

Onderzoeksrapport

Het voorjaarsdieet van de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) in Zuid-Limburg



Afbeelding 1



Afbeelding 2

Linda Bekkers
Linda van Turnhout

Onderzoeksrapport

Het voorjaarsdieet van de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) in Zuid-Limburg

In het kader van de afstudeerfase in de major Wildlife Management

Auteurs:

Linda Bekkers 860812002

Linda van Turnhout 870212002

Van Hall Larenstein begeleiders:

Mw. J. Polet

Dhr. M. Rekers

Zoogdiervereniging begeleiders:

Dhr. J. Dekker

Dhr. J. Thissen

Bron Afbeelding 1: ©Linda van Turnhout

Bron Afbeelding 2: VZZ © Rob Koelman



Voorwoord

Dit rapport is geschreven ten behoeve van de afstudeerfase van onze opleiding Diermanagement. We hadden keuze uit verschillende onderwerpen, waarvan het dieet van de eikelmuis er één was. Wij hebben dit onderwerp gekozen omdat het ons erg interessant leek, er nog geen onderzoek naar het dieet van de eikelmuis was gedaan in Nederland en er nog weinig bekend was over deze diersoort.

Wij zouden dit onderzoek nooit hebben kunnen doen zonder de hulp van de medewerkers van de Zoogdiervereniging. Wij willen alle medewerkers van de Zoogdiervereniging, voor het ons thuis laten voelen in het bedrijf, ons wegwijs maken en het beantwoorden van onze vragen, bedanken.

Onze dank gaat in het bijzonder uit naar onze begeleiders Jasja Dekker en Johan Thissen en de vrijwilliger die ons elke week trouw meehielp met het verzamelen van de keutels, Rian Pullens. Hem willen we ook bedanken voor de verhalen die hij vertelde over het Savelsbos en natuurlijk de eikelmuis. We hebben veel van hem geleerd en zijn hem daar erg dankbaar voor.

Ook de twee medewerkers van de Zoogdiervereniging, Rob en Wesley, die ons de weg hebben gewezen in het Savelsbos (waar het veldwerk plaatsvond) bedanken we voor hun inzet en betrokkenheid.

De heer Foppen van SOVON willen we bedanken voor de gegeven informatie over zijn onderzoek naar de eikelmuis en over het Savelsbos.

De heer Geertsma van Stichting Bargerveen heeft ons een spoedcursus determineren gegeven, wat ons heel erg heeft geholpen. We zijn hem erg dankbaar dat hij voor ons tijd heeft vrijgemaakt en zijn expertise met ons heeft willen delen.

De heer Maes heeft ons heel erg geholpen met het beantwoorden van hoofdvraag 2. Ook heeft hij een nieuwe kijk op het onderzoek gegeven. Voor het geweldige gesprek en uw hulp, super bedankt.

Staatsbosbeheer verdient ook onze dank, voor het gebruik mogen maken van het Natuur Wetenschappelijk Archief en van het kopieerapparaat.

En laten we natuurlijk onze begeleiders van Hogeschool Van Hall Larenstein, Marcel Rekers en Jolanda Polet, niet vergeten. Hartstikke bedankt voor jullie eindeloze geduld, voor het nakijken van de verslagen en voor de constructieve feedback. Zonder jullie hadden we het niet gered.

Als laatste willen we onze familie bedanken voor hun steun en het vertrouwen dat het allemaal wel goed ging komen!

Linda Bekkers & Linda van Turnhout
Leeuwarden
September 2010

Samenvatting

Door onbekende reden is er een achteruitgang in de populatie eikelmuisen in Nederland. Eikelmuisen komen (tot op heden) alleen nog voor in het Savelsbos, wat gelegen is in Zuid-Limburg. De eikelmuis is daardoor ook opgenomen in de Rode Lijst van Bedreigde Zoogdieren als “Ernstig bedreigd” (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2009). Om meer inzicht te krijgen in het dieet van de eikelmuis in het voorjaar zijn de volgende hoofdvragen tot stand gekomen;

Hoofdvraag 1: *Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en de eerste week van juni?*

Hoofdvraag 2: *Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?*

Hoofdvraag 3: *Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?*

Eikelmuisen hebben een bruine bovenkant, een witte keel en onderkant en een zwart “boevenmasker”. De staart loopt uit in een pluim met een zwarte bovenzijde en een witte onderzijde. Als dagrustplaats worden holle bomen, vogelkasten, nestkasten, schuurtjes, en bijenkasten gebruikt (Foppen & Bergers 1985; Cortens & Verbeylen 2009, IVN Eijsden 2009). Tijdens dit onderzoek is er gericht gezocht in nestkasten en bijenkasten.

Voor hoofdvraag 1 werd gebruik gemaakt van de keutels uit de nestkasten in het Savelsbos. Voor dit onderzoek werd een route gelopen die uit 63 nestkasten bestond. De route werd gelopen in de periode van 1 mei tot en met de eerste week van juni. De keutels werden verzameld voor microscopisch onderzoek en werden bewaard in 70% alcohol. Na de keutels te hebben gezwenkt in warm gekookt water konden ze worden uitgeplozen op voedselresten, die vervolgens werden gedetermineerd. Uit de resultaten kwam naar voren dat eikelmuisen meer dierlijk dan plantaardig voedsel eten in de maand mei en de eerste week van juni. Van het plantaardig voedsel werden meer bloeiende planten gegeten. Uit de dierlijke voedselresten is opgemaakt dat de eikelmuis qua dierlijk voedsel vooral veel miljoenpoten (Diplopoda) eet, gevolgd door kevers (Coleoptera). Als dit vergeleken wordt met andere onderzoeken dan komen er overeenkomsten naar voren. In dit onderzoek zijn veel geleedpotigen gevonden, evenals in een onderzoek uit Spanje (Gil-Delgado et al. 2009, 2010). Een eerder onderzoek (Cortens & Verbeylen 2007) gaf een algemeen beeld van het dieet van de eikelmuis in Vlaanderen. Uit dit beeld kwam naar voren dat eikelmuisen slakken, wormen, spinnen, insecten en allerlei andere ongewervelde dieren eten. Dit beeld komt overeen met de resultaten uit dit onderzoek, met uitzondering van de wormen. Deze zijn niet aangetroffen in de mest van de eikelmuis in het Savelsbos.

Hoofdvraag 2 is beantwoord door middel van een gesprek met de heer Foppen, de heer Maes, topografische kaarten, uit verschillende jaartallen, van het Savelsbos van Radboud Universiteit Nijmegen en WatWasWaar.nl. De heer Foppen heeft informatie gegeven over het habitat van de eikelmuis. De topografische kaarten van verschillende jaartallen zijn met elkaar vergeleken om zo de veranderingen van het Savelsbos in kaart te brengen. De heer Maes heeft een kaart ter beschikking gesteld waarop de oude boskernen van het Savelsbos zijn vastgelegd. Het Savelsbos heeft een paar veranderingen ondergaan in de afgelopen jaren. Zo zijn er nieuwe bosrandbuffers aangelegd (positief), blijft het maaisel liggen (misschien negatief) en zijn de hoogstamboomgaarden zo goed als verdwenen (negatief). Ook is de fruitteelt in de omgeving van het Savelsbos toegenomen, tot aan de bosrand. Hier wordt insecticide gebruikt, wat nadelige gevolgen kan hebben voor de eikelmuis.

Ook voor hoofdvraag 3 werd een methode gekozen gebaseerd op de keutels van de eikelmuis. Er werd een week ingepland om de populatie eikelmuisen te schatten door middel van het aantal keutels. Hiervoor werden alle nestkasten op de route leeg gehaald en de volgende dag werd gekeken hoeveel keutels er aanwezig waren. Dit werd nog een dag

herhaald. Als dezelfde nestkast was gebruikt werd hier een infrarood camera opgehangen, om te controleren om hoeveel eikelmuizen het ging. Er kon zo berekend worden hoeveel 1 eikelmuis keutelt. Vervolgens kon aan de hand van het totaal aantal gevonden keutels geschat worden hoeveel eikelmuizen aanwezig zijn in het onderzochte gebied. De eikelmuizen gebruikten echter niet elke keer dezelfde nestkasten waardoor de methode niet volledig kon worden toegepast. Uit dit onderzoek kwam dan ook een nulresultaat.

Aan de hand van deze 3 onderzoeken kan een begin worden gemaakt met een beheerplan voor de eikelmuis. Het voorjaarsdieet is gedeeltelijk bekend, alleen is het aan te raden om door te gaan tot aan de winterslaap van de eikelmuis om inzicht te krijgen in een volledig jaardieet. En het determineren door een expert te laten doen, gespecialiseerd in (overblijfselen van) onderdelen van planten en dieren die in de mest werden aangetroffen. De voedselbronnen kunnen echter niet uitgesloten worden als oorzaak van de achteruitgang.

Summary

For unknown reasons, the population of the Garden Dormouse in the Netherlands is in regression. In the Netherlands the Garden Dormouse only exists in the Savelsbos, a forest in Southern Limburg. Therefore the Garden Dormouse is listed as "Critically endangered" on the Red List of endangered mammals (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2009). To obtain better insight in the diet of the Garden Dormouse, to make a good conservation plan, the following main questions are stated;

Question 1: *What does the diet of the Garden Dormouse consist of in May and the first week of June?*

Question 2: *Which changes that could have influenced the Garden Dormouse has the Savelsbos undergone in the last years?*

Question 3: *Is it possible to estimate the population of the Garden Dormouse by means of droppings in the nesting boxes?*

The Garden Dormouse has a brown upper side, a white throat and under side and a black "thieve mask". The tail has a tassel at the end, with a black upper side and a white under side. Hollow trees, bird boxes, nesting boxes, sheds and manmade beehives are used as resting places during the day (Foppen & Bergers 1985; Cortens & Verbeylen 2009; IVN Eijdsden 2009). In this research, droppings of the Garden Dormouse have been exclusively collected in nesting boxes and the manmade beehives.

For question 1 the nesting boxes in the Savelsbos were used. For this research a route was tracked which included 63 nesting boxes. The route was tracked from the first week of May, up to and including the first week of June. When droppings were present in the nesting boxes, they were collected for microscopic research. The droppings were preserved in 70% alcohol. To perform the microscopic research the droppings were turned in warm boiled water. Thereafter the droppings were examined and the recognisable remains were noted. Whenever possible the remains were classified. The results showed that the Garden Dormouse in particular eats more animal than vegetable food. Of the vegetable food, more flowering plants were eaten. This was determined through the dominant flowering remains in the droppings of the Garden Dormouse.

The animal remains showed that the Garden Dormouse mainly consumes millipedes (Diplopoda), with beetles (Coleoptera) at second place. When a comparison is made between this research and others, some similarities can be found. In this research, as well as in a research done in Spain (Gil-Delgado et al. 2009, 2010) a lot of arthropods were found. A research conducted in Belgium gives a general overview of the diet of the Garden Dormouse in Belgium. There were a lot of similarities between this research and the one in Belgium.

Question 2 is answered by means of an interesting conversation with Bert Maes of the Ecological Consultant Agency Maes. The map that he presented shows all the old forest cores of the Savelsbos. This forest has undergone a few changes in the past years. New forest-edges were constructed, the residues of the mowing at the edges are no longer removed and the orchards are almost gone. In addition fruit cultivation in the surroundings of the forest is increasing. This includes the use of insecticide, which can influence the Garden Dormouse.

The following method was used to answer question 3. One week was planned to estimate the population of Garden Dormouse by means of the number of droppings. Initially all nesting boxes on the route were emptied. The next day they were checked again to see if new droppings were present in the nesting boxes and how many. The following day this was repeated again. If it was a nesting box that was used two days in a row, an infrared camera would have been placed, to count the number of Garden Dormouse present. Unfortunately the Garden Dormouse did not use the same nesting box each day. Therefore the main question could not be answered. For this question there were no positive results.

With the results of this research, a beginning can be made with a conservation plan. The diet in May and the first week of June is now known, but it is preferable to continue this research till the hibernation of the Garden Dormouse. Then the diet of the whole year is known, and therefore there will be a better insight in the diet of the Garden Dormouse. However, the diet cannot be excluded as a cause of the regression of the population of the Garden Dormouse in the Savelsbos.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	8
2	Ecologie van de eikelmuis.....	10
3	Gebiedsomschrijving het Savelsbos	15
4	Materiaal en methode	19
4.1	Algemene informatie	19
4.2	Keutelanalyse	20
4.3	Het lokaliseren van habitatverlies.....	22
4.4	Populatiegrootte van de eikelmuis	22
4.5	Analyse.....	23
5	Resultaten	25
5.1	Hoofdvraag 1.....	25
5.1.1	Herkenbare plantaardige voedselresten.....	25
5.1.2	Verhoudingen plantaardige voedselresten.....	26
5.1.3	Herkenbare dierlijke voedselresten	28
5.1.4	Verhoudingen van de herkenbare dierlijke voedselresten.....	29
5.1.5	Samenstelling voedselrest per cluster	31
5.2	Hoofdvraag 2.....	31
5.2.1	Veranderingen van het Savelsbos die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis ..	34
5.3	Hoofdvraag 3.....	35
6	Discussie	36
6.1	Discussie methode.....	36
6.2	Discussie resultaten.....	37
7	Conclusie	41
	Aanbevelingen	45
	Literatuurlijst.....	47
	Bijlage I Noteerformulier.....	I
	Bijlage II Waarnemingen dierlijke voedselresten	II

1 Inleiding

Vele diersoorten verdwijnen of verminderen in aantallen in diverse leefomgevingen. Oorzaken kunnen zijn vernietiging of verkleining van habitat of het uitsterven van voedselbronnen. Bij andere diersoorten is het onbekend wat een vermindering van aantallen veroorzaakt in een populatie. Dit is ook het geval voor de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) in Nederland. De eikelmuis behoort tot de familie van de slaapmuizen (Gliridae). Samen met de hazelmuis (*Muscardinus avellanarius*) zijn dit de enige slaapmuizen-soorten die in Nederland voorkomen.

De laatste populatie van eikelmuizen in Nederland, bevindt zich in Zuid-Limburg en misschien nog in Zeeuws-Vlaanderen. In Zeeuws-Vlaanderen wordt de eikelmuis sinds 1990 sporadisch gemeld, zonder dat bekend is of er sprake is van een levensvatbare populatie. Vermoed wordt dat deze eikelmuizen afkomstig zijn van populaties uit de kust van België, waar de eikelmuis meer verspreid voorkomt en talrijker is. Er werden enkele malen waarnemingen van eikelmuizen (en andere slaapmuizen) gedaan buiten het bekende verspreidingsgebied (Bekker et al. 2004).

Recent onderzoek laat zien dat in geheel Europa het voorkomen van de eikelmuis een sterke achteruitgang vertoont (Bertolino et al. 2008). De achteruitgang is het sterkst in de randgebieden van zijn verspreidingsgebied. Deze achteruitgang is ook zichtbaar in Nederland, waarbij het aantal waarnemingen van eikelmuizen in Zuid-Limburg sinds 1973 zeer sterk is afgenomen. Er wordt al langere tijd gevreesd dat de eikelmuis in Nederland zal verdwijnen (Foppen 1991, Klees 2007). De eikelmuis is daardoor ook opgenomen in de Rode Lijst van Bedreigde Zoogdieren als "Ernstig bedreigd" (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2009).

De exacte oorzaken van de sterke achteruitgang in dit gebied zijn onbekend. Vermoedelijk speelt landschappelijke nivellering van de leefgebieden, waarbij onder andere hoogstamboomgaarden en kleine landschapselementen verdwijnen, een grote rol (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010).

Duidelijk is dat er gerichte beschermingsmaatregelen dienen te worden genomen om de soort voor Nederland te behouden. Hiervoor moet onder andere worden onderzocht, welke voedselbronnen de soort gebruikt. Uit een eerdere uitgevoerde studie (Foppen & Bergers 1985) kan worden afgeleid dat de dieren in de zomer en waarschijnlijk in het najaar veel fruit (van bomen en struiken) en zaden eten. Wat er in het voorjaar en in de vroege zomer wordt gegeten, als er geen vruchten en zaden beschikbaar zijn, is echter nog niet bekend. Dit zou te achterhalen zijn door mest te verzamelen uit de nestkasten, en deze te analyseren op voedselresten.

In opdracht van de Zoogdiervereniging werd van mei tot juni 2010 een onderzoek uitgevoerd door studenten Diermanagement van hogeschool Van Hall Larenstein. Het resultaat van dit onderzoek is beschreven in dit onderzoeksrapport.

Het is van belang dat het dieet van de eikelmuis onderzocht wordt, om uit te sluiten dat de verdwijning van de eikelmuis aan de voedselbronnen ligt. Deze kennis is ook van belang om een goed beheerplan op te stellen.

Het gestelde doel van dit onderzoek is het analyseren van het dieet van de eikelmuis in Zuid-Limburg, in een daar toe vastgestelde periode. Hierbij zijn de volgende hoofdvragen met daarbij passende subvragen tot stand gekomen.

Hoofdvraag 1:

Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en eerste week juni?

Subvragen hoofdvraag 1

- 1.1 Welke plantaardige voedselresten zijn herkenbaar in de mest?
- 1.2 In welke verhoudingen zijn de plantaardige voedselresten aanwezig in de mest?
- 1.3 Welke dierlijke voedselresten zijn herkenbaar in de mest?
- 1.4 In welke verhoudingen zijn de dierlijke voedselresten aanwezig in de mest?
- 1.5 Verschilt de samenstelling van voedselresten in de mest per cluster?

Hoofdvraag 2:

Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?

Subvragen hoofdvraag 2:

- 2.1 Is het Savelsbos in de voorgaande jaren in grootte veranderd?
- 2.2 Wat zijn de veranderingen in de omgeving van het Savelsbos van voorgaande jaren?
- 2.3 Hebben de veranderingen invloed op de populatie eikelmuisen van het Savelsbos?

Hoofdvraag 3:

Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?

Begripsbeschrijving:

Cluster: met een cluster wordt hier bedoeld, een groep nestkasten in een bepaald deel van het Savelsbos. Het Savelsbos is ingedeeld in drie clusters, die zich op verschillende plaatsen in het bos bevinden.

