Het mysterie van de levendbarende hagedis

Onderzoek naar de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen



J. Holzhauer
C.E. Onnes
Juni 2012

RAVON

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

Het mysterie van de levendbarende hagedis

Onderzoek naar de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen

Colofon:

© 2012 Stichting RAVON, Nijmegen
Trefwoorden: Levendbarende hagedis, Overasseltse en Hatertse Vennen.
Kader: Afstudeerproject aan de Hogeschool Van Hall Larenstein, Velp
Auteurs: Jeroen Holzhauer & Cors Evert Onnes
E mail: jeroenholzhauer@gmail.com corsonnes@gmail.com
Opdrachtgever: Stichting RAVON
Contactpersoon: Raymond C.M. Creemers
Hogeschool Van Hall Larenstein: Marius M.C. Christiaans
Foto's omslag: Levendbarende hagedissen, C.E. Onnes
Wijze van citeren: Holzhauer, J., C.E. Onnes, 2012. Het mysterie van de levendbarende hagedis. Onderzoek naar de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Stichting RAVON, Nijmegen.

RAVON

Hogeschool VAN HALL LARENSTEIN
ONDERDEEL VAN WAGENINGEN UR

VOORWOORD

Het rapport dat voor u ligt gaat over de levendbarende hagedis in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van ons afstudeerproject aan de Hogeschool Van Hall Larenstein. Graag willen we de volgende personen bedanken voor hun hulp en medewerking aan dit onderzoek. Allereerst willen we onze begeleiders Raymond Creemers (Stichting RAVON) en Marius Christiaans (Hogeschool Van Hall Larenstein) bedanken voor hun begeleiding en de feedback die ze tijdens het onderzoek op de geleverde producten hebben gegeven. Ook willen we Henk Strijbosch bedanken voor alle kennis en ervaring die hij met ons gedeeld heeft. Daarnaast willen we Harry Woesthuis (Staatsbosbeheer) bedanken voor het verstrekken van vergunningen en het verlenen van gegevens over de Overasseltse en Hatertse Vennen. Ook willen we Jaap Rouwenhorst (Staatsbosbeheer) en Henk Hupkes (Staatsbosbeheer) bedanken voor het verlenen van gegevens over de Overasseltse en Hatertse Vennen. Verder willen we alle medewerkers van Stichting RAVON bedanken voor de gezellige en leerzame tijd die we bij Stichting RAVON hebben gehad. In het bijzonder willen we Jeroen van Delft, Annemarieke Spitzen – van der Sluis, Wilbert Bosman en Arnold van Rijsewijk bedanken voor het meedenken bij het onderzoek. Verder willen we de andere stagiaires die bij Stichting RAVON stage lopen bedanken voor de gezellige tijd. In het bijzonder willen we Kevin Raatjes, Johan Blom, Lydia Ketelaars en Tjitske Gratama bedanken voor de hulp die zij gegeven hebben tijdens het afstudeeronderzoek.

We hebben bij Stichting RAVON een zeer leerzame maar vooral ook leuke tijd gehad. Over de ecologie van reptielen en in het bijzonder van de levendbarende hagedis hebben we tijdens deze periode veel geleerd. Dit onderzoek hebben we met heel veel plezier uitgevoerd.

Jeroen Holzhauer & Cors Onnes

Velp, juni 2012

SUMMARY

In the Netherlands the common lizard has strongly declined in numbers. To find the possible cause and to take good measures to preserve the common lizard, Stichting RAVON asked the authors to investigate the population common lizards in the Overasseltse and Hatertse Vennen. The main question of this research is:
How has the population common lizards (Zootoca vivipara) in the Overasseltse and Hatertse Vennen developed between 1976 and 2012 in numbers and condition and what is the effect of management?

To investigate the present population size the density (n/ha) has been determined, the Strijbosch method (Strijbosch, 2008) has been used with to determine the density. Apart from that the condition of the common lizard was tested by looking at the snout vent length/weight relation and the difference in condition. Also the mean numbers of ticks per lizard has been investigated. This is done in four research plots, namely dry grazed area, dry ungrazed area, wet grazed area and wet ungrazed area. In this way the effects of grazing and water regime was tested. Apart from that for all research plots the vegetation and the vegetation structure was investigated. Also the temperature and air humidity was tested in two research plots. The present condition, mean number of ticks per lizard and the density was compared with data from 1976 – 1981, so increase and decline could be noticed.
This research showed that the present densities are substantial lower compared to the original population (21 – 5 % of the reference population is still present). In spite of the fact that the mean number of ticks per lizard had increased, the condition of the common lizard in 2012 is not significantly different from the condition of the population 1976 – 1981 in the months March and April. The densities are lower in the grazed research plots than in the ungrazed research plots. This is caused by the open vegetation structure as a result of the grazing. Also the mean number of ticks per lizard and the percentage of infected lizards is higher in the grazed plots than in the ungrazed plots. This is probably caused by a higher population of ticks in areas with great mammals than in areas without great mammals. The condition between adult male common lizards in the research areas dry grazed and dry ungrazed is significantly different. The condition of the male common lizards in research area dry ungrazed is better than in research area dry grazed. The condition between lizards that are infected with ticks and uninfected lizards is also significantly different. Infected lizards have a better condition than uninfected lizards. A possible explanation for this is a higher level of testosterone in the blood of the common lizard. Because of this, common lizards are traveling more which increases the chance that they can meet ticks. This increased level of testosterone can't be investigated in this research. It was also found that the densities in dry areas are higher than in wet areas.

Recommendations of this investigation are:

- More research whereby the effect of ticks on the common lizard and the effect of grazing intensity will be investigated
- More research whereby the population of common lizards in the Overasseltse en Hatertse Vennen will be monitored.
- It is recommended not to use season grazing as management tool.
- It is recommended to preserve wet and dry habitat next to each other.

SAMENVATTING

De levendbarende hagedis is in aantal sterk afgenomen in Nederland. Om achter de mogelijke oorzaak te komen en zo gericht maatregelen te kunnen treffen voor het behoud van de levendbarende hagedis, heeft Stichting RAVON de auteurs gevraagd om onderzoek te doen naar de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:
Hoe heeft de populatie levendbarende hagedissen (Zootoca vivipara) in de Overasseltse en Hatertse Vennen zich ontwikkeld tussen 1976 en 2012 in aantal en conditie en wat is hierbij het effect van het gevoerde beheer?

Om de huidige populatiegrootte te bepalen wordt de dichtheid per hectare bepaald met behulp van de Strijbosch methode (Strijbosch, 2008). Daarnaast wordt de conditie van de levendbarende hagedis bepaald door te kijken naar de lengte en gewicht verhoudingen en wordt het verschil in conditie getoetst. Ook de teekbezetting wordt onderzocht. Dit wordt gedaan in vier verschillende proefplots, namelijk droog begraasd, droog onbegraasd, nat begraasd en nat onbegraasd. Op deze manier wordt het effect van begrazing en van de waterhuishouding getoetst. Verder wordt van alle proefplots de vegetatietypen en de vegetatiestructuur bepaald. Ook de temperatuur en luchtvochtigheid is bepaald van twee proefplots. De huidige conditie, de gemiddelde teekbezetting en de dichtheden worden vergeleken met de gegevens uit de periode 1976 – 1981 zodat een eventuele toename of afname geconstateerd kan worden. Uit dit onderzoek blijkt dat de dichtheden substantieel lager zijn in vergelijking met de referentieperiode (21 – 5 % van de oorspronkelijke populatie is nog aanwezig). Ondanks dat de teekbezetting is toegenomen, is de conditie van de levendbarende hagedissen in 2012 niet significant verschillend met de conditie van de populatie 1976 – 1981 voor de maanden maart en april. De dichtheden zijn lager in de begraasde proefplots dan in de onbegraasde proefplots. Dit komt door de open vegetatiestructuur die ontstaat door begrazing. Ook de gemiddelde teekbezetting en het percentage geparasiteerde hagedissen is hoger in de begraasde proefplots in vergelijking met de onbegraasde proefplots. Dit komt waarschijnlijk doordat de populatie teken in aanwezigheid van grote zoogdieren groter is dan in gebieden met afwezigheid van grote zoogdieren. De conditie tussen mannelijke dieren in proefplot droog begraasd en droog onbegraasd verschilt significant. De conditie van mannelijke levendbarende hagedissen in proefplot droog onbegraasd is beter dan in proefplot droog begraasd. De conditie tussen door teken geparasiteerde hagedissen en niet geparasiteerde hagedissen verschilt ook significant. Geparasiteerde levendbarende hagedissen hebben een betere conditie dan niet geparasiteerde levendbarende hagedissen. Een mogelijke verklaring hiervoor is een verhoogd testosterongehalte in het bloed van de hagedissen waardoor deze grotere afstanden afleggen en zo eerder in aanraking komen met teken. Het verhoogde testosterongehalte kan echter niet worden vastgesteld met dit onderzoek. Ook bleek dat de dichtheid hoger is in de droge habitat in vergelijking met de natte habitat.
Aanbevelingen voorkomend uit dit onderzoek zijn:

- Vervolg onderzoek waarbij gekeken wordt naar het effect van teken op de levendbarende hagedis en het effect van verschil in begrazingsintensiteit.
- Vervolg onderzoek waarbij gekeken wordt naar de ontwikkeling van de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen.
- Op beheersgebied wordt aanbevolen geen seizoensbegrazing met raster als beheersmaatregel toe te passen.
- Binnen beheersterreinen dienen open nat en droog habitat naast elkaar in stand gehouden te worden zodat levendbarende hagedissen zich kunnen aanpassen aan weersomstandigheden.

INHOUD

VOORWOORD 2

SUMMARY 3

SAMENVATTING 4

1 INLEIDING 7

2 METHODE 9
2.1 Bureaustudie 9
2.2 Veldwerk 10
2.3 Analyse 13

3 ECOLOGIE VAN DE LEVENDBARENDE HAGEDIS 14
3.1 Verspreiding 14
3.2 Habitat 14
3.3 Bedreigingen voor de levendbarende hagedis 15

4 OVERASSELTSE EN HATERTSE VENNEN 17
4.1 Gebiedsbeschrijving 17
4.2 Proefplots 18
4.2.1 Proefplots tijdens veldwerk 2012 18
4.2.2 Proefvelden 1976 - 1981 20
4.3 Beheer 21
4.3.1 Beheer Overasseltse en Hatertse Vennen 21
4.3.2 Beheer proefplots droog begraasd en nat begraasd 23
4.3.3 Beheer proefplot droog onbegraasd 23
4.3.4 Beheer proefplot nat onbegraasd 24

5 RESULTATEN KLIMAAT 25
5.1 Temperatuur 25
5.2 Neerslag 26

6 RESULTATEN HABITAT 27
6.1 Plantengemeenschappen 27
6.2 Vegetatiestructuur 28
6.3 Waarnemingen van levendbarende hagedissen in verhouding tot de vegetatie 29
6.4 Luchtvochtigheid & temperatuur 32

7 RESULTATEN LEVENDBARENDE HAGEDIS 33
7.1 Vangsten 33
7.1.1 Vangsten 2012 33
7.1.2 Vangsten 1976 - 1981 33
7.1.3 Sex-ratio 34
7.2 Dichtheid 34
7.2.1 Dichtheid 2012 34
7.2.2 Dichtheid 1976 - 1980 35
7.2.3 Voorlopige conclusie dichtheid 35
7.3 Fitness 39

7.3.1 Conditie 2012 39
7.3.2 Conditie 1977 - 1981 40
7.3.3 Voorlopige conclusie conditie 41
7.3.4 Teekbezetting 2012 43
7.3.5 Teekbezetting 1977 - 1979 45
7.3.5 Voorlopige conclusie teekbezetting 46
7.4 Secundaire staarten 48
7.4.1 Secundaire staarten 2012 48
7.4.2 Secundaire staarten 1976 - 1981 49
7.4.3 Voorlopige conclusie secundaire staarten 49

8 CONCLUSIE & DISCUSSIE 50

9 AANBEVELINGEN 54

LITERATUURLIJST 56

BIJLAGE

1 Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog begraasd (incl. vangsten)
2 Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog onbegraasd (incl. vangsten)
3 Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot nat begraasd (incl. vangsten)
4 Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot nat onbegraasd (incl. vangsten)
5 Veldformulier aantallen schatten
6 Veldformulier conditie bepalen
7 Kaart met rasterpunten proefplot nat begraasd
8 Kaart met rasterpunten proefplot nat onbegraasd
9 Meetwaarden luchtvochtigheid en temperatuur

1. INLEIDING

Binnen Nederland is de levendbarende hagedis het meest algemene reptiel. Landelijk gezien is deze reptielsoort echter de laatste jaren sterk achteruitgegaan (Compendium voor de leefomgeving, 2011). Van alle andere in Nederland voorkomende hagedissen is van de levendbarende hagedis relatief weinig bekend. Hierdoor is nog steeds weinig duidelijk over de oorzaak van de achteruitgang. Om meer te weten te komen over de achteruitgang van de levendbarende hagedis heeft de Stichting RAVON opdracht gegeven om onderzoek uit te voeren naar aspecten die een rol kunnen spelen bij de achteruitgang van de levendbarende hagedis. Het onderzoek wordt uitgevoerd in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Voor deze locatie is gekozen aangezien in het verleden veel onderzoek is gedaan naar de levendbarende hagedis. Hierdoor is een dataset met gegevens beschikbaar waardoor huidige gegevens met gegevens uit het verleden vergeleken kunnen worden. Zo is in de periode van 1976 tot 1981 de conditie van de populatie en zijn de populatiegroottes en dichtheden bepaald (Lenders *et al,* 1989; Stommen *et al,* 1986). In het gebied is in het verleden beheer uitgevoerd ten behoeve van de hydrologie en de levendbarende hagedis (Strijbosch, 2002). Ondanks deze maatregelen lijkt de levendbarende hagedis in dit gebied in aantal af te nemen (Strijbosch, 2009).

Kader
Dit onderzoek wordt uitgevoerd als afstudeeronderzoek voor de major's Natuur- en Landschapstechniek en Bosbouw - Urban Forestry van de opleiding Bos en Natuurbeheer van Hogeschool Van Hall Larenstein. De opdrachtgever is de Stichting RAVON die wil weten wat mogelijke oorzaken zijn van de achteruitgang van de levendbarende hagedis in Nederland. RAVON is een organisatie die het onderzoek aan en bescherming van reptielen, amfibieën en vissen ondersteunt en coördineert. Het is de bedoeling dat dit onderzoek aanknopingspunten geeft voor het de bescherming en het behoud van de levendbarende hagedis.

Hoofd- en deelvragen
Om dit onderzoek af te kaderen is de volgende hoofdvraag opgesteld:

"Hoe heeft de populatie levendbarende hagedissen (Zootoca vivipara) in de Overasseltse en Hatertse Vennen zich ontwikkeld tussen 1976 en 2012 in aantal en conditie en wat is hierbij het effect van het gevoerde beheer?"

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

Populatie:
- Hoe groot is de huidige populatie levendbarende hagedissen in de proefplots en hoe heeft deze populatie zich in de loop der tijd ontwikkeld in aantal?
- Wat zijn mogelijke verklaringen voor de toe- of afname van de populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse vennen en is deze verklaring toepasbaar op andere populaties in Nederland?

Conditie:
- Wat is de huidige conditie van de populatie levendbarende hagedissen in de proefplots en in hoeverre wijkt deze conditie af met algehele conditie gebaseerd op data uit de 1976 - 1981?
- Wat is de tekenbezetting per dier in de populatie en is dit aantal toegenomen of afgenomen in vergelijking met de periode 1976 - 1981?

Habitatkarakteristieken:
- In hoeverre zijn dichtheidsverschillen te relateren aan de temperatuur en de luchtvochtigheid?
- In hoeverre zijn dichtheidsverschillen te relateren aan het gevoerde beheer?
- In hoeverre zijn dichtheidsverschillen te relateren aan de vegetatie?
- Wat is het klimaatverloop (in temperatuur en neerslag) in de Overasseltse en Hatertse Vennen (volgens het KNMI)?

Randvoorwaarden
Aan dit onderzoek zijn de volgende randvoorwaarden gebonden:
- De proefplots moesten uitgezocht worden in samenwerking met dr. H. Strijbosch.
- Dit onderzoek mocht alleen uitgevoerd worden als de onderzoekers een ontheffing hebben op de flora & fauna wet.
- Om het onderzoek uit te voeren was een ontheffing van te terreineigenaar nodig.

Globale werkwijze
Voor dit onderzoek is begonnen met het analyseren van de data uit de periode 1976-1981. Aan de hand van deze data is bepaald welke data verzameld worden tijdens het veldwerk van 2012. Vervolgens zijn data in het veld verzameld door levendbarende hagedissen te vangen. Daarnaast zijn in het veld de vegetatie, de vegetatiestructuur en de standplaatsfactoren temperatuur en luchtvochtigheid op hagedishoogte bepaald. Aan de hand van deze verzamelde gegevens is bepaald hoe de conditie en de populatiegrootte in de loop van de tijd is veranderd en welke invloed het huidige beheer en standplaatsfactoren hebben op de dichtheden en de conditie.

Doelgroep
In opdracht van Stichting RAVON is dit rapport geschreven in het kader van een afstudeerproject van Hogeschool van Hall Larenstein te Velp. De doelgroep voor dit verslag zijn de medewerkers van Stichting RAVON die zich bezighouden met reptielen, beheerders van natuurterreinen in Nederland en andere geïnteresseerden in de herpetofauna.

Leeswijzer
In dit rapport wordt eerst de methode besproken. Vervolgens wordt een korte beschrijving van de ecologie van de levendbarende hagedis gegeven waarbij vooral gekeken wordt naar habitat en bedreigingen. Daarna volgt een gebiedsbeschrijving met daarin een beschrijving van de proefplots in 2012 en proefvelden in 1976 - 1981. Ook wordt in de gebiedsbeschrijving het beheer in de Overasseltse en Hatertse Vennen besproken en in de specifieke proefvelden. Hierna worden veranderingen in klimaat en het habitat in de verschillende proefplots besproken. Daarna worden de resultaten van dichtheid, fitness en predatie voor zowel 2012 als 1976 - 1981 besproken. Hierna volgt een conclusie & discussie waarna de aanbevelingen volgen.

2 METHODE

Dit hoofdstuk beschrijft de gevolgde weg om een antwoord te geven op de hoofdvraag. Hierbij is onderscheid gemaakt in drie onderdelen namelijk de bureaustudie, het veldwerk en de analyse van gegevens.

2.1 Bureaustudie

Literatuurstudie
Om meer te weten te komen over de ecologie van de levendbarende hagedis wordt een literatuurstudie uitgevoerd waarbij vooral wordt gekeken naar verspreiding en habitatkeuze. Aan de hand hiervan worden aandachtspunten genoteerd voor de keuze van de proefplots. Ook wordt voor de algemene gebiedsbeschrijving en het gevoerde beheer een literatuurstudie uitgevoerd aan de hand van rapporten en beheersplannen.

Gegevens 1976-1981
Om aan het eind van het onderzoek de huidige gegevens te kunnen vergelijken met oudere gegevens wordt onderzoek gedaan naar de populatie in de jaren '70. In de periode van 1976 - 1981 is intensief onderzoek uitgevoerd naar de levendbarende hagedis in de Overasseltse en Hatertse Vennen. In deze periode zijn hagedissen gevangen, gemeten en gewogen. Ook is de leeftijd en het geslacht van de dieren bepaald. Al deze gegevens zijn in een dataset verwerkt. Ook zijn resultaten gerapporteerd door verschillende auteurs. Om de gegevens te analyseren is gebruik gemaakt van de betreffende dataset.
Aan de hand van deze dataset wordt onder andere de fitness van de dieren bepaald door de lengte/gewicht verhouding te bepalen. Dit wordt gedaan door de lengte van de neus tot en met het anaalschild (mm) tegenover het gewicht (g) te zetten in een spreidingsdiagram. Hierbij worden alleen hagedissen met een geheel intacte primaire staart meegenomen. Hiervoor is gekozen omdat lengte en gewicht van secundaire staarten sterk kan variëren en op die manier invloed uitoefent op het gewicht van de hagedis. Verder wordt de fitness bepaald met behulp van de Residual index (Băncilă *et al*, 2010). Bij deze methode wordt de logaritmisch getransformeerde lengte en gewicht tegen elkaar uitgezet en wordt de afstand ten opzichte van de regressielijn (het residu) berekend. Dit wordt gedaan om onderlinge verschillen zichtbaar te maken en tegelijk statistisch te toetsen. Voor deze methode is gekozen aangezien hierdoor de lichaamslengte (mm) en gewicht (g) gelijk verdeeld worden. Daarnaast geeft deze methode een betrouwbaar beeld van de effecten die opgetreden zijn door omgevingsfactoren en tot slot is het voordeel van deze methode het weergeven van een eenvoudige biologische interpretatie.
Daarnaast is aan de hand van de beschikbare literatuur en de dataset de sex-ratio bepaald van de onderzochte populaties. Hierbij is gekeken naar de sex-ratio in een heel jaar en de sex-ratio in de maanden maart & april. Naast de sex-ratio is gekeken naar het aantal dieren in de populatie per hectare. Dit gebeurde aan de hand van de gegevens die afkomstig zijn uit de dataset.
Om de dichtheid te bepalen is gekeken naar de minimale populatiegrootte die door Lenders *et al.* (1985) bepaald is. Eveneens is met behulp van een literatuurstudie de teekbezetting per hagedis bepaald.

Klimaat
Tot slot wordt een onderzoek gedaan naar het verloop van het klimaat in de tijd. Bij dit onderzoek wordt onder klimaat de gemiddelde temperatuur in de meteorologische lente en de meteorologische zomer verstaan. Daarnaast wordt de hoeveelheid neerslag jaarrond en per

meteorologisch seizoen uitgezet. Dit wordt gedaan door data die verzameld zijn bij het KNMI te analyseren. Deze data worden eerst ingedeeld per jaar. Vervolgens wordt aan de hand van deze dataset een statische analyse uitgevoerd met behulp van het computerprogramma SPSS Statistics 20. De data zijn afkomstig van het weerstation Volkel. Voor dit weerstation is gekozen omdat dit betrekkelijk dicht bij het projectgebied ligt en over een relatief lange tijd data is verzameld. De hoeveelheid neerslag is vanaf 1975 bekend. De temperatuur is vanaf het jaar 1951 verzameld.

2.2 Veldwerk

De tweede stap in dit onderzoek bestaat uit veldwerk. Hierbij wordt gekeken naar de dichtheid per hectare, fitness en habitatkenmerken van de verschillende proefplots.

Proefplots
Als eerste wordt een aantal proefplots bepaald. In het geval van dit onderzoek zijn het vier verschillende proefplots. De proefplots hebben een oppervlakte van 0,5 hectare.
De verschillende proefplots zijn:

- Proefplot 1: Droog begraasd
- Proefplot 2: Droog onbegraasd
- Proefplot 3: Nat begraasd
- Proefplot 4: Nat onbegraasd

Voor deze proefplots is gekozen om het effect van begrazing en het effect van vernatting en verdroging op de populatie levendbarende hagedissen te onderzoeken. Er is gestreefd om naast de verschillen in vochtigheid en begrazing zo min mogelijk verschillen in standplaatscondities te hebben zodat geen andere factoren meespelen in de verschillen tussen de verschillende populaties. De proefplots worden beschreven in hoofdstuk 4.2

Vegetatie
Na het bepalen van de proefplots wordt een vegetatiekaart en een vegetatiestructuurkaart gemaakt. De vegetatie wordt bepaald door per vegetatietype een representatief plot van 1 m² uit te zetten. Door grote variatie in vegetatietypen binnen de vier proefvelden (met name in proefplot nat onbegraasd) wordt met een aantal kleine vegetatie opname plots per proefveld de vegetatie vastgesteld (5 tot 20 vegetatieplots). In het vegetatieplot worden de aanwezige planten soorten geïnventariseerd. De soort en de bedekkinggraad wordt genoteerd volgens Braun-Blanquet. Aan de hand van de geïnventariseerde gegevens worden de plantengemeenschappen van Nederland bepaald (Schaminée, 2010). Dit wordt gedaan met behulp van het programma Synbiosis Nederland 2.

	Vegetatieopnamen	Vegetatietypen
Proefplot droog begraasd	5	3
Proefplot droog onbegraasd	9	2
Proefplot nat begraasd	5	5
Proefplot nat onbegraasd	20	11

Tabel 1: Aantal vegetatieopnamen en vegetatietypen per proefplot.

Naast het inventariseren van de vegetatie wordt de structuur bepaald met behulp van het programma Sidelook 1.1 (Zehm *et al.*, 2003). Hiervoor wordt een foto (4 - 18 punten per proefveld) gemaakt van de vegetatie met op de achtergrond een wit bord van 60 bij 70 cm. De foto wordt op een afstand van 70 cm genomen op een hoogte van 45 cm. Op de foto wordt alleen het bord gefotografeerd tegen de zon in zodat de vegetatie donker afsteekt tegen het witte

bord. Het programma Sidelook 1.1 bepaalt dan de vegetatiedichtheid per hoogte in procenten (in rijen van 5 cm) en de maximale hoogte van de vegetatie. De gegevens die hieruit komen worden omgezet in vegetatiestructuurtypen.
Er is gekozen voor drie typen namelijk:

- Dichte vegetatiestructuur
- Half open vegetatiestructuur
- Open vegetatiestructuur

Met behulp van het programma GIS worden vegetatiekaarten en vegetatiestructuurkaarten gemaakt. In afbeelding 1 zijn drie voorbeelden van verschillende vegetatiestructuurtypen weergegeven.



Afbeelding 1: Foto's van open, halfopen en dichte vegetatiestructuur (foto's: C.E. Onnes).

	Vegetatieopnamen	Vegetatiestructuurtypen
Proefplot droog begraasd	4	1
Proefplot droog onbegraasd	13	3
Proefplot nat begraasd	5	2
Proefplot nat onbegraasd	4	3

Tabel 2: Aantal vegetatieopnamen en vegetatiestructuurtypen per proefplot.

Aantallen
Om de dichtheid van levendbarende hagedissen per proefplot te bepalen (n/ha) worden de proefplots geïnventariseerd op levendbarende hagedissen. Dit wordt gedaan door middel van de Strijbosch methode (Strijbosch, 2008). Deze methode maakt het relatief eenvoudig om het aantal geïnventariseerde dieren om te rekenen naar aantal dieren per hectare (Strijbosch, 2008). Bij deze methode wordt op een dag met 'hagedisvriendelijke weer' een rondgang gemaakt door de plots. Hagedisvriendelijk weer houdt in dat de temperatuur tussen de 15 en 25°C ligt en er geen neerslag valt. Tijdens de rondgangen worden de levendbarende hagedissen alleen geteld en niet gevangen. Hierbij is het wel belangrijk om in verschillende windrichtingen de plots te doorkruisen. Daarnaast is het belangrijk om op verschillende momenten van de dag het plot te doorkruisen om zo betrouwbaar mogelijke gegevens te verzamelen. Bij de rondgangen worden de proefplots op een vlakdekkende manier en op een vaste loopsnelheid doorkruist. Tijdens deze doorkruising telt de waarnemer alle hagedissen die waarneembaar zijn. Aan de hand van deze gegevens kan door middel van een omrekeningsgetal het aantal hagedissen per hectare geschat worden (Strijbosch, 2008). Omdat het eind maart extreem warm weer was voor de tijd van het jaar is gekozen om de tellingen die eind maart zijn uitgevoerd om te rekenen met de omrekeningsfactoren van april. Door minder geschikt telweer in april is alleen eind maart en eind april geteld. In bijlage 5 is het

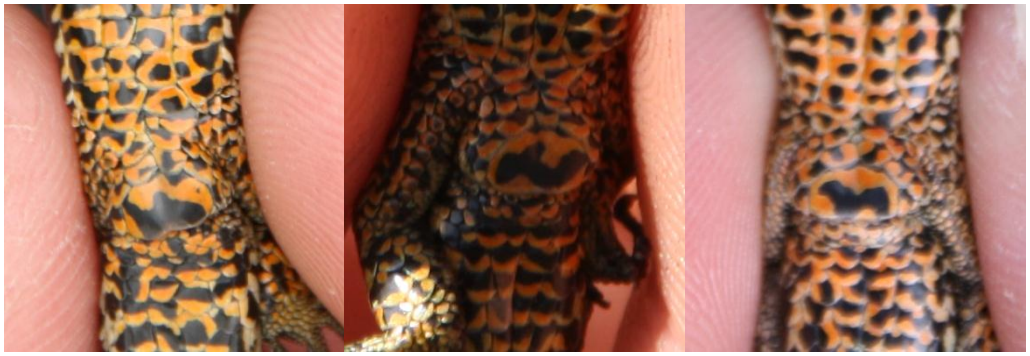
veldformulier 'aantal schatten' te vinden. In tabel 3 staat wanneer er geteld is en door wie er geteld is.

Datum	Proefplot NO	Proefplot NB	Proefplot DO	Proefplot DB
26-3-2012	Cors Onnes	Cors Onnes	Jeroen Holzhauer	Jeroen Holzhauer
27-3-2012	Cors Onnes	Jeroen Holzhauer	Cors Onnes	Jeroen Holzhauer
28-3-2012	Cors Onnes	Jeroen Holzhauer	Jeroen Holzhauer	Cors Onnes
20-4-2012	Cors Onnes	Cors Onnes	Cors Onnes	Cors Onnes
27-4-2012	Jeroen Holzhauer	Jeroen Holzhauer	Jeroen Holzhauer	Jeroen Holzhauer

Tabel 3: Waarnemers per plot per dag.

