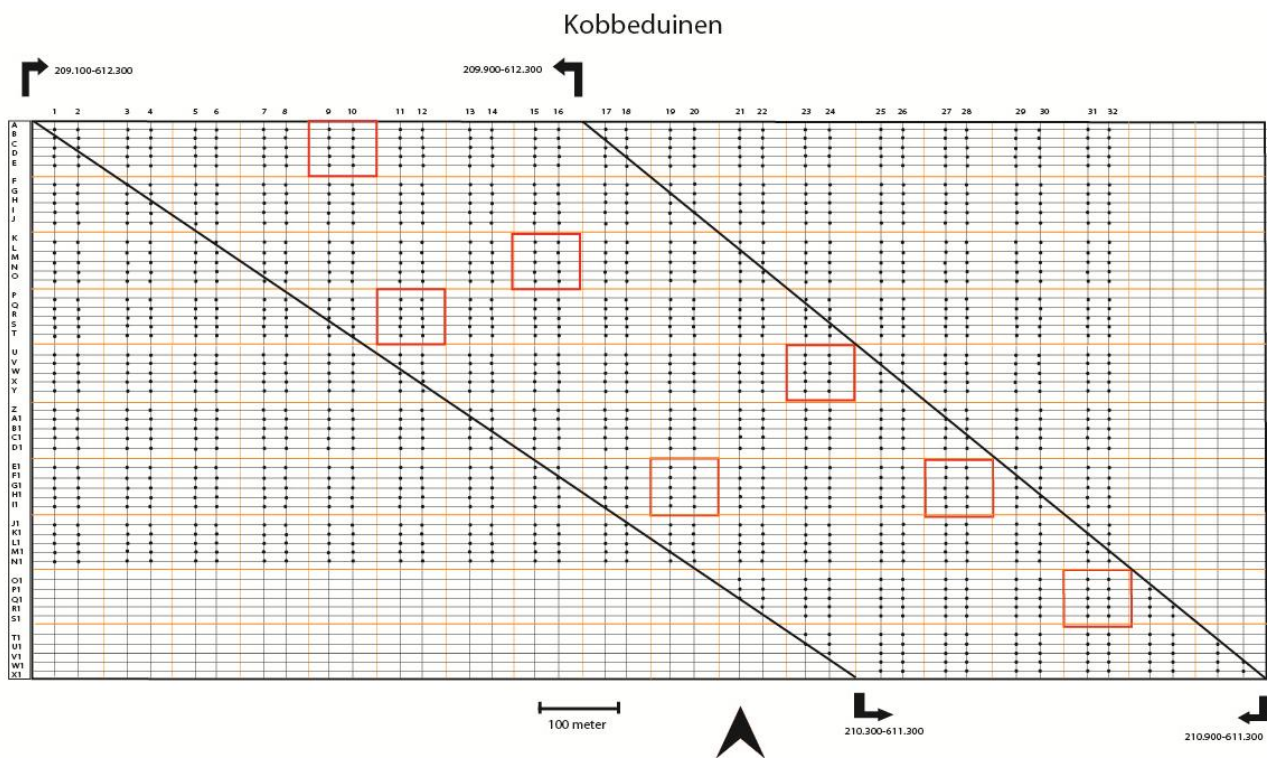
<b>Kobbeduinen</b>							
23V	210.233	611.867	14	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
23X	210.233	611.833	1	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
23Y	210.233	611.817	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
24U	210.267	611.883	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
24W	210.267	611.850	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
24X	210.267	611.833	6	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
31O1	210.633	611.483	10	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
31P1	210.633	611.467	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
31Q1	210.633	611.450	2	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
32O1	210.667	611.483	6	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
32P1	210.667	611.467	1	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
32Q1	210.667	611.450	4	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
32R1	210.667	611.433	14	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	3g
11P	209.633	611.983	3	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
11R	209.633	611.950	17	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
11S	209.633	611.933	3	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
12S	209.667	611.933	1	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
19H1	210.033	611.633	2	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	2g
19i1	210.033	611.617	10	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
20G1	210.067	611.650	16	Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
20H1 (Uitbijter eerste instantie)	210.067	611.633		Hellend	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
20i1	210.067	611.617	2	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	1g
27G1	210.433	611.650	6	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
27H1	210.433	611.633	1	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
27i1	210.433	611.617	5	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
28 E1	210.467	611.683	0	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
28F1	210.467	611.667	2	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
28G1	210.467	611.650	1	Vlak	Lage kruid- graslaag	Begrazing seizoen	Niets
<b>Totaal:</b>			<b>127,00</b>				
<b>Gemiddeld aant keutels M2^2:</b>			<b>4,70</b>				
<b>Standaardafwijking</b>			<b>5,29</b>				
<b>Aantal plots:</b>			<b>27,00</b>				
<b>Uitbijters:</b>	<b>&gt;</b>	<b>-11,17</b>	<b>20,57</b>	<b>&lt;</b>			
<b>% plots in juiste veg. struct. Type</b>			<b>0,42</b>				
<b>Holen:</b>	<b>2</b>						
<b>Graafjes:</b>	<b>23</b>						
<b>Zichtwaarnemingen (konijn)</b>	<b>1</b>						
<b>Latrines:</b>	<b>5</b>						