Leeswijzer

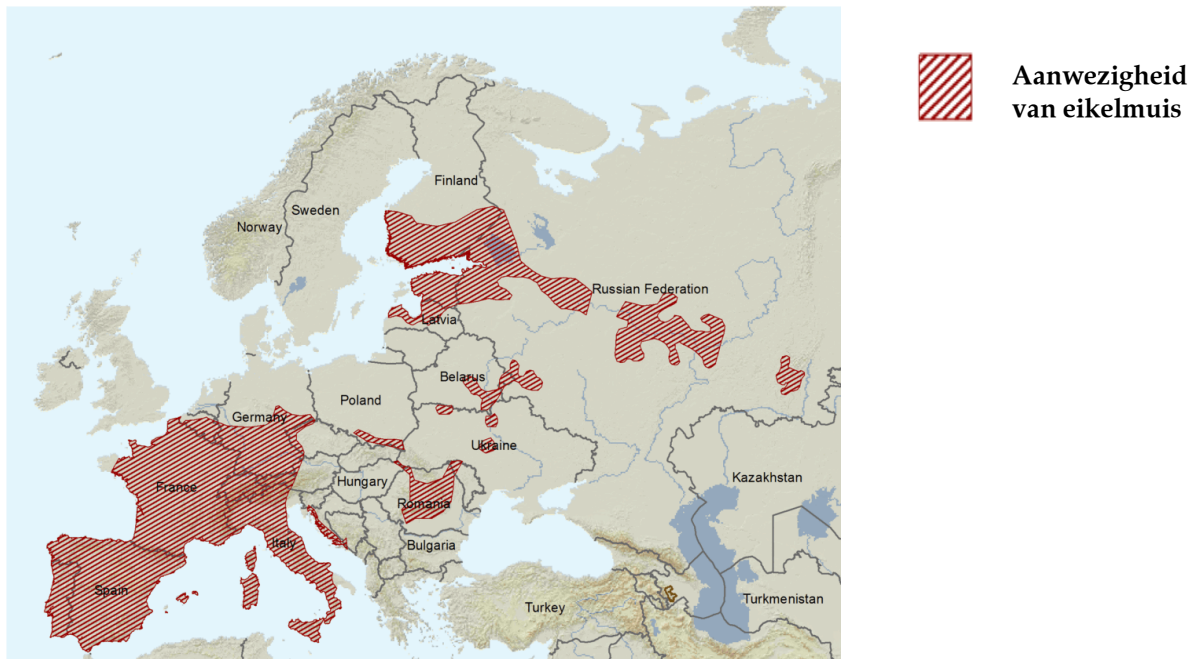
In dit onderzoeksrapport wordt het volgende beschreven. De ecologie van de eikelmuis wordt in hoofdstuk 2 beschreven. Er wordt onder andere nader ingegaan op de uiterlijke kenmerken, leefwijze, winterslaap, voortplanting en dieet. Hoofdstuk 3 is een gebiedsomschrijving van het Savelsbos, waarop de nadruk wordt gelegd op de historie, flora en fauna, met betrekking tot de eikelmuis. In hoofdstuk 4 worden de methode en materialen die gebruikt zijn tijdens het onderzoek uitvoerig besproken per hoofd- en subvragen. In hoofdstuk 5 staan alle resultaten weergegeven. De discussie en conclusie worden besproken in hoofdstuk 6 en 7. Ook deze twee hoofdstukken worden ingedeeld per hoofdvraag en subvragen. Dan komen de aanbevelingen die aan de hand van het onderzoek zijn gemaakt. De literatuurlijst sluit het af, waarna er nog bijlagen volgen.

2 Ecologie van de eikelmuis

In dit hoofdstuk wordt de ecologie van de eikelmuis beschreven. Het merendeel van de gegevens uit het hoofdstuk zijn ontleend aan Storch (1978). Deze bron is bij vele studies de oorsprong van de informatie. Wanneer er van andere bronnen gebruik is gemaakt, worden deze vermeld.

Verspreiding

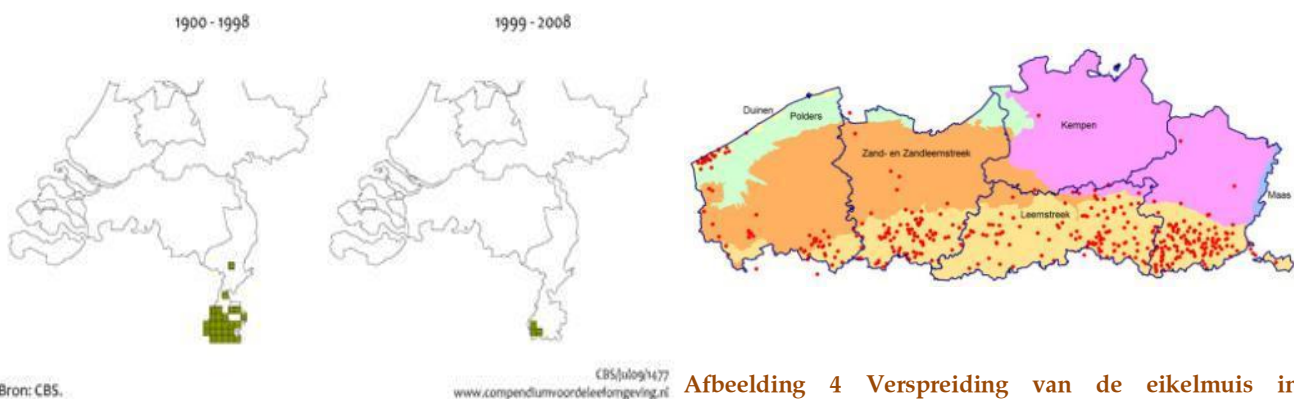
De eikelmuis komt alleen in Europa voor, zijn leefgebied beslaat een groot deel van West- en Midden-Europa, zie Afbeelding 3.



Afbeelding 3 Verspreiding van de eikelmuis in Europa. (bron: IUCN, 2009)

In Nederland leeft de eikelmuis aan de noordwestelijke grens van zijn areaal (Mitchell-Jones et al. 1999). De eikelmuis gaat in zowel de oostelijke als de noordwestelijke rand van het verspreidingsgebied in aantal en verspreiding achteruit (Bertolino et al. 2008). De soort was hier van oudsher bekend in een vijftiental gebieden. Daarvan resteerden er in de periode 1990-2000 nog maar vijf en in 2009 nog maar één (Savelsbos) zie Afbeelding 5. Hier is duidelijk te zien dat het leefgebied van de eikelmuis sterk achteruit is gegaan.

In Vlaanderen is de soort talrijker dan in Nederland. Afbeelding 4 laat zien dat de populatie van de eikelmuisen in Vlaanderen in verbinding staat met de populatie in Nederland.



Afbeelding 5 Verspreiding van de eikelmuis in Nederland.

Afbeelding 4 Verspreiding van de eikelmuis in Vlaanderen.

Habitat

Eikelmuizen leven zowel in bomen en struiken als op de grond. Ze leven voornamelijk in structuurrijke loofbossen, bij voorkeur begroeid met eiken, maar ze komen ook voor in naaldbossen, boomgaarden, kleinschalig agrarisch cultuurlandschap en parklandschap in dorpsranden. Ook struikgewas, hagen, tuinen, rotsen, muren en gebouwen kunnen bewoond worden door de eikelmuis, mits er in de directe omgeving bos of struikgewas aanwezig is en de plek zelf voldoende beschutting geeft (Zoogdiervereniging 2009).

Als dagrustplaats worden holle bomen, vogelkasten, nestkasten, schuurtjes, en bijenkasten gebruikt (Foppen & Bergers 1985, Cortens & Verbeylen 2009, IVN Eijsden 2009).

Uiterlijke kenmerken

De eikelmuis *Eliomys quercinus* behoort tot de orde van de knaagdieren (Rodentia) en daarbinnen tot de familie van de slaapmuizen (Gliridae). De eikelmuis is een zeer herkenbare soort, die in West-Europa met geen andere muisachtige vergeleken kan worden, door zijn grootte en uiterlijk. De kop-romplengte is 10 tot 17 cm, staartlengte van 9 tot 14,5 cm en een gewicht tussen de 45 en 120 gram. Eikelmuizen hebben een bruine bovenkant, een witte keel en onderkant en een zwart "boevenmasker". De staart loopt uit in een pluim met een zwarte bovenzijde en een witte onderzijde. Afbeelding 6 geeft de uiterlijke kenmerken goed weer.



Afbeelding 6 Het uiterlijk van de eikelmuis. © Oscar Marco

Dieet

Bij knaagdieren varieert de dieetsamenstelling gedurende het hele jaar. Deze seizoensvariatie is gebaseerd op het voedselaanbod, de energiewaarde van het voedsel en de voorkeur voor specifieke nutriënten (Storch 1978, Nowakowski & Godlewska 2006).

Eikelmuizen ondernemen foerageertochten tot op een afstand van 200 à 300 meter van het nest in het omliggende, kleinschalige cultuurland. (Lange et al. 1994; Dekker et al., 2010).

In tegenstelling tot de andere slaapmuizen, foerageert de eikelmuis behalve in bomen en struiken ook vaak op de grond en in lage struiken (Bertolino et al. 2003, Bertolino 2007).

Onderzoek naar het dieet van de eikelmuis toonde aan dat het een omnivoor is, met een voorkeur voor geleedpotigen (Gosalbez 1987), hoewel er tijdens het onderzoek in de herfst ook vruchten en zaden zijn gevonden in de mest van de eikelmuis (Palacios 1974, Gigirey & Rey 1999).

Er zijn onderzoeken die aangeven dat de slaapmuizen de eieren/jongen van vogels opeten (Jusˆkaitis 1995, 2006, Koppmann- Rumpf et al. 2003, Gil-Delgado et al. 2009, 2010). In vergelijking met andere slaapmuizen consumeert de eikelmuis meer dierlijk voedsel zoals insecten, vogels en kleine zoogdieren.

De soort maakt ook gebruik van voedsel dat door menselijk handelen ruim voorhanden is (Foppen & Bergers 1985), zoals fruit van boomgaarden. Omdat de eikelmuis in winterslaap gaat, legt hij geen wintervoorraad aan (Lange et al. 1994).

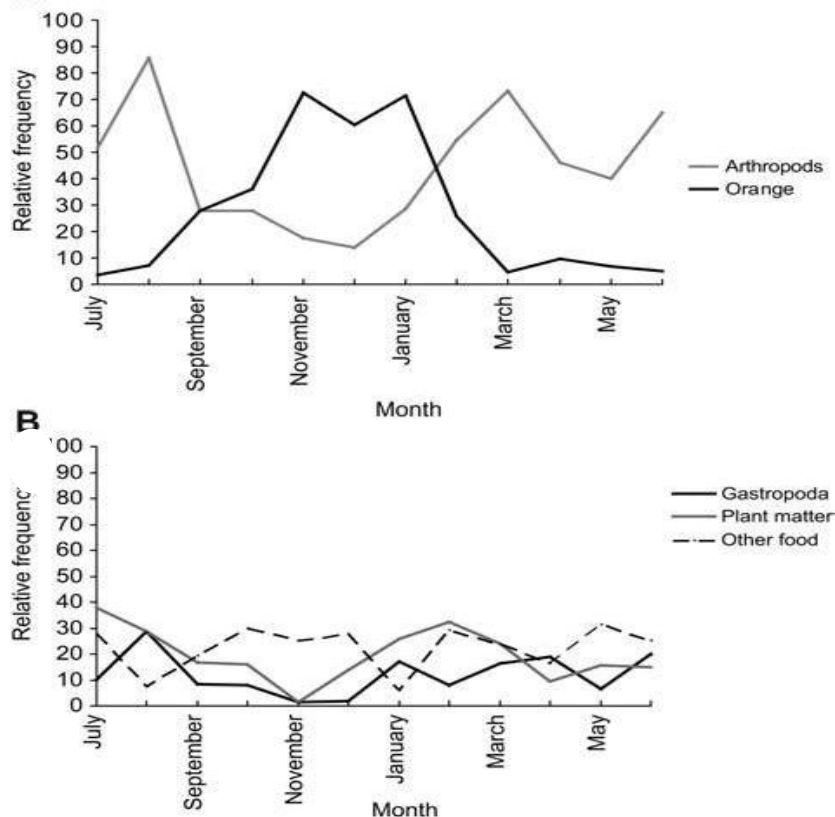
Van juli 2005 tot juni 2006 is er een onderzoek (Gil-Delgado et al. 2009, 2010) uitgevoerd naar het dieet van de eikelmuis in sinaasappelboomgaarden in het oosten van Spanje nabij Valencia, waar een populatie eikelmuisen leeft. Uit het onderzoek kwam naar voren dat geleedpotigen en sinaasappels het meest voorkomen en dominant zijn in het dieet van deze populatie eikelmuisen. Van het totale dieet bestond 45,2 % uit geleedpotigen en slakken en 40,2% van het totale dieet bestond uit plantaardige materiaal waaronder sinaasappels. In het gebied waar deze studie werd uitgevoerd gaan de dieren niet in winterslaap.

Er was een duidelijke maandelijkse variatie in het dieet, gebaseerd op de volgende vijf categorieën:

- Geleedpotigen
- Slakken
- Sinaasappels
- Plantaardig materiaal
- Overig voedsel

Geleedpotigen waren de meest waargenomen voedselrest onder de ongewervelden en het aandeel geleedpotigen bereikte maximale waarden van februari tot september. In de maanden oktober tot januari verminderden de relatieve aantallen weer. Dit is weergegeven in Figuur 1.

De sinaasappels waren in vergelijking met de geleedpotigen juist het meest dominant van september tot januari, wat samenvalt met de agrarische productie van de sinaasappels. Vanaf april verminderde de sinaasappelconsumptie over de zomer en herfst. Sinaasappels hebben hun hoogseizoen in november. Slakken en ander plantaardig materiaal werden minder geconsumeerd, maar werden wel het gehele jaar door gegeten.



Figuur 1 De dieetsamenstelling van de eikelmuis in een sinaasappelboomgaard in Spanje.

Een andere studie (Cortens & Verbeylen 2007) in Vlaanderen gaf een algemeen beeld (voor Vlaanderen) van het dieet van de eikelmuis. Hierin werd gepresenteerd dat hun voornaamste voedselbron dierlijk voedsel is, zoals slakken, wormen, spinnen, insecten en allerlei andere ongewervelde dieren. Maar ook jonge vogels, eieren, amfibieën en reptielen worden genoemd als voedselbron voor de eikelmuis. Buiten deze voedselbron eet de eikelmuis ook plantaardig voedsel. Zo zijn ze in boomgaarden te vinden maar ook in de niet door mensen aangelegde natuur en leven ze van vruchten zoals bosbes, braam, zoete kers, sleedoorn, kornoelje, meidoorn, hondsroos, en allerlei andere bosvruchten.

Leefwijze

Eikelmuisen worden in de schemering actief. Gedurende de nacht worden actieve periodes afgewisseld met rustpauzes. In Nederland zijn voor zover bekend geen waarnemingen gedaan van eikelmuisen die overdag actief waren. Het tijdstip waarop eikelmuisen actief worden is afhankelijk van de temperatuur. Hoe hoger de temperatuur, hoe eerder de dieren hun schuilplaatsen verlaten, maar in de regel worden dieren pas na zonsondergang actief. In deze tijd foerageren ze. Het einde van de actieve periode wordt aangeduid door het einde van de schemer als de zon opkomt en schijnt niet temperatuursafhankelijk te zijn. In de winter houden slaapmuisen de winterslaap (zie paragraaf winterslaap), waaraan ze hun naam te danken hebben.

Eikelmuisen zijn uitstekende klimmers en ze bewegen zich zowel over de grond als in bomen en struiken voort. De weinige telemetrie-studies die op eikelmuisen zijn uitgevoerd, wezen uit dat eikelmuisen in vrij losse groepen leven met elk een eigen territorium (in de Alpen: Bertolino et al 2003; in de Elzas: Vaterlaus 1998). Een dergelijke groep bestaat uit enkele reproductieve wijfjes en een dominant mannetje, waarbij de leefgebieden van mannetjes die van de vrouwen overlappen (Vaterlaus 1998; Bertolino et al. 2003). De niet dominante mannetjes bevinden zich tussen deze groepen (Le Louarn & Spitz 1974).

De maximale leeftijd van de eikelmuis is zes jaar, maar gemiddeld worden eikelmuisen niet ouder dan drie jaar. In Midden-Europa vormen drie- en vierjarige dieren slechts 10% van de populatie.

De eikelmuisen maken bij het verplaatsen vooral gebruik van de takken van verschillende bomen die elkaar kruisen of goed in elkaar overlopen. Hierdoor vermijden ze contact met de grond, waar ze veel kwetsbaarder zijn, dan tussen de takken. Ook holle bomen worden gebruikt als veilige route. Vlak bij de grond gaan ze dan de boom in via de binnenkant en gaan ze omhoog naar de beschutting van de takken. Ook hiermee vermijden ze het open gebied, en zijn ze onzichtbaar voor hun predatoren, zoals de bosuil.

Als ze via de buitenkant omhoog gaan, zullen ze gebruik maken van bomen met een ruwe bast. (Pulles 2010, mondelinge mededeling)

Winterslaap

Eikelmuisen houden (althans in West-Europa) een winterslaap, die in onze streken zes à zeven maanden duurt (oktober - april). Op de vaste overwinteringlocaties vallen de dieren niet in een vaste, voortdurende slaap. Door onder meer stijgende of dalende temperaturen, worden de dieren wakker. In deze actieve periodes zoekt het dier naar voedsel of verplaatst zich naar een andere overwinteringsplek. Dit laatste kan opgewekt worden door een te lage temperatuur in het winterverblijf. Als dat het geval is, ontwaakt de eikelmuis en begeeft zich naar een beter (en warmer) verblijf.

In winters met veel temperatuurschommelingen komen veel dieren om het leven, de oorzaak hangt mogelijk samen met de zachte winters. De eikelmuis houdt een winterslaap, maar door de warmere winters worden de dieren vaker wakker en verbruiken dan veel vet.

Hierdoor moeten eikelmuisen hun energiereserves meer aanspreken en daardoor is het mogelijk dat eikelmuisen het voorjaar niet halen (Compendium voor de leefomgeving 2009). In de regel gaan de jonge dieren als laatste in winterslaap; zij hebben meer tijd nodig om reserves aan te maken voordat zij in winterslaap kunnen gaan. Naast de winterslaap houden eikelmuisen ook nog een korte rustperiode in de maand mei en oktober (Foppen & Bergers 1985).

Voortplanting

Nadat de dieren uit hun winterslaap zijn ontwaakt, begint de voortplantingsperiode. Mannetjes zijn na hun eerste winterslaap geslachtsrijp en zijn seksueel actief tot midden juli. Vrouwtjes zijn pas na hun tweede winterslaap geslachtsrijp. Vrouwelijke dieren kunnen in Nederland vanaf midden mei tot eind juli zwanger worden aangetroffen (Foppen & Bergers 1985).

Na een draagtijd van 21 á 23 dagen werpt het vrouwtje in de periode mei tot juli jongen. De gemiddelde worp bestaat uit vier tot zes jongen, met een spreiding van één tot negen jongen. De jongen worden veelal in bolvormige, bovengrondse nesten geboren. Deze nesten zijn vaak uitgebouwde vogel- of eekhoornnesten, gevoerd met mos, haren en veren, die zich bevinden in boomholtes of in struiken. In Zuid-Europa komen de dieren soms tot een tweede worp, in Midden-Europa is er in de regel slechts één worp. Wijfjes kunnen hun zwangerschap tijdens ongunstige perioden verlengen en het werpen dus uitstellen (Bussy 1975, Foppen & Bergers 1985).

3 Gebiedsomschrijving het Savelsbos

Hier wordt dieper ingegaan op de karakteristieken van het Savelsbos met betrekking tot de eikelmuis. De historie, de flora en de fauna van het Savelsbos worden in dit hoofdstuk beschreven.