Fitness

Volgend op de inventarisaties wordt de conditie van de dieren bepaald. Dit wordt gedaan door de hagedissen te vangen. Vervolgens zijn de dieren gemeten, gewogen en is de teekbezetting bepaald. Aan de hand van de lichaamslengte en het gewicht wordt de conditie bepaald. Naast de metingen zijn de hagedissen gefotografeerd voor individuele herkenning (Henle *et al.*, 1997). Hierbij is gekeken naar het individuele vlekkenpatroon op het anaalschild. Van elke individuele hagedis is een foto gemaakt van het buikpatroon. Met behulp van de computer zijn de anaalschilden met elkaar vergeleken. Hieruit blijkt dat elke levendbarende hagedis een eigen vlekkenpatroon heeft op de anaalschild (zie afbeelding 2). Bij de vrouwelijke dieren zijn meestal minder vlekken aanwezig op het anaalschild. Om naast het anaalschild toch onderscheidt te maken zijn ook naar andere kenmerken zoals snout-venth lengte, staartlengte, gewicht en het patroon op de buik gekeken. Indien het vlekkenpatroon overeen lijkt te komen met een andere hagedis werd gekeken naar het vlekkenpatroon op de buik. Deze individuele herkenning is alleen gevonden in een artikel over herkenning van Centraal Europese amfibieën en reptielen (Henle *et al.,* 1997). Dubbelvangsten zijn vervolgens uitgesloten in de analyse van de conditie. De locatie van het gevangen dier wordt op kaart vastgelegd (zie bijlage 1 t/m 4). Voor het veldformulier 'conditie bepalen' zie bijlage 6.



Afbeelding 2: Individu herkenning aan de hand van anaalschild. Alle 3 zijn het 3 verschillende individuen (foto's J. Holzhauer).

Temperatuur en luchtvochtigheid

Om het effect van begrazing te onderzoeken wordt gekeken naar het effect van begrazing op de luchtvochtigheid (%) en de temperatuur (˚C). De luchtvochtigheid en temperatuur worden met een luchtvochtigheids/temperatuurmeter (LASCAR EL-USB-2 RH/Temperatuur data logger) gemeten. Dit meten wordt gedaan door in het proefplot nat begraasd en proefplot nat onbegraasd op dezelfde momenten de temperatuur en de luchtvochtigheid op hagedishoogte te meten. Dit wil zeggen dat de temperatuur en luchtvochtigheid vlak boven de grond gemeten worden waar de hagedissen zich meestal bevinden. De metingen worden op vooraf bepaalde punten gedaan. Deze

punten worden bepaald met behulp van een raster. De gegevens worden verzameld op een dag met hagedisvriendelijk weer. Vanwege het tijdsaspect is ervoor gekozen om de meting op 1 dag uit te voeren. Door in beide proefvelden tegelijk te meten kunnen de resultaten van beide proefplots met elkaar vergeleken worden. Niet alle vier de proefplots worden gemeten aangezien het niet mogelijk is op 4 plekken op hetzelfde moment te meten.

2.3 Analyse

Na afloop van het veldwerk worden de verzamelde gegevens geanalyseerd en vergeleken met elkaar en met de dataset uit de jaren '70. Statistische toetsen worden gedaan met behulp van het programma SPSS Statistics 20. Daarnaast worden berekeningen zoals aantallen en gemiddelden gedaan met het programma Microsoft Office Excel 2007.

Aantallen
Aan de hand van het aantal gesignaleerde dieren wordt de populatiegrootte geschat volgens de Strijbosch methode (Strijbosch, 2008). Dit wordt gedaan door het aantal waargenomen dieren om te rekenen naar het aantal dieren per hectare. De dichtheden van de verschillende proefplots worden vergeleken met de andere proefplots en daarbij wordt gekeken of significante verschillen zijn waargenomen tussen de proefplots.

Fitness
De conditie wordt bepaald aan de hand van lengte/gewicht verhouding (zie 2.1). Daarnaast zijn verschillen tussen proefplots en teekbezetting berekend met behulp van de Residual index (Băncilă *et al*., 2010). Met SPSS wordt vervolgens gekeken of significante verschillen aanwezig zijn. Ook wordt gekeken of de conditie tussen de verschillende proefplots significant verschilt. Naast de Residual index worden de lengte- en gewichtverhoudingen ook apart met elkaar vergeleken op verschillen tussen populaties (zie 2.1). Verder wordt de gemiddelde teekbezetting en het percentage geparasiteerde hagedissen per proefplot bekeken. Ook hier wordt een vergelijking gemaakt met de verschillende proefplots.

Temperatuur en luchtvochtigheid
Om het effect van begrazing op de luchtvochtigheid en temperatuur te onderzoeken zijn deze gemeten op hagedishoogte (zie 2.2). De gevonden waarden worden met de ongepaarde T- toets getest op significante verschillen.

Vergelijking met de populaties uit de jaren '70
Om te kijken of veranderingen hebben plaatsgevonden in de populatie, populatiestructuur en opbouw en conditie worden de huidige gegevens vergeleken met de gegevens uit de jaren '70. Hierbij wordt gekeken of significante verschillen aanwezig zijn en wat mogelijke oorzaken van deze verschillen kunnen zijn. Hierbij wordt gekeken naar verschillen in de dichtheid per hectare, sex-ratio, conditie, teekbezetting en predatie.

3 ECOLOGIE VAN DE LEVENDBARENDE HAGEDIS

Dit hoofdstuk beschrijft de ecologie van de levendbarende hagedis. Als eerste wordt gekeken naar de verspreiding van de levendbarende hagedis in Europa en in Nederland. Vervolgens wordt dit geconcretiseerd naar de habitat van deze hagedis in Nederland. Daarna wordt kort stilgestaan bij de bedreigingen voor de levendbarende hagedis.

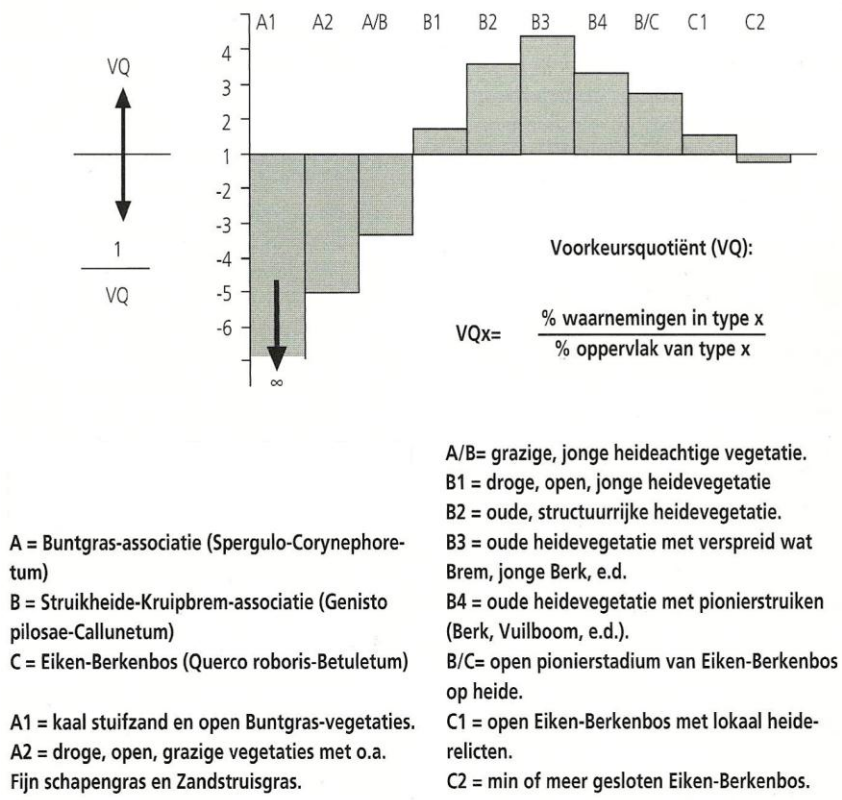
3.1 Verspreiding

Op Europese schaal gezien heeft de levendbarende hagedis het grootste areaal van alle Europese reptielen. Uitgezonderd hiervan zijn enkele zeeschildpadden (Creemers & Van Delft, 2009; Stumpel & Strijbosch, 2006; Beekman & Hooijkaas, 2011). Deze hagedis is het noordelijkste voorkomende reptiel op aarde, de soort wordt waargenomen tot ver boven de poolcirkel (Creemers & Van Delft, 2009; Beekman & Hooijkaas, 2011).
Voor de verspreiding in Nederland is de levendbarende hagedis voornamelijk waargenomen op de zandige (en löss) districten (Creemers & Van Delft, 2009; Stumpel & Strijbosch, 2006). Voor de verspreiding binnen Nederland betekent dit het ontbreken van de soort in Flevoland en Zuid-Holland (Creemers & Van Delft, 2009; Van Buggenum *et al*, 2009). In de provincies Groningen en Zeeland leeft de levendbarende hagedis in kleine geïsoleerde populaties (Van Buggenum *et al*, 2009). De grootste dichtheden levendbarende hagedis zijn te vinden op de Veluwe, de Kempen (zuidoosten van Noord-Brabant) en in Drenthe, dit is waarschijnlijk gerelateerd aan de grootte oppervlakte bos en heideterreinen (Creemers & Van Delft, 2009; Beekman & Hooijkaas, 2011).

3.2 Habitat

Tot en met 2005 heeft RAVON bij een aantal waarnemingen een habitatcodering toegevoegd. Uit deze codering volgt dat heide en hoogveen voorkeurshabitat zijn (Creemers & Van Delft, 2009). Daarnaast is de soort waargenomen langs infrastructurele werken (spoorlijnen en wegbermen), bos en struweel en incidenteel in een deel van de duinen (Creemers & Van Delft, 2009). Als laatste vormen vochtige gebieden, waaronder venoevers en lijnvormige wateren een locatie waar de soort zich kan handhaven (Creemers & Van Delft, 2009).
Binnen Nederland is onderzoek gedaan naar de macro- en microhabitat van de levendbarende hagedis. Als eerste blijkt op macroniveau vochtige heide en venoevers belangrijk te zijn binnen het habitat (Creemers & Van Delft, 2009). Naast de vochtige heide zijn levendbarende hagedissen tevens waargenomen op droge heideterreinen (Creemers & Van Delft, 2009). Deze heideterreinen functioneren het beste als habitat wanneer een mozaïek zich heeft ontwikkeld bestaande uit laagblijvende struikjes, kale open plekken en geïsoleerde struiken, bomen en bosjes (Strijbosch, 2001a). In de nattere gebieden vormen wat ruigere oeverbegroeiing geschikt habitat voor de levendbarende hagedis (Creemers & Van Delft, 2009). Marginaal bewoond door de levendbarende hagedis zijn terreinen bestaand uit boerenerven, boomgaarden en ruige akkerterreinen (Creemers & Van Delft, 2009).
Wanneer gekeken wordt naar de microhabitat heeft de levendbarende hagedis de voorkeur voor vochtige heide met een ruime bedekking van pijpenstrootje en opslag van enkele dennen en/of berken (Creemers & Van Delft, 2009). In de drogere heideterreinen geeft de levendbarende hagedis de voorkeur aan oude structuurrijke heide met eventueel de aanwezigheid van pioniersoorten (Creemers & Van Delft, 2009).
Door Strijbosch is in 2002 de vegetaties tegenover elkaar uitgezet (zie figuur 1). Hieruit blijkt dat de levendbarende hagedis op habitat niveau de voorkeur geeft voor oude heidevegetatie met

verspreid wat brem, jonge berk e.d. (Strijbosch, 2001a; Strijbosch, 2001b). Het minst geeft de levendbarende hagedis de voorkeur voor kaal stuifzand en open buntgras vegetatie (Strijbosch, 2001a).



Figuur 1: Voorkeursquotiënt van de levendbarende hagedis voor successiestadia van open stuifzand naar Eiken-Berkenbos (Strijbosch, 2001a).

3.3 Bedreigingen voor de levendbarende hagedis

Versnippering en verbossing
Als gevolg van successie neemt het areaal heideterreinen steeds verder af. Deze plekken worden vaak overgenomen door bosvegetatie (Strijbosch, 2001b; Strijbosch, 2002; Van Strien *et al.*, 2007; Creemers & Van Delft, 2009). De levendbarende hagedis houdt van structuurrijke open terreinen (Strijbosch, 2001a). Voor behoud van deze hagedis vormt deze versnelde successie een bedreiging.

Verdroging
Van alle inheemse reptielen heeft de levendbarende hagedis de grootste verdampingswaarde (Van Strien *et al.*, 2007). In drogere gebieden kan de soort zich wel handhaven, alleen de dieren zijn minder actief, groeien langzamer en planten minder snel voort (Van Strien *et al.*, 2007). Hierdoor vormt verdroging een bedreiging. Als gevolg van aanpassingen van het watersysteem treedt verdroging van de bodem op in veel natuurgebieden (Compendium, 2008). De aanpassingen aan het watersysteem worden uitgevoerd als gevolg van een aantal categorieën. Deze categorieën zijn:

- Ontwatering ten behoeve van de landbouw.
- Grondwateronttrekking voor het drink- en/of industriewater en beregening.
- Overige oorzaken, onder andere vergroting verhard oppervlak, bebossing (dit zorgt voor een toename van verdamping door de vegetatie) en zandwinning.

Begrazing
Begrazing heeft voor reptielen zowel voor- als nadelen. Aan de ene kant wordt het aangemoedigd voor het tegengaan van verbossing maar aan de andere kant handhaven populaties levendbarende hagedissen vaak op eilandjes waardoor begrazing snel te intensief is en het optimale habitat verloren gaat. Deze eilandjes zijn ontstaan door het uit elkaar vallen van grote aaneengesloten bos en heide gebieden in veel kleine gebieden. Deze kleine gebieden kunnen geschikt habitat bevatten (Strijbosch, 2001a; Strijbosch, 2001b; Van Strien *et al.*, 2007). Een deel van de Overasseltse en Hatertse Vennen wordt begraasd met schapen en runderen (zie 4.3).

Verrijking
Naast de verbossing vormt de vergrassing als gevolg van de verrijking een gevaar voor de levendbarende hagedis (Strijbosch, 2001b; Creemers en Van Delft, 2009). Deze verrijking wordt voornamelijk veroorzaakt door de extra mestgift, bijvoorbeeld in de vorm van stikstof via de luchtvervuiling (Strijbosch, 2001b). Grenzend aan de Overasseltse en Hatertse Vennen zijn agrariërs actief, deze verspreiden depositie naast de algemene depositie van zure regen als gevolg van industrie, verkeer en huishoudens.

Recreanten
Reptielen zijn gevoelig voor verstoring door mensen en huisdieren (Van Buggenum *et al.*, 2009). Een te hoge recreatiedruk zorgt voor verstoring van de reptielen gedurende het zonnen en/of foerageren (Van Buggenum *et al.*, 2009). Daarnaast verdwijnen schuilplaatsen of rustplaatsen door het verplaatsen van hout en/of stenen door recreanten (Van Buggenum *et al.*, 2009). In 4.1 wordt de recreatiedruk in de Overasseltse en Hatertse Vennen beschreven.

4 OVERASSELTSE EN HATERTSE VENNEN

4.1 Gebiedsbeschrijving

Het natuurgebied de Overasseltse en Hatertse Vennen ligt in het zuiden van de provincie Gelderland. Het natuurgebied bevindt zich ten zuiden van de stad Nijmegen, ten westen van het Maas – Waal kanaal en de A73 en ten noorden van de Maas.

Ontstaan
Het gebied heeft zich gevormd tussen de voorlaatste ijstijd het Saaliën en de laatste ijstijd. Tijdens deze ijstijden liepen rivieren door het gebied die regelmatig hun loop verlegden. Hierdoor ontstond een dikke klei/rivierleem laag die ongeveer 1 meter dik is (Stuurgroep Overasseltse en Hatertse Vennen, 2009). Tussen de twee ijstijden werd zand door middel van de wind aangevoerd. Dit zand werd boven op het klei/rivierleem pakket afgezet. In droge periodes kreeg de wind vrij spel op dit zand waardoor stuifduinen gevormd werden (Stuurgroep Overasseltse en Hatertse Vennen, 2009). In hierop volgende natte perioden ontstonden in lage delen vennen.

Hydrologie
Door de slecht doorlatende klei/rivierleem laag vindt stagnatie van regenwater plaats in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Hierdoor heeft het duincomplex een geheel eigen waterhuishouding. In de vennen van het gebied is de waterstand soms hoger dan de lokale grondwaterstand. Dit komt doordat de humeuze bodemlaag van de vennen als slecht doorlatende laag functioneert en zo voorkomt dat het water inzijgt naar de bodem. De vennen in het gebied zijn deels verdroogd door verdamping van (naald)bomen in het gebied (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009). De waterkwaliteit van de vennen varieert. Over het algemeen zijn de vennen voedselarm (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009). Het regionale grondwater bevindt zich onder de leemlaag en heeft daardoor weinig invloed op het natuurgebied.

Huidig landgebruik
Op de hogere gronden binnen het vennencomplex komt zowel droge als natte heide, vochtige tot droge graslanden, oude landbouwkundig gebruikte akkertjes en grote oppervlakten dennenbos en loofbos voor. In de bossen zijn vele vennen gelegen. Deze gebieden zijn eigendom van Staatsbosbeheer. Een groot deel van de gebieden rondom het vennencomplex is nu in landbouwkundig gebruik. Hierbij gaat het voornamelijk om grasland en maïsakkers (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009).

Flora en fauna
Door het in het verleden ontstane reliëf bevinden zich op verschillende locaties diverse vegetaties. Zo zijn er droge en natte heideterreinen en droge en natte graslanden te vinden, afgewisseld met bospercelen en voormalige akkers. Boomsoorten die hier voorkomen zijn vooral Grove den (*Pinus silvestrus*), Berk (*Betula spec.)* en Zomereik (*Quercus robur*). Daarnaast heeft het gebied een hoge floristische waarde van onder andere Beenbreek (*Narthecium ossifragum*), Zonnedauw (*Drosera spec.)* en verscheidene zegge soorten (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009). Faunistisch gezien bevat het gebied één reptielsoort (namelijk de levendbarende hagedis (*Zootoca vivipara*)) daarnaast zijn verscheidene amfibieën (onder andere rugstreeppad (*Bufo calamita*), heikikker (*Rana arvalis*), poelkikker (*Rana lessonae*), kamsalamander (*Triturus cristatus*) en de knoflookpad (*Pelobates fuscus*)) in het gebied aanwezig. Daarnaast zijn er dassenburchten en weidevogels in het gebied te vinden (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009).

Recreatie
In het gebied vindt veel recreatie plaats. Veel mensen uit Nijmegen en Wijchen komen in het vennengebied recreëren. Ook ligt in Heumen een recreatiecentrum Heumens Bos (camping) wat zorgt voor extra recreatie. Om het gebied te ontlasten van recreatie is ten noorden van het vennengebied een Recreatiegebied (De Berendock) ingericht (Stuurgroep Hatertse en Overasseltse Vennen, 2009). Ook is een hondenlosloopgebied in de Overasseltse en Hatertse Vennen aanwezig. Deze is gelegen rond het ven Uiversnest (zie afbeelding 7).

4.2 Proefplots

4.2.1 Proefplots tijdens veldwerk 2012

Voor het onderzoek zijn de volgende vier proefplots bepaald. Alle proefplots hebben een oppervlakte van een halve hectare.

Nat Begraasd
Het proefplot nat begraasd is gelegen ten westen van het Kersjesven (zie afbeelding 3) en is 80 bij 62,5 meter. In dit gebied vindt seizoensbegrazing plaats met runderen en het gebied heeft hierdoor een zeer korte vegetatiestructuur. In dit gebied komt Struikheide (*Calluna vulgaris*) voor met Pijpenstrootje (*Molinia caerulea*) en Witbol (*Holcus spec.*). In het gebied liggen enkele rabatten. Hierin komt Pitrus (*Juncus effusus*), Struikheide en Pijpenstrootje voor. Aan de venoever komt tevens Pitrus voor. In het proefplot staan enkele solitaire bomen. Dit zijn twee Grove dennen, een Zomereik en een Berk. Bij dit plot is geen bosrand aanwezig. In afbeelding 3 is een beeld weergegeven van het proefplot nat begraasd



Afbeelding 3: Proefplot nat begraasd (foto: J. Holzhauer)

Nat Onbegraasd
Het proefplot nat onbegraasd is ten westen van Langeven Noord (zie afbeelding 7) gelegen en is 80 bij 62,5 meter. In dit proefplot is reliëf aanwezig waardoor droge stukken en natte stukken in het proefplot aanwezig zijn. Op de hoger gelegen delen van het proefplot komt Struikheide in combinatie met Dopheide (*Erica tetralix*) voor. In de lager gelegen delen komt Pijpenstrootjes en Dopheide voor. In de laagste delen is Veenpluis (*Eriophorum angustifolium*) aanwezig in combinatie met Veenmos (*Sphagnum spec*). In deze stukken staat het water op het maaiveld. In het proefplot staan enkele solitaire bomen (Berken, Zomereiken en Grove dennen). Op de westgrens van het

proefplot is een bosrand aanwezig. Aan de oostgrens van het proefplot ligt het Langeven Noord. Op de omgeving van het proefplot wordt sterk begraasd met een schaapskudde. In het proefplot zelf vindt over het algemeen weinig begrazing plaats. In afbeelding 4 is een beeld weergeven van proefplot nat onbegraasd



Afbeelding 4: Proefplot nat onbegraasd (foto: J. Holzhauer)

Droog Begraasd

Het proefplot droog begraasd ligt ten oosten van het Kersjesven (zie afbeelding 7) en is 80 bij 62,5 meter. Dit proefplot heeft net als het proefplot droog onbegraasd een bosrand aan de noordgrens van het proefplot. Ook komen enkele solitaire bomen in het proefplot voor waaronder Berk en Zomereik De vegetatie bestaat voornamelijk uit mos en Bochtige smele (*Deschampsia flexuosa*). Verder komen veel braamstruiken (*Rubus spec.*) voor in het proefplot die schuilmogelijkheden bieden voor de levendbarende hagedis. De vegetatiestructuur is zeer kort. In het proefplot vindt seizoensbegrazing met runderen plaats en het proefplot ligt op een zuidhelling. Ook komen veel konijnen in het proefplot voor wat zorgt voor een aantal zandige stukken. In afbeelding 5 is een beeld weergegeven van proefplot droog begraasd.



Afbeelding 5: Proefplot droog begraasd (foto: J. Holzhauer)

Droog Onbegraasd

Het proefplot droog onbegraasd is gelegen ten noorden van het Talingenven (zie afbeelding 7) en heeft net als het proefplot droog begraasd een zuidhelling en in het noorden een bosrand. Dit proefplot is in tegenstelling tot andere proefplots 25 bij 200 meter. Hiervoor is gekozen om zo veel mogelijk droog habitat in het proefplot te behouden. De vegetatie bestaat voornamelijk uit

Struikheide met daaronder een moslaag. In de lager gelegen delen in het zuiden komt Pijpenstrootje en Dopheide voor. Onder de bosrand is Bochtige smele aanwezig. Midden in het zuidelijk gedeelte van het plot grenst het Talingenven. Door de sterke helling is de oppervlakte van natte vegetatietypen zeer beperkt en bestaat het overgrote deel van het proefplot uit droge vegetatietypen.
In het proefplot is een hoge recreatie druk door de verschillende wandelroutes die langs het proefplot lopen. Officieel zijn honden toegestaan mits ze aangelijnd zijn. Uit eigen waarnemingen blijkt echter dat de meeste honden onaangelijnd lopen. In afbeelding 6 is een beeld weergegeven van proefplot droog onbegraasd.



Afbeelding 6: Proefplot droog onbegraasd (foto: J. Holzhauer)

4.2.2 Proefvelden 1976 - 1981

In de onderzoeksperiode van 1976 - 1981 is gebruik gemaakt van zes proefvelden rondom het Roelofsven (zie afbeelding 7) in de Overasseltse en Hatertse Vennen (Rijsdijk, 1981). Aan de hand van de vegetatieve beschrijvingen door Rijsdijk (1981) is bepaalt of de proefvelden vergelijkbaar zijn met de droge of natte velden tijdens de inventarisaties in 2012. De proefvelden zijn hieronder beschreven:

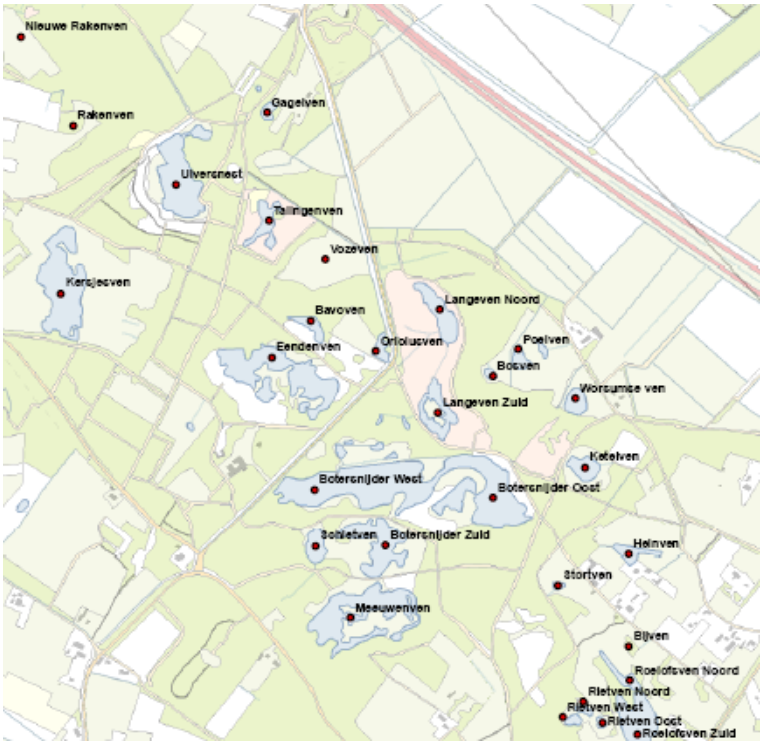
Proefveld 1
Dit proefveld is een veld van rietvennen met een totaal oppervlakte 7500 m², met in normale toestand voor 1500 m² uit water bestaand. De vegetatie bestond hoofdzakelijk uit Pijpenstrootjes. In het zuidoostelijk deel zijn onder andere Veenpluis en jonge dennen waargenomen. In het noordwestelijk deel kwamen naast Pijpenstrootjes ook Veenbes, Dopheide en Lavendelheide voor (Rijsdijk, 1981).

Proefveld 2
Proefveld twee was gelegen op een hoger terreingedeelte en had een oppervlakte van 3100 m². De vegetatie bestond hier voornamelijk uit Bochtige smele, Schapengras, Buntgras, Struikheide, Brem en grote braamstruiken. Daarnaast kwamen enkele bomen voor zoals Eik, Vuilboom, Berk en Amerikaanse vogelkers (Rijsdijk, 1981).

Proefveld 3
Dit proefveld was een overhoekje tussen enkele akkers en grasland. De oppervlakte van dit proefveld was 800 m². De vegetatie die hierin voorkomt was voornamelijk Bochtige smele met verspreid Struikheide en Brem. Verder kwamen er enkele bomen voor zoals Eik, Berk en Vuilboom. Verder was er een grote braampartij aanwezig (Rijsdijk, 1981).

Proefveld 4
Dit proefveld was hoger gelegen in het terrein en had een oppervlakte van 2000 m². Het gebied werd omgeven door weiland en bos. In het oostelijk deel kwam veel bosopslag voor van onder andere Eik, Grove den, Vuilboom en Berk. Op de open plekken kwam Bochtige smele, Struikheide en Brem voor. Het westelijk deel bestond uit een mat van Bochtige smele met enkele eikjes en wat Struikheide (Rijsdijk, 1981).

Proefveld 5
Dit proefveld was een picknickplaats met een oppervlak van 4500 m² waarvan 30% werd ingenomen door open stuifzand. Het duidelijk deel was voornamelijk begroeid met Eik, Berk en Vuilboom en op open plekken Bochtige smele. In het noordoostelijk deel kwam ook Brem en Struikheide naast de Bochtige smele voor (Rijsdijk, 1981).



Afbeelding 7: Namen van Vennen.

4.3 Beheer

4.3.1 Beheer Overasseltse en Hatertse Vennen

Binnen het archief van de terreinbeheerder is een ontwerp beheersplan behouden gebleven uit 1972 (Van Dijk, 1972). De planning van Staatsbosbeheer voor de lange termijn voor de Overasseltse en Hatertse Vennen was het behouden van de landschappelijke variatie. Dit wordt bereikt door binnen het terrein gevarieerd open (onder andere vergroten oppervlakte heide) en gesloten percelen (omvorming van naaldhout naar loofhout) met elkaar af te wisselen. Voor de

lange termijn visie gold dat de toenmalige agrarische percelen de toenmalige bestemming behielden.

Daarnaast zijn nog een aantal beheersmaatregelen genoemd, namelijk:
- Heideterreinen beheren met behulp van maaibeheer. De terreinen worden eens in de drie jaar gemaaid.
- De vennen in het gebied worden vrij gehouden van opgaande bosverjonging.
- Gestuurde recreatie zorgt voor rust voor fauna en behoud ecologische waarden.

Vanaf april 1985 is begonnen met begrazing binnen de Overasseltse en Hatertse Vennen. De eerste begrazing werd uitgevoerd rondom de Rakenberg. Deze begrazing werd uitgevoerd met behulp van Schotse Hooglanders (Staatsbosbeheer 1990). In 1987 is begonnen met een andere kudde rondom het Kersjesven. Het doel van de begrazing rondom het Kersjesven was het terugbrengen van de vergraste en vervilte heide (Staatsbosbeheer 1990). Andere terreinen, waaronder de Alvernaheide, werden een aantal jaren later gefaseerd beheerd met behulp van begrazing.

