Effect van terreinbeheer op habitatgebruik van muizen in het zuidelijke deel van Natura-2000 gebied ‘Duinen van Texel’

Inclusief een compleet historisch overzicht van (woel)muizenonderzoek op Texel

Ir. R.H. Witte
Drs. D.L. Bekker
R.M. Koelman

Dot londje is in ‘t gliês

Datum: december 2008
Rapport: 2008.44 van De Zoogdiervereniging
In opdracht van: Dienst Vastgoed Defensie Directie West, Staatsbosbeheer District Texel en NP Duinen van Texel

Effect van terreinbeheer op habitatgebruik van muizen in het zuidelijke deel van Natura-2000 gebied ‘Duinen van Texel’

Inclusief een compleet historisch overzicht van (woel)muizenonderzoek op Texel

Datum: december 2008

Auteurs:
Ir. R.H. Witte
Drs. D.L. Bekker
R.M. Koelman

In opdracht van:
Dienst Vastgoed Defensie Directie West, Staatsbosbeheer District Texel en
NP Duinen van Texel

Productie:
Zoogdiervereniging
Oude Kraan 8
6811 LJ Arnhem
tel: 026 - 3705318
fax: 026 - 3704038
e-mail: info@zoogdiervereniging.nl
website: http://www.zoogdiervereniging.nl/

Rapportnummer 2008.44

Status uitgave:	Definitief
Rapport nr.:	2008.44
ISBN:	978-90-79924-06-6
Datum uitgave:	29 december 2008
Titel:	Effect van terreinbeheer op habitatgebruik van muizen in het zuidelijke deel van Natura-2000 gebied 'Duinen van Texel'
Subtitel:	Inclusief een compleet historisch overzicht van (woel)muizenonderzoek op Texel
Foto :	Noordse woelmuis in de Mokbaai, Texel oktober 2008. © Niels Gilissen / www.miratio.nl / Fotoarchief Zoogdiervereniging
Auteurs:	Ir. R.H. Witte Drs. D.L. Bekker R.M. Koelman
Aantal pagina's inclusief bijlagen:	080
Project nr.:	2008.041 - 2008.042
Projectleider:	Drs. D.L. Bekker
Naam en adres opdrachtgever:	Dienst Vastgoed Defensie, Directie West Dhr. J. Riemens Daalsetunnel 101, 3513 AG UTRECHT SBB-Texel
Referentie opdrachtgever:	Briefnr. Nurgke63662/63660 2 september 2008
Akkoord voor uitgave:	Teamleider Onderzoek & Advies Drs. J.B.M. Thissen

Dit rapport kan geciteerd worden als:
Witte, R.H., D.L. Bekker & R.M. Koelman, 2008. *Effect van terreinbeheer op habitatgebruik van muizen in het zuidelijke deel van Natura-2000 gebied 'Duinen van Texe'l.* Rapport 2008.044. Zoogdiervereniging, Arnhem.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging. Opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Zoogdiervereniging / Ministerie van Defensie / Staatsbosbeheer / NP Duinen van Texel

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

Voorwoord

Op Texel komen drie groepen van muizen voor;

1. spitsmuizen (waterspitsmuis en huisspitsmuis)
2. woelmuizen (noordse woelmuis, rosse woelmuis, aardmuis)
3. ware muizen (dwergmuis, bosmuis, huismuis en bruine rat)

De waterspitsmuis en noordse woelmuis komen waarschijnlijk het langste al voor op Texel. De noordse woelmuis is een belangrijke soort voor het Nederlandse natuurbeleid, omdat het de enige endemische zoogdiersoort in Nederland is. Nederland heeft daardoor een grote verantwoordelijkheid voor een adequate bescherming. Texel behoort tot één van de slechts vijf regio's waar de noordse woelmuis voorkomt. Sinds 1985 komt zijn 'aartsrivaal' de aardmuis op Texel voor. Het lijkt een kwestie van tijd eer dat zijn andere concurrent, de veldmuis, ook op Texel aangetroffen wordt. Met de komst van deze 'overkanters' neemt de overlevingskans van de noordse woelmuis op Texel verder af. De waterspitsmuis is op Texel volledig zwart van kleur terwijl in de rest van Nederland deze soort veelal een witte buik heeft.

Wij hopen dat voorliggend rapport een goede ondersteuning kan zijn voor het nemen van beslissingen betreffende het beheer van het Nationale Park 'De Duinen van Texel'. Met het uitzetten van deze opdracht laten zowel het Nationaal Park als Dienst Vastgoed Defensie (wederom) zien dat zij de waarde van de noordse woelmuis inzien en streven naar een duurzaam voortbestaan van deze echte Texelse muis.