In Nederland is het Savelsbos zover bekend het enige leefgebied van de eikelmuis. Het Savelsbos is een smalle strook hellingbos van circa zes kilometer lang en heeft een oppervlakte van circa 240 hectare. Het Savelsbos is gelegen op de oostelijke maasoever tussen Cadier & Keer en Eijsden, ten zuidoosten van Maastricht. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010)

Het Savelsbos heeft ook een cultuurhistorische waarde. In het Savelsbos ligt het oudste archeologische en industriële monument van Nederland, namelijk een vuursteenmijn (vuursteenmijn 2009). Verder zijn er nog mergelgrotten te vinden in en rondom het Savelsbos (Natura2000gebieden 2010).

Eikelmuisen maken gebruik van de spleten en hopen in de mergelgrotten. Ze gebruiken het als rustplaats of maken er hun nest in. (Foppen & Bergers 1985)

Om een indruk te geven van het Savelsbos, bevinden zich hieronder twee impressiefoto's. Afbeelding 7 is gemaakt in het Savelsbos, vlakbij de kersenboomgaard. Hier komt duidelijk naar voren dat takken in elkaar overlopen en er een dichte ondergroei is. Afbeelding 8 is een foto die buiten het bos is gemaakt en is een impressie van het Savelsbos, hier is het te zien dat het Savelsbos heuvelachtig is. Op de foto is ook te zien dat het maïsveld dat aan het bos grenst. Wat ook duidelijk te zien is dat het bos op een heuvel landschap ligt. Het hoogste deel van het bos is plat, wat ook het plateau genoemd wordt.



Afbeelding 7 Impressiefoto in het Savelsbos, nabij de kersenboomgaard, typerende aanblik. ©Linda van Turnhout.



Afbeelding 8 Impressiefoto van het Savelsbos. Zichtbaar is het maïsveld dat aan het bos grenst links op de foto. ©Linda van Turnhout

Flora en Fauna

Het Savelsbos bestaat al vele jaren en heeft een complexe geologie, met daarbij variatie in microklimaat. Zo komen er droge, warme krijthellingen voor in het Savelsbos, maar ook vochtige schaduwrijke ravijntjes. De grote verschillen in bodem en microklimaat komen tot uitdrukking in een variatie aan bostypen met daarbij een gevarieerde ondergroei.

Bij een warm en droog microklimaat ligt de mergel dicht aan de oppervlakte en dit komt voornamelijk in het noorden van het bos voor. Een ander microklimaat dat voorkomt in het Savelsbos is een vochtig microklimaat. Dit klimaat komt voor in de schaduwrijke grubben en is te vinden in het centrale bosgedeelte ter hoogte van Rijckholt (zie Afbeelding 9). Bij deze microklimaten horen ook verschillende plantensoorten. In Tabel 1 zijn voorbeelden weergegeven van deze plantensoorten. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010)

Tabel 1 Microklimaat types van het Savelsbos en de plantensoorten die daarin kunnen voorkomen.

Microklimaat	Plantensoorten
Warm en droog	Bosrank (<i>Clematis vitalba</i>)
	Wilde liguster (<i>Ligustrum vulgare</i>)
	Ruig viooltje (<i>Viola hirta</i>)
	Grote keverorchis (<i>Neottia ovata</i>)
Vochtig	Zeldzame mossoorten
	Stijve naaldvaren (<i>Polystichum aculeatum</i>)



Afbeelding 9 Kaart van het Savelsbos met daarop de omliggende dorpen. (Staatsbosbeheer 2010)

De meest voorkomende bomen zijn onder andere zomereik, beuk, gewone esdoorn, paardenkastanje, robinia (*Robinia pseudoacacia*) en gladde iep (*Ulmus minor*). De plant amandelwolfsmelk (*Euphorbia amygdaloides*) groeit hier aan zijn noordgrens. (Schut & Nieuwenhuijsen 2010)

In het noorden van het gebied (Riesenberg) is een hoog opgaand en statig beukenbos op het plateau aanwezig. Hierin komen verschillende bostypes voor. Er is wintereiken-haagbeukenbos (Stellario-Carpinetum) aanwezig met verschillende soorten ondergroei. Op de grens van het plateau is er meer wintereiken-beukenbos (Fago-Quercetum) met daarbij een gevarieerde ondergroei, zie Tabel 2. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010)

Tabel 2 Bostype en hun plantensoorten.

Bostype	Plantensoorten
Wintereiken-haagbeukenbos	Witte klaverzuring (<i>Oxalis acetosella</i>)
	Lelietjevandalen (<i>Convallaria majalis</i>)
	Bosanemoon (<i>Anemone nemorosa</i>)
Wintereiken-beukenbos	Adelaarsvaren (<i>Pteridium aquilinum</i>)
	Bosbingelkruid (<i>Mercurialis perennis</i>)
	Eenbes (<i>Paris quadrifolia</i>)
	Eenbloemig parelgras (<i>Melica uniflora</i>)
	Slanke sleutelbloem (<i>Primula elatior</i>)
	Muskuskruid (<i>Adoxa moschatellina</i>)
	Daslook (<i>Allium ursinum</i>)
	Grote keverorchis (<i>Neottia ovata</i>)

Het Savelsbos heeft een grote biodiversiteit. In het bos zijn enkele kersenboomgaarden te vinden, waaronder een die niet wordt geoogst. Tevens zijn er in de omgeving uitgestrekte hoogstamboomgaarden te vinden. Uit verschillende waarnemingen is gebleken dat eikelmuisen ook gebruik maken van deze hoogstamboomgaarden. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010)

Naast de eikelmuis komen er ook nog andere bijzondere diersoorten voor. Zo komt er een grote populatie dassen (*Meles Meles*) voor in het Savelsbos. In de mergelgrotten overwinteren verschillende vleermuissoorten, waaronder de ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*) en vale vleermuis (*Myotis myotis*). In het bos is ook de enige bekende kolonie Bechstein's vleermuisen aanwezig. Deze soorten staan op de Nederlandse Rode Lijst. In het Savelsbos is er onder de zoogdieren een mogelijke predator voor de eikelmuis en dat is de vos (*Vulpes vulpes*). De mogelijke prooi onder de zoogdieren van de eikelmuis in het Savelsbos is de rosse woelmuis (*Myodes glareolus*).

Naast de zoogdieren komen ook verschillende vogelsoorten voor in het Savelsbos. De bosuil (*Strix aluco*) wordt ook gezien als een predator voor de eikelmuis. Daar staat tegenover dat de koolmees (*Parus major*) en de pimpelmees (*Cyanistes caeruleus*) mogelijke prooien van de eikelmuis zijn.

Beheer en bescherming

Sinds de jaren '50 is het grootste deel van het Savelsbos eigendom van Staatsbosbeheer, daarnaast zijn tevens particulieren en Waterleiding Maatschappij Limburg beheerders.

Om de waardevolle natuur van het Savelsbos te beschermen en waar mogelijk uit te bereiden, zijn in het voorjaar 2007 door Dienst Landelijk Gebied regio Zuid beheerplannen ontwikkeld. Deze plannen houden onder andere in dat er verbindingen worden gelegd tussen gebieden mede ten behoeve van de eikelmuis (Noorbeemden en Hoogbos beheerplan, Provincie Limburg 2009). Hierdoor, en door het voorkomen van soorten van de Habitatrichtlijn is het Savelsbos aangemeld als een Natura 2000 gebied. Door deze aanmelding wordt het gebied verzekerd van bescherming, behoud en herstel van planten- en diersoorten en hun leefomgeving (Natura2000gebieden 2010)

Ook is het Savelsbos een deel van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS). De EHS verbindt natuurgebieden met elkaar. Door middel van de EHS wordt het Savelsbos verbonden met omliggende natuurgebieden, zodat dieren (waaronder ook de eikelmuis) en planten zich kunnen verspreiden over andere natuurgebieden. Mogelijke ecologische verbindingzones kunnen worden gecreëerd tussen het Savelsbos en de omliggende gebieden Bemelerberg & Schiepersberg en Noorbeemden & Hoogbos. (Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2010)

Eikelmuisen in het Savelsbos

Sinds de laatste jaren komen eikelmuisen alleen nog voor in het Savelsbos. In mei en juni 2010 zijn er vangweken georganiseerd, hier werden in totaal 36 individuen gevangen.

In een ander onderzoek, in 2009, is er een telemetrisch onderzoek gedaan naar het landschapsgebruik van de eikelmuis. In dit onderzoek werden drie dieren met zenders gevolgd. Uit dit onderzoek bleek dat eikelmuisen voornamelijk in of aan de rand van een kersenboomgaard voorkwamen en aan de bosrand. Maar ook dieper in het bos kwam de eikelmuis voor, zie Tabel 3. (Dekker et al. 2010)

Tabel 3 Het absolute en relatieve aantal keren dat per habitatype een peiling werd gedaan.

Habitat	Aantal peilingen	% van peilingen
Kersenboomgaard	261	31
Bosrand	201	24
Hellingbos	186	22
Brandnetelruigte	145	17
Houtwal	26	3
Robinia in het bos	11	1
Eik in het bos	2	0
Es in het bos	1	0

4 Materiaal en methode

De methodes van het onderzoek komen in dit hoofdstuk aan bod. De methodes die zijn gehanteerd worden per subvraag beschreven.

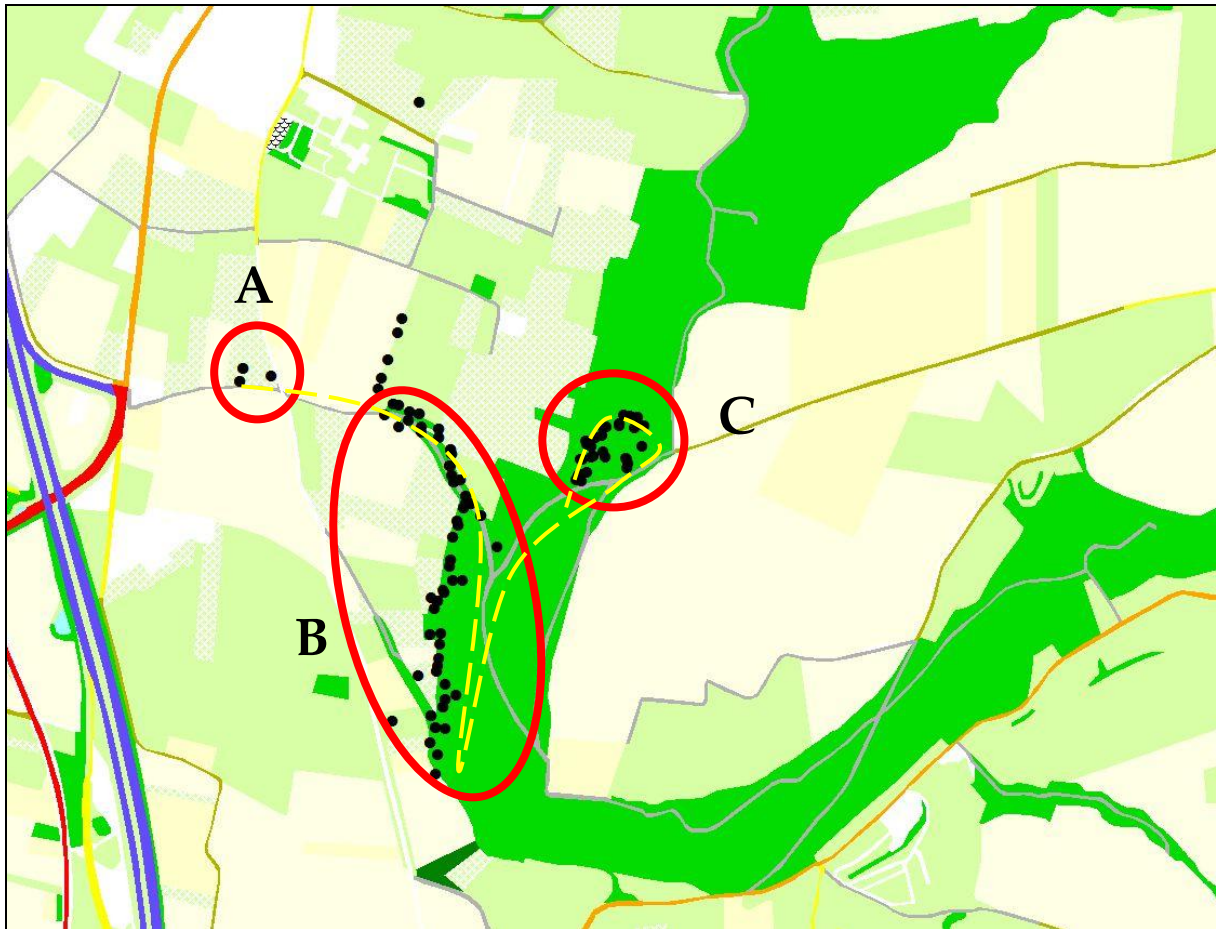
4.1 Algemene informatie

In het gehele Savelsbos hangen 400 nestkasten waarvan ongeveer 30 tot 40 nestkasten gebruikt worden door de eikelmuis. De eikelmuis kan deze nestkast als een dagrustplaats gebruiken of als een plek om te eten. Voor deze studie werd er een route gelopen in het westelijke gedeelte van het Savelsbos. Deze route werd gekozen omdat door een transponderonderzoek in mei, eikelmuisen zijn gevangen in dat gebied. Zo was er met zekerheid te zeggen dat er eikelmuisen op deze route voorkwamen. Tevens is bevestigd door de vrijwilliger Rian Pulles, die hier al jaren de eikelmuis volgt, dat in het gebied waar de route werd gelopen de meeste kans op aanwezigheid van de eikelmuisen was.

De route werd gelopen door de twee onderzoekers en een vrijwilliger in de periode van 3 mei tot en met de eerste week van juni. Op de route werden 63 nestkasten bezocht. Deze werden tijdens de eerste inventarisatieronde leeg gemaakt, behalve de nestkasten met vogelnesten van koolmezen of pimpelmezen. Van de 63 nestkasten werden er tien bezet door de vogels. Deze werden met rust gelaten en het nestkast nummer werd genoteerd, zodat er bekend was welke nestkasten door vogels bezet werden. Alle nestkasten die in de route voorkwamen werden ingevoerd in een GPS. Bij nestkastnummer 238 bevinden zich ook een stel bijenkasten. Deze worden door een particuliere imker onderhouden. Naast de nestkast staat een oude bijenkast die niet meer in gebruik is. Deze wordt door de eikelmuisen gebruikt als nestkast. Indien hier keutels aanwezig waren, werden deze ook verzameld.

Tijdens het onderzoek was er iemand die halve appels in de nestkasten van de eikelmuis legde. De appels werden in tien nestkasten van cluster B neergelegd. Dit waren voornamelijk de nestkasten bij de bijenkasten en de kersenboomgaard, langs het bospad. Als de appels er recent in waren gelegd, werden de appels weer verwijderd. Als de eikelmuisen al van hadden gegeten, werden de keutels wel meegenomen, maar de appelresten werden er tijdens de determinatie uitgehaald en niet genoteerd. Appels komen in het voorjaar niet voor in het Savelsbos en de eikelmuis kan deze fruitsoort niet nature verkrijgen. Hierdoor is besloten door de onderzoekers en een medewerker van Zoogdierenvereniging, dat deze geen deel van het onderzoek uitmaken en dus ook niet van de methode. Vandaar dat ze niet werden meegenomen bij de resultaten.

De nestkasten werden gegroepeerd in clusters A, B en C, op basis van de locatie in het Savelsbos. Cluster A ligt net buiten het Savelsbos wordt ervan gescheiden door een maïsveld, er zijn 3 nestkasten in deze cluster aanwezig. Cluster B bestond uit 43 nestkasten en lagen aan de bosrand. Cluster C bestond uit 17 nestkasten, deze waren dieper in het bos te vinden. Deze groepering is om te kijken in welk gebied de eikelmuis meer aanwezig was en om een vergelijking te maken in de samenstelling van de gevonden voedselresten in de clusters. In Afbeelding 10 is te zien welk gebied bij welke cluster horen. Ook laat de afbeelding de route zien die werd gelopen in het Savelsbos.



Afbeelding 10 GIS kaartje van de route en clusters, de route is weergegeven als de gele gestippelde lijn. De clusters zijn weergegeven met een rode cirkel met daarbij de letter (A, B, C).

4.2 Keutelanalyse

Deze methode is gehanteerd om de volgende subvragen te kunnen beantwoorden:

- 1.1 Welke plantaardige voedselresten zijn herkenbaar in de mest?
- 1.2 In welke verhoudingen zijn de plantaardige voedselresten aanwezig in de mest?
- 1.3 Welke dierlijke voedselresten zijn herkenbaar in de mest?
- 1.4 In welke verhoudingen zijn de dierlijke voedselresten aanwezig in de mest?
- 1.5 Verschilt de samenstelling van voedselresten in de mest per cluster?

De methode bestond uit verschillende fases:

Fase 1: Verzameling van de onderzoekspopulatie

Elke vrijdag werden de keutels verzameld. Zo werd er een route, die weergegeven is in Afbeelding 10, langs de nestkasten gelopen om keutels eruit te halen. Het vergaren gebeurde met een lepel of pincet, de lepel werd gebruikt als er alleen keutels lagen en het pincet werd gebruikt als er naast de keutels ook nog andere resten lagen zoals grassen, veren, slakkenhuizen. Hierna werd de keutel in een potje gedaan van 50 cc. Tot slot werd er 70% alcohol toegevoegd, dit was voor het behoud van de keutel. De potjes werden tot zover gevuld dat de keutels volledig in de alcohol lagen. Tot slot werd er op elk potje het nestkastnummer en het weeknummer genoteerd. De resten naast de keutels, zoals slakkenhuizen, veren, haren en eierschalen werden ook verzameld voor het archief voor de Zoogdierverseniging.

Notering van overige waarnemingen.

In sommige gevallen lagen er nog voedselresten in de nestkasten, zoals eierschalen, wormen, slakkenhuisjes en werden evengoed meegenomen. Deze voedselresten konden dan later gedetermineerd worden of werden toegevoegd aan het archief. Het archief wordt bewaard bij de Zoogdiervereniging om eventueel te kunnen gebruiken bij vervolg studies. De voedselresten werden in een potje gedaan, apart van de keutels, met daarin alcohol. Ook deze potjes kregen een etiket met daarop aangegeven het nestkastnummer en weeknummer.

Soms werd er een eikelmuis in de nestkast gevonden. Dit werd ook genoteerd en er werd gekeken of het een hervangst was van de vangactie in mei, waarbij de gevangen eikelmuisen een chip ingebracht hebben gekregen. Er werd met een chipreader voorzichtig in de nestkast gegaan om een eventuele chip te lezen. Was dit het geval dan werd het chipnummer opgeschreven, anders werd er "geen chip" genoteerd. Deze informatie is niet relevant voor dit onderzoek maar wel voor de Zoogdiervereniging. Daarom werd deze informatie genoteerd.