In de periode '88-98' wordt de waterkwaliteit in de vennen verbeterd door de aankoop, kavelruil en/of beheersafspraken met eigenaren van de aangrenzende percelen. In de periode '88-98' wenst de terreinbeheerder het oppervlakte venwater uit te breiden door middel van opstuwing. De waardevolle en zeldzame vegetaties werden niet verdrongen door op een geleidelijke manier de waterstand te verhogen (Staatsbosbeheer, 1990).

De heideterreinen werden in de periode '88-'98 beheerd door middel van cyclisch kleinschalig plaggen. Dit plaggen gebeurt met een intensiteit van één keer in de twintig jaar. Deze beheersmaatregel werd binnen de planperiode '88-'98 uitgevoerd (Staatsbosbeheer, 1990). Het plaggen werd handmatig uitgevoerd. Grotere vergraste en verstruweelde terreinen (onder andere met pijpenstrootje en braam) werden machinaal geplagd. Niet geplagde terreindelen werden eventueel gemaaid waarbij het maaisel werd afgevoerd (Staatsbosbeheer, 1990). De successie van heide tot bos werden op terreinen weergegeven indien hier ruimte voor was. Dit werd gerealiseerd door op een aantal locaties onder andere te kappen/ringen van houtige gewassen (Staatsbosbeheer, 1990).

Naast beheersplannen gespecialiseerd op behoud van de flora is in het Beheersplan object Vennengebied 1988-1998 (Staatsbosbeheer, 1990) een speciaal hoofdstuk besteed aan de fauna. In dit hoofdstuk wordt in het onderdeel amfibieën en reptielen specifiek ingegaan op het behoud van de levendbarende hagedis. Volgens het beheersplan werd in de periode '88-'98 voor de amfibieën en reptielen gestreefd naar de instandhouding, verbetering en zo nodig het uitbreiden van zowel zomer, winter als voortplantingsbiotoop. Daarnaast werd expliciet aandacht geschonken aan beheer ten gunste van de levendbarende hagedis. Voor deze reptiel wordt binnen het heidebeheer gestreefd na voldoende afwisseling tussen oude, jonge, lage en hoge heide. (Staatsbosbeheer, 1990).

Na aanleiding van een studie van Oosterik en Huisman (1993) naar het voorkomen van hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen heeft Staatsbosbeheer een bosomvormingsplan gepubliceerd. Dit plan is geschreven aangezien volgens Oosterik en Huisman het natuurreservaat van groot belang was voor de levendbarende hagedis. Indien geen beheer werd uitgevoerd was de kans groot dat enkele deelpopulaties dreigden uit te sterven. Het bosomvormingsplan is geschreven door de terreineigenaar en had als doel de hydrologische toestand van de vennen te

verbeteren en een aantal open plekken creëren voor ontwikkeling van heide en/of heidevegetatie (Strijbosch, 2002). Deze nieuwe heideterreinen werden tevens gezien als nieuw habitat voor de levendbarende hagedis. De uitvoering van het plan werd mee gestart midden jaren '90 en duurde tot en met 1997. Voor de andere periodes tussen 1998 en 2004 zijn geen gegevens beschikbaar wat betreft het gevoerde beheer.

Volgens het Uitwerkingsplan Rijk van Nijmegen Zuid (periode 2004-2009) is de laatste jaren bos omgevormd naar heide om de terreinen met elkaar te verbinden en de terreinen te versterken. Staatsbosbeheer wilde op de natuurterreinen het subdoeltype 3.3 (loofbossen op arme zandgronden) bereiken. Het leefgebied van de levendbarende hagedis werd vergroot door zwaar te blessen en te dunnen langs de paden. Daarnaast werd de padenstructuur nog een keer beoordeeld om de kwaliteit van het doeltype natte heide te behouden. De vennen werden beheerd door middel van het verwijderen van bomen en struiken. Op de heideterreinen werd gestreefd naar een grote variatie in structuur. Op de heideterreinen werd een open structuur behouden met een enkele solitaire boom ten behoeve van de fauna.

4.3.2 Beheer proefplot droog begraasd en nat begraasd

Het proefplot droog begraasd en nat begraasd liggen rondom hetzelfde ven. Deze plots grenzen beide aan het Kersjesven. Het verschil tussen beide plots zijn de lokale omstandigheden. Voor 1900 bestond het Kersjesven vermoedelijk uit open water, stuifzand en heide. Vanaf 1900 waren de gronden rondom het ven bebost met aangeplante naaldbomen. Het ven is tot en met de jaren '70 sterk gekrompen onder andere door de aanwezigheid van de naaldbomen en de bijbehorende verdamping (Planboek Vennengebied 1988-1998). Halverwege de jaren '60 is begonnen met het verwijderen van de opstand door middel van kaalkap. Naast het verwijderen van de houtige gewassen is de strooisellaag verwijderd door middel van plaggen halverwege de jaren '70. Eveneens is het oppervlakte ven halverwege de jaren '70 sterk in areaal toegenomen.
Op het terrein nat begraasd is vegetatie te vinden kenmerkend voor vochtige omstandigheden. Deze ontbreken op het proefplot droog begraasd. Het Kersjesven werd begraasd door middel van jaarrond begrazing sinds 1987. Het gebied werd samen met de Rakenberg begraasd door Schotse Hooglanders (Staatsbosbeheer, 1990). Sinds 2 jaar is dit veranderd naar seizoensbegrazing (pers. med. Harry Woesthuis). Onder seizoensbegrazing wordt voor het Kersjesven begrazing verstaan tussen 1 mei tot en met 1 december. De kudde op dit terrein is eigendom van een lokale boer die de graasrechten pacht. De graasdruk op dit perceel is rond de 2 à 3 groot vee eenheden per hectare.

4.3.3 Beheer proefplot droog onbegraasd

Het proefplot droog onbegraasd grenst aan het Talingven. De zandrug aan de noordwest kant van het proefplot is in 1997 geplagd. Dit heideterrein wordt beheerd door middel van gescheperde begrazing. Voor het Talingenven geldt een graasdruk van 350 graasdagen per hectare (Vennengebied staddijk, 2011 SBB verslag). Voor dit proefplot betekent dit dat indien over een kudde schapen van één schaap wordt gesproken dit schaap 175 dagen per jaar (350 graasdagen per hectare x 0,5 hectare) op het plot graast. In 2010 heeft de kudde het Talingven van eind juni tot begin juli gegraasd met een duur van totaal 3 graasdagen (pers. med. Harry Woesthuis). Na de begrazing in 2011 zijn de resultaten geëvalueerd door Staatsbosbeheer. Uit deze evaluatie blijkt dat de graasdruk rondom het deel met pijpenstrootje te laag was. Voor de graasronde voor 2012 wordt aan de herder geadviseerd om de delen begroeid met pijpenstrootje meer graasdruk te

geven. Daarnaast blijft de verjonging van grove (vlieg)dennen een aandachtspunt voor de herder om deze te verwijderen.

4.3.4 Beheer proefplot nat onbegraasd

Het proefplot nat onbegraasd grenst aan het Langeven. Aan de noordwest kant van het ven, grenzend aan het plot, is de heide in 2001 voor het laatst geplagd. De waterstand van het Langeven is gedurende de tijd gestegen als gevolg van het afdammen van de sloot en het kappen van bos. De graasdruk bij dit ven is 500 graasdagen per hectare. Aangezien het proefplot 0,5 hectare groot is, verblijft in het proefplot 1 schaap 250 dagen. Het Langeven is in 2010 11 graasdagen begraasd in eind mei tot en met halverwege juni. Voor het Langeven kwam uit de evaluatie naar voren dat op de droge heideterreinen de pijpenstrootjes meer druk mogen hebben. Wat betreft de natte heide zijn de graasresultaten redelijk tot goed met een lichte aandachtspunt voor de met pijpenstrootje begroeide delen. (Evaluatie schapenbegrazing Staatsbosbeheer Rijk van Nijmegen zuid, 2011).

5 RESULTATEN KLIMAAT

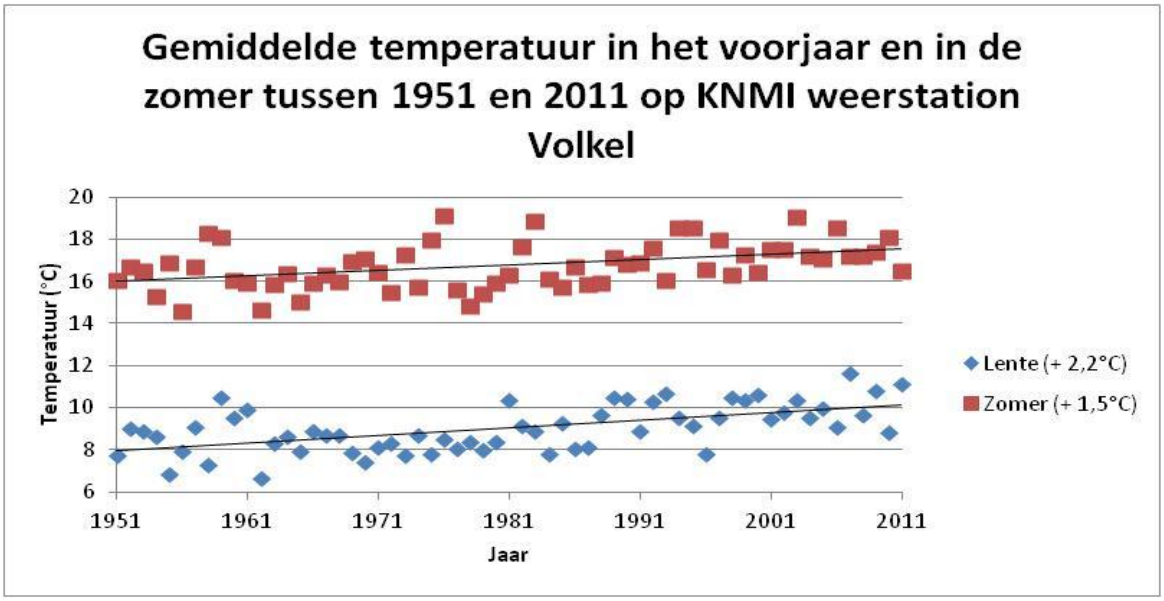
Het klimaat is het gemiddelde weer over langere tijd, waarbij gekeken wordt naar meteorologische eenheden (KNMI, 2012). Omdat verondersteld wordt dat de temperatuur de laatste jaren aan het stijgen is en dat de hoeveelheid neerslag in Nederland veranderd is (KNMI, 2012), is hier kort onderzoek naar gedaan. In dit hoofdstuk zijn waarden van KNMI station Volkel verzameld en onderzocht. Voor dit weerstation is gekozen omdat deze het dichtst bij het projectgebied ligt. Het eerste hoofdstuk beschrijft de verandering in temperatuur en gevolgd door een hoofdstuk waarbij gekeken is naar de neerslag.

5.1 Temperatuur

Om te kijken in hoeverre de algehele temperatuurverandering een rol speelt is onderzoek uitgevoerd naar de temperatuurstijging. Hierbij zijn alleen de meteorologische seizoenen lente (april, mei en juni) en zomer (juli, augustus en september) meegenomen omdat de levendbarende hagedis in deze seizoenen actief is. Vanaf 1951 is de temperatuur in Volkel genoteerd. Vanaf dit moment tot en met 2011 zijn de data meegenomen. De data van 2012 zijn niet meegenomen in verband met het moment van schrijven van dit rapport. Dit temperatuurverloop geldt voor de omgeving van Volkel. Dit geeft een globaal idee van de temperatuurstijging in het gebied. Als gevolg van micro reliëf of andere lokale invloeden is het mogelijk dat de temperatuur in het projectgebied ligt afwijkt van deze analyse. De temperatuur per proefplot is weergeven in hoofdstuk 4.4 en 4.5.

Seizoen	Periode
Lente	1 maart t/m 31 mei
Zomer	1 juni t/m 31 augustus
Herfst	1 september t/m 30 november
Winter	1 december t/m 28 februari

Tabel 4: Meteorologische seizoenen (KNMI, 2012).

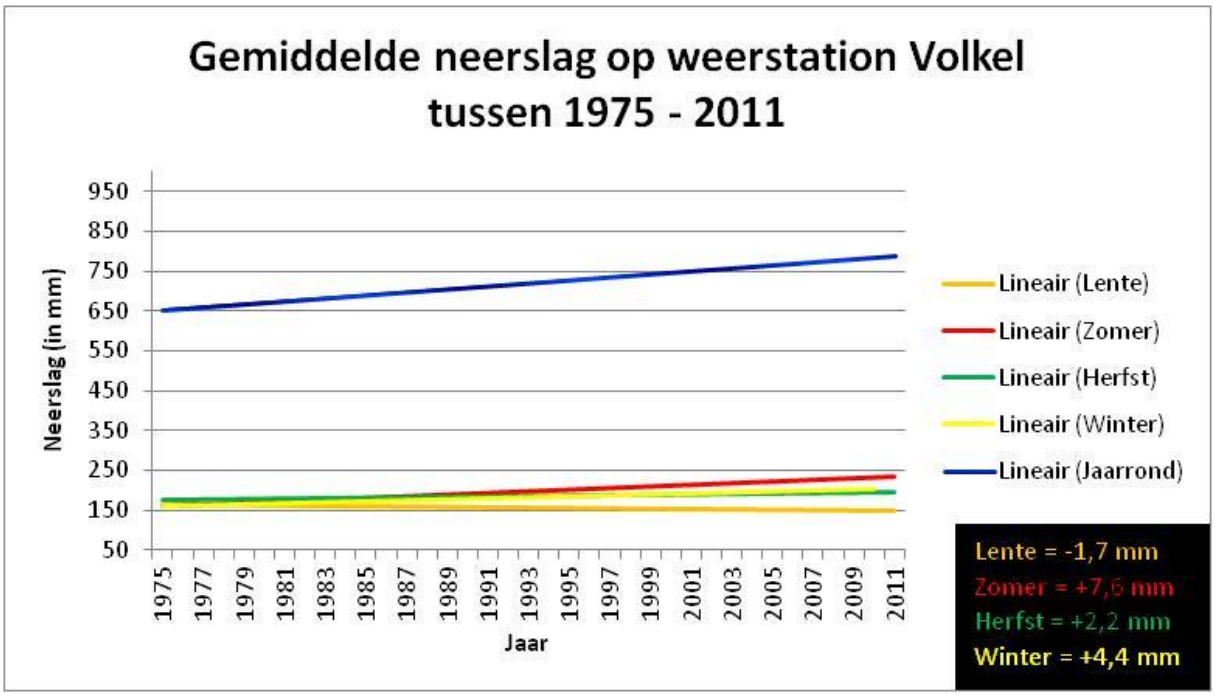


Figuur 2: Temperatuurverloop tussen 1951 en 2011 op weerstation Volkel.

Uit figuur 2 is te concluderen dat de gemiddelde temperatuur in de omgeving van de Overasseltse en Hatertse Vennen significant is gestegen (Anova toets lente significante toename $F_{1,60} = 30,434$, $P=0,001$, Anova toets zomer significante toename $F_{1,60}= 12,662$, $P=0,000$). Over de gehele periode te zien is de temperatuur in de lente met 2,2°C gestegen. Gedurende de zomer is een stijging waar te nemen van 1,5°C.

5.2 Neerslag

Naast de temperatuurstijging heeft neerslag mogelijk een effect op de afname van de populatie levendbarende hagedissen. Van alle inheemse reptielen heeft de levendbarende hagedis de hoogste verdampingswaarde (Van Strien *et al.*, 2007; Marijnissen & Vergeer, 1986). Om deze reden is onderzocht of neerslag een rol speelt voor eventuele daling. Dit onderzoek is uitgevoerd met behulp van neerslagmetingen van het KNMI. Net als bij de temperatuur is het dichtstbijzijnde weerstation, KNMI station Volkel (KNMI, 2012). Voor de neerslag zijn er gegevens beschikbaar vanaf 1975. Vanaf 1975 tot en met 2011 zijn alle data meegenomen in deze analyse. Het projectgebied is een regenwater gevoed systeem. Hierdoor is in eerste instantie gekeken naar de neerslag jaarrond. De hoeveelheid neerslag is jaarrond gezien significant gestegen ((Anova toets) regressieve lineaire stijging $F_{1,36=5,580}$ $P=0,024$)(figuur 3).
Naast het jaarrond meten van de neerslag is tevens een meting uitgevoerd per seizoen. Hierbij is onderscheid gemaakt in meteorologische seizoenen (zie tabel 4). Aan de hand van deze analyse is te zien dat de neerslag in de gemiddelde neerslag over drie seizoenen (namelijk zomer ((Anova toets) regressieve lineaire stijging $F_{1,46=5,580}$ $P=0,034$), herfst ((Mann - Whiney U test) geen lineaire regressieve stijging $F_{1,36=0,361,}$ $P=0,55$) en winter((Mann - Whiney U test) geen lineaire regressieve stijging $F_{1,35=1,827,}$ $P=0,19$)) is toegenomen. Over het vierde seizoen (de lente ((Anova toets) geen lineaire regressieve stijging $F_{1,36=0,348}$ $p=0,56$)) is de hoeveelheid neerslag afgenomen lineair gezien. De lentes zijn dus droger geworden en de zomers natter.



Figuur 3: Gemiddelde neerslag tussen 1975 en 2011 op weerstation Volkel.

6 RESULTATEN HABITAT

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van het onderzoek gedaan naar de habitat. Als eerste wordt gekeken naar de plantengemeenschappen die voorkomen op de proefplots. Vervolgens wordt in 6.2 gekeken naar de vegetatiestructuur op de proefplots. In 6.3 wordt een beschrijving gegeven van waarnemingen van de levendbarende hagedis in verhouding tot de vegetatie. Tot slot wordt in 6.4 de luchtvochtigheid en de temperatuur besproken op het proefplot nat begraasd en het proefplot nat onbegraasd.

6.1 Plantengemeenschappen

Aan de hand van het programma Synbiosis is de geïnventariseerde vegetatie omgezet naar plantengemeenschappen (zie 2.2 Vegetatie). Deze worden hieronder per proefplot beschreven.

Proefplot droog begraasd:
In het proefplot droog begraasd komen drie plantengemeenschappen voor (gebaseerd op 5 vegetatieopnamen). Nabij de bosrand en het zuidelijk deel van het proefplot komt de Associatie van Struikheide en Stekelbrem (20Aa1) voor. Deze associatie komt voor op droge tot vochtige, relatief voedselarme zandgronden. In het centrum van het proefplot komt de Associatie van Zoete haarbraam (35Aa1) voor. Deze associatie komt voor op kalkarme, min of meer voedselarm, droge bodems (Schaminée *et al.,* 2010). In het proefplot lijkt de vegetatie redelijk veel op de Associatie van Struikheide en Stekelbrem maar door het voorkomen van grote hoeveelheden braam wordt deze vegetatie getypeerd als Associatie van Zoete haarbraam. Onder de solitaire bomen (voornamelijk Zomereik en Berk) komt de Associatie van Berken - Eikenbos (42Aa1) voor. Deze associatie komt voornamelijk voor op voedselarme en zure standplaatsen (Schaminée *et al*., 2010). Zie afbeelding 8 en bijlage 1 voor de vegetatiekaart van het proefplot.

Proefplot droog onbegraasd:
In het proefplot droog onbegraasd komen twee plantengemeenschappen voor (gebaseerd op 9 vegetatieopnamen). De vegetatie vertegenwoordigt voornamelijk de Associatie van Struikheide en Stekelbrem (20Aa1). De bosrand bestaat uit Berken - Eikenbos (42Aa1). Verder komen er open stukken met zand of mos voor in het proefplot. Zie afbeelding 8 en bijlage 2 voor de vegetatiekaart van het proefplot.

Proefplot nat begraasd:
In het proefplot nat begraasd komen vier plantengemeenschappen voor (gebaseerd op 5 vegetatieopnamen). Voornamelijk is de Rompgemeenschap van Bochtige smele (19RG2) waargenomen. Deze komt voor op arme gronden die te maken hebben met verrijking (SynBioSys, 2012). Verder komt langs de venrand de Rompgemeenschap van Pitrus (16RG4) voor. Deze Rompgemeenschap duidt op iets voedselrijkere omstandigheden en een instabiele waterhuishouding. In het zuidwestelijk deel van het proefplot komt de Associatie van Zoete haarbraam (35Aa1) voor. In het noorden van het proefplot is de Associatie van Gewone dopheide aanwezig (11Aa2). Deze associatie komt voor op zure, voedselarme gronden die 's winters nat zijn en 's zomers niet of oppervlakkig uitdrogen (Schaminée *et al.,* 2010). Zie afbeelding 8 en bijlage 3 voor de vegetatiekaart van het proefplot.

Proefplot nat onbegraasd:
Het proefplot nat onbegraasd heeft de meest diverse vegetatie van alle proefplots (11 vegetatietypen gebaseerd op 20 vegetatieopnamen). Zo komt hier de Associatie van Struikheide

en Stekelbrem (20Aa1), Associatie van Gewone dopheide (11Aa2), Rompgemeenschap van Bochtige smele (19RG2), Rompgemeenschap van Pitrus (16RG4) en de Associatie van Zoete haarbraam (35Aa1) voor. Verder komt de Associatie van Gewone dopheide en Veenmos (11Ba1) voor. Deze associatie komt voor op levend hoogveen (Schaminée *et al.*, 2010). Ook komt de Rompgemeenschap van Pijpenstrootje (40RG2), Rompgemeenschap van Veenpluis en Veenmos (10RG3), Rompgemeenschap van Waterveenmos (10RG1) en Rompgemeenschap van Wilde gagel (11RG3) voor. Deze Rompgemeenschappen komen op natte voedselarme standplaatsen voor (SynBioSys, 2012). Verder komt nog Kussentjesmos - Dennenbos (41Aa3) voor. Dit vegetatietype ligt in de schaduw van een grote Grove den. Deze associatie is gebonden aan voedselarme, zure zandgronden (Schaminée *et al.,* 2010). Zie afbeelding 8 en bijlage 4 voor de vegetatiekaart van het proefplot nat onbegraasd.

6.2 Vegetatiestructuur

De vegetatiestructuur is belangrijk voor de levendbarende hagedis. Deze structuur zorgt onder andere voor dekking tegen roofdieren. Aan de hand van Sidelook is de vegetatiestructuur bepaald (zie 2.2 Vegetatie). Uit hoofdstuk 6.1 blijkt al dat verschillende vegetatietypen in de proefplots overeenkomen. Echter de structuur is in de bepaling van de plantengemeenschappen niet meegenomen. Daarom wordt hieronder de vegetatiestructuur beschreven. De vegetatie wordt ingedeeld in 3 verschillende structuurtypen, namelijk een open vegetatiestructuur, half open vegetatiestructuur en een dichte vegetatiestructuur. Hierbij spreekt het voor zich dat naarmate de vegetatiestructuur dichter is, meer dekking en vluchtmogelijkheden zijn voor de levendbarende hagedis. De structuur is bepaald aan de hand van twee variabelen, namelijk de maximale hoogte en de hoogte van meer dan 50 % dichtheid.
De structuren zijn als volgt ingedeeld:

- Dichte vegetatiestructuur: maximale hoogte > 45 cm en hoogte van een vegetatiedichtheid > 50% en meer dan 20 cm boven maaiveld.
- Half open vegetatiestructuur: maximale hoogte > 20 cm en hoogte van een vegetatiedichtheid >50 % hoger is dan 10 cm
- Open vegetatiestructuur: Als de vegetatiestructuur niet aan de bovengenoemde eisen voldoet (dus als de maximale < is dan 20 cm of de hoogte van een vegetatiedichtheid > 50% lager is dan 10 cm).

Hieronder staat een beschrijving van de vegetatiestructuur per proefplot.

Proefplot droog begraasd:
Het proefplot droog begraasd heeft een volledig open vegetatiestructuur. Hierbij moet opgemerkt worden dat braamstruiken in het proefplot die aanwezig zijn nog niet volledig in blad zijn. Zie afbeelding 9 en bijlage 1 voor de vegetatiestructuurkaart van het proefplot droog begraasd.

Proefplot droog onbegraasd:
Het proefplot droog onbegraasd heeft het grootste oppervlakte dichte vegetatiestructuur. Met name het oostelijk deel van het proefplot heeft een dichte vegetatiestructuur. In het midden en westelijk deel van het proefplot komt een opener structuur voor. Dit komt waarschijnlijk door de verhoogde recreatiedruk met meer betreding van loslopende honden en recreanten (eigen waarnemingen). Hierdoor ontstaan meer open stukken wat het effect heeft dat de vegetatiedichtheid lager is. Zie afbeelding 9 en bijlage 2 voor de vegetatiestructuurkaart.

Proefplot nat begraasd:
Het proefplot nat begraasd bestaat net als het proefplot droog begraasd voornamelijk uit een open vegetatiestructuur. Alleen aan de oever van het Kersjesven waar de Rompgemeenschap van

Pitrus voorkomt is de vegetatiestructuur dicht. Dit komt waarschijnlijk doordat deze stukken minder goed begraasd worden door de runderen. Zie afbeelding 9 en bijlage 3 voor de vegetatiestructuurkaart.

Proefplot nat onbegraasd:
Het proefplot nat onbegraasd is wat vegetatie betreft het meest diverse proefplot (zie hoofdstuk 6.1). Dit is ook terug te zien in de vegetatiestructuurkaart (zie afbeelding 9 en bijlage 4). Een groot deel van het proefplot bestaat uit een vegetatie met een half open vegetatiestructuur. Daarnaast komt in het noordoostelijk deel van het proefplot een groot stuk heide vegetatie met een dichte vegetatiestructuur voor. Verder komt voornamelijk in de nattere delen van het proefplot een open vegetatiestructuur voor omdat de vegetatie hier veel ijler is en daardoor de vegetatiedichtheid lager is en een open vegetatiestructuur ontstaat.

Samenvattend:
In het proefplot droog onbegraasd komt de meest dichte vegetatiestructuur voor. In het proefplot nat onbegraasd is de vegetatiestructuur meer open waardoor ook minder dekking aanwezig is voor de levendbarende hagedis. In de begraasde proefplots is voornamelijk een open vegetatiestructuur aanwezig door de begrazing en is een stuk minder dekking voor de levendbarende hagedis aanwezig in vergelijking met de onbegraasde proefplots.
In de begraasde proefplots is de vegetatie zeer kort, waardoor er op korte afstand van elkaar weinig temperatuurverschillen zijn, wat de thermoregulatie voor de hagedissen bemoeilijkt. Daarnaast zijn de schuil en vluchtmogelijkheden in korte vegetaties gering.

6.3 Waarnemingen van levendbarende hagedissen in verhouding tot de vegetatie

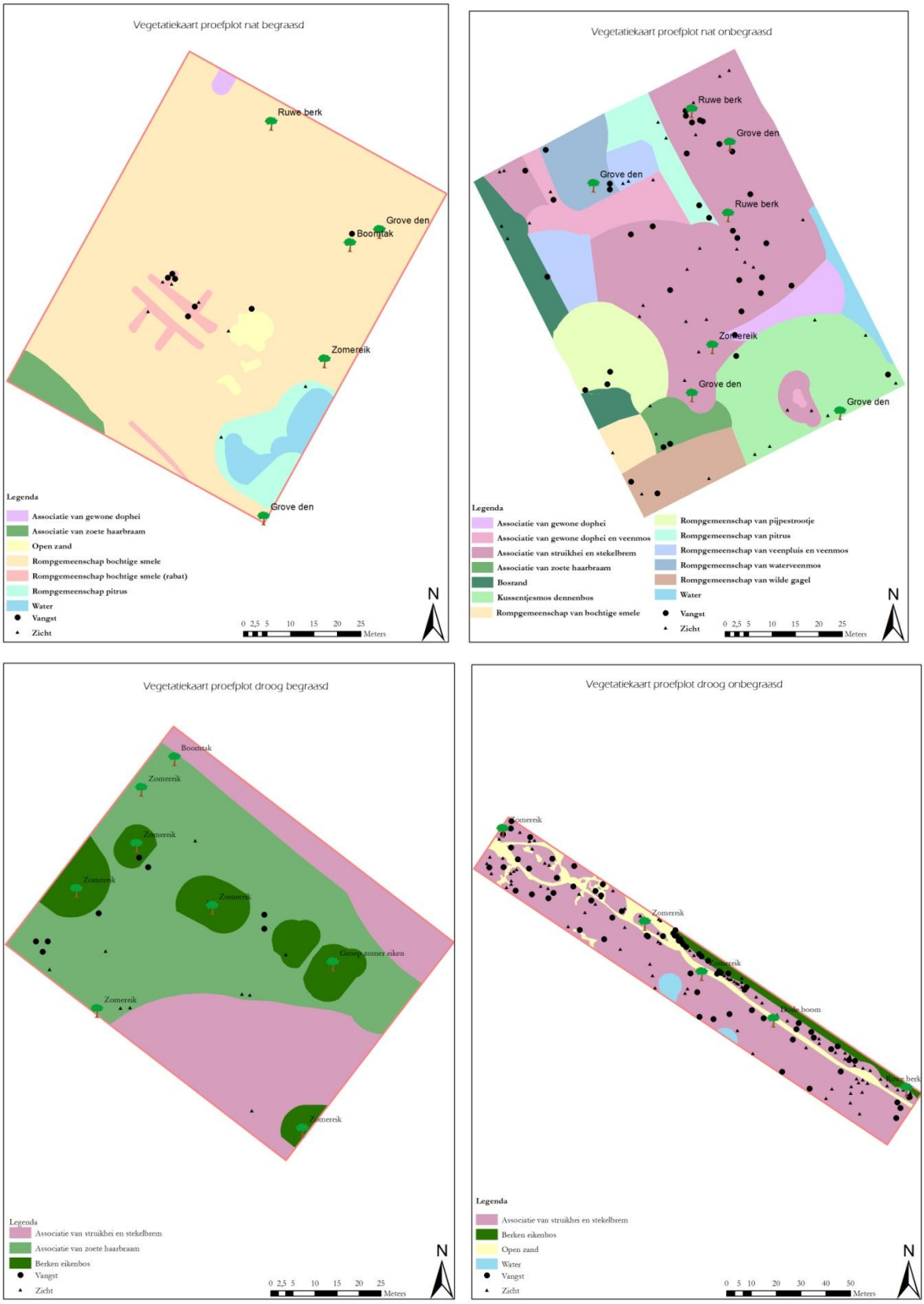
Proefplot droog begraasd
De vangsten en de zichtwaarnemingen op dit proefplot zijn voornamelijk gedaan op de vegetatie Associatie van zoete haarbraam (zie afbeelding 8 en bijlage 1). Doordat hier braamstruiken aanwezig zijn, is hier nog een bepaalde dekking voor de levendbarende hagedissen. Aan de structuurkaart (bijlage 1) is te zien dat in het proefplot geen verschil is aan vegetatiestructuur. Hierdoor hebben de hagedissen minder kans zich te verbergen.