<b>Kapenglob</b>							
1D	205.933	612.033	42	Hellend	Kaal	Plaggen/overstuiving	Niets
1E	205.966	612.017	9	Hellend	Kaal	Plaggen	Niets
2E	205.966	612.017	0	Duintop	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
7F	206.233	611.983	3	Vallei	Lage kruid- graslaag	Plaggen/overstuiving	Niets
7H	206.233	611.933	15	Vallei	Kaal	Plaggen/overstuiving	Niets
7i	206.233	611.933	41	Hellend	Lage kruid- graslaag	Overstuiving	Niets
7J	206.233	611.917	1	Hellend	Kaal	Overstuiving	Niets
<b>Totaal:</b>			<b>111,00</b>				
<b>Gemiddeld aant keutels M2^2:</b>			<b>15,86</b>				
<b>Standaardafwijking:</b>			<b>18,26</b>				
<b>Aantal plots:</b>			<b>7,00</b>				
<b>Uitbijters:</b>	>	<b>-38,93</b>	<b>70,64</b>	<			
<b>% plots in juiste veg. struct. Type</b>			<b>0,35</b>				
<b>Holen:</b>		2					
<b>Graafjes:</b>		10					
<b>Zichtwaarnemingen (konijn)</b>		1					
<b>Latrines:</b>		1					
<b>Noorderduinen</b>							
3L	206.733	612.567	0	Duintop	Lage kruid- graslaag	Niets	g (meerdere)
3M	206.733	612.550	2	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	1g
3O	206.733	612.517	36	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
4O	206.766	612.517	13	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	1g
10P	207.066	612.483	37	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	g (meerdere)
10R	207.066	612.450	11	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
10S (Uitbijter tweede instantie)	207.066	612.433		Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
10T	207.066	612.417	5	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
14G (Uitbijter eerste instantie)	207.266	612.667		Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
21B	207.633	612.767	95	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
21C	207.633	612.750	8	Duintop	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
21D	207.633	612.733	0	Duintop	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
22B	207.666	612.767	47	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
28P	207.866	612.483	89	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
31F	208.133	612.683	11	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
31G	208.133	612.667	64	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
31H	208.133	612.650	23	Hellend	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
32F	208.166	612.683	27	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
32G	208.166	612.667	4	Vlak	Lage kruid- graslaag	Niets	Niets
32i	208.166	612.633	8	Hellend	Kaal	Overstuiving	Niets
32J	208.166	612.617	3	Vlak	Kaal	Overstuiving	Niets
<b>Totaal:</b>			<b>483,00</b>				
<b>Gemiddeld aant keutels M2^2:</b>			<b>25,42</b>				
<b>Standaardafwijking:</b>			<b>29,33</b>				
<b>Aantal plots:</b>			<b>19,00</b>				
<b>Uitbijters:</b>	>	<b>-62,58</b>	<b>113,42</b>	<			
<b>% plots in juiste veg. struct. Type</b>			<b>0,35</b>				
<b>Holen:</b>		3					
<b>Graafjes:</b>		40					
<b>Zichtwaarnemingen (konijn)</b>		0					
<b>Latrines:</b>		13					g = graafje

## 6. Rasters proefvlakken









## 7. Keuteltelling Middensluiseland

**Oppervlakte:** 6,3 ha

**Datum:** 12-1-2006

Plek	Keutels per 4m <sup>2</sup>	Keutels per 2m <sup>2</sup>
1	236	118
2	82	41
3	62	31
4	104	52
5	278	139
6	31	15,5
7	456	228
8	261	130,5
9	365	182,5
10	290	145
11	262	131
12	343	171,5
		<b>Gem: 115,41 2m<sup>2</sup></b>

Bron: (Drees J. M., Ongepubliceerd, 2006)

## 8. Transectmethode

### *Transectmethode*

In dit rapport 'konijnen voor biodiversiteit' komt de term transectmethode een aantal keer voorbij, hierbij het gaat om directe waarnemingen van konijnen. In veel duingebieden maar ook gebieden in het binnenland wordt deze methode gebruikt om een indicatie te geven van de ontwikkeling van de konijnenstand in het betreffende gebied. Deze methode wordt bijvoorbeeld gebruikt in de Amsterdamse waterleidingsduinen. Er wordt een vaste transectroute gereden met een langzaam rijdende (40km/uur) auto. De konijnen die gezien worden binnen de lichtbundel van de koplampen van de auto worden genoteerd. De tellingen worden uitgevoerd in het voorjaar om een indruk te krijgen van de populatieomvang na de winter. Verder wordt er geteld in het najaar om de relatieve populatieomvang te kunnen bepalen voor de wintersterfte. Er wordt gedurende acht verschillende dagen geteld (Hulst, 2011).