Fase 2: Preparatie van de keutels

Nadat de keutels op vrijdag waren verzameld werden ze op maandagmorgen verder klaargemaakt voor microscopisch onderzoek. In het weekend werden ze bewaard bij de onderzoekers, op kamertemperatuur. Maandag werden ze naar de organisatie gebracht. Eerst werden de keutels geweekt. Aan elk potje werd warm gekookt water bij de aanwezige alcohol gevoegd. De hoeveelheid gekookt water was afhankelijk van de consistentie van de keutel. Bij dikke/hardere keutels werd er meer water toegevoegd, omdat deze keutels wat meer water nodig hadden om goed op te lossen dan versere keutels. Verse keutels waren zachter van consistentie. Nadat het warm gekookt water was toegevoegd werd de dop er weer opgedraaid en werd er rustig met het potje gezwenkt.

Nadat de keutel uit elkaar was gevallen door de vloeistof, werd de vloeistof gepipetteerd en in een petrischaal gedaan. Vervolgens kon er microscopisch onderzoek plaatsvinden op de geprepareerde keutel.

Om het overzichtelijk te houden, werd een potje niet in zijn geheel onderzocht. Elke keer werden drie á vier volle pipetten onderzocht. Dit werd herhaald totdat alle vloeistof uit het potje was.

Fase 3: Microscopisch onderzoek

Voor het microscopisch onderzoek werd gebruik gemaakt van een microscoop, eppendorf, rekje voor de eppendorf, alcohol, pipet, petrischaal, prepareernaalden (twee stuks), anatomische pincet, schoon 50 cc potje, schilders tape en een pen.

Allereerst werd er met een pipet alcohol in het eppendorf gepipetteerd, alcohol is voor het behoud van de onderdelen, zodat de onderdelen die erin worden gedaan niet vergaan. De eppendorf werd in het rekje gezet. Daarna werd de petrischaal onder een stereomicroscoop gelegd met een vergroting van 20 keer. Met de prepareernaalden werd de keutel nog meer uit elkaar gehaald, als het nodig was werd er nog wat alcohol toegevoegd in de petrischaal, om zo de keutel meer te verdunnen en zo meer overzicht te krijgen. Als er een voedselrest gevonden was, dit kon een pootje, schild, plantaardig materiaal of hele insecten zijn, dan werd dit met het anatomische pincet in het eppendorf gedaan. De overige substantie werd in een schoon 50 cc potje gedaan. Alle voedselresten gingen in hetzelfde eppendorf. Deze handelingen werden net zo vaak gedaan tot dat het potje leeg was. Daarna werd het "schone" potje met de overige substanties met de schroefdop afgesloten. Hierop werd er met tape het nestkastnummer en weeknummer opgeschreven. Deze werden bewaard op kamertemperatuur, bij de Zoogdiervereniging. Ook werd het eppendorf met de

voedselresten getapet met daarop het nestkastnummer en weeknummer. Zo werden alle potjes afgewerkt van die week. Daarna werd er begonnen met het determineren.

Fase 4 Determinatie van de voedselresten

Nadat de voedselresten uit de potjes waren gehaald en in een eppendorf waren gedaan werd de inhoud van de eppendorfen weer in een petrischaal gedaan en onder de microscoop gelegd voor determinatie. Er werd gebruik gemaakt van de volgende boeken: Fauna von Deutschland (2006) en Nieuwe insectengids (1987). Alles werd genoteerd op een noteerformulier, zie Bijlage I. Allereerst werd het weeknummer, nestkastnummer en cluster genoteerd van het desbetreffende potje. Tijdens het microscopisch onderzoek werd gekeken of het dierlijk of plantaardig was en om wat voor onderdeel het ging. Tot slot werd er zo specifiek mogelijk gedetermineerd, zo mogelijk tot familie of soort, maar minstens tot de orde. De determinatie werd per onderdeel genoteerd. Plantaardige voedselresten waren moeilijk te determineren vandaar dat het onderdeel werd genoteerd. Bij de dierlijke voedselresten was de mate van determineerbaarheid verschillend, zo kon bij bepaalde delen wel tot op de familie gedetermineerd worden terwijl bij andere delen maar tot de klasse gedetermineerd kon worden. Als er niet bekend was om welke stam, klasse, orde of familie het ging dan werd er 'onbekend' genoteerd.

Fase 5 Invoer van de data

De laatste fase was alle gevonden data in te voeren in een Excel sheet, voor latere bewerkingen. Hierbij werd ingevoerd of het dierlijk of plantaardig was, weeknummer, nestkastnummer, cluster, stam, klasse, orde en eventuele familienaam van een soort.

4.3 Het lokaliseren van habitatverlies

De methode om hoofdvraag 2 *"Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?"* te kunnen beantwoorden was voornamelijk literatuurstudie. We hebben hierbij gekeken naar veranderingen in de afgelopen 20 jaar. Tijdens de maand juli is er gezocht naar literatuur, hiervoor is Google Scholar gebruikt. Er werden de volgende steekwoorden gebruikt; Verandering Savelsbos, Savelsbos met verschillende jaartallen (voorbeelden 1960, 1980 etc), Savelsbos beheerplannen. Daarnaast werd er een gesprek gevoerd met de heer Foppen, hij heeft veel studies gedaan naar de inventarisatie van de eikelmuisen. In het gesprek kwam voornamelijk de eikelmuis aan bod in combinatie met zijn habitat. Tevens werd het NWA (Natuur Wetenschappelijk Archief) van Staatsbosbeheer doorzocht op documenten waarop veranderingen van het Savelsbos stonden vastgelegd. Ook met de heer Kloet van Staatsbosbeheer, boswachter, is een gesprek geweest, waarin gevraagd werd naar de veranderingen van het Savelsbos. Ook zijn er twee kaarten vergeleken van het Savelsbos, van 1989 en 2004. De topografische kaart van het Savelsbos van 2010 geeft geen veranderingen in vergelijking met 2004, hierdoor is 2010 niet meegenomen. Deze kaarten zijn afkomstig van de Radboud Universiteit Nijmegen en WatWasWaar.nl. Als laatste heeft er een gesprek plaatsgevonden met de heer Maes van het Ecologisch Adviesbureau Maes. De heer Maes heeft in opdracht van Staatsbosbeheer, een onderzoek gedaan in het Savelsbos. Tijdens het onderzoek heeft hij vegetatieopnames gemaakt en daarmee de oude boskernen en het Savelsbos zelf in kaart gebracht. Ook heeft hij de veranderingen van het Savelsbos verteld.

4.4 Populatiegrootte van de eikelmuis

Aan onderzoeksvraag 3; *"Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?"* werd gewerkt in een veldweek in mei. In deze week werden dezelfde nestkasten gebruikt als voor de keutelanalyse en de nestkasten werden voor dat onderzoek al leeg gehaald. De opzet voor deze hoofdvraag was als volgt. De tweede dag zouden de lege nestkasten worden bekeken. De nestkasten waar keutels in lagen zouden

weer leeggehaald worden en de keutels zouden meegenomen worden voor de keutelanalyse. Het nummer van de nestkast zou worden genoteerd in een notitieboek. De derde dag zouden opnieuw de nestkasten worden gecontroleerd en gekeken of dezelfde nestkasten waren gebruikt. Als een nestkast weer was gebruikt, zou er een camera worden opgehangen, zodat vastgelegd kon worden om hoeveel eikelmuisen het ging. De vierde dag zou de route opnieuw worden gelopen, hierbij zouden de keutels worden geteld en de camera zou worden meegenomen om de opname te bekijken.

Na het bekijken van de opnames zou de infrarood camera dezelfde dag weer worden teruggehangen bij een nestkast die meerdere dagen achter elkaar werd gebruikt door een eikelmuis, ter controle van. De vijfde dag zouden de keutels opnieuw worden geteld en genoteerd en zou de camera worden mee genomen en bekeken. Tijdens het bekijken van de opname zou het aantal eikelmuisen worden genoteerd.

Wij zijn niet verder gekomen dan het controleren van de nestkasten op keutels. De eikelmuisen gebruikten niet enkele aaneengesloten dagen dezelfde nestkasten en dus was er geen mogelijkheid om de camera op te hangen. Deze methode is dus niet verder uitgevoerd dan het opnieuw bekijken van de nestkasten op de tweede dag.

4.5 Analyse

In dit deel zal per hoofdvraag beschreven worden hoe het geanalyseerd is. De beschreven methode om het te analyseren is de meest overzichtelijke manier om de figuren te presenteren.

Hoofdvraag 1:

Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en eerste week juni?

De gevonden herkenbare voedselresten werden gedetermineerd. Het was niet mogelijk om de plantaardige voedselresten in te delen in de taxonomie. De dierlijke voedselresten konden tot maximaal op orde worden gedetermineerd. Door gebrek aan kennis in determinatie en van de geledpotigen konden de onderzoekers niet verder komen.

Subvragen hoofdvraag 1

1.1. Welke plantaardige voedselresten zijn herkenbaar in de mest?

Het antwoord op deze vraag werd in een tabel gepresenteerd. Hierin werd in de eerste kolom de herkenbare voedselresten weergegeven. Naast de eerste kolom stonden de aantallen van de voedselresten per week.

1.2. In welke verhoudingen zijn de plantaardige voedselresten aanwezig in de mest?

Allereerst werd er een procentuele verdeling gemaakt van het totaal aantal waargenomen plantaardige voedselresten. Dit werd gepresenteerd in een cirkeldiagram voor een overzichtelijke weergave. Daarnaast werden er per plantaardige voedselrest de verhoudingen per week weergegeven. Dit werd gepresenteerd in een kolomgrafiek. Hierbij kwam er op de X-as de plantaardige voedselresten en op de Y-as het gemiddelde dat waargenomen was in een week. Er werd gebruik gemaakt van het gemiddelde van het aantal keutels per week, omdat het aantal keutels per week verschillend was. In de legenda stonden de weeknummers. De gemiddelden werden berekend met een functie in Excel. Berekening: Som van aantal voedselresten per week, delen door aantal samples.

1.3. Welke dierlijke voedselresten zijn herkenbaar in de mest?

Hierin werden alle herkenbare dierlijke voedselresten gepresenteerd in een tabel met daarachter het waargenomen aantal per nestkast per week.

1.4. In welke verhoudingen zijn de dierlijke voedselresten aanwezig in de mest?

Voor een overzichtelijke weergave van deze vraag werden meerdere figuren gepresenteerd. Deze figuren gingen allemaal over de dierlijke voedselresten, maar dan in verschillende verhoudingen tussen de voedselresten en vergelijkingen per week. Allereerst werd er een cirkeldiagram weergegeven met daarin de verhoudingen de voedselresten tot elkaar, op basis van de taxonomie. Daarnaast werd er een kolomdiagram weergegeven, waarin ingezoomd wordt op drie dierlijke voedselresten, namelijk poot, schild deel en segment. Dit had als reden, dat deze voedselresten het meest waren waargenomen.

Hierbij toont de Y-as de gemiddelde waargenomen dierlijke voedselresten. Op de X-as de taxonomie, ingedeeld op de drie bovengenoemde voedselresten.

1.5. Verschilt de samenstelling van voedselresten in de mest per cluster?

Er werd per cluster een kolomgrafiek weergegeven van de percentages dierlijk en plantaardig voedsel. In de legenda stond het dierlijke en plantaardige voedsel. Om geen vertekend beeld te geven werden de aantallen onder de figuur weergegeven.

Hoofdvraag 2:

Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?

Subvragen hoofdvraag 2:

2.1 Is het Savelsbos in de voorgaande jaren in grootte veranderd?

2.2 Wat zijn de veranderingen in de omgeving van het Savelsbos van voorgaande jaren?

Bert Maes had een kaart ter beschikking gesteld die hij zelf had gemaakt. Hierop waren de oude boskernen te vinden van het Savelsbos. Deze werd geanalyseerd en de veranderingen werden in tekstvorm gepresenteerd.

2.3 Hebben de veranderingen invloed op de populatie eikelmuisen van het Savelsbos?

Met behulp van het rapport van de Zoogdierverseniging 'Telemetrisch onderzoek naar het landschapsgebruik van de eikelmuis in Zuid-Limburg' (Dekker et al. 2010) werd er nagegaan welke landschapselementen de eikelmuisen het meeste gebruiken. Als er sprake was van habitatverlies in dat landschap, kon dit een oorzaak zijn van de achteruitgang van de eikelmuis. Dat in combinatie met de informatie van de voorgaande vragen, gaf antwoord op de vraag en zal worden gepresenteerd in tekstvorm.

Hoofdvraag 3:

Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?

Geen presentatie van de resultaten.

5 Resultaten

In dit hoofdstuk worden resultaten weergegeven per hoofd- of subvraag.

5.1 Hoofdvraag 1

“Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en eerste week juni?”.

De resultaten worden per subvraag weergegeven.

5.1.1 Herkenbare plantaardige voedselresten

De voedselresten zijn op taxonomische indeling gedetermineerd. De taxonomie van de plantaardige voedselresten is onbekend. Hierdoor worden de subvragen betreffende plantaardige voedselresten, uitsluitend weergegeven op de plantaardige delen en niet op taxonomie.

In de mest van de eikelmuis zijn verschillende plantdelen gedetermineerd. In totaal zijn er zeven herkenbare plantdelen waargenomen die ingedeeld zijn in categorieën

Bloemdelen: bloemblad, helmdraad, helmknop

Groene delen: blad+stengel, bladdeel, stengeldeel

Zaad: kiem

Een kiem is een zaad waar de eerste scheut van een jonge plant uit komt. Er is geen zaad waargenomen zonder de eerste scheut. Plantaardige voedselresten die niet tot een deel gedetermineerd konden worden zijn geplaatst onder onherkenbaar. Hiervan zijn in alle weken de hoogste aantallen gevonden. Daarnaast zijn er hoge aantallen gevonden van stengel en blad delen. In mindere aantallen maar wel in alle weken aanwezig zijn de helmknoppen. De specifieke aantallen zijn weergegeven in Tabel 4.

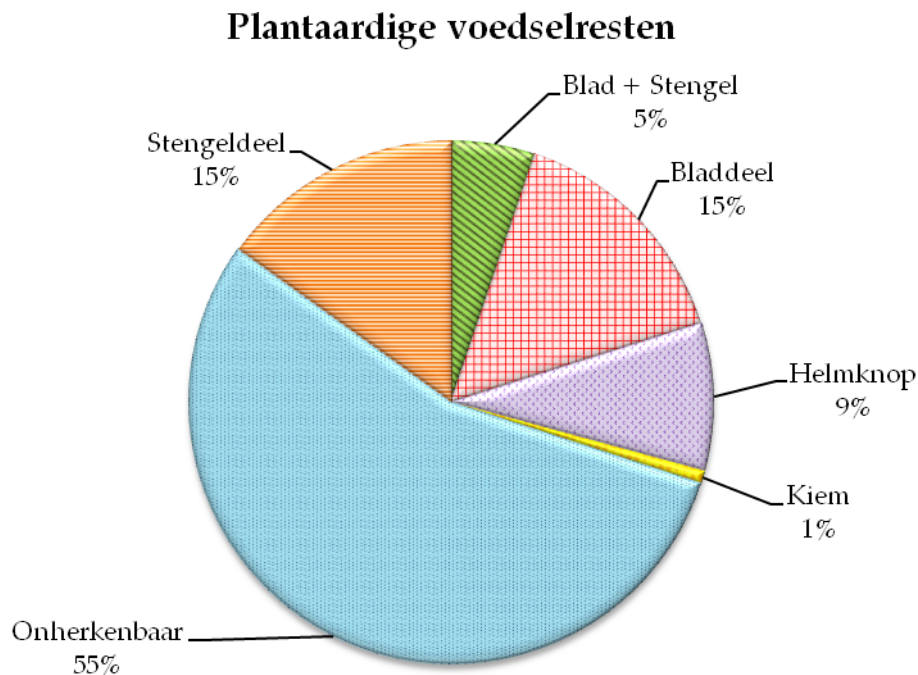
Tabel 4 Herkenbare plantaardige voedselresten ingedeeld in bijhorende categorieën. Met daarbij horende exacte waargenomen aantallen per week en het aantal onderzochte keutels per week. * = het plantdeel is incidenteel waargenomen in het onderzoek.

Aantal keutels per week Plantaardig	Week 17 (7)	Week 18 (8)	Week 19 (12)	Week 20 (9)	Week 21 (4)	Eind totaal
Bloem delen	13	26	5	24	2	70
Bloemblad			1*			1
Helmdraad		1*				1
Helmknop	13	25	4	24	2	68
Groene delen	102	80	60	13	9	264
blad + stengel	10	11	8	10		39
blad deel	36	36	32	2	6	112
stengel deel	56	33	20	1	3	113
Zaad	3	3				6
Kiem	3*	3*				6
Onherkenbaar	99	91	109	88	25	412
Onherkenbaar	99	91	109	88	25	412
Eindtotaal	217	200	174	125	36	752

5.1.2 Verhoudingen plantaardige voedselresten

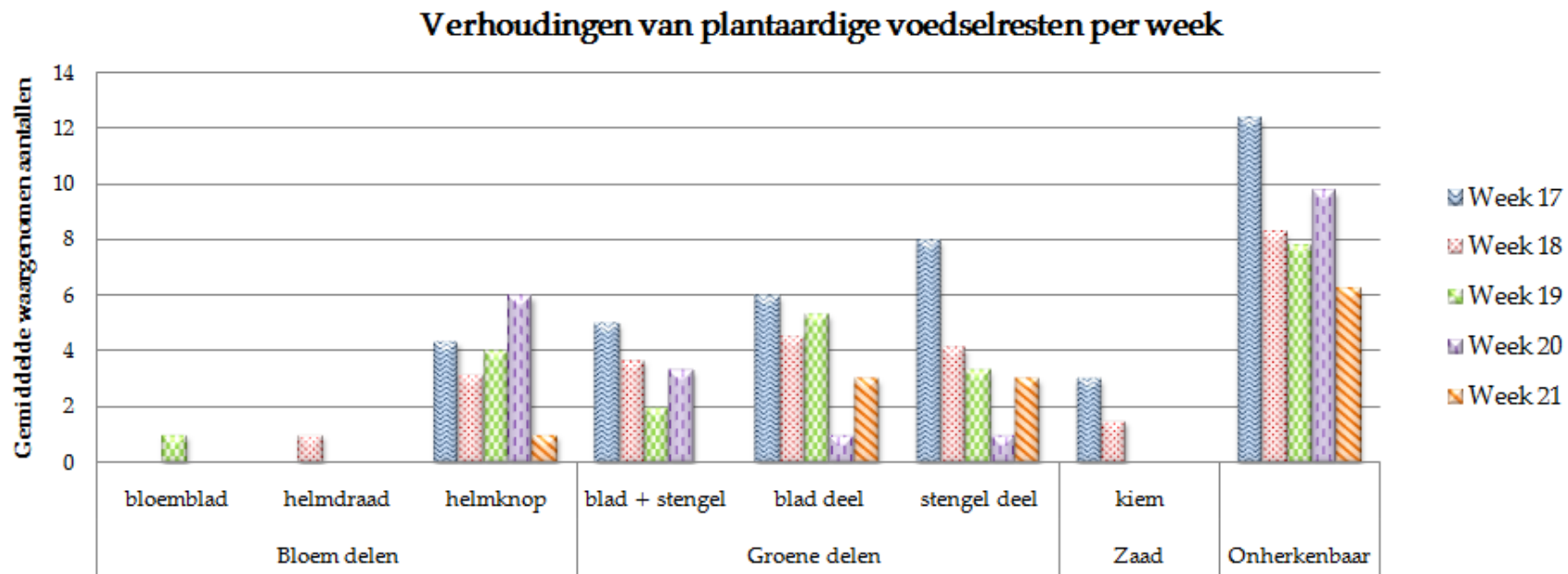
Het grootste aandeel van de waargenomen plantaardige voedselresten is onherkenbaar namelijk 55%. Van de herkenbare plantdelen zijn blad en stengeldelen het meeste aanwezig, beide 15%. Echter zijn van deze twee delen ook een combinatie waargenomen blad+stengel, deze combinatie besloeg 5% van het totaal. Helmknoppen kwamen op de tweede plaats met 9%. Voor een overzichtelijk weergave zie Figuur 2.