Proefplot droog onbegraasd
Kijkend naar de vegetatiestructuurkaart en de kaart met vangsten is te zien dat de hagedissen op alle structuurtypes zijn waargenomen en gevangen. Dit geeft aan dat binnen dit proefplot de structuur weinig invloed heeft op de waarnemingen. Wel is te zien dat een overgroot deel van de waargenomen en gevangen hagedissen zich in de nabijheid van de bosrand bevonden.

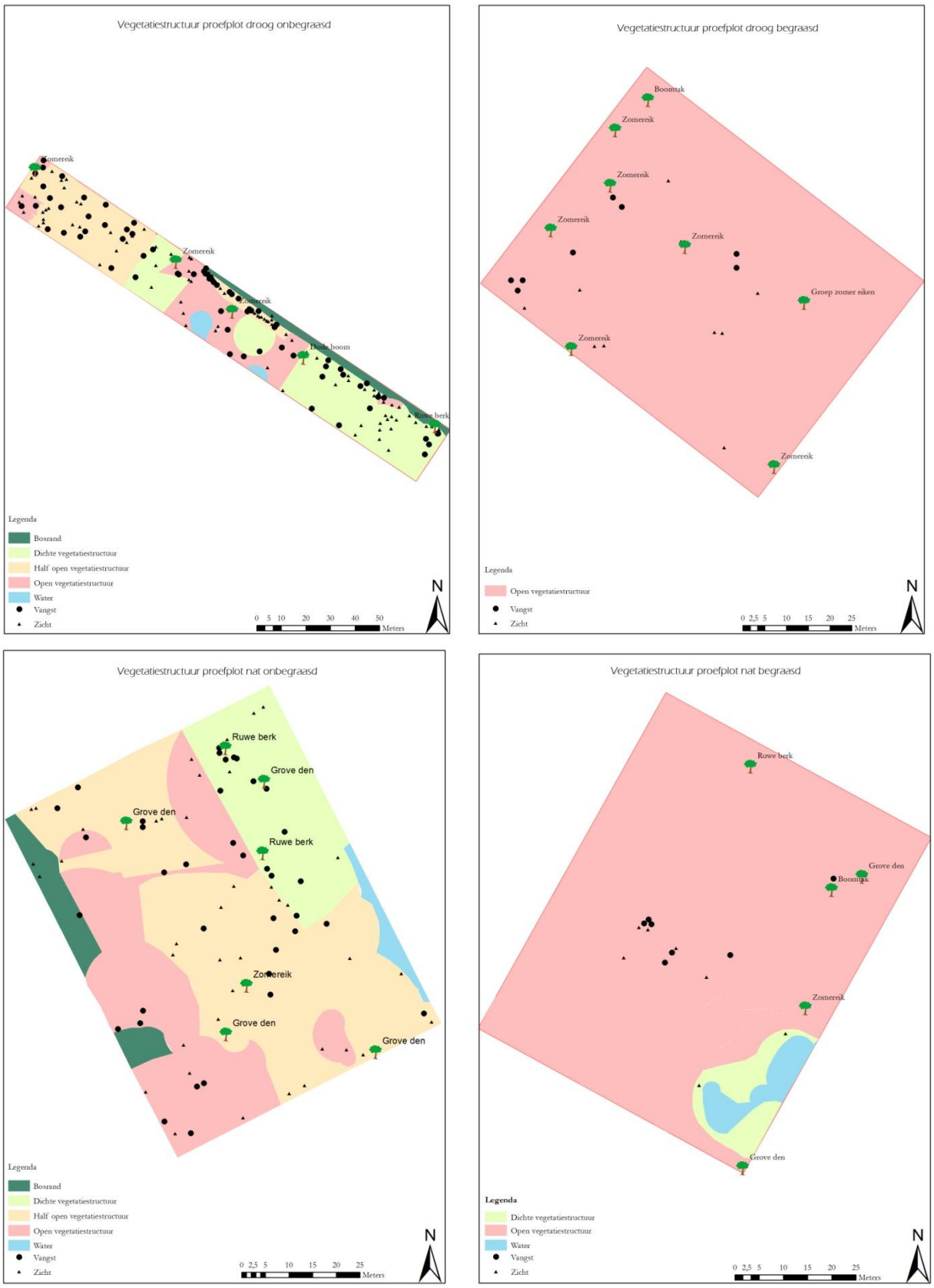
Proefplot nat begraasd
De meeste waarnemingen en vangsten zijn gedaan op de vegetatie van de Rompgemeenschap van Bochtige smele in of nabij het rabat centraal op het proefplot gelegen. Dit komt omdat hier meer reliëf aanwezig is. Aan de hand van de vegetatiestructuur (zie afbeelding 9 en bijlage 3) is te zien dat in de open structuur de meeste hagedissen gevangen werden. Dit is te verklaren doordat het grootste deel van het proefplot bestaat uit een open structuur.

Proefplot nat onbegraasd
Binnen dit proefplot zijn de verschillen in vegetatietypen het grootst. Kijkend naar de vegetatie is te zien dat de hagedissen in elk vegetatietype zijn waargenomen. De meeste waarnemingen en vangsten zijn gedaan op de vegetatie Associatie van struikhei en stekelbrem. Deze associatie is alleen ook met het grootste percentage aanwezig. Wanneer naar de vangsten en de

vegetatiestructuur wordt gekeken is te zien dat de meesten hagedissen zijn gevangen en gezien in vegetaties met een dichte of een halfopen vegetatiestructuur. Uit afbeelding 8 en bijlage 4 lijkt het erop dat er meer in hagedissen in de Associatie Struikheide en Stekelbrem zitten. Echter de chi – square test wees uit dat dit verschil niet significant is (p=0,075).



Afbeelding 8: Vegetatiekaarten inclusief vangsten en zichtwaarnemingen.



Afbeelding 9: Vegetatiestructuurkaarten inclusief vangsten en zichtwaarnemingen.

6.4 Luchtvochtigheid & temperatuur

Gedurende 1 dag is op de proefplot nat begraasd en op de proefplot nat onbegraasd de luchtvochtigheid en de temperatuur op hagedis hoogte gemeten met behulp van een data logger (zie 2.2 Vegetatie). Om de 5 minuten wordt de datalogger op een andere random locatie neergelegd gedurende 1 ronde. Deze random locaties zijn van te voren bepaald met behulp van een raster (zie bijlage 7 voor nat begraasd en bijlage 8 voor nat onbegraasd). De resultaten van de meetwaarden zijn terug te vinden in bijlage 9.

Door de datalogger is de relatieve luchtvochtigheid (%rh) gemeten. Op het dichtstbijzijnde KNMI station (station Volkel) is op dag van de meting een relatieve luchtvochtigheid gemeten van 80%. Deze waarde is zo hoog aangezien de dag is begonnen met neerslag.
De gemiddelde luchtvochtigheid op het proefplot nat begraasd is 47,6% (SD 7,7%). Voor het proefplot nat onbegraasd was de gemiddelde luchtvochtigheid 54,8% (SD 8,0%). De gemeten waarden geven geen significant verschil (Independent T-test $F_{0,086}$, df=30, p=0,771) weer tussen de proefplots.

Naast de relatieve luchtvochtigheid is de temperatuur gemeten door de data logger. Op het dichtstbijzijnde KNMI station (station Volkel) is op de dag van de meting een gemiddelde omgevingstemperatuur gemeten van 15,3°C.
De gemiddelde temperatuur op het proefplot nat begraasd is 31,1°C (SD 2,7°C). Voor het proefplot nat onbegraasd was de gemiddelde temperatuur 27,6°C (SD 2,2°C). De gemeten waarden geven geen significant verschil (Independent T - test, $F_{1,441}$, df=30, p=0,239) weer tussen de proefplots.

7 RESULTATEN LEVENDBARENDE HAGEDIS

7.1 Vangsten

7.1.1 Vangsten 2012

Gedurende het voorjaar zijn de vier proefplots 15 keer bezocht voor een meting van de conditie. Gedurende deze bezoeken was het resultaat wisselend afhankelijk van de ontwikkeling van het weer. In totaal zijn tijdens de conditiemetingen 316 waarnemingen gedaan. Van dit totaal aantal waarnemingen zijn 132 levendbarende hagedissen gevangen, 122 individuen en 10 terugvangsten. Gedurende het veldwerk is de levensfase en, indien mogelijk, het geslacht van de levendbarende hagedissen bepaalt. In tabel 5 staat de verdeling van deze 122 individuen over de vier verschillende proefplots.

Proefplot	Vrouwen	Mannen	Subadulten	Totaal
Droog begraasd	1	6	1	8
Droog onbegraasd	10	52	7	69
Nat begraasd	0	3	4	7
Nat onbegraasd	3	34	1	38
Totaal	14	95	13	122

Tabel 5: Aantal gevangen individuen per proefplot

7.1.2 Vangsten 1976 - 1981

Tijdens deze periode zijn totaal 4685 vangsten gedaan van de levendbarende hagedis. De vroegste levendbarende hagedis is gevangen op 20 februari en de laatste levendbarende hagedis op 20 november. In de periode 1976 tot 1981 zijn totaal 1095 individuen gevangen. De subpopulaties in proefvelden 2 en 5 zijn samengevoegd omdat veel migratie tussen de subpopulaties plaats vond. Daarom worden deze subpopulaties tot 1 subpopulatie gerekend (Lenders *et al.,* 1989). Van deze individuen zijn 285 mannen, 245 vrouwen en 563 levendbarende hagedissen gevangen waarvan het geslacht niet bepaald kon worden. Gedurende de maanden maart en april zijn totaal 292 levendbarende hagedissen gevangen. In tabel 6 is de verdeling per plot en per levensfase weergegeven. In de periode 1976-1980 had proefplot 1 een hoge grondwaterstand waardoor dit proefplot vergelijkbaar is met het proefplot nat onbegraasd van de meting uit 2012. De overige proefplots worden vergeleken met de proefplots droog (on)begraasd van de metingen uit 2012.

Proefplot	Vrouwen	Mannen	Subadulten
Proefplot 1	22	80	14
Proefplot 2 & 5	22	79	30
Proefplot 3	4	16	7
Proefplot 4	4	13	1
Totaal	52	188	52

Tabel 6: Aantal gevangen individuen in de maanden maart & april per proefveld

7.1.3 Sex-ratio

De sex-ratio is de verhouding tussen het aantal mannen en vrouwen. Gewoonlijk is de sex-ratio bij levendbarende hagedissen rond de 1,0 (aantal mannen is gelijk aan het aantal vrouwen) (Creemers, 1986). Gedurende het veldwerk van 2012 zijn meer mannen gevangen in vergelijking met vrouwen. In tabel 7 is te zien dat in de maanden maart en april in de periode 1976-1981 en in dezelfde maanden in 2012 de sex-ratio groter was dan 1. Voor de periode 1976-1981 is te zien dat over het gehele jaar de sex-ratio rond de 1,0 ligt. Dit betekent dat de sex-ratio in de Overasseltse en Hatertse Vennen nog gelijk is aan voorgaande jaren.

Jaar	Sex-ratio op basis van het aantal individuen	Sex-ratio op basis van het aantal individuen in maart en april
1976	1,15	16
1977	1,4	11
1978	1,01	2,8
1979	0,65	4,1
1980	1,79	5
1981	1,84	x
2012	-	7

Tabel 7: Sex-ratio op basis van jaren en op basis van de maanden maart en april.

7.2 Dichtheid

7.2.1 Dichtheid 2012

De populatiedichtheid in de Overasseltse en Hatertse Vennen is tijdens het veldwerk in 2012 bepaald aan de hand van tellingen met behulp van de Strijbosch methode (Strijbosch, 2008) Gedurende 5 dagen is bij goed 'hagedissenweer' een telling uitgevoerd in de proefplots. Na een telling zijn de hoeveelheid waarnemingen, de duur van telling en het uur waarin is geteld genoteerd. Aan de hand van deze gegevens is de dichtheid berekend. Het resultaat van deze berekeningen zijn weergegeven in tabel 8. Voor de tellingen in maart zijn de omrekeningsfactoren voor april gebruikt. Hier is voor gekozen in verband met het gunstige weer. Voor de natte proefplots was het niet mogelijk om een afwijking te noteren aangezien hier geen waarden voor zijn volgens de omrekeningstabellen van Strijbosch (Strijbosch, 2008).
In tabel 8 is in de laatste kolom de gemiddelde dichtheid per hectare berekend aan de hand van de berekende resultaten. Hieruit is te concluderen dat proefplot droog onbegraasd de hoogste dichtheid heeft (70 levendbarende hagedissen). Dit proefplot wordt gevolgd door het proefplot nat onbegraasd (54 levendbarende hagedissen). Van de twee begraasde proefplots is het plot droog begraasd het meest gunstig voor de levendbarende hagedis (18 levendbarende hagedissen).

Proefveld	26-mrt	27-mrt	28-mrt	20-apr	27-apr	Gemiddeld
Droog begraasd	24	0	18	17	30	18
Afwijking -	18	0	10	13	24	13
Afwijking +	52	28	36	27	58	40
Droog onbegraasd	37	93	48	119	53	70
Afwijking -	32	87	42	114	46	64
Afwijking +	46	121	76	128	60	86
Nat begraasd	0	0	17	0	0	4
Nat onbegraasd	41	68	38	50	57	54

Tabel 8: Populatiedichtheid volgens de Strijbosch methode in 2012 per hectare.

7.2.2 Dichtheid 1976-1980

De populatiedichtheid in de Overasseltse en Hatertse Vennen in de jaren zeventig is bepaald aan de hand van de minimale populatiegrootte volgens Lenders *et al.* (1989). Aan de hand van deze minimale populatiegrootte is de populatiedichtheid per hectare berekend (tabel 9). De minimale populatiegrootte is bepaald voor de jaren 1976 tot en met 1980. Omdat na 1981 geen onderzoek meer uitgevoerd is, kon de methode voor de minimale populatiegrootte niet meer toegepast worden voor 1981 (Lenders *et al.,* 1989).

Proefveld	1976*	1977	1978	1979	1980*
1	123	229	330	192	149
2 + 5	290	445	380	310	84
3	73	89	61	73	18
4	92	107	55	75	16

Tabel 9: Minimale populatiegrootte per proefveld (Lenders et al., 1989).

Minimale populatiegrootte
Als gekeken wordt naar de minimale populatiegrootte in de verschillende proefvelden is te zien dat veranderingen plaats vonden tussen de verschillende jaren. De jaren 1976 en 1980 hebben de laagste populatiegroottes. Deze zijn volgens Lenders *et al.,* (1989) minder betrouwbaar (* in tabel 9 en 10). In 1976 zijn namelijk relatief weinig vangsten verricht. De minimale populatiegrootte in 1980 is bepaald op basis van twee jaren (namelijk 1980 en 1981). Hierdoor kunnen dieren gemist zijn wat mogelijk leidt tot lagere aantallen (Lenders *et al.,* 1989).

Dichtheid
Aan de hand van de bovenstaande minimale populatiegroottes is de dichtheid bepaald per proefveld (zie tabel 10).

Proefveld	1976*	1977	1978	1979	1980*
1	164	305	440	256	199
2 + 5	382	586	500	408	111
3	912	1112	750	912	225
4	460	445	275	375	80

Tabel 10: Dichtheid per proefveld (Lenders et al., 1989).

7.2.3 Voorlopige conclusie dichtheid

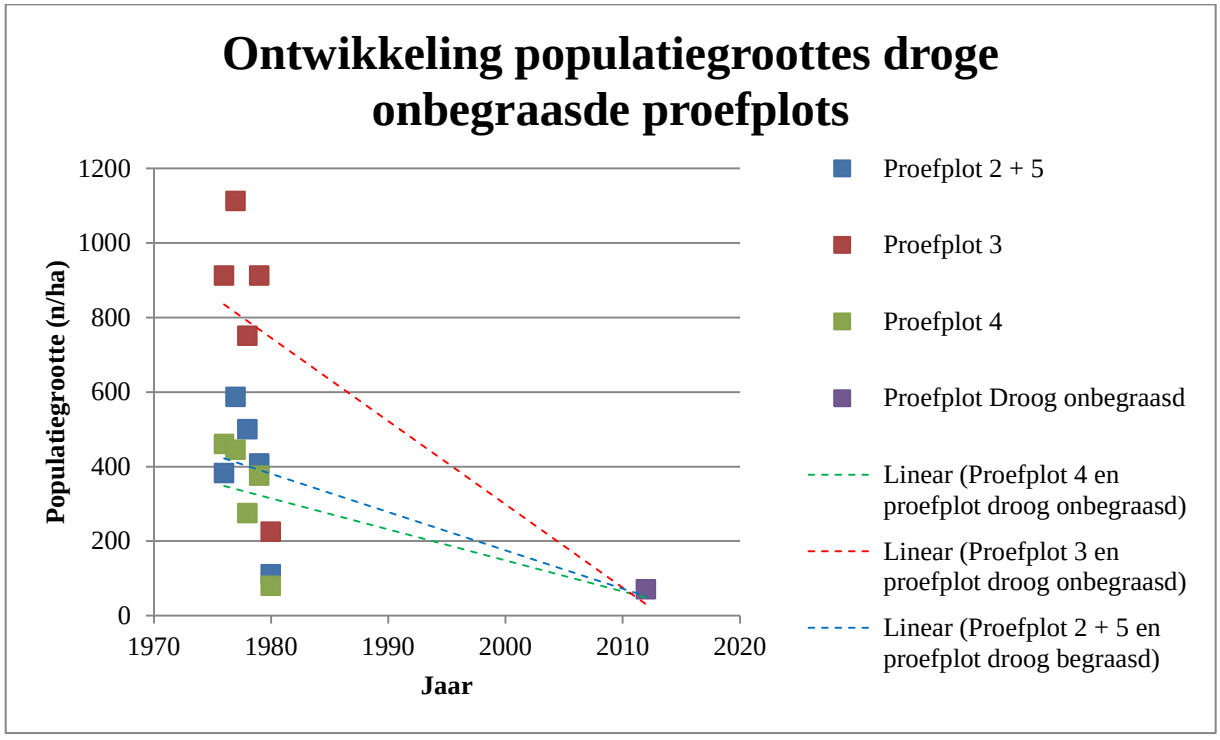
Om een idee te krijgen hoe de populatie in de periode 1976-1980 en 2012 is veranderd wordt in deze paragraaf een vergelijking gemaakt.
De dichtheid op de proefvelden in 1976-1980 en 2012 is weergegeven in tabel 11. Aan de hand van de gemeten dichtheid is de gemiddelde dichtheid berekend over de gemeten jaren. Aangezien de dichtheid in 1976-1980 en 2012 door middel van verschillende methoden is bepaald is het niet mogelijk beide dichtheden statistisch te toetsen. De dichtheden in de periode 1976-1980 is bepaald met behulp van vangsten. De dichtheid in de periode 2012 is bepaald met behulp van tellingen.

Proefveld	1976	1977	1978	1979	1980	Gemiddelde dichtheid	2012
1	164	305	440	256	199	273	
Nat onbegraasd							54
Nat begraasd							4
2 + 5	382	586	500	408	111	397	
3	912	1112	750	912	225	782	
4	460	445	275	375	80	327	
Droog onbegraasd							70
Droog begraasd							18

Tabel 11: Dichtheid (per ha) levendbarende hagedissen 1976-1980 volgens Lenders et al. (1989) en 2012.

Dichtheid droge onbegraasde proefplots

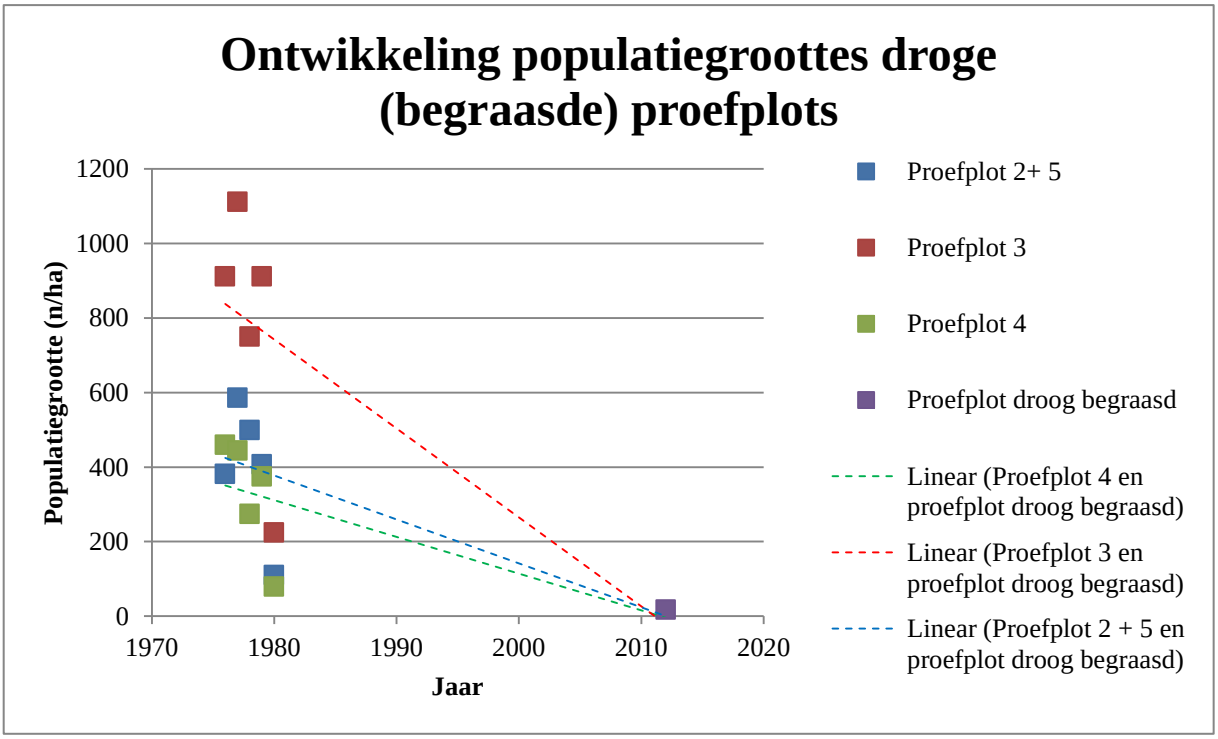
In de periode 1976-1980 varieerde de gemiddelde dichtheid tussen 782 levendbarende hagedissen (proefplot 3) en 327 levendbarende hagedissen (proefplot 4). De laagst gemeten dichtheid was in 1980. In 2012 is een dichtheid gemeten van rond de 70 levendbarende hagedissen.
Gemiddeld, beide proefplots meenemend, betekent dit dat de dichtheid in de Overasseltse en Hatertse Vennen met meer dan 79% is afgenomen. In figuur 4 staat de populatiegrootte per jaar en per proefplot weergegeven voor de droge proefplots.



Figuur 4: Ontwikkeling populatiegroottes in de droge onbegraasde proefplots in de Overasseltse en Hatertse Vennen.

Dichtheid droog begraasde proefplots

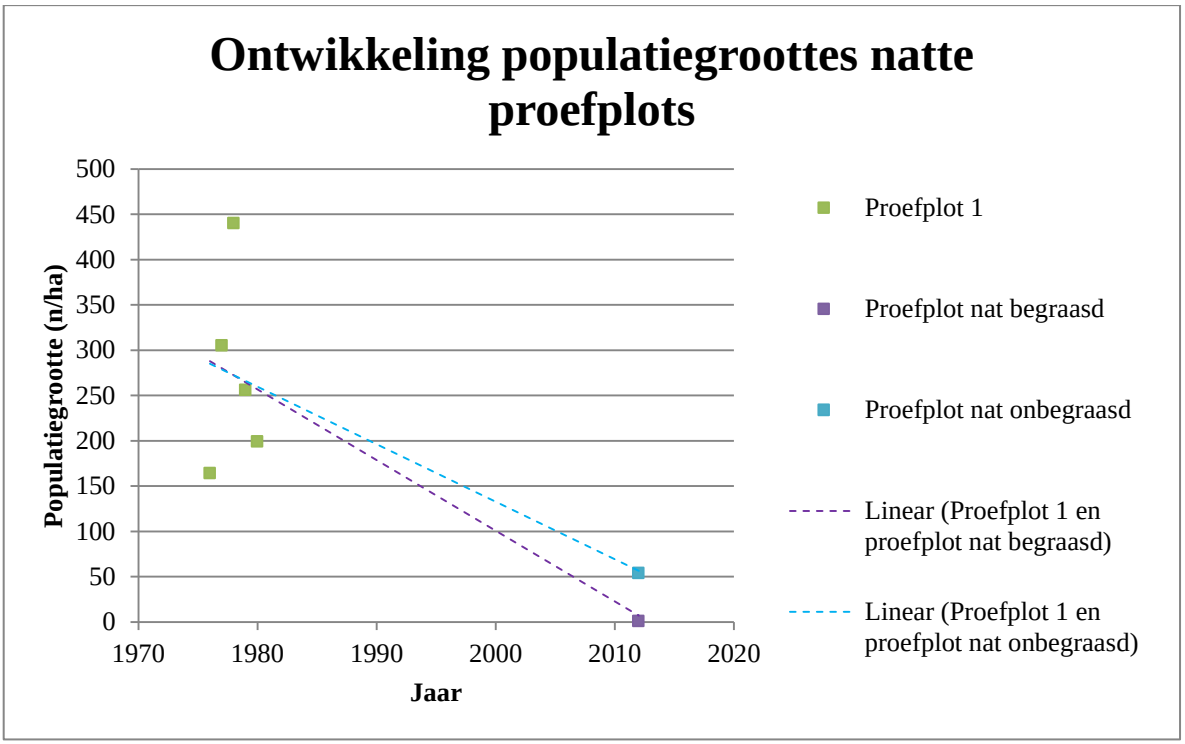
Naast een vergelijking tussen de data uit 1976-1980 en proefplot droog onbegraasd in 2012 wordt een vergelijking gemaakt tussen de dataset uit 1976-1980 en het proefplot droog begraasd (zie figuur 5). In 2012 komen gemiddeld 18 levendbarende hagedissen per hectare voor in dit proefplot.
Gemiddeld betekent dit dat de dichtheid op de begraasde proefplots in de Overasseltse en Hatertse Vennen met meer dan 95% is afgenomen.



Figuur 5: Ontwikkeling populatiegroottes van droge proefplots in de Overasseltse en Hatertse Vennen (voor 1976-1980 droog proefveld en voor 2012 het droog begraasde proefplot).

Dichtheid natte onbegraasde proefplots

De dichtheid in de periode 1976-1980 was 273 levendbarende hagedissen (proefplot 1). In 2012 is de gemeten dichtheid gemiddeld 54 levendbarende hagedissen. Dit betekent dat in 2012 1/5 van het aantal levendbarende hagedissen (54/273) in de populatie uit 1976-1980 over is gebleven en dat de populatie meer dan 80% is afgenomen. In figuur 6 zijn de populatiegroottes per jaar voor de natte proefplots te zien.



Figuur 6: Ontwikkeling populatiegrootte in de natte onbegraasde proefplots in de Overasseltse en Hatertse Vennen.

Dichtheid natte begraasde proefplots

De gemiddelde dichtheid op proefplot 1 was 273 levendbarende hagedissen in 1976-1980. Op het nat begraasde proefplot was de dichtheid in 2012 4 levendbarende hagedissen Dit betekend dat van de oorspronkelijke dichtheid iets meer dan 1% over (4/273) is (zie figuur 6).

Effect van begrazing op de dichtheid

Uit hoofdstuk 7.2.1 is gebleken dat de populatiedichtheid hoger is op onbegraasde terreinen dan begraasde terreinen. Dit verschil is statistisch getest.

Hieruit is te concluderen dat, wanneer proefplot droog begraasd en droog onbegraasd met elkaar vergeleken worden, een significant verschil waarneembaar is (Chi - square toets$F_{10,454}$, df=8, p=0,012). De proefplots nat begraasd en nat onbegraasd zijn niet met elkaar statistisch vergeleken. Dit is niet getoetst aangezien de meeste resultaten van de telling van het proefplot nat begraasd 0 zijn. Hierdoor is een statistische toets niet mogelijk (zie tabel 12).