Vanuit Staatsbosbeheer is dit project begeleid door dhr. Kees Bruin en vanuit het Ministerie van Defensie door dhr. Jaap Riemens. Wij danken bovendien dhr. Kees Bruin voor zijn zeer nuttige advies en commentaar op een eerdere versie van dit rapport.

Inhoud

Voorwoord 3

Samenvatting 7

1 Inleiding 9

1.1 Aanleiding 9

1.2 Doelstelling 10

1.3 Probleem- en vraagstelling 10

1.4 Van vanglocatie naar veranderend (duin)landschap 11

2 Materiaal en methoden 13

2.1 Onderzoeksgebied 13

2.2 Methode 14

3 Resultaten 17

3.1 Extreem weer 17

3.2 Mokbaai (Karhoek en Kwelder Het Puntje) 18

3.3 Joost Dourleinkazerne 20

3.4 De Geul 20

3.5 De Horsmeertjes 22

3.6 Kreeftepolder 23

3.7 Pompe Vlak. 24

3.8 Moksloot 25

3.9 Jacobsbol 26

3.10 Groote Vlak 26

3.11 Bollekamer 27

3.12 Hoornderslag 28

3.13 Jan Ayeslag 29

3.14 Noordvlak 31

3.15 Zodenvlak 31

3.16 Schetterweid 32

4 Historisch (woel)muizenonderzoek op Texel 35

4.1 Historie 35

4.2 Braakbalonderzoek 38

4.3 Zichtwaarnemingen en vangsten in de periode tot 2000 43
4.4 Zichtwaarnemingen en vangsten in de periode 2000-2008 50
5 Vegetatieontwikkeling in het onderzoeksgebied 57
6 Conclusies en discussie 63
6.1 Karakteristieken noordse woelmuis habitats op Texel in zijn algemeen. 63
6.2 Ontwikkeling noordse woelmuis door de jaren heen en aanzet voor toekomstige monitoring 65
6.3 Verschil in voorkomen tussen noordse woelmuis en aardmuis 65
6.4 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot ‘geen beheer’. 67
6.5 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot ‘maaien’ 68
6.6 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot ‘begrazen’ 69
6.7 Spitsmuizen 71
6.8 Ware muizen 73
7 Literatuur 76

Samenvatting

In oktober 2008 is in het zuidelijke deel van het Natura-2000 gebied ‘Duinen van Texel’ onderzoek gedaan naar het voorkomen van de muizen in relatie tot terreinbeheer en terreinkarakteristieken. De helft van de raaien is uitgezet in het deelgebied gelegen tussen *De Geul* en *De Hors*. Dit deel van het duingebied is in bezit en beheer bij het Ministerie van Defensie. De tweede helft van de raaien is uitgezet tussen *De Geul* en het *Noordvlak*. Dit deel van het onderzoeksgebied is in beheer bij Staatsbosbeheer.

Bij opzet van het onderzoek was er sprake van drie typen terreinbeheer, te weten; (I) niets doen, (II) begrazen en (III) maaien. Tijdens het uitzetten van de raaien bleken de terreindelen die onder beheertype maaien vielen volledig ongeschikt te zijn als leefgebied voor de muizen wegens gebrek aan dekking. Daarom zijn de raaien met vallen verdeeld over beide andere terreintypen.

Meest opvallend resultaat is dat er nagenoeg geen noordse woelmuizen zijn gevangen in de raaien die gelegen waren binnen begrazingsgebieden. De noordse woelmuizen werden met uitzondering van één exemplaar gevangen in het deelgebied dat in eigendom is van het Ministerie van Defensie.

Om een beter beeld te krijgen van het voorkomen en terreingebruik van de muizen is het onderzoek in een groter kader geplaatst. Zo goed als mogelijk zijn alle historische data van muizen in het Texelse duingebied (en deels ook daarbuiten) bijeengezocht en beschreven. Hieruit blijkt ondermeer dat de noordse woelmuis voorheen wel voorkwam in begrazingsgebied met Schotse Hooglanders en Exmoor Pony’s.