Van het bloemblad en helmdraad is te weinig gevonden om het in percentages te kunnen weergeven. Hierdoor zijn deze niet weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2 Procentuele verhoudingen van de totale aantallen plantaardige delen, teruggevonden in de mest van de eikelmuizen uit het onderzochte gebied.

Om het verloop van de verhoudingen van het dieet van de eikelmuis te weten, zijn de vijf weken onderzoek bij elkaar gezet, zie Figuur 3. Er is duidelijk te zien dat de plantdelen die in de vorige figuur veel waren weergegeven, ook in alle weken veel aanwezig waren in de mest. Onherkenbaar is in alle weken het meest waargenomen. Onherkenbaar is vooral waargenomen in week 17, en vermindert in de andere weken. Dit zet door tot week 20, hier is een stijging waargenomen. Bladdeel en stengeldeel zijn in de weken ongeveer hetzelfde in gemiddelde waargenomen aantallen, ten opzichte van elkaar. Echter is het bladdeel in week 17 lager ten opzichte van het stengeldeel en is het stengeldeel in week 19 lager dan het bladdeel. De helmknoppen zijn voornamelijk meer waargenomen in week 20, maar hebben een flinke daling in week 21. Opvallend is dat bloemblad en helmdraad elk maar in één week worden aangetroffen, kiemen slechts in twee weken.



Figuur 3 Gemiddelden van de waargenomen plantaardige voedselresten, ingedeeld in bijhorende categorieën, per week.

5.1.3 Herkenbare dierlijke voedselresten

In de mest zijn er naast plantaardige ook dierlijke voedselresten gevonden. In totaal zijn er 23 verschillende herkenbare dierlijke voedselresten gevonden. Deze variëren van veren en haren, tot poten en zelfs hele dieren. Poten (1148), schild delen (319) en segmenten (690) zijn de meest gevonden dierlijke voedselresten. De poten waren afkomstig van Geleedpotigen zoals miljoenpoten, insecten en spinachtigen. De schild delen waren ook afkomstig van de Geleedpotigen zoals insecten. En alle segmenten waren afkomstig van de miljoenpoten. In week 17 en 19 werd er in twee nestkasten ook veel haar (94) gevonden van de rosse woelmuis (*Myodes glareolus*). Tabel 5 is een weergave van de herkenbare dierlijke voedselresten. Lichaamsdeel duidt op een deel van het lichaam, dat niet duidelijk te herkennen was. Met kop deel + voelspriet wordt bedoeld dat dit als één geheel is gevonden. Hetzelfde geldt voor de andere benamingen met een +-teken erin vermeld. Sommige dierlijke voedselresten werden niet gevonden in een bepaalde week, deze worden aangeduid met een streep (--) in de tabel. De geelgemarkeerde cijfers in de tabel duiden erop dat deze veelvuldig zijn aangetroffen in de mest van de eikelmuis. Alle waarnemingen onder het eindtotaal van 5 waarnemingen zijn niet meegenomen in de tabel. Voor de volledige weergave zie Bijlage II

Tabel 5 De herkenbare dierlijke voedselresten, gesorteerd op categorie, in exacte waarnemingen per week. * = het dierlijke deel is incidenteel waargenomen in het onderzoek.

	Week 17	Week 18	Week 19	Week 20	Week 21	Eindtotaal
Geleedpotigen	107	89	59	6	54	315
poot	12	23	5	--	--	40
schild deel	95	65	50	3	54	267
Miljoenpoten	152	257	427	418	376	1630
poot	65	103	298	251	223	940
segment	87	154	129	167	153	690
Insecten	22	78	67	132	43	342
geheel dier	--	--	4	1	--	5
kop deel	--	1	4	8	2	15
kop deel + voelspriet	4	1	--	3	3	11
larve	--	1	--	--	4	5
lichaamsdeel	1	32	12	38	3	86
poot	12	26	19	55	12	124
schild deel	4	7	14	20	7	52
vlies deel	--	3	4	1	5	13
voelspriet	--	2	6	3	7	18
Spinachtigen	2	7	25	16	14	64
geheel dier	2	3	6	3	6	20
poot	--	4	19	13	8	44
Vogels	1	--	21	9	--	31
veer	--	--	20*	6*	--	26
Zoogdier	14	--	82	1	--	97
haar	14*	--	80*	--	--	94
Onherkenbaar	3	1	4	2	8	18
onherkenbaar	3	1	4	2	3	13
vlies deel	--	--	--	--	5	5
Eindtotaal	304	432	686	585	495	2502

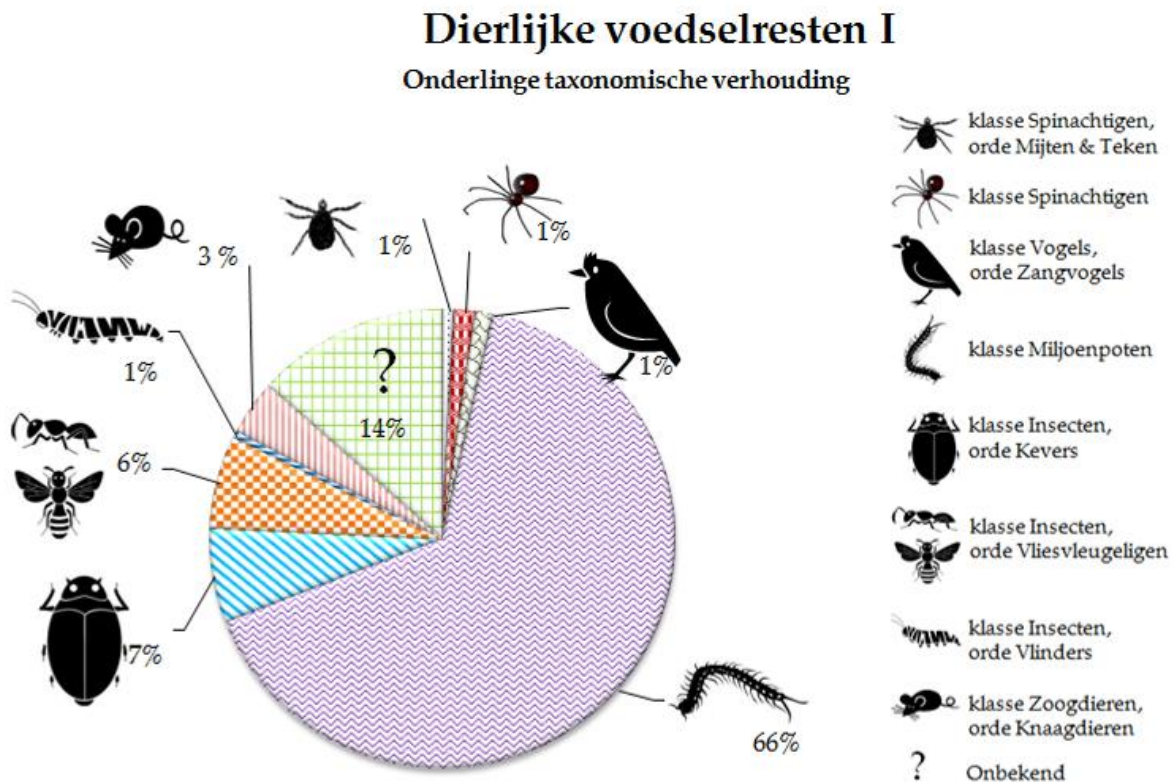
5.1.4 Verhoudingen van de herkenbare dierlijke voedselresten

De dierlijke voedselresten zijn gedetermineerd, zo mogelijk tot op het taxonomische niveau van de orde. Op basis van hun taxonomie, zijn de verhoudingen weergegeven. De meest gevonden dierlijke voedselresten waren afkomstig van de klasse Miljoenpoten (Diplopoda) en wel met 66%. De twee grote ordes van gevonden dierlijke voedselresten waren die van de Kevers (Coleoptera) met 7% en de Vliesvleugeligen (Hymenoptera) met 6%, waartoe ook de mieren behoren.

14% van de gevonden dierlijke voedselresten was niet herkenbaar en kon niet worden gedetermineerd.

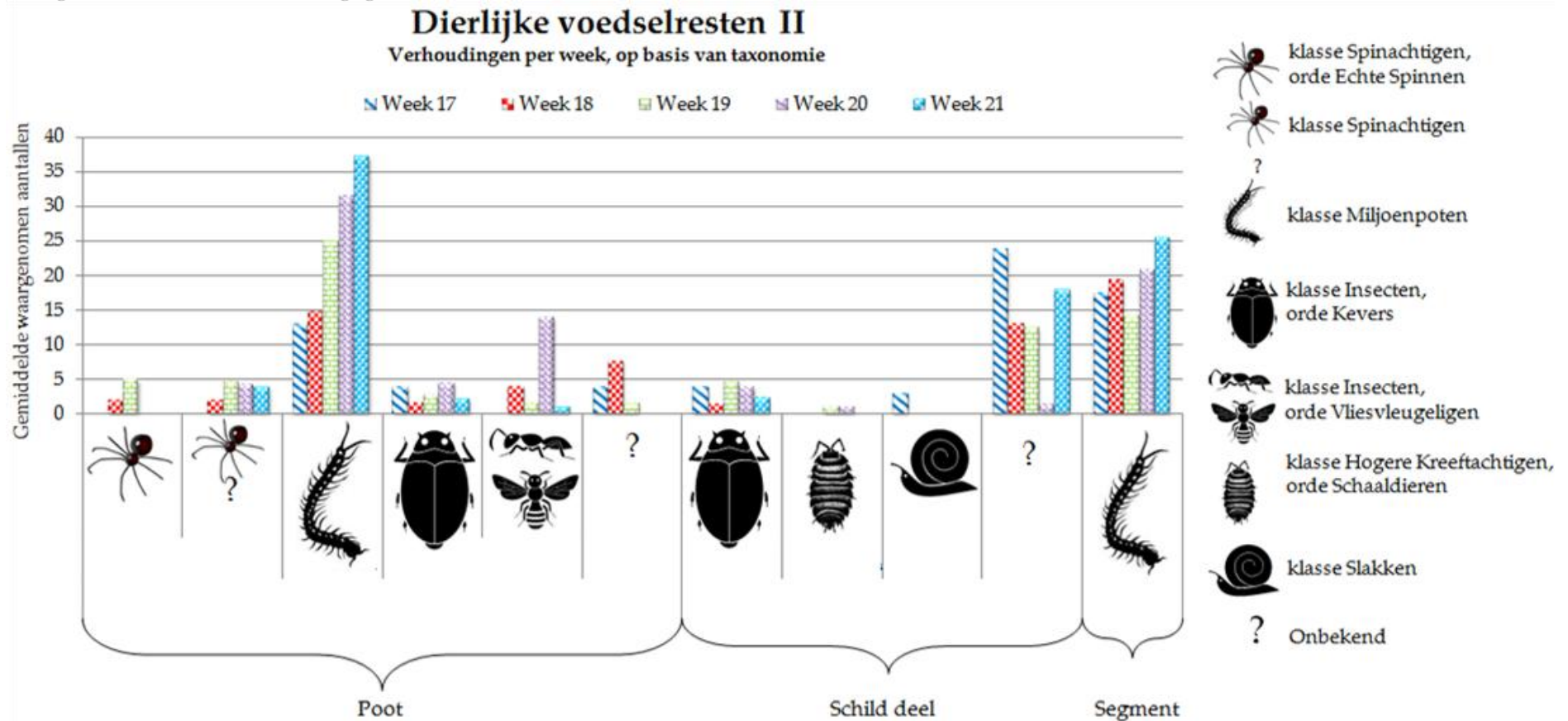
Zie voor een overzichtelijke weergave Figuur 4. Van de volgende ordes is te weinig gevonden om in percentages weer te geven, deze werden uitgedrukt als 0% en zijn daarom weggelaten uit de figuur:

- Echte spinnen (Klasse Arachnida, Orde Arenea)
- Slakken (Klasse Gastropoda)
- Pissebedden (Klasse Malacostraca, Orde Isopoda)
- Luizen (Klasse Insecta, Orde Mallophaga)
- Tweevleugeligen (Klasse Insecta, Orde Diptera)



Figuur 4 Een weergave van de verhoudingen van de gevonden dierlijke voedselresten op basis van taxonomie.

Omdat uit de voorgaande resultaten duidelijk is geworden dat er vooral poten, schild delen en segmenten zijn gevonden, is er ingezoomd op deze drie dierlijke voedselresten. Hieruit is gebleken dat de meeste poten afkomstig zijn van de miljoenpoten, net als de segmenten. Deze zijn beide het meest gevonden in week 21. Bij de poten komen de kevers op de tweede plaats en de spinachtigen op de derde plaats. Van de vliesvleugeligen zijn er in week 20 opvallend meer poten gevonden dan in de andere weken. De meeste schilddelen die konden worden gedetermineerd zijn afkomstig van kevers, twee van pissebedden en drie van slakken. Alle segmenten waren afkomstig van miljoenpoten. In Figuur 5 is dit resultaat weergegeven.



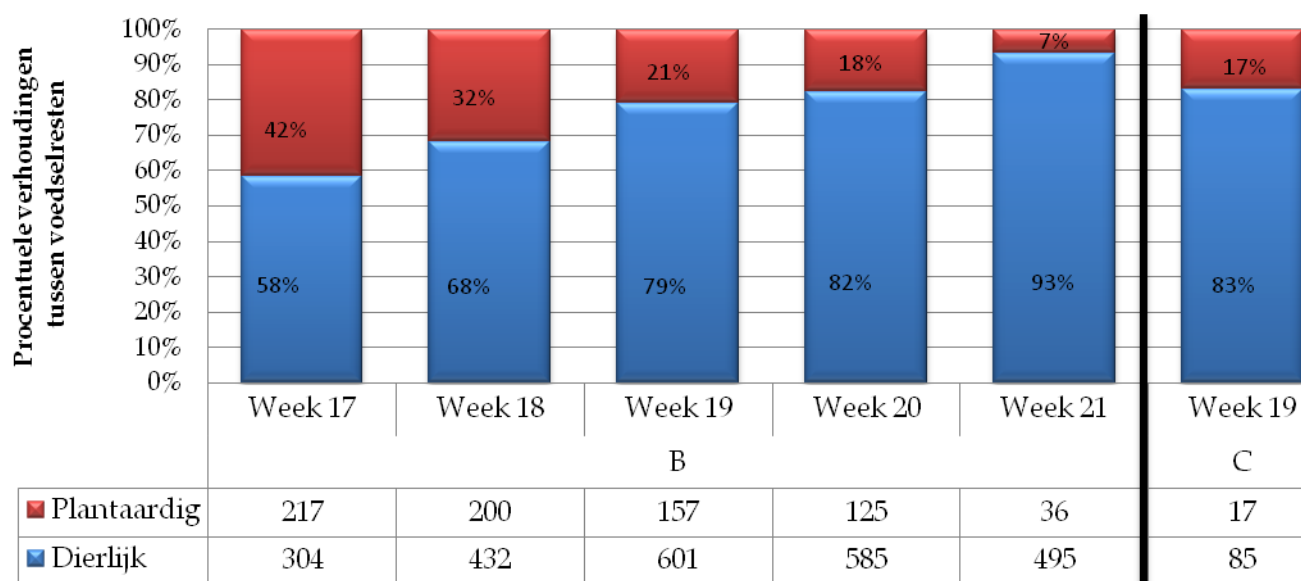
Figuur 5 De poten, schild delen en segmenten, geordend naar taxonomische categorie, in gemiddelde waargenomen dierlijke voedselresten.

5.1.5 Samenstelling voedselrest per cluster

Het gebied was in drie clusters verdeeld A, B en C. Er zijn in cluster A geen keutels gevonden in de nestkasten. De keutels zijn voornamelijk in cluster B gevonden. In week 19 zijn ook keutels gevonden in de nestkasten in cluster C. In Figuur 6 zijn van alle weken de samenstelling van dierlijk of plantaardige voedselresten te zien per cluster.

De figuur laat voor cluster B zien dat er een stijging is in dierlijk voedselresten van week 17 tot 21, tegenover een daling in plantaardige voedselresten.

Samenstelling voedselresten per cluster

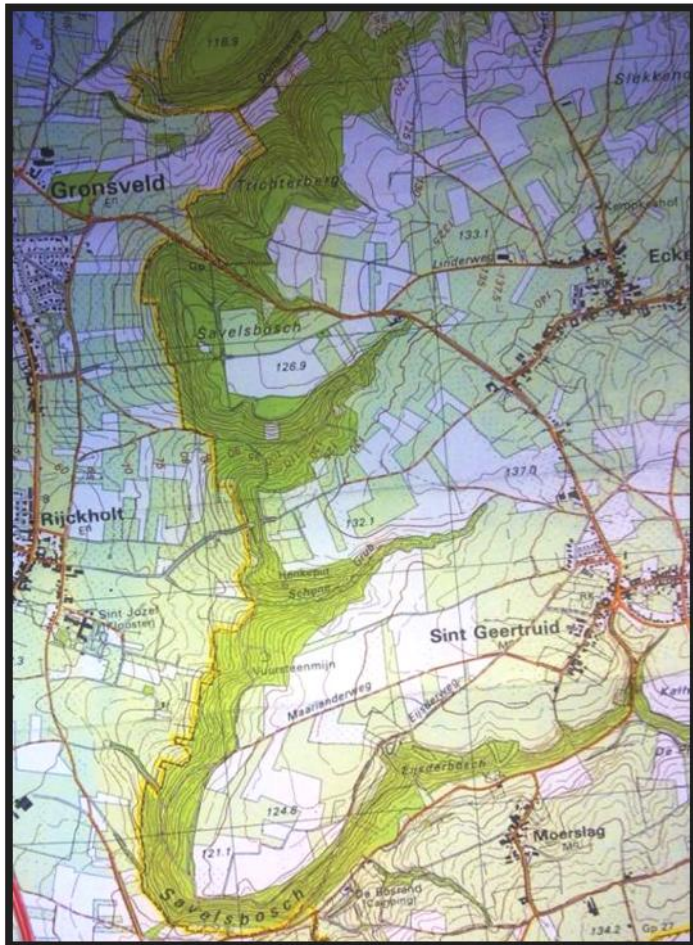


Figuur 6 Samenstelling van voedselresten per week, per cluster. De samenstelling is weergegeven in procenten met daaronder de exacte waargenomen aantallen die zijn gevonden van de dierlijke of plantaardige voedselrest per week.