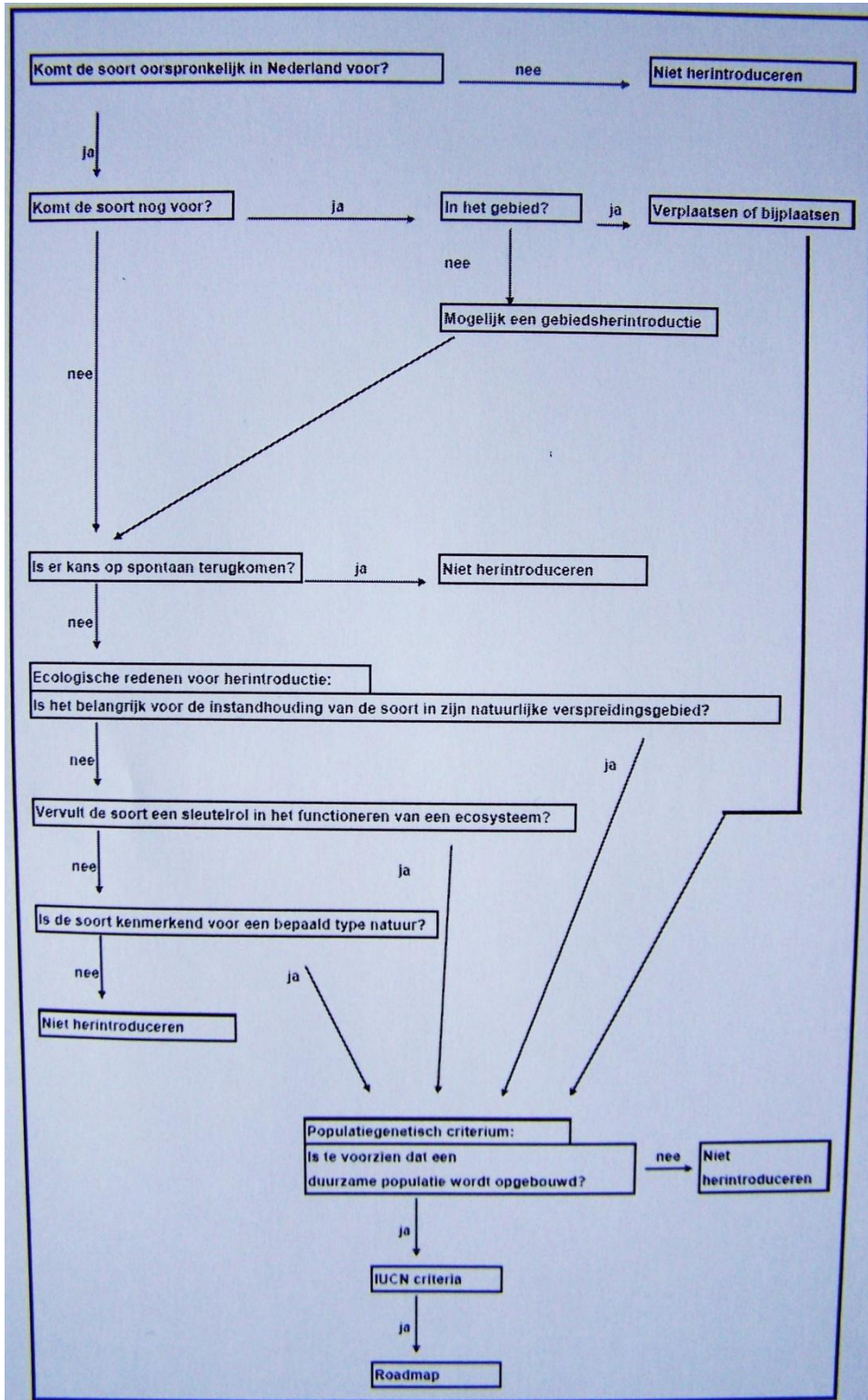
Er is eenmalig een avondronde gefietst in de schemering tussen 22:00 / 23:00 uur (04/06/2011). Gedurende deze avondronde zijn in totaal 17 konijnen waargenomen. Deze waren vooral te zien in de bermen of op het pad.

### Avondronde



*Bijlage 8 de route van de eenmalig gefietste avondronde op 6 juni 2011 tussen 22-23 uur met, in de kaart opgenomen, het aantal waargenomen konijnen in de berm of op het fietspad. Het totaal aantal waargenomen konijnen komt op een aantal van 17.*

## 9. Beslisboom bijplaatsing



Bijlage 9 beslisboom bijplaatsing Alterra BRON: (Smulders, Arens, Jansman, Buiteveld, Bruinderink, & Koelewijn, 2006)