Effect van vochtig en droog habitat op de dichtheid

Uit hoofdstuk 7.2.1 is gebleken dat de populatiedichtheid hoger lijkt in de droge proefplots. Dit verschil is statistisch getest.

De proefplots nat begraasd en droog begraasd zijn niet met elkaar statistisch vergeleken aangezien de meeste resultaten van de telling van het proefplot nat begraasd 0 zijn. Kijkend naar het verschil tussen droog onbegraasd en nat onbegraasd (zie tabel 12) is te zien dat de dichtheid significant verschilt (Chi - square toets $F_{9,430}$, df=8, p=0,015).

Proefplot	Droog	Nat	Significant verschil
Begraasd	18	4	Niet getest
Onbegraasd	70	54	Significant verschil (p= 0,015)
Significant verschil	Significant verschil (p=0,012)	Niet getest	

Tabel 12: Dichtheden in de verschillende proefplots.

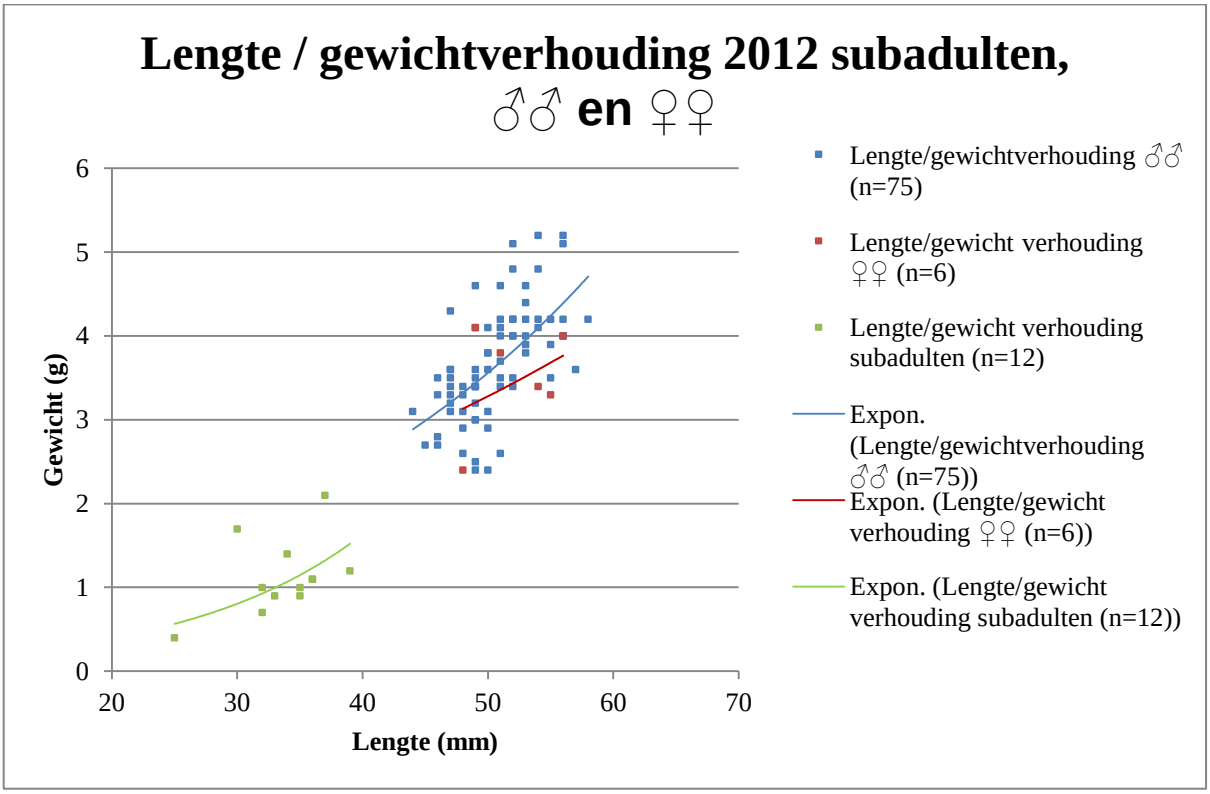
7.3 Fitness

Dit onderdeel beschrijft de fitness van de levendbarende hagedissen in 2012. Als eerste wordt begonnen met de conditie. Hierbij is de lengte uitgezet ten opzichte van het gewicht. Vervolgens wordt de teekbezetting besproken.

7.3.1 Conditie 2012

De conditie van de huidige populatie levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen is onder andere bepaald door te kijken naar de lengte/gewicht verhouding (zie 2 Methode)

Allereerst is gekeken naar de lengte/gewicht verhouding voor de alle levendbarende hagedissen (zie figuur 7). Door het lage aantal vangsten kan echter geen betrouwbare uitspraak gedaan worden over een verschil. (♂ n=75; ♀ n=6; subadulten n=12). Oorspronkelijk waren 13 subadulten gevangen. Bij één subadulte levendbarende hagedis was echter sprake van een meetfout. Om correcte resultaten te krijgen is besloten om deze niet mee te nemen in de analyse.



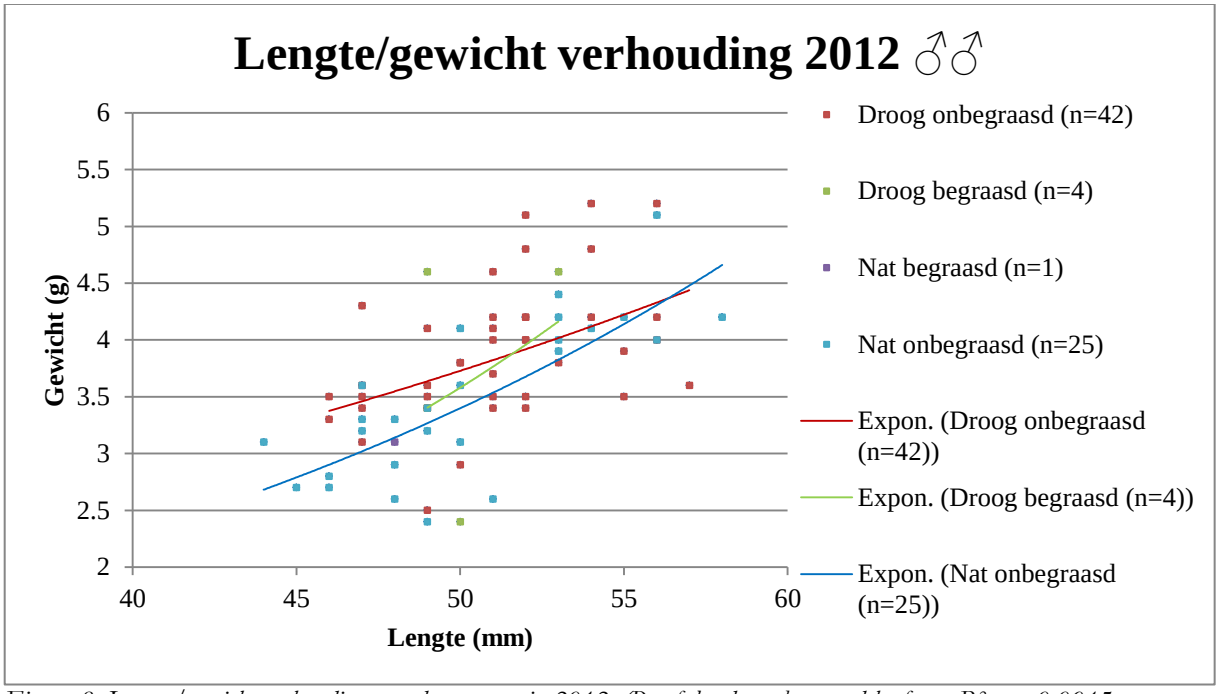
Figuur 7: Lengte/gewicht verhouding tussen mannen, vrouwen en subadulten gedurende veldwerk 2012. R^2=0,3572 bij mannen, R^2=0,1502 bij vrouwen en R^2= 0,379 bij subadulten.

Om naar verschillen tussen verschillende proefplots te kijken zijn alleen de mannen meegenomen. Bij de vrouwen en subadulten zijn te weinig gegevens verzameld om een betrouwbare uitspraak te doen. Dit is te zien aan de grootte spreiding wat resulteert in een lage R^2 (zie figuur 7).

Mannen

Bij de mannen is de lengte/gewicht verhouding uitgezet in één grafiek van alle vier de proefplots. In figuur 8 is te zien dat de lengte/gewicht verhouding sterk varieert. Dit resulteert in een

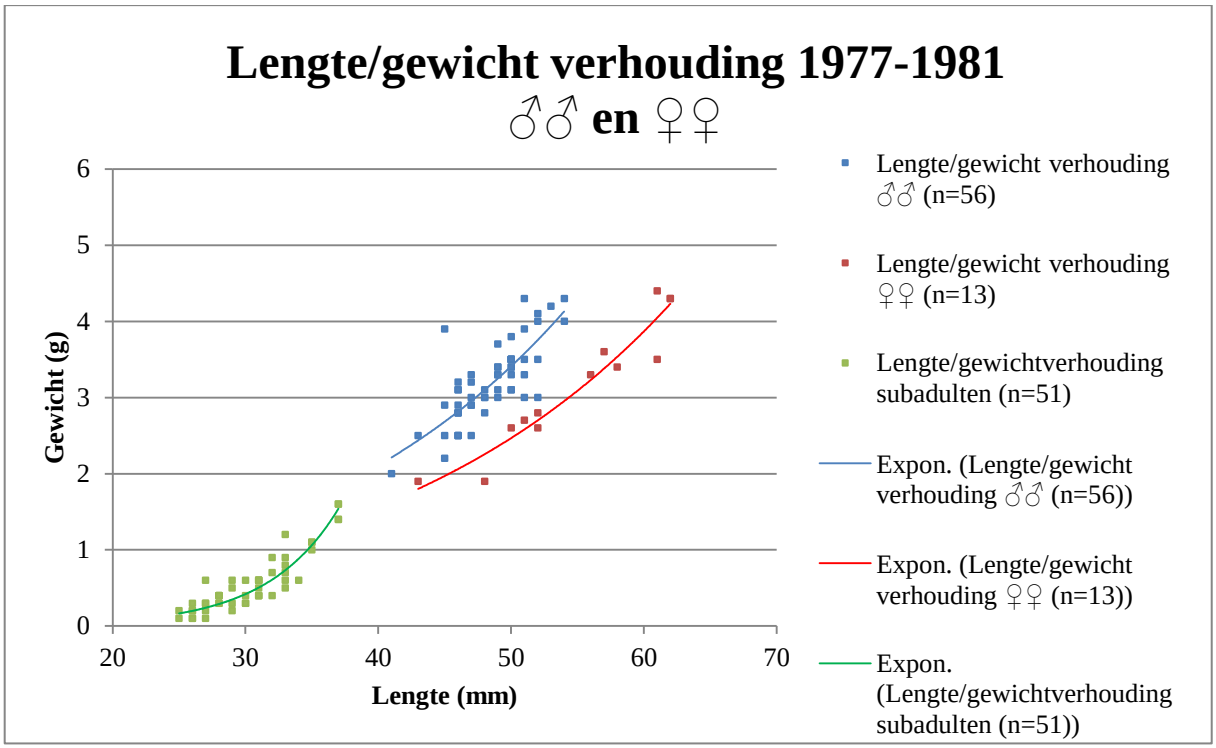
significant verschil tussen proefplot droog begraasd en droog onbegraasd (Independent T - test, $F_{=5,778,}$ df = 43, p= 0,021). Tussen proefplot droog onbegraasd en nat onbegraasd is geen significant verschil gevonden (Independent T-test, $F_{=2,864,}$ df = 65, p= 0,095). Omdat proefplot nat begraasd maar 1 waarde heeft is deze niet meegenomen in de statistische vergelijkingen.



Figuur 8: Lengte/gewicht verhouding van de mannen in 2012. (Proefplot droog begraasd heeft een R^2 van 0,0945, proefplot droog onbegraasd heeft een R^2 van 0,2241 en proefplot nat onbegraasd heeft een R^2 van 0,5574).

7.3.2 Conditie 1977 – 1981

De lengte/gewicht verhoudingen van 1977 - 1981 worden bepaald voor de gevangen dieren in de maanden maart en april. Op deze manier kunnen de gegevens vergeleken worden met de gegevens die in het kader van dit onderzoek zijn verzameld in 2012. Verder wordt onderscheid gemaakt tussen mannen, vrouwen en subadulten. Reden hiervoor is dat een verschil aanwezig is tussen de lengte/gewicht verhoudingen van mannelijke en vrouwelijke dieren. In figuur 9 is dit weergegeven. Hierin valt op dat vrouwen groter worden dan mannen. Dit komt doordat vrouwelijke dieren ouder worden dan mannelijke dieren (Strijbosch & Creemers, 1988). Ook subadulte dieren wijken sterk af omdat deze nog niet volgroeid zijn.



Figuur 9: Lengte/gewicht verhouding tussen mannen en vrouwen in de periode 1977 - 1981. R^2= 0,6231 bij mannen, R^2= 0,9223 bij vrouwen en R^2=0,7633 bij subadulten.

Mannen

De lengte/gewicht verhoudingen van de mannen varieert (zie figuur 9). Er zijn 56 mannen gevangen met een primaire staart. Doordat er meer mannen zijn dan vrouwen is er ook meer variatie in de lengte/gewicht verhouding. Dit resulteert in een grotere afwijking van de regressielijn.

Vrouwen

De lengte/gewicht verhoudingen van de vrouwen wijken minder af van de regressielijn (zie figuur 9). Het aantal vrouwen is echter lager dan het aantal mannen in de maanden maart en april waardoor de n veel lager is (zie figuur 9) Hierdoor is de R^2 hoger dan bij de mannen omdat de waarden minder ver afwijken van de regressielijn.

Subadulten

Uit figuur 9 blijkt dat de meeste subadulten lichter zijn dan één gram. De waarden van de subadulte dieren wijken verder af van de regressielijn dan bij de vrouwen maar minder dan bij de mannen (zie figuur 9).

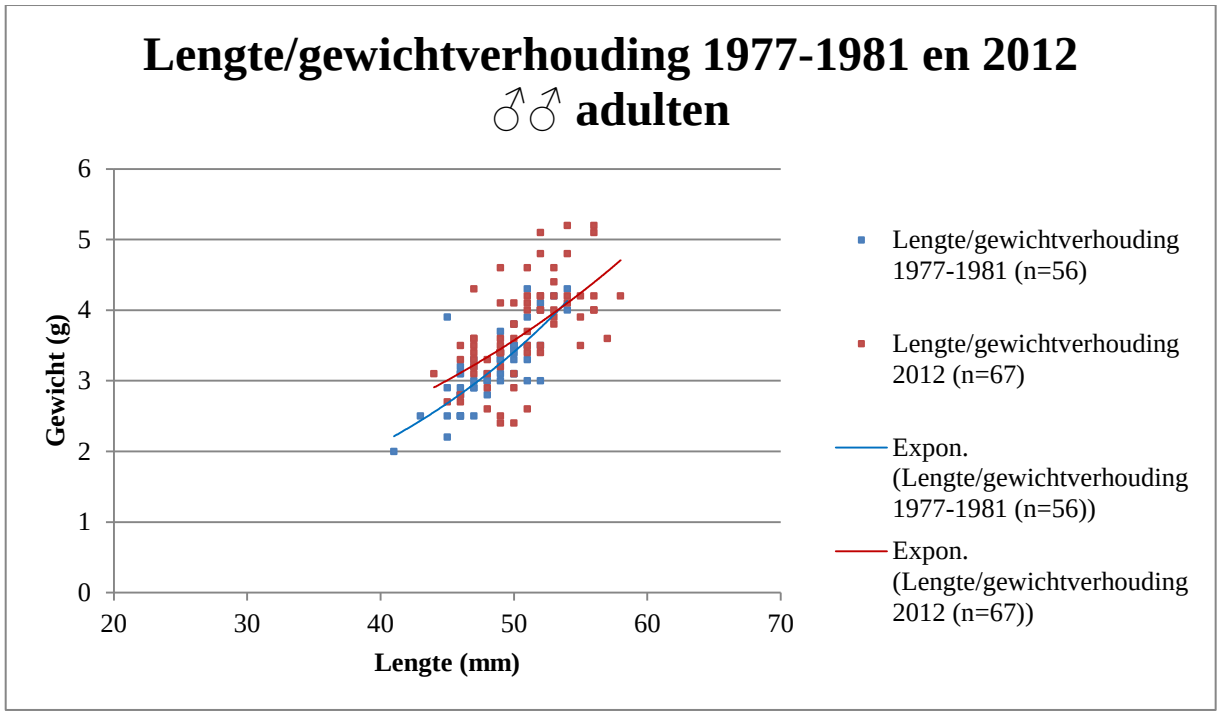
7.3.3 Voorlopige conclusie conditie

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar het verschil tussen de gegevens van 1977 – 1981 en 2012. Hierbij worden alleen mannen meegenomen omdat hier de meeste gegevens van aanwezig zijn. Van de vrouwen en subadulten zijn te weinig gegevens om betrouwbare uitspraken te doen.

Verschil 1977 - 1981 en 2012

Door de data van 1976-1981 significant te testen ten opzichte van 2012 met behulp van de Residual index is te zien dat tussen beide periodes geen significant verschil (Independent T-test $F_{0,795}$, df=126, p=0,374) aanwezig is. Hieruit wordt geconcludeerd dat geen verandering in de

conditie van de levendbarende hagedissen hebben plaatsgevonden. In figuur 10 is het de lengte/gewichtverhouding van de mannelijke dieren van beide periode te zien.



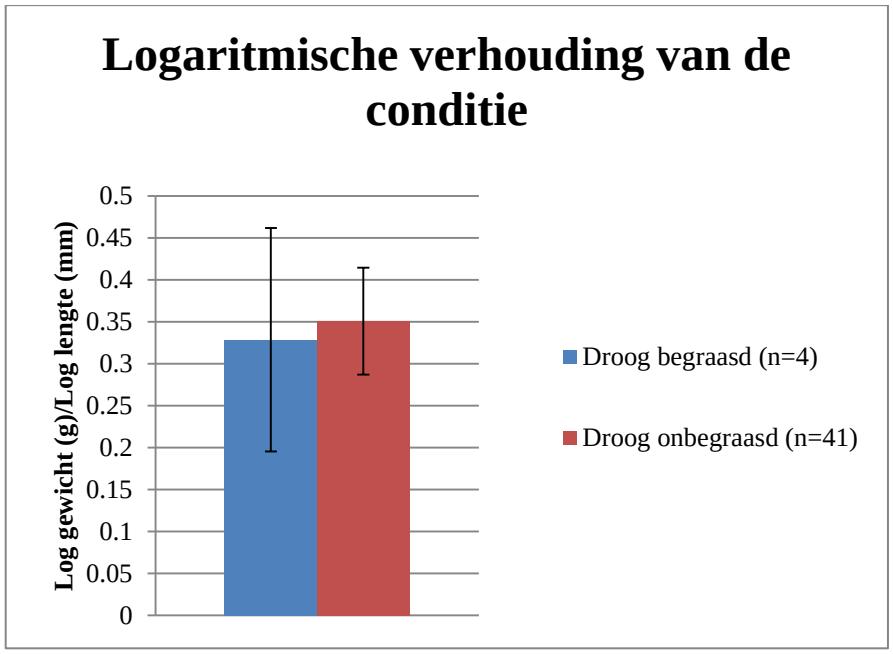
Figuur 10: Lengte/gewicht verhouding van de mannelijke levendbarende hagedissen in de periode 1977-1981 (R^2=0,6231) en in de periode 2012 (R=0,3518).

Verschil vochtig en droog habitat

Volgens de Residual index is geen significant verschil bij mannelijke levendbarende hagedissen (zie 7.3.1) tussen de proefplots droog onbegraasd en nat onbegraasd. Het verschil in droog en vochtig habitat lijkt dus geen invloed te hebben op de conditie van de levendbarende hagedis.

Verschil begrazing

Volgens de Residual index is significant verschil bij mannelijke levendbarende hagedissen (zie 7.3.1) tussen de proefplots droog onbegraasd en het proefplot droog begraasd. De proefplots nat onbegraasd en nat begraasd zijn niet meegenomen in deze analyse omdat te weinig data van het proefplot nat begraasd is om een betrouwbare uitspraak hierover te doen. Hieruit kan geconcludeerd worden seizoensbegrazing zoals plaats vindt in proefplot droog begraasd negatief is voor de conditie van de levendbarende hagedis. In figuur 11 is het verschil in conditie zichtbaar gemaakt in een staafdiagram.



Figuur 11: Verschil in conditie bij mannelijke dieren volgens de Residual index op de droge proefplots

7.3.4 Teekbezetting 2012

Gedurende het veldwerk in 2012 is tijdens de conditie bepaling gekeken of teken parasiteren op de levendbarende hagedissen. Omdat teken niet de gehele onderzoeksperiode op hun gastheer blijven zitten is bij de analyse naar de gemiddelde teekbezetting en het percentage geparasiteerde teken gekeken naar alle vangsten (inclusief terugvangsten). Van de 132 gevangen levendbarende hagedissen zijn op 50 gevangen hagedissen teken aangetroffen. Als gekeken wordt naar de adulte dieren (zoals in Bauwens *et al.,* 1983) zijn van de 119 vangsten 48 adulte levendbarende hagedissen aangetroffen die geparasiteerd zijn door teken.
Van de 13 vangsten van subadulten waren twee subadulte levendbarende hagedissen geparasiteerd door teken. In deze paragraaf worden de subadulte dieren meegenomen. In 7.3.6 wordt voornamelijk gekeken naar het aantal teken per adulte levendbarende hagedissen zodat deze vergeleken kunnen worden met de data van Bauwens *et al.* (1983).

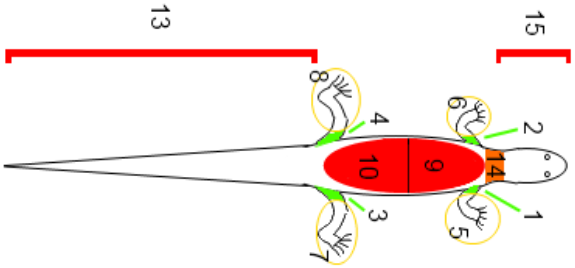
Verschil proefplots
De verdeling van het aantal teken per proefplot en op welk stadium de teken zijn aangetroffen is weergegeven in tabel 13. Bij een aantal levendbarende hagedissen zijn meer dan één teek waargenomen op een locatie. In totaal zijn 87 teken waargenomen. Dit betekent dat een levendbarende hagedis in de gehele populatie gemiddeld 0,66 (87/132) teek had. Indien tussen de proefplots wordt gekeken blijkt dat de teekbezetting per hagedis verschilt. Op de begraasde terreinen is het gemiddelde aantal teken per hagedis > 1, op de niet begraasde terreinen is het gemiddeld aantal teken per hagedis < 1 (zie tabel 13). Met de data van het aantal gevangen levendbarende hagedissen is statistisch onderzocht of een verband aanwezig is tussen de proefplots. Uit deze statistische chi – square test blijkt dat geen significant verschil is tussen het aantal geparasiteerde levendbarende hagedissen en het aantal niet geparasiteerde levendbarende hagedissen (droog begraasd versus droog onbegraasd: p=0,06; droog begraasd versus nat begraasd: p=0,231; droog onbegraasd versus nat onbegraasd: p=0,391 en nat begraasd versus nat onbegraasd: p=0,332).

Daarnaast is een analyse gemaakt van de locatie van de waargenomen teken (zie tabel 14). Hieruit blijkt dat meer dan 80% van de waargenomen teken in de linker of de rechter oksel zijn waargenomen. Daarna volgt de voorzijde van de romp. Tevens is een klein percentage teken waargenomen op de linker en rechter voorpoot, achterop de romp, de nek en tot slot op de kop.

Proefplot	Droog	Nat	Significant
Begraasd	7 (77,8%; n=9) 1,78	4 (57,1%; n=7) 2	Geen significant verschil (p=0,231)
Onbegraasd	24 (32,0%; n=75) 0,33	15 (36,6%; n=32) 0,78	Geen significant verschil (p=0,391)
Significant	Geen significant verschil (p=0,06)	Geen significant verschil (p=0,332)	

Tabel 13: Aantal geparasiteerde levendbarende hagedissen per proefplot (eerste getal) en teekbezetting (laatste getal).

Locatie	Aantal	Percentage
1	43	49,4 %
2	29	33,3 %
5	1	1,1%
6	2	2,3 %
9	9	10,3 %
10	1	1,1 %
14	1	1,1 %
15	1	1,1 %

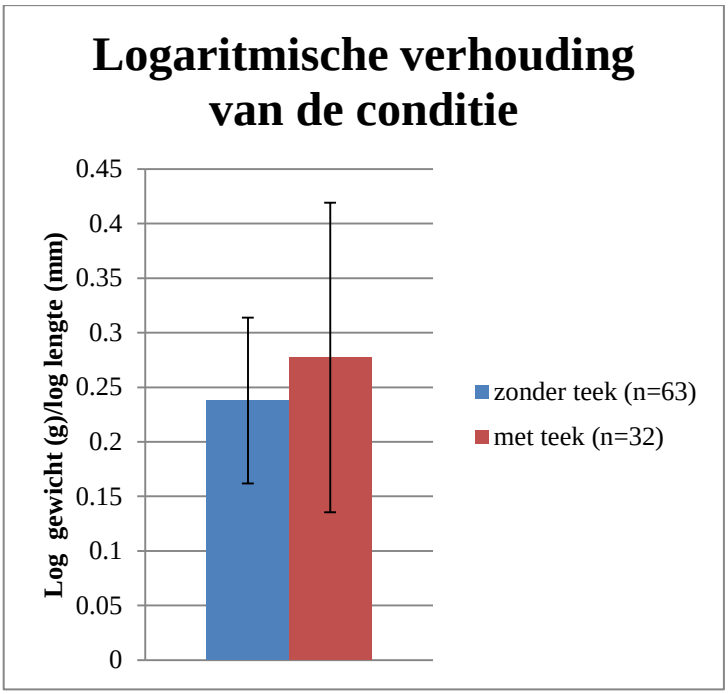


Tabel 14: Locatie teken op hagedis (n_{teken}=87) over het totaal aantal gevangen geparasiteerde levendbarende hagedissen (n=44).

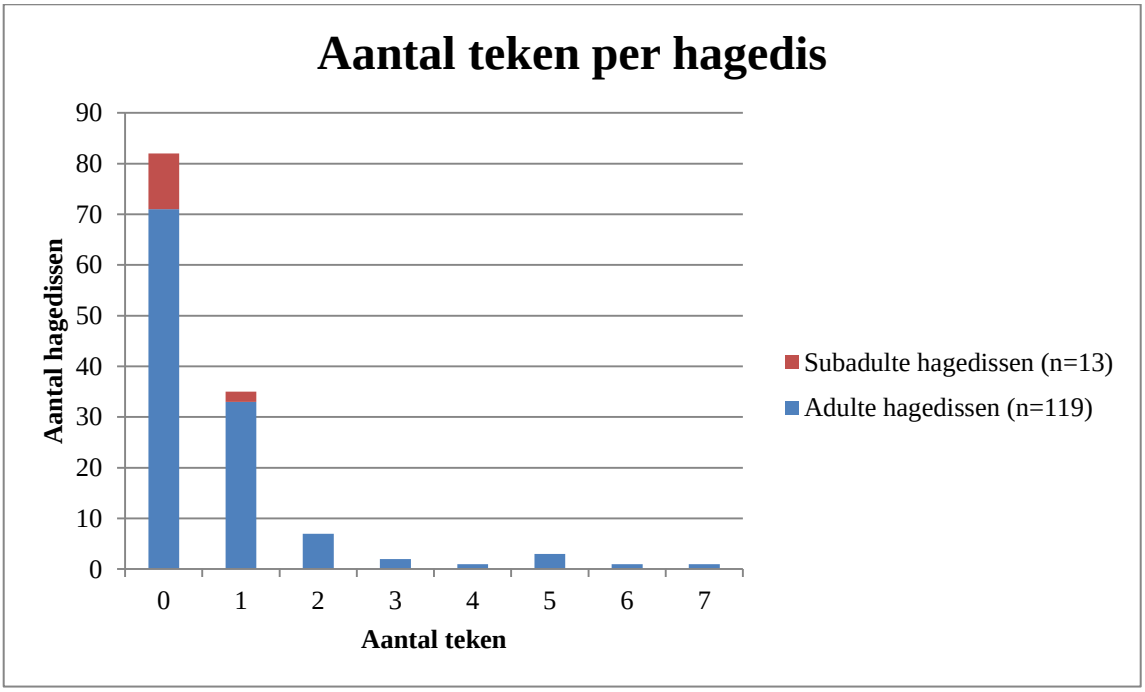
Invloed van teken op de conditie

Om te beoordelen of de teken invloed hebben op de conditie van de populatie levendbarende hagedissen is de conditie van geparasiteerde levendbarende hagedissen statistisch getoetst ten opzichte van de niet geparasiteerde levendbarende hagedissen. Hieruit blijkt dat de conditie significant verschilt tussen de geparasiteerde levenbarende hagedissen en de niet geparasiteerde levendbarende hagedissen (Independent t - test: $F_{6,806}$, df = 93, p=0,011). Om het verschil zichtbaar te maken is de gemiddelde logaritme van de lengte gedeeld door de gemiddelde logaritme van het gewicht in een staaf diagram uitgezet. Hieruit blijkt dat de conditie van levendbarende hagedissen die met teken gevonden zijn een betere conditie hebben dan levendbarende hagedissen zonder teken (zie figuur 12). Hieruit kan geconcludeerd worden dat de teken (in de huidige teekbezetting en in deze tijd van het jaar) geen negatief effect op de conditie van de levendbarende hagedis hebben. Voor een mogelijke verklaring voor de betere conditie zie 7.3.6.