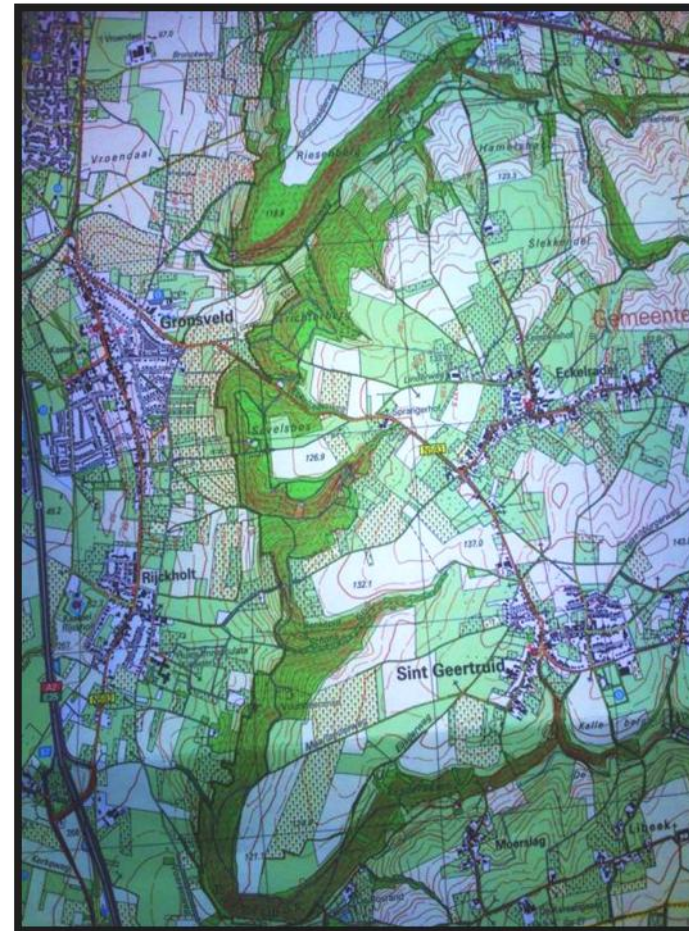
5.2 Hoofdvraag 2

“Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?”

De resultaten worden per subvraag besproken. Bij deze hoofdvraag en subvragen horen kaarten van het Savelsbos. De eerste kaarten zijn van de jaartallen 1989 en 2004 van het Savelsbos. Door de kaarten te vergelijken zijn er kleine veranderingen te zien in de omgeving en in het Savelsbos zelf (Afbeelding 11 en Afbeelding 12 op pagina 32). Op de tweede kaart zijn de oude boskernen aangeduid met rood. De kaart is gemaakt door de heer Maes van Ecologisch Adviesbureau Maes. Zie Afbeelding 13 op pagina 33 voor de kaart.

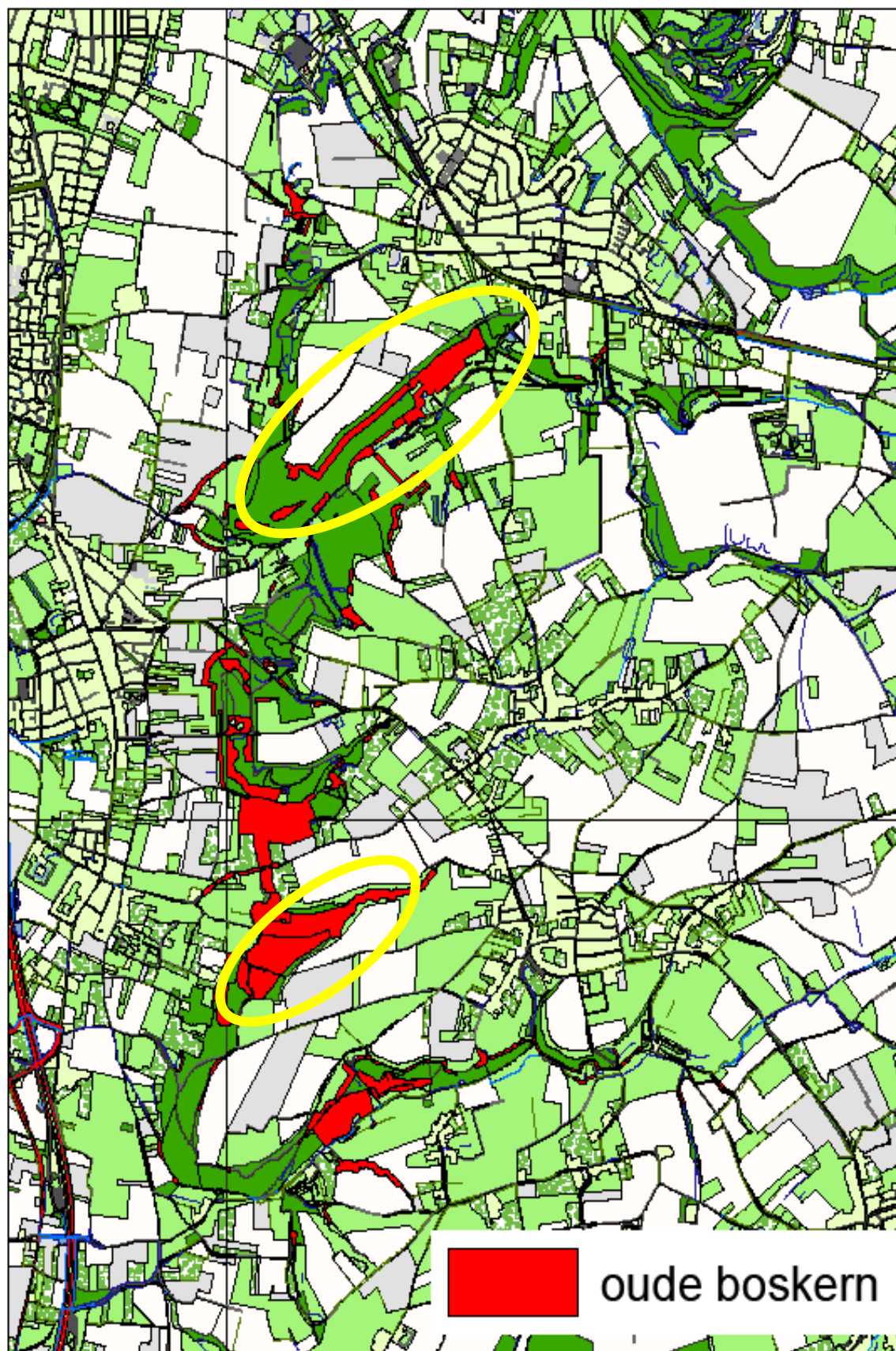


Afbeelding 11 Topografische kaart van het Savelsbos van 1989



Afbeelding 12 Topografische kaart van het Savelsbos van 2004





Afbeelding 13 Kaart van het Savelsbos met de oude boskernen daarop aangeduid. (Bert Maes 2010)

5.2.1 Veranderingen van het Savelsbos die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis

Hoe deze veranderingen de eikelmuis beïnvloedt wordt besproken in de discussie.

De grootte van het Savelsbos is nauwelijks veranderd (Foppen 2010, mondelinge mededeling).

Als er gekeken wordt naar de omgeving van het Savelsbos, dan zijn er een aantal verschillen waar te nemen tussen de jaren 1989 en 2004. Boomgaarden hebben plaats gemaakt voor fruitkwekerijen, dit is vooral te zien in Afbeelding 12. Deze laat zien dat de fruitkwekerij toegenomen is in het westen en oosten van het Savelsbos en dan voornamelijk aan de bosranden, in vergelijking met 1989. In 1989 (Afbeelding 11) was er nog geen sprake van fruitkwekerijen.

In loop der jaren is in het westen van het Savelsbos een klein stukje loofbos ontstaan.

In het zuiden van het Savelsbos is er een verandering in bouwland en weide. In 2004 ligt hier voornamelijk bouwland en fruitkwekerijen, terwijl hier in 1989 bouwland en weide aanwezig was. Op de kaart van 2004 is meer weide aanwezig in het noorden van het Savelsbos. In 1989 was hier vooral sprake van bouwland.

Van 2004 tot 2010 hebben er nauwelijks veranderingen plaats gevonden. De kaart van 2010 is om die reden ook niet bijgevoegd.

In de laatste tien jaar zijn er op sommige plekken nieuwe bosrandbuffers geplaatst. Op de kaart zijn die te zien binnen de twee gele ovalen geplaatst in de kaart (Afbeelding 13). Hier is een groene rand te zien, aansluitend op de oude boskern. (Maes 23-07-2010, mondelinge mededeling)

Een andere verandering die heeft plaatsgevonden is dat de meeste hoogstamboomgaarden zijn verwijderd. Het aantal dat er nog staat, wordt niet meer onderhouden en geoogst. (Maes 23-07-2010, mondelinge mededeling)

Het Savelsbos is meer geïsoleerd geraakt door de verstedelijking in haar omgeving. De eikelmuisen moeten wegen trotseren om bij een ander bosgebied te komen.

In het verleden zijn er uitheemse boomsoorten geplaatst, in de terreinen van Staatsbosbeheer. Voorbeelden hiervan zijn fijnspar, acacia en populieren. Dit zijn voornamelijk kleine delen bos. Alleen de acacia is een soort die vaker verspreid voorkomt in het Savelsbos. Als er bomen aangeplant werden, dan waren dit inheemse soorten. Maar Staatsbosbeheer heeft dit sinds de jaren 80 niet meer gedaan, met uitzondering van hoogstamboomgaarden langs de randen van het Savelsbos en rozenstruiken langs de bosranden. De hoogstamboomgaarden werden aangeplant in kader van de projecten Landschapsherstel en Met Fruit Er Op Uit. Zij zijn gericht op het herstel van de hoogstamboomgaarden. Er worden nieuwe boomgaarden aangeplant op oude locaties en het innemen van andere soorten in de op het moment monotone aangeplante boomgaarden. (Kloet 24-08-2010, mondelinge mededeling)

In kader van Natura 2000 wil Staatsbosbeheer meer mantelzoom vegetaties langs de bosranden realiseren. Dit proces wil Staatsbosbeheer wat versnellen door op een aantal plaatsen rozen aan te planten. Staatsbosbeheer is hier in 2009 mee begonnen. (Kloet 24-08-2010, mondelinge mededeling)

De laatste jaren neemt de inheemse flora in aantal af. De op het moment aanwezige uitheemse soorten concurreren de inheemse soorten niet weg. Het verlies van inheemse soorten ligt vermoedelijk aan andere processen, zoals het ouder worden van het bos waarmee de kroonlaag dichter wordt en er minder zonlicht op de bodem schijnt. Staatsbosbeheer

probeert het bos opener te houden door op enkele plaatsen bomen te kappen, zo komt er meer zonlicht op de bodem en diverse aan kalkgebonden zeldzame soorten nemen weer toe. (Kloet 24-08-2010, mondelinge mededeling)

Vroeger werden de bermen en bosranden gemaaid en werd het maaisel weggehaald. Nu blijft in opdracht van Staatbosbeheer, het maaisel liggen. Dit heeft als gevolg dat de nutriënten in de bodem toenemen, de kalkminnende soorten gaan weg en door de toename van stikstof in de bodem. Hierdoor neemt de brandnetel toe. (Maes 23-07-2010, mondelinge mededeling)

De fruitteelt in de omgeving van het Savelsbos neemt toe, tot aan de bosrand. De bomen in de fruitteelt worden behandeld met insecticide. (Maes 23-07-2010, mondelinge mededeling) (Kloet 24-08-2010, mondelinge mededeling)

De grootste invloeden op het verkleinen van het leefgebied van de eikelmuis zijn het verdwijnen van overhoekjes, dit zijn rommelige hoekjes met een natuurlijke opslag van planten en struiken. Daarnaast is er een vermindering geweest van verbindende elementen zoals hagen en grubben. Tegenwoordig zijn er hardere overgangen tussen natuur en agrarisch gebied, zij lopen niet geleidelijk over. (Kloet 24-08-2010, mondelinge mededeling).

Dit zijn de aanpassingen die hebben plaatsgevonden in het Savelsbos en in de directe omgeving van het Savelsbos.

5.3 Hoofdvraag 3

“Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuizen door middel van de keutels in de nestkasten?”

De eikelmuizen in het onderzochte deel van het Savelsbos maakten tijdens de veldweek in mei niet elke keer gebruik van dezelfde nestkast. Hierdoor had het geen zin om de camera te plaatsen. Er kon dus geen schatting worden gemaakt van de populatie eikelmuizen door middel van de keutels in de nestkasten. Het resultaat van deze hoofdvraag is dat de gebruikte methode niet werkt voor de huidige situatie van het Savelsbos.

6 Discussie

In dit hoofdstuk komt de discussie aan bod. De discussie is onderverdeeld in de volgende onderwerpen: discussie over de methode, deze worden per hoofdvraag beschreven, daarnaast wordt er een discussie gepresenteerd over de resultaten, hierin zullen de verwachtingen en de uitgekomen resultaten besproken worden.

6.1 Discussie methode

Methode hoofdvraag 1: *Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en eerste week juni?*

Tijd is een belangrijk aspect om een onderzoek te doen slagen, voor dit onderzoek had tijd invloed op de resultaten. Door slechts vijf weken data verzameld te hebben is er een relatief beperkt inzicht in het voorjaarsdieet van de eikelmuis verkregen. Om een beter inzicht te krijgen in het voorjaarsdieet van de eikelmuis was het beter geweest om heel de maand juni er bij te nemen, zodat de twee maanden met elkaar vergeleken konden worden.

Voor een onderzoek moeten alle meewerkende partijen op één lijn zitten. Lopende het onderzoek bleek dat er iemand appels in nestkasten legde, wat niet de bedoeling was. Deze fruitsoort kan een eikelmuis niet van nature verkrijgen in het Savelsbos in de periode van het onderzoek. De voedselresten van de appel zijn niet elke week gevonden in de mest, door het op tijd weghalen van de appel uit de nestkast, waardoor de eikelmuisen er nog niet van hadden gegeten. Tijdens het determineren zijn de voedselresten van de appel niet meegenomen. Dit werd gedaan zodat de resultaten geen vertekend beeld zouden weergegeven van het natuurlijke voorjaarsdieet. Het sluit niet uit dat de appel een goed reserve voedsel kan zijn voor de eikelmuis, het feit dat hij het eet, geeft aan dat hij het een goede vervanger vindt voor zijn eigen dieet in die periode. De appel groeit namelijk niet in het voorjaar en het doel van dit onderzoek was om het *voorjaarsdieet* van de eikelmuis in kaart te brengen. In het Savelsbos zijn geen appelboomgaarden maar er zijn wel appelboomgaarden in de omgeving van het Savelsbos. Door het neerleggen van de appel, en als gevolg het eten van de appel door de eikelmuis, eet de eikelmuis geen ander voedsel. Als de appel er niet zou liggen, dan zou de eikelmuis ander voedsel moeten zoeken, dat wel mee konden worden genomen in het dieet. Hierdoor kan gezegd worden dat er resultaten missen.

De resultaten zijn gebaseerd op de taxonomische indeling. Als een deel niet gedetermineerd kon worden op deze indeling, dan werd "onbekend" genoteerd. Tijdens het onderzoek is "onbekend" regelmatig voorgekomen. Het kan dus zijn dat er belangrijke soorten zijn gemist in deze dieetstudie, door het ontbreken van taxonomische kennis van de onderzoekers.

Als een expert in geleedpotigen en planten de resten zou herdetermineren zou diegene verder kunnen komen in de taxonomische indeling. Hierdoor zal er een beter inzicht komen in het dieet van de eikelmuis.

De plantaardige voedselresten die herkenbaar waren konden worden onderverdeeld in plant delen. De plantaardige voedselresten die onherkenbaar waren, waren zodanig vormloos dat er geen herkenbaar plant deel van gemaakt kon worden.

Methode hoofdvraag 2: *Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?*

Deze onderzoeksvraag werd door middel van mondelinge gesprekken beantwoord. In het gesprek met de heer Foppen is vooral de habitat van de eikelmuis aan bod gekomen, en de veranderingen die het Savelsbos heeft ondergaan veel minder.

Er is literatuur gevonden en doorgelezen over het Savelsbos, maar hierin werden veranderingen van het Savelsbos niet duidelijk weergegeven of beschreven. Daarom is er in dit onderzoek een visuele vergelijking geweest van twee topografische kaarten (1989 en 2004). Op deze kaarten kunnen voornamelijk de verandering in omgeving weergegeven worden, maar niet de veranderingen in het Savelsbos. Ecologisch Adviesbureau Maes was op het moment van dit onderzoek bezig met het in kaart brengen van de vegetatie van het Savelsbos. Buiten dit lopend onderzoek waren er geen andere onderzoeken beschikbaar die specifiek over het Savelsbos zelf gingen, behalve studies over de diersoorten die in het Savelsbos voorkomen.

Methode hoofdvraag 3: Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?

Aan de hand van de gebruikte methode is gebleken dat in de periode van het onderzoek, de eikelmuisen in het Savelsbos niet dagen achter elkaar dezelfde nestkasten gebruikten. Nestkastgebruik door eikelmuisen kan afhankelijk zijn van de dichtheid van de soort in een gebied. Zo zijn er tijdens een onderzoek naar de verspreiding van de eikelmuis in 2003 wel drie eikelmuisen gevonden in een boom, met daaromheen bomen met nestkasten. Echter zijn er toen geen sporen aangetroffen van de eikelmuis in de nestkasten. (Bekker et al 2004)

Tijdens dit onderzoek zijn de boomholten niet gecontroleerd op eikelmuisen.

In België heeft er ook onderzoek plaatsgevonden naar de verspreiding van de eikelmuis, ook hier zijn nestkasten gebruikt. Uit dit onderzoek blijkt dat gebieden met een hogere dichtheid van de eikelmuis, de nestkasten meer bezet worden dan in gebieden met lage dichtheden. (Cortens & Verbeylen 2007).

Het effect van de methode op het onderzochte gebied is dat de eikelmuisen de nestkast niet als een vaste slaapplek gebruiken, maar dat ze verschillende nestkasten als een plek waar ze of in eten of in rusten. De concurrentie om dagrustplaatsen kan dus minder zijn in het Savelsbos, dan bij een hoge dichtheid van de soort. In het Savelsbos zullen genoeg dagrustplaatsen aanwezig zijn en heeft de eikelmuis minder behoefte om een nestkast als dagrustplaats of als nest te gaan gebruiken.

Kortom, word er vermoed dat de methode in het Savelsbos niet werkte door een relatief lage dichtheid van dieren, of een relatief groot aanbod van natuurlijke dagrustplaatsen.

6.2 Discussie resultaten

Resultaten hoofdvraag 1: Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en de eerste week juni?

Uit dit onderzoek is gebleken dat de eikelmuis in het Savelsbos een omnivoor is. Dit wordt ook geconcludeerd in het onderzoek van Gosa Ibez uit 1987.

Er zijn onderzoeken die aangeven dat de slaapmuizen nesten van vogels prederen (Juskaitis 1995, 2006, Koppmann- Rumpf et al. 2003, Gil-Delgado et al. 2009, 2010). In vergelijking met andere slaapmuizen consumeert de eikelmuis meer dierlijk voedsel zoals vogels en kleine zoogdieren (Storch 1978). Ook tijdens dit onderzoek zijn resten gevonden van gepredeerde vogelnesten in nestkasten. De gevonden hoeveelheid dierlijke voedselresten lag ook aanzienlijk hoger dan de plantaardige voedselresten, tijdens dit onderzoek. De plantaardige voedselresten die zijn gevonden in de keutels van de eikelmuis konden helaas niet worden gedetermineerd. De teruggevonden delen zoals stengels, bladeren en helmknoppen konden niet worden verteerd door de eikelmuis, dus het zal hem waarschijnlijk zijn gegaan om de vruchtbeginsels of om andere wel verteerbare onderdelen van een plant. Bij andere slaapmuizen-soorten zoals de bosslaapmuis (*Dryomys nitedula*) wordt plantaardig materiaal gezien als een supplementaire voedselbron (Angermann 1963, Holisova 1968, Nowakowski et al. 2006).

Als er gekeken wordt naar de resultaten van mei en juni uit het onderzoek van Gil-Delgado et al. (2009, 2010), dan zijn er in deze maanden meer geleedpotigen aanwezig in de mest van de eikelmuis dan plantaardig voedsel. Het aantal geleedpotigen heeft een stijging in de maand mei en loopt verder tot juni. Bij de sinaasappelen is er een daling in deze maanden. Ook het percentage plantaardig materiaal vertoont geen stijging in de maanden mei en juni, het blijft gelijk. Gedurende het onderzoek in het Savelsbos zijn er geen sinaasappels gevonden, maar ze waren dan ook niet aanwezig in het Savelsbos. Op het moment van het onderzoek was er nog geen enkele fruitsoort rijp in het Savelsbos. Plantaardig materiaal uit dit onderzoek is net als in het onderzoek van Gil-Delgado niet gestegen in de maand mei en juni, maar gedaald. Geleedpotigen waren net als het onderzoek van Gil-Delgado ruim aanwezig in de voedselresten van de eikelmuis. Ook in dit onderzoek was er een stijging van geleedpotigen van de maand mei naar juni.

Uit een andere studie (Cortens & Verbeylen 2007) in België kwam een algemeen beeld naar voren over het dieet van de eikelmuis. Hier werd gepresenteerd dat hun voornaamste voedselbron dierlijk voedsel is, zoals slakken, wormen, spinnen, insecten en allerlei andere ongewervelde dieren. Maar ook jonge vogels, eieren, amfibieën en reptielen worden gegeten door de eikelmuis. Buiten deze voedselbron eet de eikelmuis ook plantaardig voedsel. Tijdens dit onderzoek zijn alle bovengenoemde voedselbronnen aangetroffen, op reptielen en amfibieën na, in de mest van de eikelmuis. In het Savelsbos komen deze twee diersoorten wel voor alleen zijn niet waargenomen in het dieet van de eikelmuis. In het onderzoek uit België is niet vermeld wanneer zij deze diersoorten hebben waargenomen in het dieet van de eikelmuis. Het kan dus zijn dat de amfibieën en reptielen later in het jaar worden gegeten door de eikelmuis. Verder komt dus het algemene beeld uit België overeen met de resultaten van dit onderzoek.

Tijdens het verzamelen van de keutels is er gewerkt in verschillende clusters. Hiervan zijn in cluster A geen waarneming gedaan van de eikelmuis, terwijl in voorgaande onderzoeken (Bekker et al. 2004) er wel door een vrijwilliger eikelmuisen zijn aangetroffen. Tussen cluster A en B ligt een maïsveld. Deze was tijdens het onderzoek gemaaid en omgeploegd, hierdoor lag er een open gebied tussen de clusters A en B. In een open gebied is een eikelmuis kwetsbaarder voor roofdieren en zal deze de oversteek minder snel maken. In cluster A zullen waarschijnlijk wel eikelmuisen worden aangetroffen als het maïsveld is gegroeid. (Pulles 21-05-2010, mondelinge mededeling)

Cluster B bevat ook meer nestkasten dan andere clusters. Hierdoor was er ook meer kans op de aanwezigheid van de eikelmuis. Cluster B is een vrij monotoon deel en de eikelmuisen kwamen dan ook verspreid voor. De ene nestkast werd niet opvallend vaker bezocht dan een andere.

In dit onderzoek waren voedselresten van miljoenpoten de meest voorkomende groep herkenbare voedselresten. Er is geprobeerd de miljoenpoten op soort te determineren, dit was door de kennis van de onderzoekers niet gelukt. Hierdoor was het ook moeilijk om te berekenen hoeveel miljoenpoten de eikelmuis ongeveer eet. Dit is ook te wijten aan het feit dat miljoenpoten meer poten en segmenten hebben dan de meeste andere geleedpotigen die zijn gevonden, zoals de kevers en spinachtigen. Dit moet dus wel in de goede verhoudingen worden bekeken. Mogelijk worden niet alle segmenten en poten gegeten of teruggevonden in de mest. De Nederlandse soorten miljoenpoten hebben tussen de 11 of meer dan 100 segmenten (ZipcodeZoo 2010). De spreiding van de segmenten tussen de soorten is te groot om een berekening of schatting te maken, hoeveel miljoenpoten worden gegeten door de eikelmuis. Hierdoor is het moeilijk te zeggen of de hoeveelheid miljoenpoten die gegeten wordt door de eikelmuis wordt overschat.

In de mest zijn er ook gehele dieren gevonden. Deze kunnen worden beschouwd als een bijvangst. Ze kunnen tijdens het verzorgen van de vacht zijn ingeslikt. Het is niet uit te sluiten, dat de eikelmuis ze niet met opzet eet. Deze gehele dieren zijn ook als één geheel in de mest gevonden. Alle voedselresten zijn geanalyseerd en genoteerd op delen. De reden hiervoor is dat niet met zekerheid gezegd kan worden of de eikelmuis alle delen van een dier opeet. Hierdoor kunnen er delen ontbreken en zal een berekening van het aantal gegeten dieren onbetrouwbaar zijn. Het is van de gehele dieren uiteraard wel betrouwbaar om hoeveel dieren het gaat en zijn daarom ook als zo genoteerd.

De delen die terug zijn gevonden in de mest zijn de onverteerbare delen. Dit betekent dat een eikelmuis deze soorten eet, maar het kan ook zo zijn dat een eikelmuis voedsel eet dat helemaal verteerd wordt. Een voorbeeld hiervan is een naaktslak, die zal niet terug gevonden kunnen worden in de mest. Een naaktslak bestaat namelijk niet uit chitine, het uitwendige skelet van een geleedpotige, wat terug werd gevonden in de mest van de eikelmuis.

Vanaf de eerste week in mei vond er een daling plaats van de waargenomen plantaardige voedselresten in de mest van de eikelmuis. De eikelmuisen kwamen net uit hun winterslaap en moesten toen waarschijnlijk op krachten komen. Een reden hiervoor kan zijn dat veel insecten nog weggekropen zijn door de temperatuur en dus het plantaardige voedsel in verhouding meer aanwezig is. Een insect komt boven de grond als de temperatuur stijgt. Dit jaar bleef het langer een koudere temperatuur. Plantaardig voedsel is dan eenvoudiger te verkrijgen dan ongewervelden. Tevens zitten in planten, net als in insecten, óók proteïnen, vetten, mineralen en vitaminen in om op krachten te komen (ciosgoes.roczeeland.nl).

Een andere reden dat er in de loop van de maand mei meer dierlijke voedselresten worden gegeten is dat ze zich klaar moeten maken voor de voortplanting. Hiervoor hebben ze, en dan met name de vrouwelijke dieren, meer eiwitten nodig voor de groei van de foetus en daarna voor lactatie, en dierlijk voedsel is hier uitermate geschikt voor. Het eiwit dat voortkomt uit plantaardig voedsel is meestal niet compleet genoeg om alle essentiële aminozuren te leveren (eiwitpoeder.nl 2008). Dit zou een reden kunnen zijn voor het toenemen van de dierlijke voedselresten.

Resultaten hoofdvraag 2: Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?

Het Savelsbos is door menselijk handelen aan het veranderen. Het is bekend dat eikelmuisen voornamelijk in bosranden voorkomen. Deze bosranden zijn aan het veranderen door het beheer en één van de gevolgen is dat de brandnetel vaker voorkomt in de bosranden. Dit komt doordat het maaisel van de bosranden en bermen blijft liggen. Hierdoor zijn de bosranden voedselrijker en gaan de kalkminnende soorten weg. En komt de brandnetel naar boven. Het is onbekend of de eikelmuis kalkminnende soorten eet. Zoogdieren eten geen brandnetel, dit omdat de brandnetel prikt op de tong (Geaflecht 1989). Rupsen eten wel brandnetel en die zijn terug gevonden in de mest van eikelmuis, alleen was deze in kleine getallen aanwezig. Ook die verandering van de bosranden kan dus van invloed zijn op de populatie eikelmuisen.

Er is nog ongeveer 45% over van de hoogstamboomgaarden in vergelijking met 1989. De nog bestaande hoogstamboomgaarden worden niet meer geoogst, wat goed is voor de eikelmuis. Het is echter nadelig dat er veel hoogstamboomgaard is verdwenen, omdat er dus minder fruit aanwezig is voor de eikelmuis

Doordat de overhoekjes verdwijnen aan de bosranden ontstaan er hardere overgangen tussen het bos en de landbouw. Dit is nadelig voor de eikelmuis, omdat hij niet die open vlakte over zal steken, naar misschien een klein stukje bos aan de overkant.

Meer fruitkwekerijen zijn in de laatste jaren aangelegd, tot aan de bosrand van het Savelsbos. In een fruitkwekerij staan laagstambomen en in een hoogstamboomgaard, hoogstambomen. Er is dus fruit aanwezig voor de eikelmuis, alleen een hoogstamboom geeft langer vrucht (tot wel 50 jaar) terwijl een laagstamboom maar tien tot vijftien jaar vrucht geeft (Blitterswijk & Baeten 2006). Hierdoor moet een laagstamboom in een fruitkwekerij eerder vervangen worden. Dit gebeurt uiteraard wel geleidelijk, maar dat betekent ook dat er in redelijke mate verstoring plaatsvindt voor de eikelmuis.

Ook gebruiken fruitkwekerijen insecticide, maar het is niet bekend of dit invloed heeft op de eikelmuis.

De populatiegrootte van de eikelmuisen in het Savelsbos wordt dit jaar voor het eerst in kaart gebracht. Hierdoor is er nog geen vergelijkingsmateriaal dat de toestand van de populatie eikelmuisen vastlegt. Het is dus nog onbekend of deze veranderingen invloed kunnen hebben op de eikelmuis.

Resultaten hoofdvraag 3: *Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels in de nestkasten?*

Deze hoofdvraag heeft als een uitkomst een nulresultaat en het is dus niet mogelijk om een schatting te maken van de populatie eikelmuisen door middel van de keutels. Echter is gebleken uit een ander lopend onderzoek, dat het vangen en chippen van de dieren meer resultaat oplevert.

7 Conclusie

In dit hoofdstuk worden conclusies uit de resultaten besproken. Als een hoofdvraag uit subvragen bestaat, dan worden eerst deze besproken, waarna een totale conclusie wordt beschreven. In de totale conclusie wordt er antwoord gegeven op de hoofdvraag.

Conclusie hoofdvraag 1: *Waaruit bestaat het dieet van de eikelmuis in de maand mei en eerste week juni?*

Allereerst komt er een conclusie van de subvragen, waarna er een totale conclusie van de hoofdvraag komt.

Conclusie subvraag 1.1: *Welke plantaardige voedselresten zijn herkenbaar in de mest?*

Het was niet mogelijk om de plantaardige voedselresten te determineren. Daarom worden ze beschreven als algemene plantdelen. In totaal zijn zeven herkenbare plantdelen waargenomen tijdens het onderzoek:

- Blad deel
- Stengeldeel
- Helmknop
- Blad+ stengel
- Kiem
- Helmdraad
- Bloemblad

Plantaardig materiaal dat niet gedetermineerd kon worden op een plantdeel werd beschreven als onherkenbaar.

Conclusie subvraag 1.2: *In welke verhoudingen zijn de plantaardige voedselresten aanwezig in de mest?*

Als er gekeken wordt naar de verhoudingen in vijf weken onderzoek, dan blijkt uit de resultaten dat meer dan de helft van alle waargenomen plantaardige voedselresten niet nader op genus of soort te brengen was (55%).

Als er gekeken wordt naar het totaal gegeten herkenbare plantdelen, blijkt dat eikelmuisen zeker bloem delen eten. Dit was op te maken uit de helmknoppen (9%) die ze aten. Het is onbekend of de overige gevonden plantaardige voedselresten toebehoren aan bloemen of planten. Grotendeels zijn er blad delen (15%) en stengel delen (15%) gevonden in de mest van de eikelmuis. Deze delen zijn los van elkaar in de keutel gevonden. De verhoudingen zijn gelijk en dit kan betekenen dat deze delen bij elkaar horen. In de mest is er een combinatie gevonden van de blad+stengel (5%), hierin zaten de delen nog aan elkaar vast.

In de verhoudingen per week, valt op dat in week 17 het meeste aantal plantdelen zijn gevonden. Vanaf week 17 loopt het aantal terug, alleen bij de plantdelen helmknop, blad+stengel en onherkenbaar is er een stijging in week 20. Van de plantdelen blad deel en stengel deel is er een grotere daling in week 20.

Conclusie subvraag 1.3: Welke dierlijke voedselresten zijn herkenbaar in de mest?

In totaal zijn er 23 verschillende herkenbare dierlijke voedselresten gevonden tijdens het onderzoek:

- Achterlijf
- Achterpoot
- Bot deel
- Darm deel
- Eierschaal deel
- Geheel dier
- Haar
- Kaak deel
- Kop deel
- Kop deel + voelspriet
- Larve
- Maag + darm
- Nagel
- Niet nader te bepalen lichaamsdeel
- Poot
- Schild deel
- Segment
- Veer
- Vleugel deel
- Vlies deel
- Voelspriet
- Voelspriet + kaak
- Wortel veer

Ook zijn er dierlijke voedselresten gevonden die niet konden worden gedetermineerd. Deze zijn genoteerd als onherkenbaar.

De dierlijke voedselresten die wel konden worden gedetermineerd, werden ingedeeld in de taxonomie, zo mogelijk tot op Orde. Uit de resultaten kwam het volgende;

Klasse: Miljoenpoten	Orde: Onbekend
Klasse: Insecten	Orde: Vliesvleugelige, Kevers, Luizen, Tweevleugelige, Vlinders
Klasse: Hoger kreeftachtigen	Orde: Pissebedden
Klasse: Spinachtige	Orde: Echte spinnen, Mijten en Teken
Klasse: Slakken	Orde: Onbekend
Klasse: Vogels	Orde: Zangvogels
Klasse: Zoogdieren	Orde: Knaagdieren

Conclusie subvraag 1.4: In welke verhoudingen zijn de dierlijke voedselresten aanwezig in de mest?

Uit de resultaten blijkt dat meer dan de helft(66%) van de gevonden herkenbare dierlijke voedselresten toebehoort aan de miljoenpoten. Deze wordt opgevolgd door de orde van de kevers(7%) en die van de vliesvleugeligen (6%). Er waren ook dierlijke voedselresten die niet konden worden gedetermineerd(14%). Deze zijn genoteerd als onherkenbaar en het waren in totaal 18 voedselresten.

Conclusie subvraag 1.5: Verschilt de samenstelling van voedselresten in de mest per cluster?

Er kan alleen een vergelijking worden gemaakt tussen cluster B en C van week 19. In cluster A zijn helemaal geen waarnemingen gedaan. Van de overige weken zijn er alleen keutels gevonden in Cluster B.

Tussen cluster B en C is er nauwelijks verschil. In cluster B wordt er 4% meer plantaardig voedsel geconsumeerd dan in cluster C. Logischerwijs word er 4% meer dierlijke voedsel genuttigd in cluster C ten opzicht van cluster B.

Totale conclusie hoofdvraag 1:

Het resultaat van vijf weken veldmonsters verzamelen was dat de eikelmuisen meer dierlijk dan plantaardig voedsel eten. Qua plantaardig voedsel werden meer bloeiende planten gegeten. Dit was op te merken uit de verhoudingen in de gevonden plantaardige voedselresten, waarin de bloemachtige het meest naar voren kwamen.

Uit de dierlijk voedselresten is opgemaakt dat de eikelmuis qua dierlijk voedsel vooral veel miljoenpoten eet, gevolgd door kevers.

Het verschil tussen de weken ligt vooral in de verhoudingen tussen plantaardig en dierlijk voedsel. Dit kan te maken hebben met het feit dat ze dan net uit de winterslaap zijn gekomen. Plantaardig voedsel is gemakkelijker verkrijgbaar en ook hierin zitten belangrijke voedingsstoffen die ze nodig hebben om weer op krachten te komen. Het kan ook zijn dat de insecten nog weg gekropen zijn, door de nog te koude temperatuur.

In de weken erna lopen de plantaardige voedselresten af en nemen de dierlijke voedselresten toe.

Conclusie hoofdvraag 2: *Welke veranderingen die van invloed kunnen zijn op de eikelmuis hebben plaatsgevonden in het Savelsbos?*

Conclusie subvraag 2.1: *Is het Savelsbos in de voorgaande jaren in grootte veranderd?*

Het Savelsbos is in de voorgaande jaren nauwelijks veranderd in grootte. Een klein stukje loofbos is erbij gekomen en ook nieuwe bosrandbuffers.

Conclusie subvraag 2.2: *Wat zijn de veranderingen in de omgeving van het Savelsbos van voorgaande jaren?*

In de afgelopen 20 jaar is in de omgeving van het Savelsbos voornamelijk de boomgaarden veranderd. De boomgaarden hebben plaatsgemaakt voor de fruitteelt. In 2004 is de fruitkwekerij toegenomen in het westen en oosten van het Savelsbos en dan voornamelijk aan de bosranden, in 1989 was nog geen sprake van fruitkwekerijen. In het zuiden van het Savelsbos heeft de weide plaats gemaakt voor fruitteelt.

Het noorden van het Savelsbos is op het moment meer weide aanwezig, dan 20 jaar terug.

In het verleden is door Staatsbosbeheer uitheemse boomsoorten geplant, voorbeelden zijn fijnspaar, acacia en populieren. Deze uitheemse soorten concurreren de inheemse soorten niet weg. Het verlies van inheemse soorten ligt vermoedelijk aan andere processen, zoals het ouder worden van het bos, waardoor de kroonlaag dichtgroeit. Dit wil Staatsbosbeheer voorkomen door op enkele plaatsen bomen te kappen. Verder plant Staatsbosbeheer geen bomen aan, op uitzondering van aantal hoogstamboomgaarden en rozenstruiken. De rozenstruiken worden aangeplant om meer mantelzoom vegetaties langs de bosrand te realiseren.