Daarnaast is het aantal teken per geparasiteerde levenbarende hagedis niet extreem hoog waardoor een eventuele negatieve invloed beperkt blijft. Als gekeken wordt naar de gemiddelde teekbezetting voor de gehele populatie (inclusief subadulten) is deze 0,66 teek per levendbarende hagedis. Als gekeken wordt naar het aantal teken op geparasiteerde levendbarende hagedissen in de populatie is te zien dat de meeste geparasiteerde levendbarende hagedissen 1 teek of 2 teken hebben (zie figuur 13).



Figuur 12: Verschil in conditie tussen hagedissen met teken en hagedissen zonder teken.



Figuur 13: Aantal teken per levendbarende hagedis in de populatie van de Overasseltse en Hatertse Vennen.

7.3.5 Teekbezetting 1977-1979

In de periode 1977 tot en met 1979 is gekeken naar de teekbezetting in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Alleen in het jaar 1977 zijn teken aangetroffen die op een levendbarende hagedis parasiteerde (Bauwens *et al.*, 1983; Rijsdijk, 1981). In dat jaar zijn bij twee levendbarende hagedissen een teek aangetroffen. Totaal zijn 186 adulte levendbarende hagedissen onderzocht (Bauwens *et al.*, 1983; Rijsdijk, 1981; Heereveld & Schraven, 1977). Dit resulteert in een gemiddeld 0,01 teek per levendbarende hagedis en geeft aan dat 1,1 % van de levendbarende hagedissen geparasiteerd werden door teken (Bauwens *et al.*, 1983). Of de hydrologische omstandigheden

rondom het plot invloed hebben op de teken is niet bekend. In andere jaren zijn geen teken aangetroffen op levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen (Bauwens *et al.*, 1983; Rijsdijk, 1981).

7.3.6 Voorlopige conclusie teekbezetting

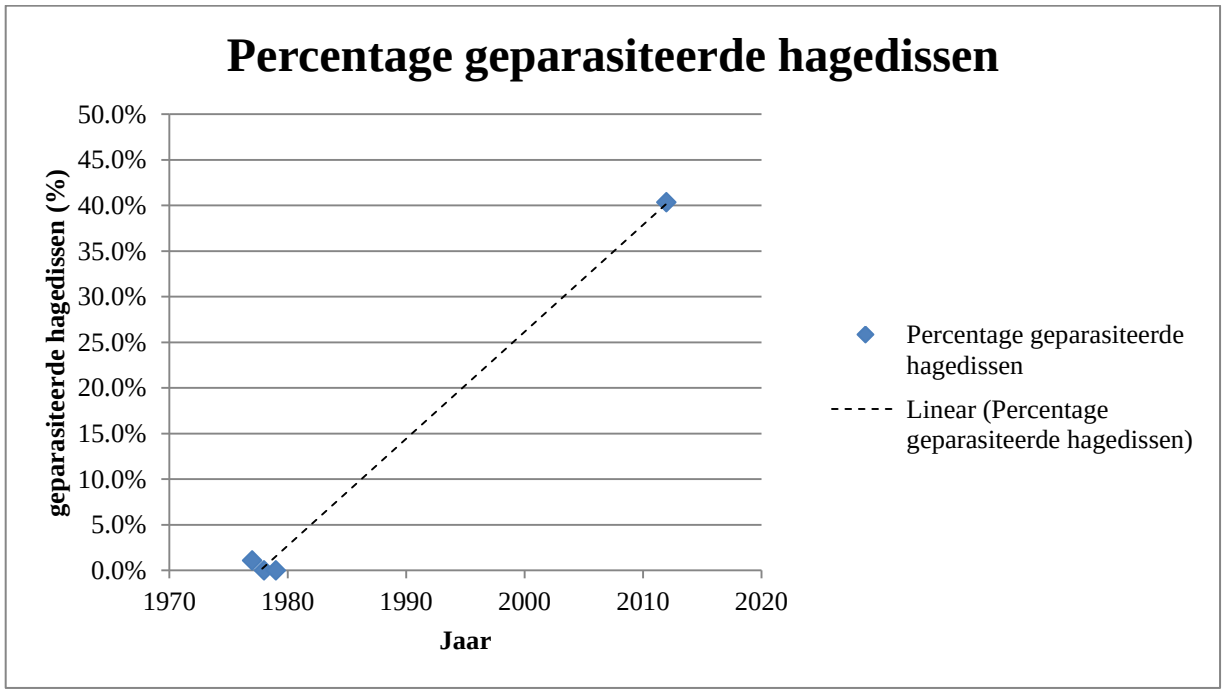
Hofhuis *et al.* (2010) concluderen al dat het aantal tekenbeten bij mensen is toegenomen in de periode 1994 tot 2009. Dit hangt mogelijk samen met een toename van de tekenpopulatie in Nederland (Hofhuis *et al.,* 2010). Om deze reden is het verschil in de gemiddelde teekbezetting in de verschillende populaties en het percentage geparasiteerde levendbarende hagedissen bekeken in dit onderzoek (zie tabel 15).

Jaar	Teekbezetting	Percentage geparasiteerde levendbarende hagedissen
1977	0,01	1,1%
1978	0	0,0%
1979	0	0,0%
2012	0,71	40,3%

Tabel 15: Gemiddelde teekbezetting en percentage geparasiteerde adulte levendbarende hagedissen per jaar.

Percentage geparasiteerde hagedissen

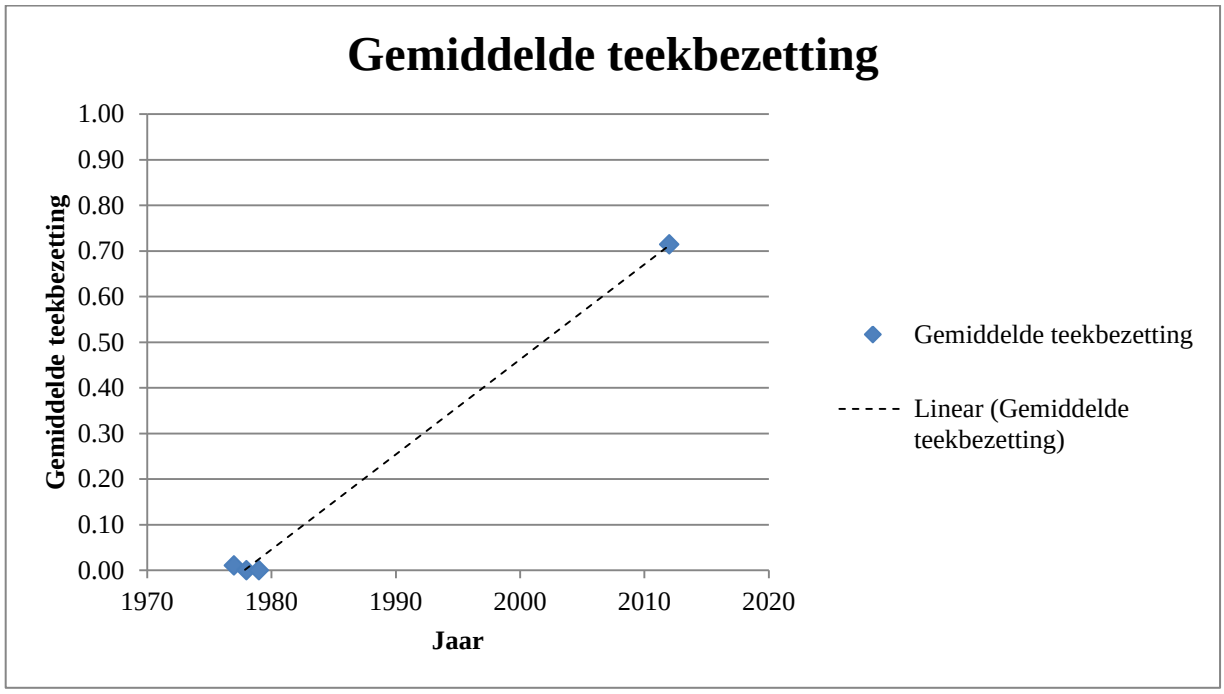
Het percentage geparasiteerde adulte levendbarende hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen is van 1,1 % in 1977 en 0 % in 1978 en 1979 (zie 7.3.5) naar 40,3 % (geparasiteerde adulte levendbarende hagedissen /niet geparasiteerde adulte levendbarende hagedissen) in 2012 gestegen (zie 7.3.4). Dit is terug te vinden in tabel 15 en figuur 14. Uit de statistische chi – square test blijkt dat een significant verschil is tussen 1976-1981 en 2012 het aantal geparasiteerde hagedissen en het aantal niet geparasiteerde hagedissen (p=0,000).



Figuur 14: Percentage geparasiteerde hagedissen.

Gemiddelde teekbezetting

De teekbezetting van de populatie is ook van invloed op de populatie. Een hogere gemiddelde teekbezetting betekent gemiddeld een grotere invloed op de gastheer. De gemiddelde teekbezetting is gestegen (zie figuur 15 en tabel 15). Wel moet hierbij opgemerkt worden dat de teekbezetting later in het seizoen verder kan oplopen. In de periode 1977 - 1979 was de teekbezetting in lage infectiegebieden (waar de Overasseltse en Hatertse Vennen ook onder vielen) het hoogst in de maanden mei tot en met augustus (Bauwens *et al.,* 2003). Ook Smit *et al.* (2003) vond in 2002 een stijging in het aantal teken vanaf de maand mei.



Figuur 15: Gemiddelde teekbezetting per jaar.

Invloed van teken op de conditie van de levendbarende hagedis

Ondanks dat de gemiddelde teekbezetting van de adulte dieren in de populatie gestegen is, is geen verschil in de conditie van de periode 1977-1981 en 2012. Uit hoofdstuk 7.3.4 blijkt dat de conditie van levendbarende hagedissen die geparasiteerd worden door teken beter is dan levendbarende hagedissen die niet geparasiteerd worden door teken. Dit wordt mogelijk veroorzaakt doordat dieren met een betere conditie een hoger testosterongehalte hebben en hierdoor beter in staat zijn om langere afstanden af te leggen (Uller & Olsson, 2003). Hierdoor hebben deze dieren een grotere kans in aanraking te komen met teken. Deze theorie kan echter niet met dit onderzoek bevestigd worden.

Invloed van begrazing op de gemiddelde teekbezetting

In hoofdstuk 7.3.4 bleek dat het percentage geparasiteerde levendbarende hagedissen hoger is in de begraasde proefplots dan in de onbegraasde proefplots. Ook de teekbezetting is hier hoger. Een verklaring hiervoor zijn eventueel de grazers. Adulte teken prefereren grote zoogdieren als gastheer (Bauwens *et al.*, 1983; Smit *et al.*, 2003). Een grotere dichtheid aan grote zoogdieren leidt ook tot een grotere populatie teken (Smit *et al.*, 2003). Door de aanwezigheid van grote grazers kan de tekenpopulatie groter zijn in de begraasde proefplots dan in de onbegraasde proefplots. Uit de statistische chi - square test blijkt dat er een significant verschil is tussen de proefplots droog begraasd en droog onbegraasd ($p=0,006$) en geen significant verschil tussen de proefplots

nat begraasd en nat onbegraasd (p=0,322). Hierbij is gekeken naar het statistische verschil tussen het aantal geparasiteerde hagedissen en het aantal niet geparasiteerde hagedissen.

Invloed van vochtig en droog habitat op de gemiddelde teekbezetting
Als gekeken wordt naar de gemiddelde teekbezetting (zie tabel 13 in 7.3.4) is te zien dat teekbezetting in de natte proefplots hoger is dan in de droge proefplots. Dit is echter een minimaal verschil. Tussen de percentages van geparasiteerde levendbarende hagedissen is geen verschil te zien tussen nat en droog habitat. Uit de statistische chi – square test blijkt dat geen significant verschil aanwezig is tussen de proefplots droog begraasd en nat begraasd (p=0,231) en tussen de proefplots droog onbegraasd en nat onbegraasd (p=0,391). Hierbij is gekeken naar het statistische verschil tussen het aantal geparasiteerde hagedissen en het aantal niet geparasiteerde hagedissen.

7.4 Secundaire staarten

Een belangrijke factor in populatiedynamica is predatie. Ook bij levendbarende hagedissen speelt predatie een rol. Zo noemen Strijbosch & Creemers (1988) predatie één van de belangrijkste doodsoorzaken bij de levendbarende hagedis. Om te kijken wat het effect is van predatie wordt gekeken naar de predatiedruk. Het is moeilijk om het daadwerkelijke aantal dieren dat gepredeerd is te bepalen. Deze dieren zijn immers in de meeste gevallen niet terug te vinden omdat ze door hun predator zijn opgegeten en in de meeste gevallen grotendeels verteerd zijn. Om toch een uitspraak te kunnen doen over de predatiedruk wordt gekeken naar het aantal levendbarende hagedissen van een populatie die in aanraking zijn gekomen met een predator. Dit wordt gedaan door te kijken naar het percentage levendbarende hagedissen met secundaire staarten. Bij gevaar kan de levendbarende hagedis zijn staart loslaten. Op deze plek groeit weer een nieuwe staart, de secundaire staart. Hoe meer levendbarende hagedissen in de populatie een secundaire staart hebben hoe vaker de levendbarende hagedissen in aanraking komen met een predator.

7.4.1 Secundaire staarten 2012

Van de 122 gevangen individuen hadden 31 hagedissen een secundaire staart (al dan niet in aangroei). Dat wil zeggen dat ongeveer 25 % van de levendbarende hagedissen die onderzocht zijn een secundaire staart hebben.

Als gekeken wordt naar het verschil in proefplots, is te zien dat een verschil waarneembaar is tussen begraasde proefplots en onbegraasde proefplots. Het percentage in begraasde proefplots (met name in het proefplot droog begraasd) ligt hoger dan in de onbegraasde proefplots (zie tabel 16). Uit de statistische chi - square test blijkt dat geen significant verschil is tussen het aantal levendbarende hagedissen met secundaire staarten en het aantal levendbarende hagedissen met primaire staarten (droog begraasd versus droog onbegraasd: p=0,308; droog begraasd versus nat begraasd: p=0,573; droog onbegraasd versus nat onbegraasd: p=0,446 en nat begraasd versus nat onbegraasd: p=0,613).

Proefplot	Nat	Droog	Significant
Begraasd	2 (29%; n=7)	3 (38%; n=8)	Geen significant verschil (p=0,573)
Onbegraasd	10 (26%; n=38)	16 (23%; n=69)	Geen significant verschil (p=0,446)
Significant	Geen significant verschil (p=0,613)	Geen significant verschil (p=0,308)	

Tabel 16: Aantal secundaire staarten per proefplot (eerste getal) in 2012.

7.4.2 Secundaire staarten in 1976 – 1981

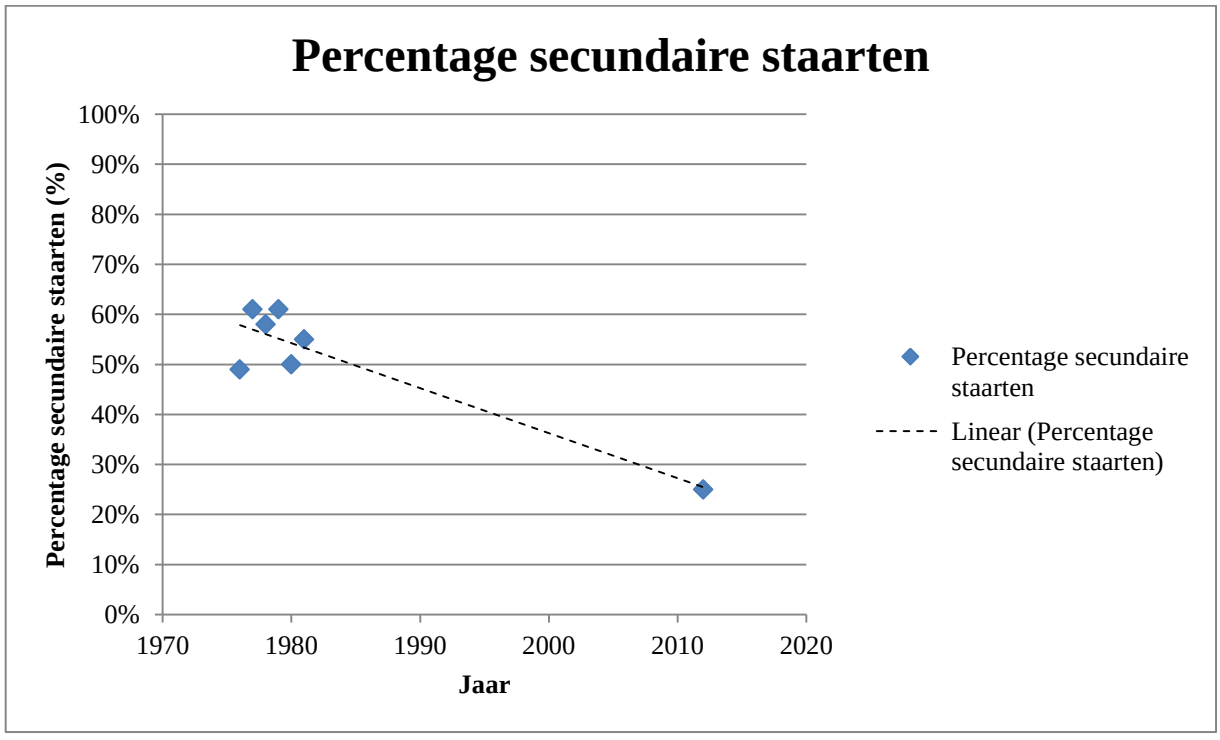
In de Overasseltse en Hatertse Vennen lag het aantal levendbarende hagedissen met een secundaire staart per jaar tussen de 49 en 61%. Uit tabel 17 blijkt in de meeste jaren meer dan de helft van de levendbarende hagedissen een secundaire staart had. Het hoogste percentage secundaire staarten is in de jaren 1977 en 1979.

Jaar	Primaire staart	Secundaire staart	Totaal	% secundaire staart
1976	102	99	201	49%
1977	141	217	358	61%
1978	161	224	385	58%
1979	138	213	351	61%
1980	91	90	181	50%
1981	26	32	58	55%

Tabel 17: Percentage secundaire staarten per jaar in de Overasseltse en Hatertse Vennen.

7.4.3 Voorlopige conclusie secundaire staarten

Uit hoofdstuk 7.4.1 en 7.4.2 blijkt dat het percentage levendbarende hagedissen met secundaire staarten in de Overasseltse en Hatertse Vennen is gedaald. Dit is ook terug te vinden in figuur 16.



Figuur 16: Percentage Secundaire staarten.

De secundaire staarten in de periode 1976-1981 zijn vergeleken met de resultaten uit 2012. Voor de vergelijking zijn de waarden gebruikt weergegeven in tabellen 16 & 17. Met behulp van de chi - square test is een vergelijking gemaakt tussen 1976-2012 tot en met 1981-2012. Hierbij is elk jaar (1976 - 1981) vergeleken met 2012. Hieruit kwam dat het aantal secundaire voor elk jaar significant is gedaald (p=0,000).

8 CONCLUSIE & DISCUSSIE

De conclusie & discussie geeft een antwoord op de hoofdvraag, aan de hand van de deelvragen. De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe heeft de populatie levendbarende hagedissen (Zootoca vivipara) in de Overasseltse en Hatertse Vennen zich ontwikkeld tussen 1976 en 2012 in aantal en conditie en wat is hierbij het effect van het gevoerde beheer geweest?

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is de populatiedichtheid en de conditie onderzocht. Daarbij is gekeken naar de effecten van beheer en habitatkarakteristieken op de onderzoeksgebieden. Deze aspecten worden hieronder verder uitgewerkt

Dichtheid
Uit 7.2.3 blijkt dat het aantal hagedissen per hectare sterk is afgenomen. De huidige populatiedichtheid die bepaald is tijdens dit onderzoek is meer dan ¾ lager dan de dichtheid die in de jaren '70 is gevonden. De sterke achteruitgang die door dr. Strijbosch was beschreven (2009) blijkt inderdaad te kloppen. Zelfs op het proefplot met de grootste dichtheid (proefplot droog onbegraasd) is de dichtheid nog lager in vergelijking met de onderzoeksperiode 1976 - 1980. Een effect dat van invloed kan zijn op de dichtheden van 2012 is bijvoorbeeld het effect van verschil in tellers. De ene onderzoeker is mogelijk scherper op hagedissen dan de andere. Om dit effect zo veel mogelijk te verkleinen hebben de auteurs op verschillende proefplots geteld. Wel moet hierbij opgemerkt worden dat de proefplots niet allemaal even vaak zijn bezocht door beide auteurs (zie 2.2). Verder is door meerdere tellingen uit te voeren geprobeerd een zo betrouwbaar mogelijk beeld van de populatie te krijgen. Een ander effect kan het proefplot zelf zijn. Zo ligt proefplot droog onbegraasd voor een groot deel langs een bosrand en op een zuidhelling. Hierdoor is proefplot droog onbegraasd het meest ideale plot voor de levendbarende hagedis. Het effect van de bosrand is ook duidelijk te zien in 6.3, waar te zien is dat de meeste hagedissen zijn gevangen en waargenomen langs de bosrand. Dit uit zich ook in de resultaten van de tellingen. Zo blijkt het proefplot droog onbegraasd de hoogste dichtheid te hebben. Echter deze dichtheid van 70 hagedissen per hectare is nog lager in vergelijking met de laagst gemeten dichtheid in de periode 1976 - 1980. De laagst gemeten dichtheid was toen 80 hagedissen per hectare en was vrij onbetrouwbaar. Deze waarden waren waarschijnlijk in werkelijkheid hoger omdat de waarde op basis van twee jaar vangsten is vastgesteld (Lenders *et al.*, 1989). De plots uit de periode 1976 – 1981 waren niet gelijk in vergelijking met de proefplots in 2012. Indien in 2012 kleine proefplots op locaties waren gelegd met een hoge dichtheid was het eventueel mogelijk dichtheden dichter te benaderen in vergelijking met 1976 – 1981. Tijdens dit onderzoek is gekozen om vier plots te nemen met gelijke afmetingen waardoor het vergelijken betrouwbaarder werd. Ook is de methode om tot de dichtheid te komen verschillend. Zo is in de periode 1976 - 1980 de dichtheid berekend aan de hand van de minimale populatiegroottes die bepaald werd aan de hand van het aantal individuen die gevangen waren over meerdere jaren. Bij de gevangen levendbarende hagedissen werd de leeftijd bepaald en zo nodig toegevoegd aan voorgaande jaren indien de dieren voor het eerst werden gevangen. De populatiegrootte in 2012 is geschat met behulp van de Strijbosch methode (zie 2.2) Deze methode is gebaseerd op de minimale populatiegrootte zodat ze wel onderling vergeleken kunnen worden en een indicatie gegeven kan worden van het verschil.

Fitness
Op conditioneel gebied is gekeken naar de populatie door een analyse uit te voeren voor de conditie en voor de teekbezetting. Zoals in 7.3.3 is beschreven is geen significant verschil in conditie tussen de populatie uit de onderzochte populatie in 1976-1981 en de onderzochte

populatie in 2012 aangetoond. Wel blijkt dat in 2012 de spreiding in conditie bij subadulte levendbarende hagedissen vrij sterk is. Mogelijk was de veerunster van 10 gram niet nauwkeurig genoeg voor de subadulte levendbarende hagedissen die kleiner en lichter zijn dan adulte levendbarende hagedissen.

De gemiddelde teekbezetting van de populatie levendbarende hagedissen is sterk toegenomen. Daar waar in 1977 maar 1,1 % van de teken geparasiteerd werd en in de andere jaren zelfs geen teken aangetroffen zijn, is in 2012 40,3 % van de adulte dieren geparasiteerd door teken. De gemiddelde teekbezetting van adulte dieren in de populatie is ook gestegen van 0,01 tot 0,71. De stijging lijkt echter geen invloed te hebben op de conditie omdat deze niet veranderd is met deze stijging. Na een analyse van de gegevens in 2012 blijkt dat levendbarende hagedissen die geparasiteerd werden door teken een betere conditie hebben dan de levendbarende hagedissen die niet geparasiteerd werden door teken. Dit verschil is significant. Dat teken geen invloed hebben op de conditie, is te verklaren doordat de meeste geparasiteerde hagedissen maar door één of twee teken worden geparasiteerd en dit waarschijnlijk minimale invloed heeft (zie 7.3.2). Een verklaring voor het verschijnsel dat geparasiteerde hagedissen een betere conditie hebben dan niet geparasiteerde hagedissen kon niet vastgesteld worden in dit onderzoek. Een mogelijk verklaring is het testosteron gehalte (zie 7.3.6). Deze mogelijke verklaring kan een hypothese zijn voor vervolgonderzoek.
Het percentage secundaire staarten is significant afgenomen (p=0,000). Het percentage secundaire staarten kan een maat zijn voor de predatiedruk. Het geeft aan hoeveel levendbarende hagedissen in aanraking zijn gekomen met een predator. Dit kan echter ook onkunde van de predator zijn. Het kan ook betekenen dat een predator efficiënter is geworden en dat de oorzaak is voor een lager percentage secundaire staarten. Een andere mogelijkheid is dat de predator niet meer gespecialiseerd is in het vangen van de levendbarende hagedis. Hiervoor kan een predator kiezen indien een populatiedichtheid afneemt een andere prooi te kiezen om genoeg voedingswaarden binnen te krijgen.

Vervolgens wordt gekeken naar de invloed van habitatkarakteristieken op de populatie levendbarende hagedis. Hierbij wordt gekeken naar het verschil in droog en vochtig habitat, begrazing en klimaat.

Vochtig en droog habitat
Hoewel de levendbarende hagedis erom bekend staat dat het een vochtminnende soort is (Creemers & van Delft, 2009; Marijnissen & Vergeer, 1986), komt de hoogste dichtheid op de drogere proefplots voor. Zo heeft proefplot droog begraasd een hogere dichtheid dan proefplot nat begraasd en heeft proefplot droog onbegraasd een hogere dichtheid dan proefplot nat onbegraasd. Het verschil tussen de proefplots droog onbegraasd en nat onbegraasd is significant. Dit komt mogelijk doordat proefplot droog onbegraasd een groter oppervlakte met dichte vegetatiestructuur heeft in vergelijking met het proefplot nat onbegraasd (zie 6.2). Daarnaast ligt het proefplot droog onbegraasd langs een bosrand wat de habitat nog optimaler maakt in vergelijking met het proefplot nat onbegraasd. Ook kan het verschil in dichtheden verklaard worden doordat een deel van de natte proefplots bestond uit water (in de meeste gevallen ondiep en begroeid met vegetatie). Hierdoor kan het zijn dat een deel van het proefplot niet geschikt is als leefgebied door het water. Daarnaast komen in de Overasseltse en Hatertse Vennen geen concurrenten voor van de levendbarende hagedis (bijvoorbeeld zandhagedis). Hierdoor kan het ook zijn dat het biotoop breder is en daardoor minder bij de oevers te vinden en meer de veilige plekken opzoekt.
In conditie is geen significant verschil tussen droog en vochtig habitat gevonden. Ook lijkt het

verschil tussen droog habitat en vochtig habitat geen invloed te hebben op de kans dat hagedissen geparasiteerd worden door teken.
Ook in de periode 1976 - 1977 is te zien dat de aantallen in de meeste jaren lager zijn in het natte proefveld (proefveld 1) dan in de andere proefvelden die onder droog habitat vallen (zie 7.2.2) Hieruit kan geconcludeerd worden dat ondanks dat de levendbarende hagedis een vochtminnende soort is, droog habitat nog steeds van groot belang is voor de levendbarende hagedis.

Begrazing
Tegenwoordig wordt steeds vaker begrazing ingezet om successie tegen te gaan (Strijbosch, 2001). Tijdens dit onderzoek wordt het effect van begrazing onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van begraasde en onbegraasde proefplots. Omdat alle heideterreinen van Staatsbosbeheer worden begraasd waren de onbegraasde proefplots niet volledig onbegraasd maar werden ze licht begraasd met een schaapkudde (zie 4.3). Omdat de graasdruk zeer laag is, is er voor gekozen om deze proefplots als onbegraasde proefplots te zien.
Uit de populatieschatting bleek dat de populatiegrootte in de begraasde proefplots lager is in vergelijking met de onbegraasde proefplots. Tussen het proefplot droog begraasd en droog onbegraasd is dit verschil significant. Tussen het proefplot nat begraasd en nat onbegraasd is geen statistische toets uitgevoerd. Dit omdat er tijdens de tellingen maar één keer hagedissen zijn waargenomen in proefplot nat begraasd. Echter de getallen laten wel een duidelijk verschil zien (proefplot nat begraasd heeft een dichtheid 4 levendbarende hagedissen en proefplot nat onbegraasd heeft een dichtheid van 54 levendbarende hagedissen).
Een verklaring voor deze verschillen is het verschil in vegetatiestructuur die ontstaan is door de seizoensbegrazing (mei t/m december met 2 a 3 gve per hectare). In de begraasde proefplots is de vegetatiestructuur voornamelijk open waardoor de habitat minder geschikt is (zie 6.2). In de onbegraasde proefplots is de vegetatiestructuur voornamelijk half open of dicht (zie 6.2). Omdat hagedissen een voorkeur hebben voor meer structuurrijkere vegetatie met daarin al struiken en bomen als eerste bosvormers, voldoen de onbegraasde proefplots meer aan deze voorkeur dan de begraasde proefplots.
Tussen proefplot droog begraasd en droog onbegraasd bleek een significant verschil in conditie te zijn bij de mannelijke dieren. De populatie in proefplot droog onbegraasd heeft een betere conditie dan de populatie in proefplot droog begraasd (zie 7.3.3). Wel moet hierbij worden opgemerkt dat proefplot droog begraasd zeer weinig data heeft (n=4) ten opzichte van droog onbegraasd (n=42).
In het percentage geparasiteerde hagedissen en de gemiddelde teekbezetting zijn verschillen gevonden. De begraasde proefplots hebben een hoger percentage geparasiteerde teken en een hogere gemiddelde teekbezetting (zie 7.3.4). Dit komt doordat adulte teken voorkeur hebben voor grote zoogdieren. Vaak is de tekenpopulatie in een gebied ook groter als hier grote zoogdieren aanwezig zijn (Smit *et al.*, 2003). Grote zoogdieren zijn in de begraasde proefplots aanwezig in de vorm van grazers en hebben daardoor invloed op het aantal geparasiteerde hagedissen in de begraasde proefplots. Zoals bovenstaand al genoemd is hebben de teken echter geen invloed gehad op de conditie van de levendbarende hagedis. Wel kan de gemiddelde teekbezetting nog oplopen in de loop van het jaar (Smit *et al.*, 2003; Bauwens *et al.*, 1983). Hierdoor kan het zijn dat teken op een gegeven moment wel een negatieve invloed gaan uitoefenen op hun gastheer.
Ook is het verschil in temperatuur en luchtvochtigheid onderzocht in de proefplots nat begraasd en nat onbegraasd (zie 6.4), deze waarden verschilden niet significant. Er is echter maar eenmalig gemeten. Dit is gedaan vanwege het gebrek van tijd en mankracht binnen dit onderzoek. Als meer mankracht was hadden alle vier de proefplots onderzocht kunnen worden en met elkaar vergeleken worden. Om toch representatieve gegevens te verzamelen is een dag uitgekozen met hagedisvriendelijk weer en vergelijkbaar is met veel andere velddagen. Ook is de meting op

dezelfde tijd gehouden zodat de gegevens zo min mogelijk worden beïnvloed door het veranderen van weer gedurende een dag.
Doordat alle gebieden in de Overasseltse en Hatertse Vennen begraasd worden kan niet worden vastgesteld of alle vormen van begrazing negatief zijn of dat lichte begrazing een positief effect kan hebben. Wel is opvallend dat in alle proefplots een lagere dichtheid is dan in 1976 – 1981. In die periode werd nog niet begraasd. Of begrazing hier werkelijk een oorzaak van is kan niet worden vastgesteld in dit onderzoek. Hiervoor is een volledig onbegraasd onderzoeksgebied voor nodig. Naast dat het niet mogelijk was om een totaal niet begraasd plot te vinden binnen de Overasseltse en Hatertse Vennen is aan de resultaten duidelijk te zien dat seizoensbegrazing voor een sterkere daling zorgt in vergelijking met gescheperde begrazing. Dit resultaat is tevens waargenomen in de Hamert (Beekman & Hooijkaas, 2011). Hieruit is te concluderen dat seizoensbegrazing een negatief effect heeft voor de levendbarende hagedis.

Klimaat
De gemiddelde temperatuur in de lente en de zomer zijn toegenomen. De hoeveelheid neerslag in de lente (het voortplantingsseizoen van de levendbarende hagedis) is afgenomen. Dit resulteert tot een hogere verdamping van gewassen en een lagere luchtvochtigheid wat negatief is voor de levendbarende hagedis. Theoretisch gezien zou dit aspect kunnen bijdragen aan de achteruitgang van de levendbarende hagedis. Dit kan alleen niet bewezen worden omdat de levendbarende hagedis in vochtig habitat sterker is achteruitgegaan dan in droog habitat.

Samenvattend
Uit het bovenstaande kan geconcludeerd worden dat de levendbarende hagedis in de Overasseltse en Hatertse Vennen sterk is afgenomen in aantal. In conditie is de soort niet achteruit gegaan tussen de onderzoeksperiodes. Tussen de begraasde en onbegraasde proefplots verschilt de conditie van de mannelijke levendbarende hagedissen significant, op begraasde plots zijn de mannetjes lichter dan op onbegraasde plots. Het gemiddeld aantal teken per hagedis en het percentage geparasiteerde hagedissen is ook toegenomen. Een belangrijke factor van de achteruitgang is de seizoensbegrazing. Deze begrazing leidt tot een open vegetatiestructuur waardoor geschikt habitat voor de levendbarende hagedis verloren gaat. Dit heeft effect op de conditie van de levendbarende hagedis en de dichtheid (die in begraasde proefplots significant lager is dan in onbegraasde proefplots).

9 AANBEVELINGEN

Dit laatste hoofdstuk beschrijft de aanbevelingen. Hierbij wordt eerst ingegaan op aanbevelingen voor het beheer. Vervolgens wordt ingegaan op aanbevelingen voor onderzoek.

Aanbevelingen voor beheer

- Bij het beheer van terreinen is het verstandig om overgangen van nat en droog habitat in stand te houden en deze open te houden, waarbij bosvorming dient te worden voorkomen door houtkap. Uit dit onderzoek blijkt dat niet alleen vochtig habitat van belang is maar juist ook droog habitat. Door beide habitattypen naast elkaar in stand te houden kan de hagedis zich door middel van migratie aanpassen aan de weersomstandigheden en is de overlevingskans voor de populatie groter.
- De voorkeur verdient om terreinen vergelijkbaar met de Overasseltse en Hatertse Vennen te beheren zonder begrazing. Indien toch gekozen wordt voor begrazingsbeheer is het verstandig om licht gescheperde begrazing in te zetten in plaats van seizoens- of jaarrondbegrazing. Uit dit onderzoek blijkt dat terreinen met lichte gescheperde begrazing meer structuur hebben en daardoor meer dekking en vluchtmogelijkheden in vergelijking met terreinen met seizoensbegrazing. Hierbij moet de graasdruk wel laag blijven. Te intensieve begrazing leidt tot degeneratie van de vegetatiestructuur.
- Met name op reliëfrijke droge struikheidehabitat (rivierduinkoppen) in de Overasseltse en Hatertse Vennen dient de begrazingsdruk zo laag mogelijk te zijn en kunnen alleen goede resultaten worden bereikt met gescheperde begrazing en/of beheer zonder grazers (handmatig verbossing tegen gaan).

Aanbevelingen voor onderzoek/monitoring

- Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat seizoensbegrazing binnen een raster een negatief effect heeft op de populatiegrootte van de levendbarende hagedis. Voor vervolgonderzoek is het verstandig om de effecten van verschillende graasdruk te onderzoeken. Zo zou onderzocht kunnen worden of begrazing in alle gevallen een negatief effect heeft of dat lichte begrazing een positief effect heeft.
- Voor dit onderzoek is de dichtheid bepaald op 1 nat begraasd proefplot en 1 droog begraasd proefplot. De aanbeveling is om een vervolgonderzoek te doen waarbij terreinen met verschillende graasdruk en/of verschillende soorten grazers (bijvoorbeeld begrazing door middel van runderen versus begrazing door middel van schapen) met elkaar worden vergeleken. Ook is het verstanding om hierbij het effect andere beheersmaatregelen die successie tegen gaan, te onderzoeken. Hierbij kan gedacht worden aan kleinschalig plaggen.
- Het veldwerk voor dit onderzoek is uitgevoerd in de maanden maart en april. Het verdient de aanbeveling om dit onderzoek te herhalen met een langere veldwerkperiode. Indien een langere veldwerkperiode wordt toegepast is het tevens mogelijk te kijken naar de voortplanting en het aantal juvenielen. Daarnaast kunnen betrouwbaardere gegevens verzameld worden als dit onderzoek over verschillende jaren herhaald worden. Hierdoor kunnen slechte jaren en goede jaren opgemerkt worden en kunnen daar mogelijke effecten aan gebonden worden.
- Tijdens dit onderzoek is geconcludeerd dat de conditie van levendbarende hagedissen met teken beter is in vergelijking met hagedissen zonder teken. Het verdient de aanbeveling om een onderzoek uit te voeren naar dit effect. Daarbij is het verstandig om te kijken naar de

verhouding van testosteron in het lichaam van hagedissen met teken en hagedissen zonder teken zodat de hypothese die uit dit onderzoek gekomen is onderzocht kan worden.

- Het is verstandig subadulte levendbarende hagedissen te meten met een veerunster met een kleiner bereik dan 10 gram. Tijdens dit onderzoek is gebleken dat de veerunster van 10 gram niet nauwkeurig genoeg is.

LITERATUURLIJST

Bauwens, D., H. Strijbosch, A.H.P. Stumpel, 1983. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as host to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus*. Holarctic ecology 6, pp 32-49, Copenhagen.

Băncilă, Raluca Ioana; Hartel, Tibor; Plăiaşu, Rodica; Smets, Joost; Cogălniceanu, Dan, 2010. Comparing three body condition indices in amphibians: a case study of yellow-bellied toad *Bombina variegate,* Amphibia-Reptilia, Volume 31, Number 4, 2010

Beekman, E.R., N. Hooijkaas, 2011. Shift in the population ratio of *Zootoca vivipara* and *Lacerta agilis* on the Hamert, The Netherlands. Utrecht University, Utrecht.

Buggenum, H.J.M. van., R.P.G. Geraeds, A.J.W. Lenders, 2009. Herpetofauna van Limburg. Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in de periode 1980-2008. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

Compendium 2010. Verloop van het aantal reptielen tussen 1994 en 2010. Geraadpleegd op 3 februari 2012. http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1384-Aantalsontwikkeling-van-reptielen.html?i=2-76

Cox, P.M.G., A.G.A. Schellekens, M.L.J.M. van Wanrooy, 1983. Trofische niche en chemocommunicatie bij een sympatrische populatie van *Lacerta agilis* en *Lacerta vivipara*. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Creemers, R.C.M., 1986. Zeven jaar onderzoek aan *Lacerta vivipara* en aan *Lacerta agilis* op De Hamert: Oecologische karakteristieken. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Creemers, R.C.M., J.J.C.W. van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland - Nederlandse fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, Leiden.

Dijk, M. van., 1972. Ontwerp beheersplan voor het Staatsnatuurreservaat "Overasseltse en Hatertse Vennen". Staatsbosbeheer.

Heereveld, P.J. van., G.A.M. Schraven, 1977. Oecologisch onderzoek aan Lacerta vivipara in de Overasseltse en Hatertse vennen in 1977. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Henle, K., J. Kuhn, R. Podloucky, K. Schmidt-Loske & C. Bender, 1997. Individualerkennung und Markierung mitteleuropäischer Amphibien und Reptilien: Übersicht und Bewertung der Methoden; Empfehlungen aus Natur- und Tierschutzsicht. S. 133-184 in HENLE, K. & M. VEITH: Naturschutzrelevante Methoden der Feldherpetologie. - Mertensiella 7.

Hogeweg, R., 2004. Een goed rapport. Thieme Meulenhof, Utrecht/Zutphen.

Hofhuis, A., M.G. Harms, J.W.B. van der Giessen, H. Sprong, D.W. Notermans, W. van Pelt, 2010. Ziekte van Lyme in Nederland 1994-2009, Aantal huisartsconsulten blijft toenemen. Is voorlichting en curatief beleid genoeg? Infectieziekten Bulletin 21, nr 3.

Huisman, M.J.H., P.J.B. Oosterik, 1993. Hagedissen in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

KNMI, 2011. Bosatlas van het klimaat. Noordhoff Uitgevers.

KNMI, 2012. Temperatuurverloop vanaf 1901 tot en met december 2011 en de neerslagsom vanaf 1906 tot en met december 2011. Geraadpleegd op: 10 februari 2012. http://knmi.nl/klimatologie/maandgegevens/index.html

Lenders, H.J.R., K. Middelburg, P. Stommen, 1989. De oecologie van *Lacerta vivipara* in de Overasseltse en Hatertse Vennen: Demografische karakteristieken. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Marijnissen, J., L. Vergeer, 1986. Pulmo-cutaan waterverlies bij *Lacerta agilis* en *Lacerta Vivipara*. Katholieke Universiteit, Nijmegen.

Middelburg, J.J.M., H.J.R. Lenders, P.L.A. Stommen, 1985. De oecologie van *Lacerta vivipara* in de Overasseltse en Hatertse Vennen: Enige populatie en autoecologische aspecten. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Nuijten, K., H. van Wezel, 1983. Twee gedragstudies aan de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*). Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Rijsdijk, G.J.F.A., 1981. Zes jaar oecologische studie aan Lacerta vivipara in de Overasseltse en Hatertse vennen (1976-1981). Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Schaminée, J., K. Sýkora, N. Smits, M. Horsthuis, 2010. Veldgids plantengemeenschappen van Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Smit, R., Dijk, F., Kruidbos, F., 2003. Populatiedynamiek en fonologie van teken in Nederland. Infectieziekten bulletin jaargang 14, nr 5.

Stommen, P.L.A., H.J.R. Lenders, J.J.M. Middelburg, 1986. Zes jaar Oecologisch onderzoek aan *Lacerta vivipara* rondom het Roelofsven in de Overasseltse en Hatertse Vennen. Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Sprong, H., M. Broks, M. Fonville, E. Tysse-Klasen, K. Takumi, 2011. Tekenoverdraagbare aandoeningen: meer (dan) Lyme? Infectieziekten Bulletin 22, pp 56-57, Bilthoven.

Staatsbosbeheer, 1990, Beheersplan object Vennengebied 1988-1998.

Staatsbosbeheer 2005, Uitwerkingsplan Rijk van Nijmegen Zuid.

Staatsbosbeheer, 2011, Evaluatie schapenbegrazing Staatsbosbeheer Rijk van Nijmegen zuid.

Strien, van A., A. Zuiderwijk, B. Deamen, I. Janssen, M. Straver, 2007. Adder en levendbarende hagedis hebben last van versnippering en verdroging. De Levende Natuur pp 44 - 48.

Strijbosch, H., 1982., De Overasseltse en Hatertse Vennen - Een natuurgebied onder druk. Natuur en Techniek pp 696 - 711, Maastricht.

Strijbosch, H., R.C.M. Creemers, 1988. Comparative demography of sympatric populations of *Lacerta vivipara* and *Lacerta agilis*. Oecologia 76 pp 20 - 26.

Strijbosch, H., 2001a. Het belang van het heidelandschapvoor de herpetofauna. De Levende Natuur 102 (4): 156-158.

Strijbosch, H., 2001b. Reptielen en begrazing. Vakblad Natuurbeheer 41 pp 64-66.

Strijbosch, H., 2002. Kolonisatie van nieuw aangelegde kapvlakten door de levendbarende hagedis. RAVON 13 pp 1 - 5, Nijmegen.

Strijbosch, H., 2008. Aantallen schatten bij hagedissen. RAVON 28 pp 1-11, Nijmegen.

Strijbosch, H., 2009. Dramatische achteruitgang van de levendbarende hagedis in de Overasseltse en Hatertse Vennen, ongepubliceerd.

Stumpel, T., H. Strijbosch, 2006. Veldgids amfibieën en reptielen. KNNV Uitgeverij, Zeist.

Stuurgroep Overasseltse en Hatertse vennen, 2009. Gebiedsplan Overasseltse en Hatertse Vennen. Maatwerkplan. Eindconcept. 15 juli 2009

Truyens, D., 1982. Mikrohabitaatvoorkeur bij de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*). Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Uller, T., M. Olsson, 2003. Prenatal exposure to testosterone increases ectoparasite susceptibility in the common lizard *(Lacerta vivipara)*. The Royal Society.

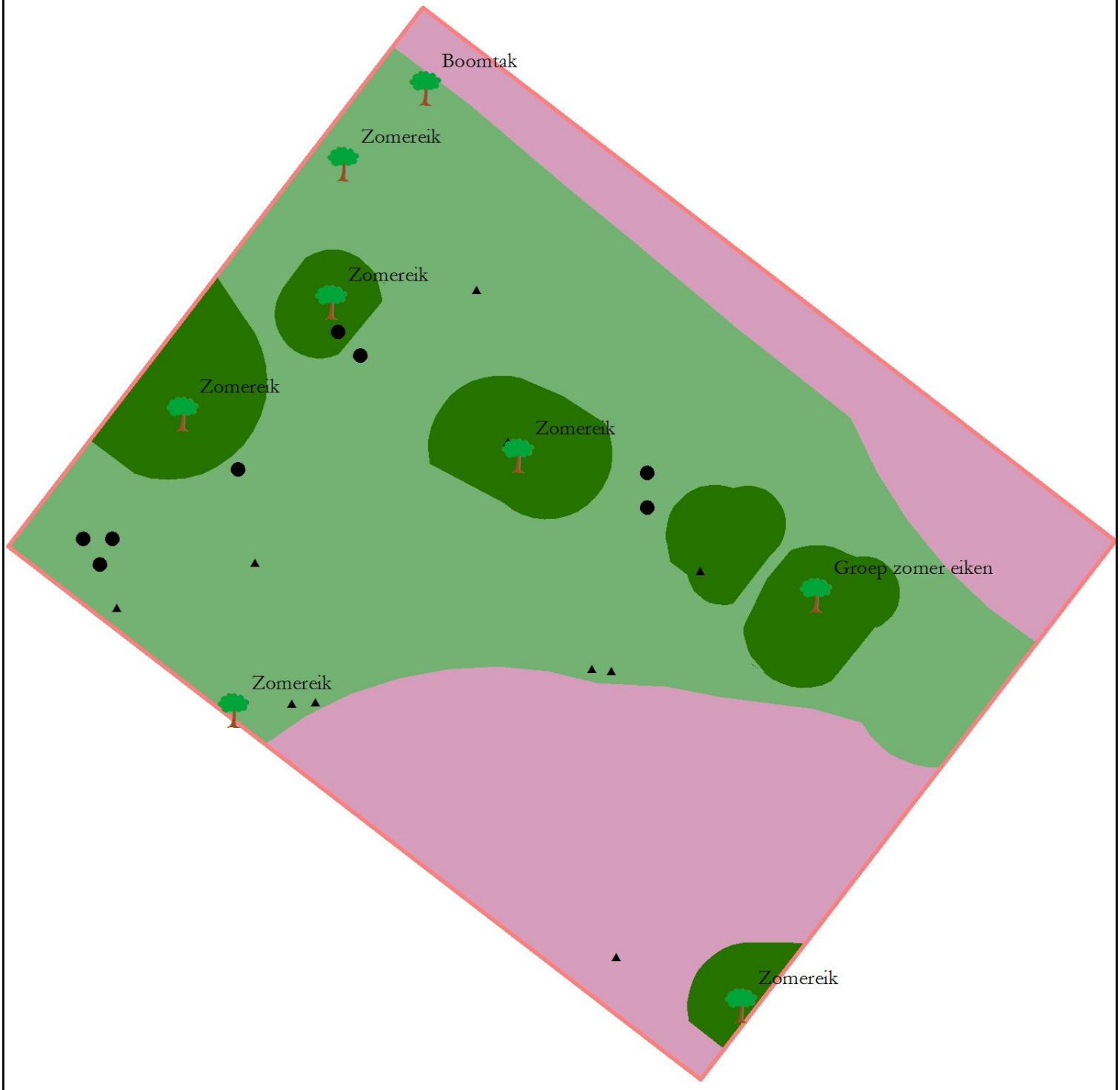
Wezel, van H., K. Nuijten, 1984. Een studie van de erfbaarheid van enkele morfologische kenmerken bij de levendbarende hagedis (*Lacerta vivipara*). Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.

Zehm, A., M. Nobis, A. Schwabe, 2003. Multiparameter analysis of vertical vegetation structure based on digital image processing. Flora 198(2): 142 - 160.

BIJLAGEN:

1. Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog begraasd (incl. vangsten).
2. Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog onbegraasd (incl. vangsten).
3. Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot nat begraasd (incl. vangsten).
4. Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot nat onbegraasd (incl. vangsten).
5. Veldformulier aantallen schatten.
6. Veldformulier conditie bepalen.
7. Kaart met rasterpunten proefplot nat begraasd.
8. Kaart met rasterpunten proefplot nat onbegraasd.
9. Meetwaarden luchtvochtigheid en temperatuur.

Bijlage 1: Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog begraasd



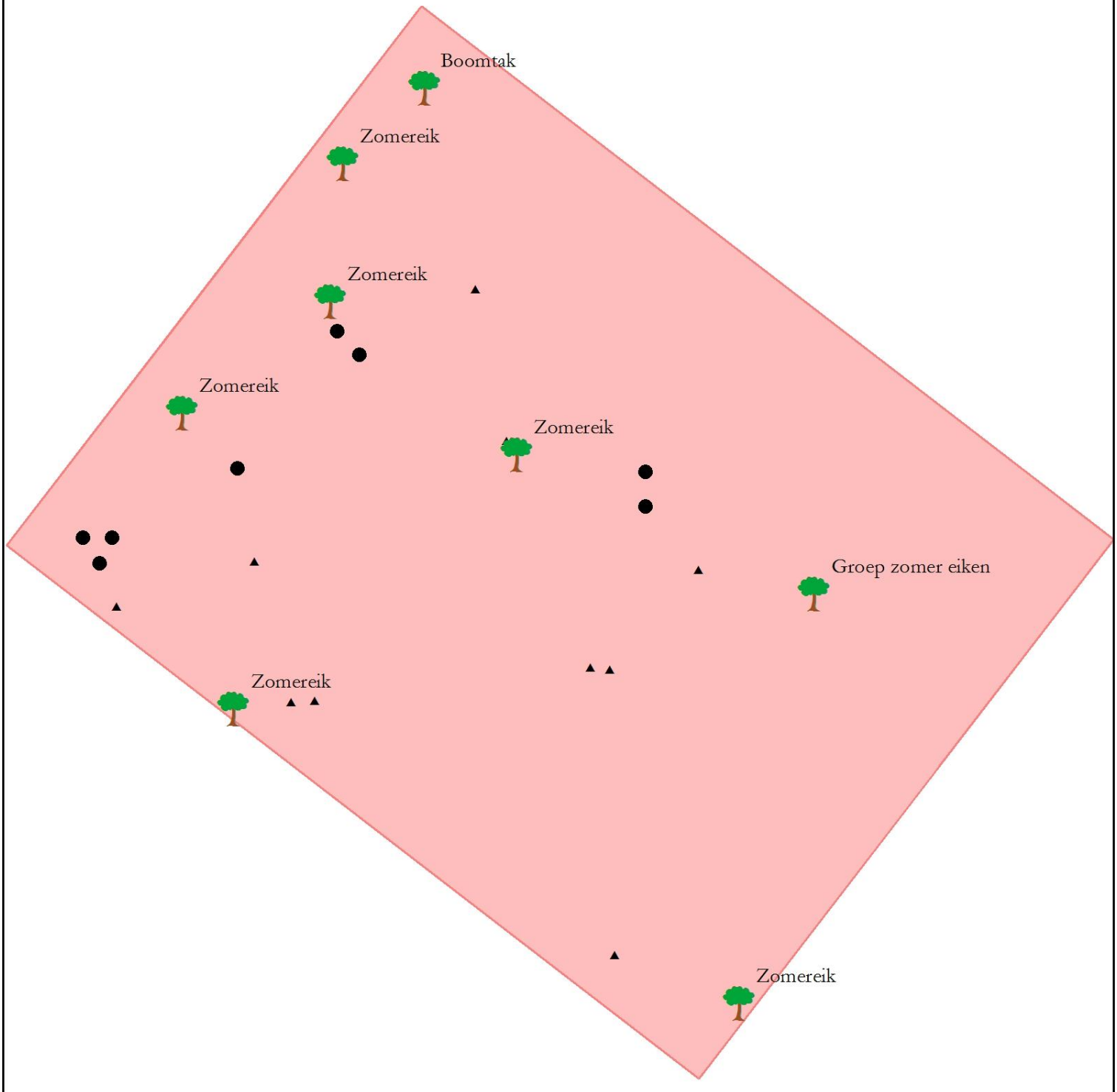
Legenda

- Associatie van struikhei en stekelbrem
- Associatie van zoete haarbraam
- Berken eikenbos
- Vangst
- Zicht

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N

Vegetatiestructuur proefplot droog begraasd



Legenda

Open vegetatiestructuur

Vangst

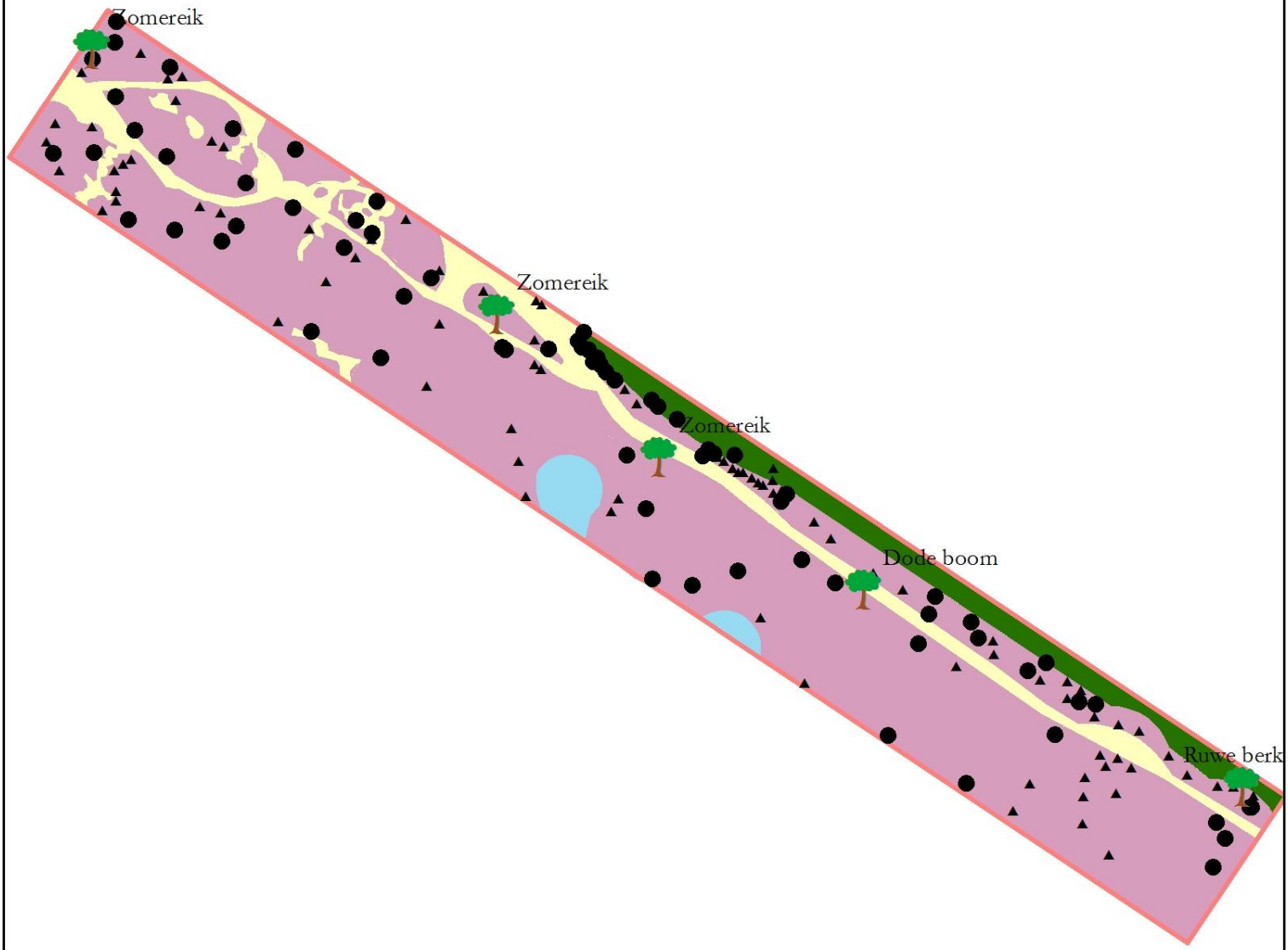
Zicht

0 2,5 5 10 15 20 25

Meters

N

Bijlage 2: Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot droog onbegraasd