Bij het maaien van het de bermen en bosranden blijft het maaisel liggen. Hierdoor worden bosranden en bermen voedselrijker en gaan kalkminnende soorten weg. Het gevolg hiervan is dat de brandnetel naar boven komt.

Door het toenemen van agrarische gebieden verdwijnen overhoekjes en verbindende elementen zoals hagen en grubben. Hierdoor heeft de eikelmuis minder bescherming langs de bosranden.

Conclusie subvraag 2.2: *Hebben de veranderingen invloed op de populatie eikelmuizen van het Savelsbos?*

De veranderingen die in het Savelsbos en zijn omgeving hebben plaatsgevonden in de voorgaande jaren, kunnen invloed hebben op de populatie eikelmuizen. De populatie wordt dit jaar voor het eerst in kaart gebracht en dus is er geen vergelijkingsmateriaal om de populatie mee te vergelijken. Het is onbekend of dat de veranderingen invloed hebben gehad op de populatie eikelmuizen.

Totale conclusie hoofdvraag 2:

Doordat de populatie eikelmuizen dit jaar voor het eerst in kaart is gebracht, is onbekend of dat veranderingen van het Savelsbos daadwerkelijk invloed hebben op de populatie eikelmuizen. De invloeden van de verandering van het Savelsbos zijn dan ook aannames die gedaan zijn.

Het Savelsbos is nauwelijks van grootte veranderd. Het is zelfs iets vergroot, zo is er een stukje nieuw loofbos ontstaan en er zijn bosrandbuffers aangebracht. Dit is een voordeel voor de eikelmuis omdat de omliggende dorper groter zijn geworden en er een weg is geplaatst tussen het Savelsbos en een ander bosgebied. Door de weg en de dorpen is immigratie moeilijker voor de eikelmuis.

De veranderingen in de omgeving is voornamelijk dat de fruitteelt toegenomen is. Fruitteelt geeft vruchten die een eikelmuis kan eten, alleen de fruitkwekerijen behandelen fruitteelt met insecticide. Het is onbekend of de insecticide nadelig is voor eikelmuis. De hoogstamboomgaarden die nog aanwezig zijn in de omgeving van het Savelsbos worden niet meer geoogst. Dit is een voordeel voor de eikelmuis omdat het fruit blijft liggen.

Doordat er meer agrarische gebieden langs het Savelsbos liggen zijn er hardere overgangen tussen natuur en agrarische gebieden. Hierdoor zijn verbindende elementen zoals hagen en grubben verdwenen waardoor een eikelmuis minder bescherming heeft langs de bosranden. Tegenwoordig blijft bij het maaien van bermen en bosranden het maaisel liggen en geeft meer nestplekken voor vogels en andere dieren. Een nadeel is dat de bosranden voedselrijk worden, waardoor de kalkminnende soorten worden verdrongen door ruigtekruiden als brandnetel en kleeftkruid. De eikelmuis zou een van die kalkminnende soorten in zijn dieet kunnen hebben, die dus door de brandnetel verdwijnen.

Conclusie hoofdvraag 3: *Kan er een schatting gemaakt worden van de populatie eikelmuizen door middel van de keutels in de nestkasten?*

In het Savelsbos kan er geen populatie eikelmuizen geschat worden door middel van de keutels. Het vermoeden is dat het komt omdat de dichtheid van de populatie eikelmuis relatief laag is, en/of de eikelmuizen genoeg andere dagrustplaatsen ter beschikking hebben.

Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek was om de voedselbronnen van de eikelmuis uit te sluiten als een reden van de achteruitgang van de populatie in het Savelsbos. De resultaten van dit onderzoek geven een inzicht in het voorjaarsdieet van de eikelmuis. Echter ontbreekt er nog een deel, namelijk wat nu precies het voedselaanbod in het Savelsbos is en wat ze eten, maar niet terug te vinden is in de mest.

Door het gebrek aan kennis in determinatie waren de voedselresten niet tot op soort te determineren. Er kunnen dus belangrijke soorten zijn gemist, die doorslaggevend konden zijn voor het doel van dit onderzoek. Er moet dus nog meer onderzoek worden gedaan naar het Savelsbos, waarin ook het voedselaanbod voor de eikelmuis wordt geschat, liefst kwantitatief.

Aanbevelingen

Dit hoofdstuk is om de aanbevelingen te beschrijven die uit dit onderzoek zijn voortgekomen. Allereerst zal er een aanbeveling beschreven worden die betrekking hebben op de methodes. Als laatste worden aanbevelingen gegeven voor verder onderzoek.

Aanbeveling methode:

Determinatie door expert

Een aanbeveling voor het determineren van de keutels van de eikelmuis is dat het door een expert word gedaan die een expertise heeft in vegetatie en insecten. Hierdoor zal er verder in de taxonomische indeling gekomen kunnen worden. Er is dan bekend welke soorten de eikelmuis eet. Dit is voornamelijk van belang voor plantaardige voedselresten, deze konden tijdens dit onderzoek niet ingedeeld worden in taxonomie door gebrek aan kennis. Door de taxonomie van plantaardige voedselresten kan er een inzicht komen welke vegetatie de eikelmuis eet en of dat dit om kalkminnende soorten gaat. Ook bij dierlijke voedselresten kan er dan tot soort gedetermineerd worden. Er kan dan zo berekend worden hoeveel dierlijk voedsel een eikelmuis consumeert, voorbeeld is hiervan hoeveel miljoenpoten daadwerkelijk zijn gegeten door een eikelmuis.

Schatten van populatie eikelmuisen

Om een populatie eikelmuisen te schatten kan er beter gebruik gemaakt worden van een vangactie, zoals dit jaar door de Zoogdiervereniging wordt uitgevoerd. Er werd gebruik gemaakt van de capture mark recapture methode. Hierbij worden de dieren levend gevangen en gechipt. Als dit vaker herhaald word kunnen gechipte dieren en ongechipte dieren herkend worden. De ongechipte dieren worden dan ook gechipt. Aan de hand van de verhouding gechipte-ongechipte dieren bij vangacties kan de populatie berekend worden. Het schatten van de populatie door middel van een vangactie in combinatie met chippen is voor deze diersoort een goede methode.

Aanbevelingen voor verder onderzoek:

Verlenging van het dieet onderzoek

Om het totale dieet van de eikelmuis vast te stellen dient het onderzoek door te gaan tot eind oktober. In deze periode begint de winterslaap van de eikelmuis en zal het onderzoek niet verder kunnen plaatsvinden. Hierna zal het totale dieet van de eikelmuis bekend zijn, deze kennis zal meer informatie geven over het eetpatroon van de eikelmuis in Nederland.

Verspreiding van de eikelmuis

De vangacties van dit jaar hebben in het zelfde onderzoeksgebied als dit onderzoek plaatsgevonden. Om de verspreiding van de eikelmuis in kaart te brengen, kunnen de vangacties ook op verschillende plaatsen van het Savelsbos gehouden worden. Denk hierbij aan het oude gedeelte van het Savelsbos en op meerdere plekken aan de bosrand van het Savelsbos.

Door middel van het jaardieet en de verspreiding van de eikelmuis kan er een beheerplan opgezet worden. Zo kan gekeken worden in welke delen van het Savelsbos de meeste eikelmuisen leven en in wat voor soort omgeving. Mochten er alleen eikelmuisen voorkomen in het tot nu toe onderzochte gebied, dan kan er bekeken worden waarom de eikelmuis alleen in dat deel van het Savelsbos voorkomt en niet in de andere delen. Hierbij kan worden gelet op de beschikbare voedselbronnen in dat deel en de verschillen in habitat.

Laten liggen van maaigoed

Mocht het determineren door een expert uitwijzen dat een de eikelmuis van plantaardige voedselresten voornamelijk kalkminnende soorten eet, dan is het een aanbeveling om te onderzoeken wat het laten liggen van maaigoed invloed heeft op de eikelmuis.

Natuurlijke vijanden

De eikelmuis heeft ook natuurlijke vijanden in het Savelsbos, bijvoorbeeld de bosuil en de vos. Een mogelijk onderzoek is om de natuurlijke vijanden van de eikelmuis in beeld brengen, omdat het een mogelijke reden is van de teruggang. Een aanbeveling is om naar het volgende te kijken;

- *Wat zijn de natuurlijke vijanden van de eikelmuis in het Savelsbos? Wat zijn hun aantallen? Is de populatie stabiel? Zijn ze afhankelijk van het bestaan van de eikelmuis?

Overwinteringsplekken

De overwinteringsplekken van de eikelmuis zijn onbekend. Door deze in kaart te brengen zal er meer kennis zijn over de eikelmuis. Hierdoor zal een beter beheerplan opgezet kunnen worden, ten behoeve van de conservatie van de eikelmuis.

Veranderingen van het Savelsbos en haar omgeving

In dit onderzoek is er al een begin gemaakt met het in kaart brengen van het de veranderingen van het Savelsbos en haar omgeving. Dit onderzoek moet worden vervolgd zodat er een passend beheerplan kan worden opgezet voor de eikelmuis.

Aanbeveling handelingen*Realiseren van verbindingen*

Door het isoleren van het Savelsbos, door verstedelijking, kan de eikelmuis zich niet immigreren naar een ander gebied. Dit zal wel kunnen door natuurlijke overgangen te realiseren. Ook langs bosranden moeten er meer verbindende elementen gerealiseerd worden. Zodat de kwetsbaarheid van de eikelmuis afneemt en dat de eikelmuis agrarische gebieden kan oversteken. Hierdoor zal het leefgebied van de eikelmuis vergroten. Er kan bijvoorbeeld een verbindend element worden geplaatst tussen cluster A en B, vanwege het maïsveld wat er tussen ligt.

Literatuurlijst

Bekker, D., Ludy Verheggen, Fabrice Ottburg & Walther van der Coelen, 2004. *Inventarisatie van de eikelmuis in Zuid-Limburg in 2003*. VZZ-rapport 2003.46. VZZ, Arnhem.

Bertolino, S., N. Cordero & I. Currado, I. 2003. *Home ranges and habitat use of the garden dormouse (Eliomys quercinus) in a mountain habitat in summer*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 49 (Suppl. 1): 11–18.

Bertolino, S. & N. Cordero di Montezemolo, 2007. Garden dormouse (*Eliomys quercinus*) nest site selection in an alpine habitat. *Ethology Ecology & Evolution* 19: 51-60.

Bertolino, S., Amori, G., Henttonen, H., Zagorodnyuk, I., Zima, J., Juškaitis, R., Meinig, H. & Kryštufek, B. 2008. *Eliomys quercinus*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 March 2010.

Bussy J., 1975. (2 Parturations, 1 of them at a different nest site in a female of *Eliomys quercinus* during the second quarter of the year). *Bul. Mensuel de la Soc. Linnéenne de Lyon* 41, 296.

Ciosgoes,
www.ciosgoes.roczeeland.nl/buitensportsite/artikelen/hike/eetbareplanten/eetbareplanten.htm
(geraadpleegd op 17-06-2010)

Compendium voor de leefomgeving, 17 juli 2009, www.compendiumvoordeleefomgeving.nl
(geraadpleegd op 25-03-2010)

Cortens J. & Verbeylen G. (2007). *Verspreiding van en beschermingsmaatregelen voor de eikelmuis (Eliomys quercinus) in Vlaams-Brabant*. Rapport Natuur.studie 2007/4, Natuurpunt Studie (Zoogdierenwerkgroep), Mechelen, België

Cortens, J. & Verbeylen, G., 2009. *De Eikelmuis in Vlaanderen. Synthese van drie jaar inventariseren en aanzet tot effectieve soortbescherming*. Rapport Natuur.studie 2009/01. Natuurpunt Studie (Zoogdierenwerkgroep), Mechelen, België.

Chinery, M., 1986. *Nieuwe insectengids*. Thieme, Baarn.

Dekker, J.J.A, Koelman, R.M., Schut, G. & Nieuwenhuijsen, E., 2010. *Telemetrisch onderzoek naar het landschapsgebruik van de eikelmuis in Zuid-Limburg*. Zoogdierverseniging-rapport 2010.046. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Eiwitpoeder, www.eiwitpoeder.nl/blog/informatie-over-eiwit/ (geraadpleegd op 18-06-2010)

Foppen R. & P. Bergers, 1985. *Inventarisatiemethoden voor de Eikelmuis (Eliomys quercinus)*. Uitgave van Zoologisch Laboratorium Afdeling Dierecologie Katholieke Universiteit Nijmegen. Rapport nummer 246.

Foppen, R., 1991. *Alarm voor de eikelmuis in Nederland*. Zoogdier 2(4): 22-26

Gil-Delgado, J.A., Gómez, J., R. Tamarit, A. Viñals and C. Vives-Ferrández. 2009. *Depredación de nidos, aves adultas y mamíferos por el lince en careto (Eliomys quercinus)*. *Galemys* 21: 3–12.

Gil-Delgado, J.A., Gómez, J., Mira, Ó., Viñals, A., Banyuls, N., Vives-Ferrández, C., 2010. *Diet of the garden dormouse (Eliomys quercinus) in orange groves: seasonal variation and use of available resources*. *Mammalia* 74

Gosa ´lbez, J. 1987. *Insecti ´vors i rosegadors de Catalunya*. Ed. Ketres Editora S.A., Barcelona. pp. 241.

Gigirey, A. and J.M. Rey. 1999. *Autumn diet of the garden dormouse (Eliomys quercinus) in the northwest Iberian Peninsula*. *Mammalia* 63: 372–374.

IVN Eijsden, 2009. *Eikelmuismonitoring 2009*. Eigen uitgave. IVN Eijsden

Jus´kaitis, R. 1995. *Relations between common dormice (Muscardinus avellanarius) and other occupants of bird nest-box in Lithuania*. *Folia Zool.* 44: 289–296.

Jus´kaitis, R. 2006. *Interactions between dormice (Gliridae) and hole-nesting birds in nestboxes*. *Folia Zool.* 55: 225–236.

Klees, D., 2007. *Dommelen onze slaapmuizen in?* *Zoogdier* 18(4): 3-5.

Kloet, P., 24-08-2010, mondelinge mededeling

Koppmann-Rumpf, B., C. Heberer and K.-H. Schmidt. 2003. *Long term study of the reaction of the edible dormouse Glis glis (Rodentia: Gliridae) to climatic changes and its interactions with hole-nesting passerines*. *Acta Zool. Acad. Sci. Hung.* 49 (Suppl. 1): 69–76.

Lange R., P. Twisk, A. van Winden en A. Diepenbeek, 1994. *Zoogdieren van West-Europa*. Uitgeverij KNNV te Utrecht.

Louarn H. Le., & F. Spitz, 1974. *Biologie et ecologie du L  rot Eliomys quercinus dans les Hautes-Alpes*. *Terre et la Vie* 28: 544-563.

Maes, B., 23-07-2010, mondelinge mededeling

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, september 2009, www.minlnv.nl (geraadpleegd op 25-03-2010)

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2010, www.minlnv.nl (geraadpleegd op 25-03-2010)

Mitchell-Jones, A.J., G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Kry  tufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralik & J. Zima, 1999. *The Atlas of European Mammals*. Academic Press/T. & AD Poyser Ltd, London, UK: 294-301.

Natura 2000, 2010, www.natura2000.nl/pages/kaartpagina.aspx (geraadpleegd op 25-06-2010)

Nieuwenhuijsen, E. en Schut, G., 2010. *Habitatgebruik van drie eikelmuisen (Eliomys quercinus) in Savelsbos, Zuid Limburg*. Ongepubliceerd.

Nowakowski, W.K. and M. Godlewska. 2006. *The importance of animal food for Dryomys nitedula (Pallas) and Glis glis (L.) in Bia  lowie   a forest (East Poland): analysis of faeces*. *Pol. J. Ecol.* 54: 359–367.

Palacios, F. 1974. *Contribucio  n al estudio de la biolog  a y ecolog  a del l  ro  n careto, Eliomys quercinus Linnaeus, 1766, en Iberia central*. Parte I: Crecimiento, reproduccio  n y nidificacio  n Don  ana. *Acta Vertebr.* 1: 171–231.

Provincie Limburg & Natura 2000, 2009. *Concept-beheerplan Noorbeemden en Hoogbos*.

Pulles, R., 21-05-2010, mondelinge mededeling

Schaefer, M., 2006. *Fauna von Deutschland*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.

Storch, G., 1978. *Eliomys quercinus* (Linnaeus, 1766) - Gartenschläfer: 208-225. In: J. Niethammer & F. Krapp (ed.). *Handbuch der Säugetiere Europas. Band I. Rodentia*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Vaterlaus-Schlegel, C. (1998). *Der Gartenschläfer (Eliomys quercinus L.). Ökologie, Populationsstruktur, Populationsdynamik und die Verbreitung in der Schweiz*. PhD thesis, Universität Basel.

Vuursteenmijnen, 2009, www.vuursteenmijnen.nl/rijckholt (geraadpleegd op 01-07-2010)

Zoogdiervereniging, 2009, www.zoogdiervereniging.nl (geraadpleegd op 25-03-2010)

Bijlage I Noteerformulier

Tabel 6 Noteerformulier voor de determinatie van de voedselresten gevonden in de keutels van de eikelmuis.

[illegible]

Bijlage II**Waarnemingen dierlijke voedselresten**

	Week 17	Week 18	Week 19	Week 20	Week 21	Eindtotaal
Geleedpotigen	107	89	59	6	54	315
larve				2		2
lichaamsdeel			4			4
poot	12	23	5			40
schild deel	95	65	50	3	54	267
vleugel deel				1		1
voelspriet		1				1
Miljoenpoten	152	257	427	418	376	1630
poot	65	103	298	251	223	940
segment	87	154	129	167	153	690
Insecten	22	78	67	132	43	342
achterlijf		3	1			4
achterpoot			1			1
geheel dier			4	1		5
kaak deel		1	2			3
kop deel		1	4	8	2	15
kop deel + voelspriet	4	1		3	3	11
larve		1			4	5
lichaamsdeel	1	32	12	38	3	86
poot	12	26	19	55	12	124
schild deel	4	7	14	20	7	52
vleugel deel	1			2		3
vlies deel		3	4	1	5	13
voelspriet		2	6	3	7	18
voelspriet + kaak		1		1		2
Pissebed			1	1		2
schild deel			1	1		2
Slak	3					3
schild deel	3					3
Spinachtigen	2	7	25	16	14	64
geheel dier	2	3	6	3	6	20
poot		4	19	13	8	44
Vogels	1		21	9		31
eierschaal deel				2		2
nagel	1			1		2
veer			20	6		26
wortel veer			1			1
Zoogdier	14		82	1		97
bot deel				1		1
darm deel			1			1
haar	14		80			94
maag + darm			1			1
Onherkenbaar	3	1	4	2	8	18
onherkenbaar	3	1	4	2	3	13
vlies deel					5	5
Eindtotaal	304	432	686	585	495	2502