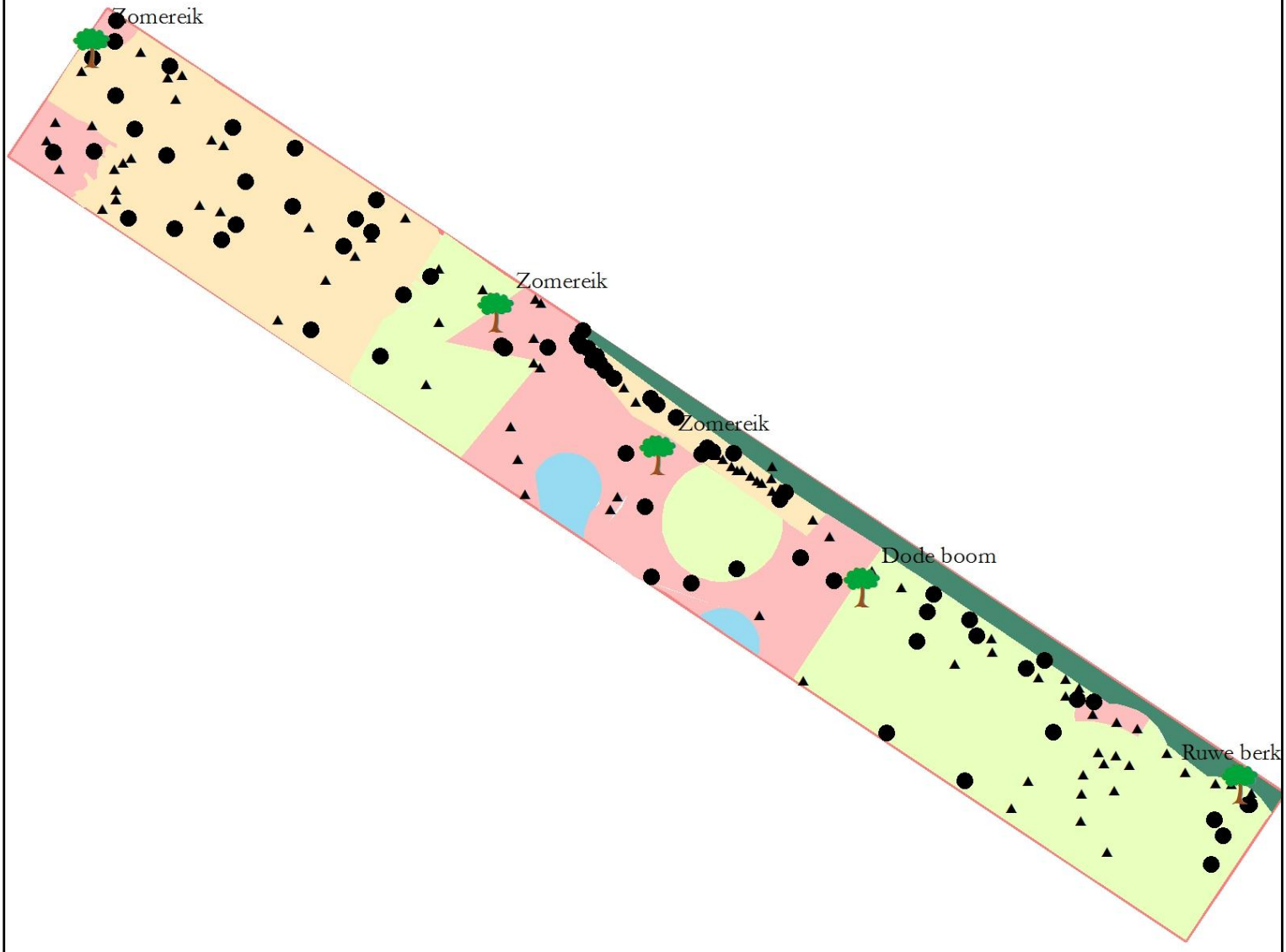
Legenda

- Associatie van struikhei en stekelbrem
- Berken eikenbos
- Open zand
- Water
- Vangst
- Zicht

0 5 10 20 30 40 50 Meters

N

Vegetatiestructuur proefplot droog onbegraasd



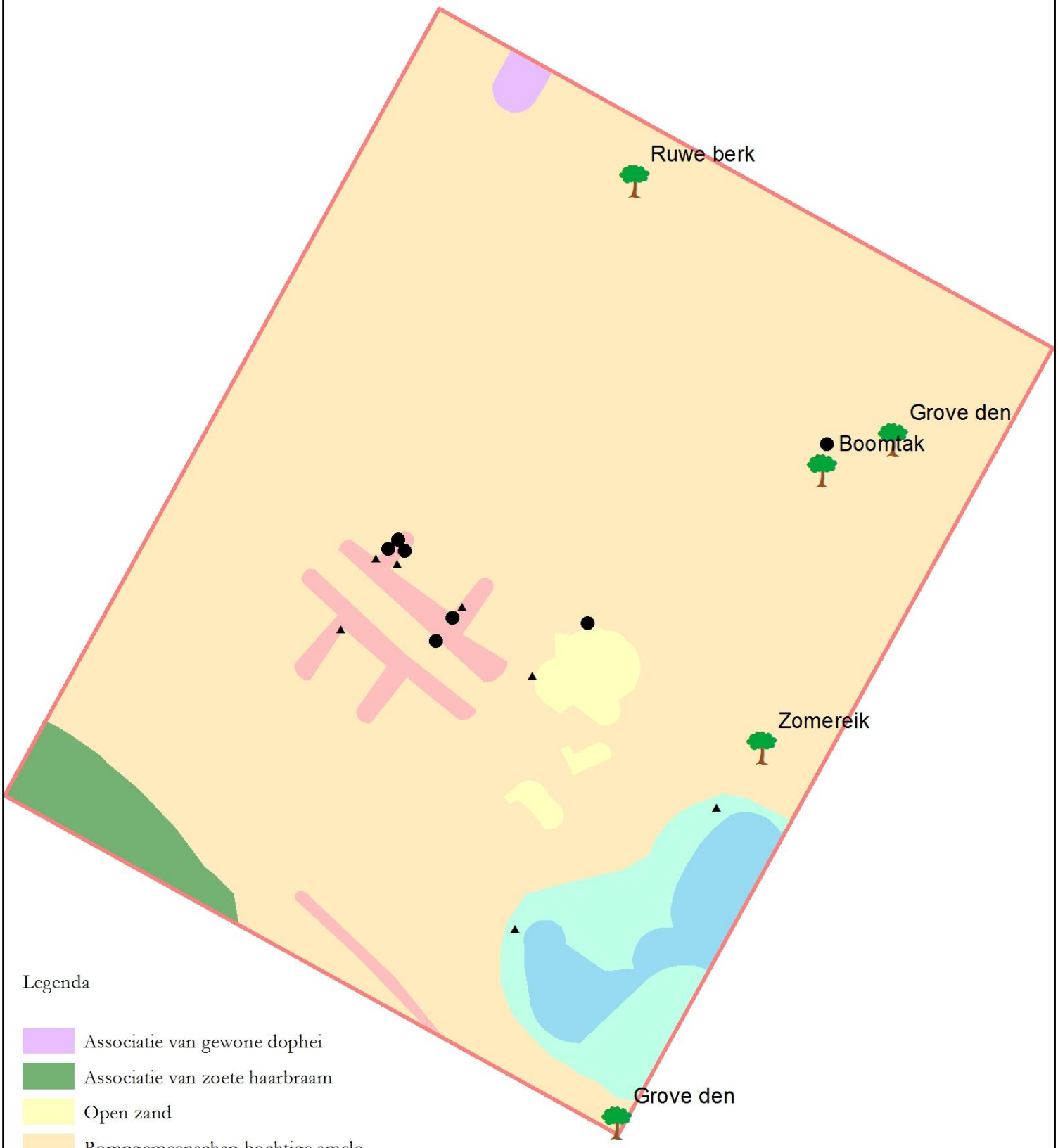
Legenda

- Bosrand
- Dichte vegetatiestructuur
- Half open vegetatiestructuur
- Open vegetatiestructuur
- Water
- Vangst
- Zicht

0 5 10 20 30 40 50 Meters

N

Bijlage 3: Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaartproefplot nat begraasd

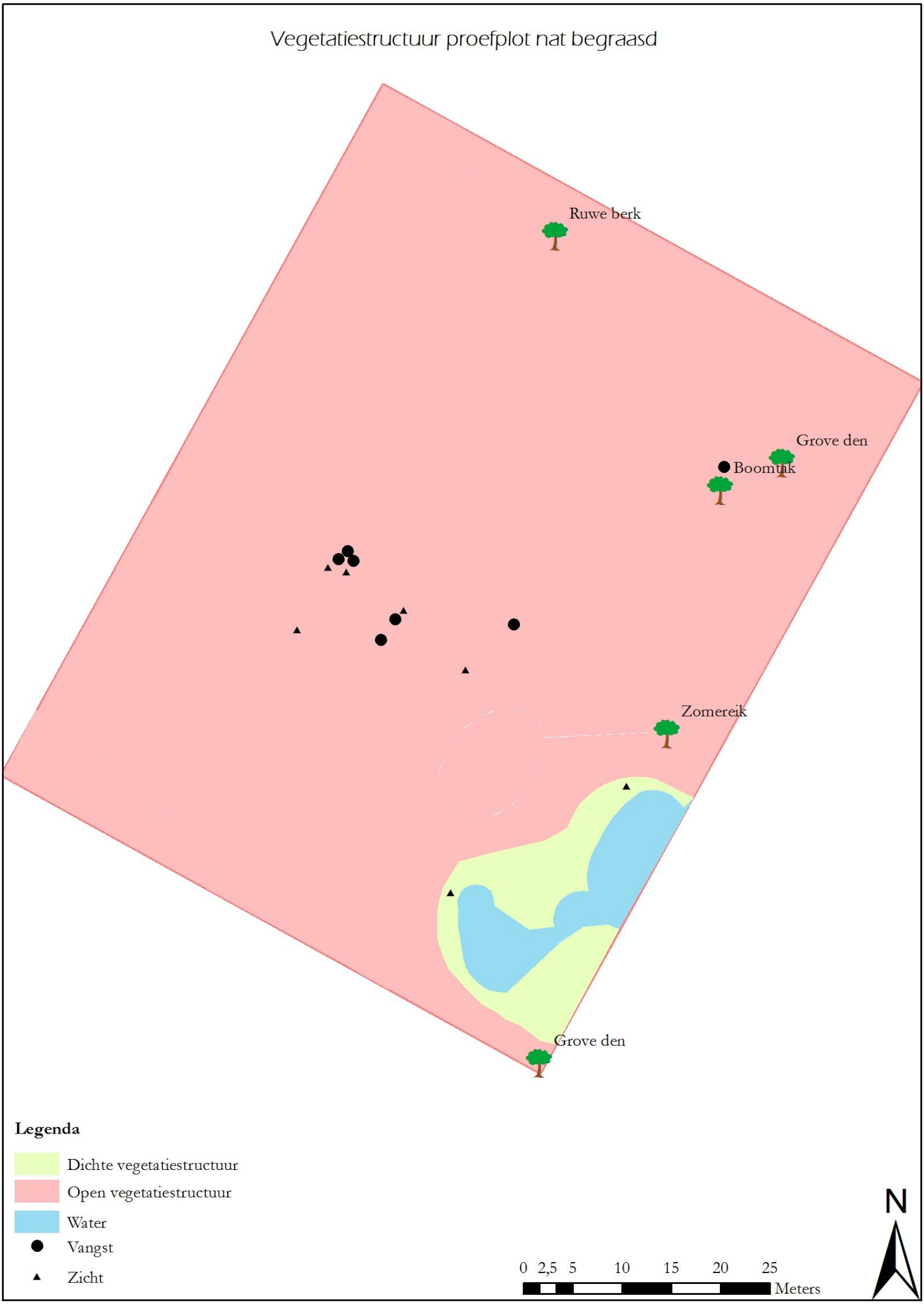


Legenda

- Associatie van gewone dophei
- Associatie van zoete haarbraam
- Open zand
- Rompgemeenschap bochtige smele
- Rompgemeenschap bochtige smele (rabat)
- Rompgemeenschap pitrus
- Water
- Vangst
- Zicht

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N


Vegetatiestructuur proefplot nat begraasd
Ruwe berk
Grove den
Boomtak
Zomereik
Grove den
Legenda
Dichte vegetatiestructuur
Open vegetatiestructuur
Water
Vangst
Zicht
0 2,5 5 10 15 20 25
Meters
N

Bijlage 4: Vegetatiekaart en vegetatiestructuurkaart proefplot nat onbegraasd



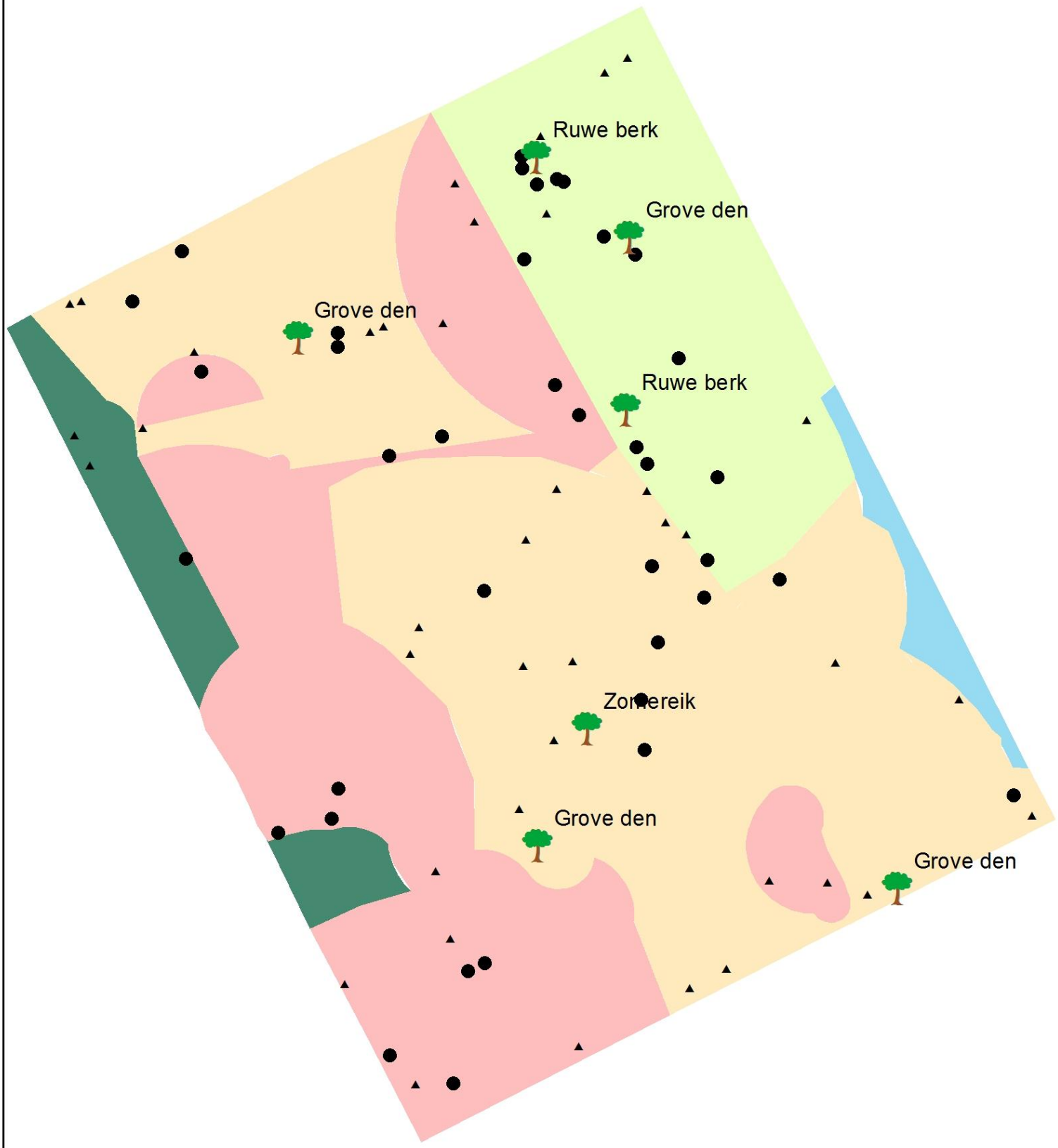
Legenda

- Associatie van gewone dophei
- Associatie van gewone dophei en veenmos
- Associatie van struikhei en stekelbrem
- Associatie van zoete haarbraam
- Bosrand
- Kussentjesmos dennenbos
- Rompgemeenschap van bochtige smele
- Rompgemeenschap van pijpestrootje
- Rompgemeenschap van pitrus
- Rompgemeenschap van veenpluis en veenmos
- Rompgemeenschap van waterveenmos
- Rompgemeenschap van wilde gagel
- Water
- Vangst
- Zicht

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N

Vegetatiestructuur proefplot nat onbegraasd



Legenda

- Bosrand
- Dichte vegetatiestructuur
- Half open vegetatiestructuur
- Open vegetatiestructuur
- Water
- Vangst
- Zicht

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N

Bijlage 5: Veldformulier aantallen schatten.

Veldformulier inventarisatie Levendbarende hagedis
Overasseltse en Hatertse Vennen
Jeroen Holzhauer & Cors Onnes
Stagiair Stichting RAVON

Datum: …… - ……. - 2012

Waarnemer(s): …….

Bewolking	0/8	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8

Windrichting	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW

Plot Nat begraasd	Begin tijd	Eind tijd	Looptijd:	Totaal:
Plot Nat onbegraasd				Totaal
Plot Droog begraasd				Totaal
Plot Droog onbegraasd				Totaal

Opmerkingen:

Bijlage 6: Veldformulier conditie bepalen.

Overasseltse en Hatertse Vennen
Jeroen Holzhauer & Cors Onnes
Stagiair Stichting RAVON

Tijd
……

Datum
…… -……- 2012

Waarnemer(s): ……

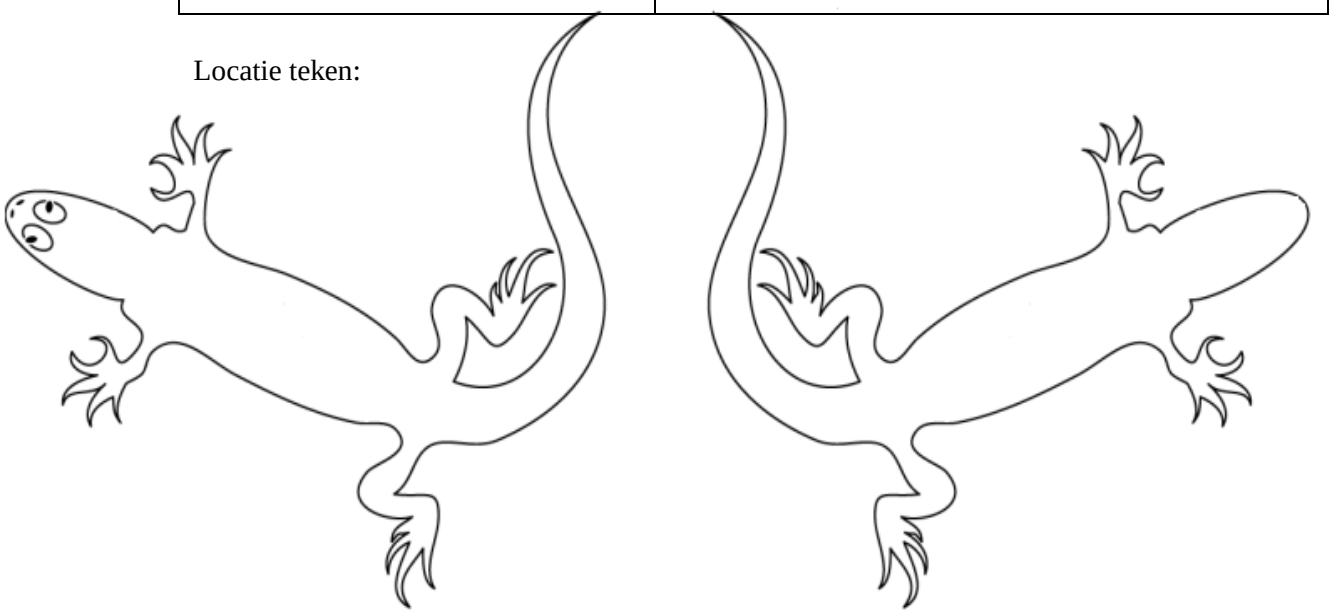
Plot	Nat begraasd	Nat onbegraasd	Droog begraasd	Droog onbegraasd

Bewolking	0/8	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8

Windrichting	N	NO	O	ZO	Z	ZW	W	NW

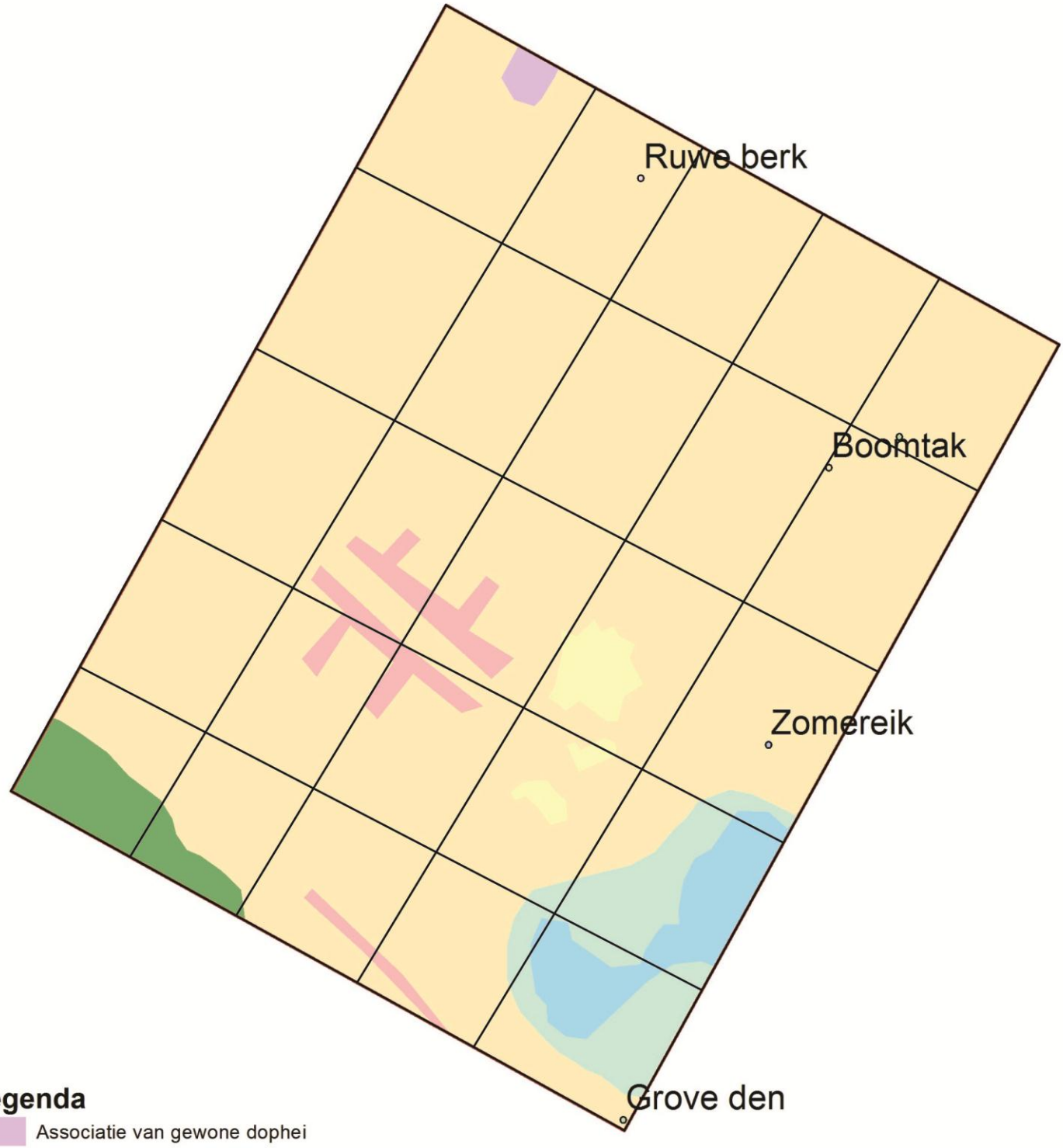
Nummer op kaart	
Levensfase	Juv / Sub / Ad
Geslacht	
Paringslittekens	
Neus – kont lengte	mm
Staartlengte (eerste staart)	mm
Staartlengte (tweede staart)	mm
Staartbasis dikte	mm
Gewicht	gr
Aantal teken	

Locatie teken:



Vegetatie	1. Jonge struikheide 2. Oude struikheide 3. Pijpenstrootje 4. Bochtige smele 5. Dopheide 6. Zand 7. Mos 8. Overig gras 9. Braam 10. Brem 11. Berk 12. Anders: ……	
Bodem	1. Gras 2. Zand 3. Mos	
In de buurt van:	1. Bosrand 2. Stapel hout 3. Boomtak 4. Solitaire boom 5. Water	Afstand: m
Opmerkingen en bijzondere waarnemingen	Gedrag: Verwondingen: Vindplaats: Overig:	

Bijlage 7: Rasterpunten proefplot nat begraasd



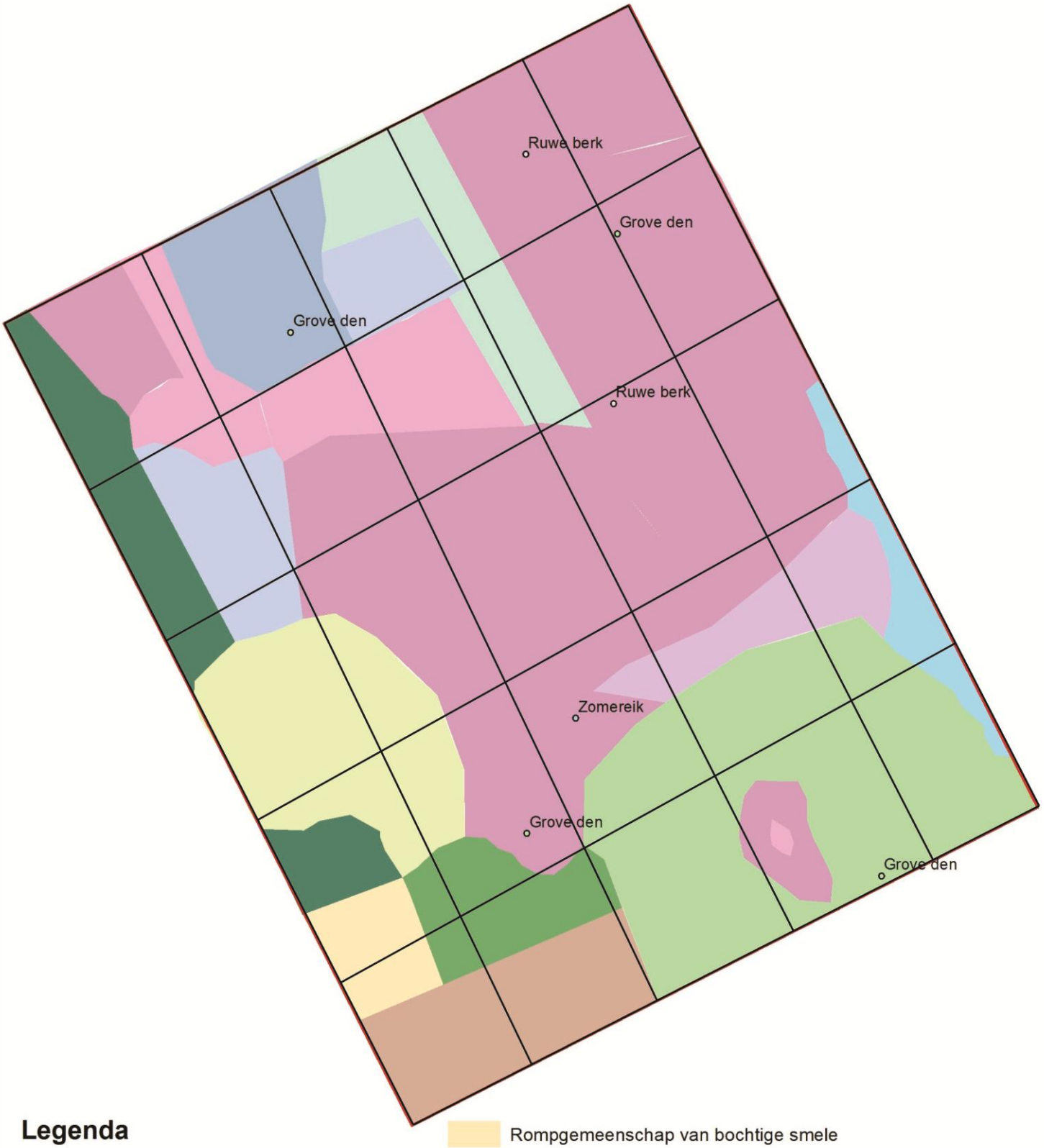
Legenda

- Associatie van gewone dophei
- Associatie van zoete haarbraam
- Open zand
- Rompgemeenschap bochtige smele
- Rompgemeenschap bochtige smele (rabat)
- Rompgemeenschap pitrus
- Water

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N

Bijlage 8: Rasterpunten proefplot nat onbegraasd



Legenda

- Associatie van gewone dophei
- Associatie van gewone dophei en veenmos
- Associatie van struikhei en stekelbrem
- Associatie van zoete haarbraam
- Bosrand
- Kussentjesmos dennenbos
- Rompgemeenschap van bochtige smele
- Rompgemeenschap van pijpestrootje
- Rompgemeenschap van pitrus
- Rompgemeenschap van veenpluis en veenmos
- Rompgemeenschap van waterveenmos
- Rompgemeenschap van wilde gagel
- Water

0 2,5 5 10 15 20 25 Meters

N

Bijlage 9: Meetwaarden luchtvochtigheid en temperatuur

Meetwaarden proefplot nat begraasd

Meetnr.	Celsius(°C)	Meetnr.	Humidity(%rh)
1	25,5	1	60
2	29,5	2	61,5
3	30,5	3	47
4	34,5	4	44,5
5	34	5	43,5
6	35	6	38,5
7	32,5	7	42,5
8	31	8	54
9	29	9	40,5
10	28,5	10	61,5
11	32,5	11	45,5
12	33,5	12	42
13	33,5	13	46
14	31,5	14	38,5
15	28,5	15	48,5
16	28	16	47

Meetwaarden proefplot nat onbegraasd

Meetnr.	Celsius(°C)	Meetnr.	Humidity(%rh)
1	26,5	1	48,5
2	28	2	69,5
3	30	3	55,5
4	30	4	51,5
5	30,5	5	46
6	29,5	6	46
7	27	7	53
8	27,5	8	51
9	29,5	9	49
10	28,5	10	49,5
11	28,5	11	49
12	27	12	53,5
13	26,5	13	66,5
14	25,5	14	56,5
15	24	15	63,5
16	23	16	69