Verbossing is ook een belangrijke oorzaak voor het lokaal verdwijnen van de noordse woelmuis in het duingebied. De aanwezigheid van de aardmuis versnelt dit lokaal verdwijnen mogelijk door middel van concurrentie. Niets doen resulteert op veel locaties uiteindelijk ook in het verdwijnen van de noordse woelmuis. Wat kan dan wel gedaan worden om deze soort in het duingebied te behouden? Enerzijds is het laten bestaan van dynamiek met het daarbij behorende ontstaan van nieuwe vochtige duinvalleien van belang. De schaal waarop dit nog kan gebeuren is echter te gering. Daarom dienen bewust deelgebieden te worden gekozen die momenteel zeer geschikt zijn als leefgebied voor de noordse woelmuis teneinde ze gericht te beheren. Het beheer houdt vooral in dat gefaseerd in ruimte en tijd gemaaid dient te worden. In een drie tot vijfjarige cyclus kan het deelgebied gemaaid worden. Probleem hierbij is wel dat met name de houtopslag op bepaalde locaties dermate snel plaats vindt dat vrijwel jaarlijks maaien noodzakelijk lijkt. Deze locaties zijn dus ongeschikt om te beheren voor muizen. Het is van belang dat jaarlijks na het maaien voldoende locaties met noordse woelmuizen over zijn die niet zijn gemaaid, zodat ze van hieruit het volgende jaar het gemaaide deel van het terrein weer kunnen koloniseren. Begrazing van deze deelgebieden wordt ontraden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Nationale Park ‘Duinen van Texel’ is grotendeels in bezit van Staatsbosbeheer; het deel ten zuidwesten van *De Geul* is in bezit van het Ministerie van Defensie. Staatsbosbeheer voert het beheer in opdracht van Dienst Vastgoed Defensie van dit natuurgebied. Jaarlijks wordt afgesproken wat er op basis van het (natuur)beheersplan van Defensie wordt gedaan om de natuur in het gebied te beschermen. In totaal beheert Staatsbosbeheer ca 4.200 ha duingebied in het Nationale Park. In de Texelse duinen komen tal van beschermde planten- en diersoorten voor. De vijf meest karakteristieke soorten zijn groenknolorchis (of sturmia) (*Liparis loeselii*), velduil (*Asio flammeus*), noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*), rugstreeppad (*Bufo calamita*) en schorzijdebij (*Colletes halophilus*).

Het Habitatrichtlijngebied ‘Duinen Texel, Waal en Burg, Dijkmanshuizen en De Bol’(ook wel genoemd ‘Duinen en Lage Land Texel’) kwalificeert zich vanwege het voorkomen van de volgende habitattypen:

H1310	Zilte pionierbegroeiingen
H1330	**Schorren en zilte graslanden**
H2110	Embryonale duinen
H2120	**Witte duinen**
H2130	Grijze duinen
H2140	**Duinen met kraaihei**
H2160	Duindoornstruwelen
H2170	**Kruipwilgstruwelen**
H2190	**Vochtige duinvalleien***
H6230	**Heischrale graslanden**
H6410	Blauwgrasland

*Opmerking: type is vet weergegeven indien bekend is dat de noordse woelmuis in het betreffende habitattype aangetroffen kan worden. Een * markeert het type waarin de groenknolorchis aangetroffen kan worden.*

Voor het Natura 2000-gebied “Duinen en Lage Land Texel”, waarbinnen het gehele onderzoeksgebied valt) kent een instandhoudingsdoelstelling voor onder meer de noordse woelmuis. De verspreiding en omvang van de populatie dient behouden te blijven en de kwaliteit van het leefgebied dient verbeterd te worden ten behoeve van het duurzaam voortbestaan van de aanwezige noordse woemuispopulatie. Met name de verbeteropgave is belangrijk, want dat is meer als de instandhouding van de huidige situatie en vraagt een gerichte aanpak.

De noordse woelmuis en de groenknolorchis zijn daarbij zogenaamde kwalificerende habitatsoorten. Plantsociologisch wordt de groenknolorchis beschouwd als een kensoort van het Knopbiesverbond (*Caricion davallianae*). Omdat voor beide soorten een instandhoudingsdoelstelling geldt, is het van belang om het beheer goed op deze

soorten af te stemmen. Echter de effecten van het beheer op deze soorten zijn niet altijd voldoende duidelijk. Het Ministerie van Defensie en Nationaal Park Duinen van Texel hebben de Zoogdiervereniging daarom opdracht gegeven tot het uitvoeren van voorliggend onderzoek om voor de noordse woelmuis duidelijk te krijgen waar ze in het terrein voorkomen en wat de relatie is met het daar uitgevoerde terreinbeheer.

1.2 Doelstelling

Het onderzoek heeft als doel de relatie tussen het gevoerde beheer en de aanwezigheid van noordse woelmuizen in beeld te brengen. De inventarisatie moet een aanzet geven voor toekomstige monitoring van de noordse woelmuizen in het gebied. Uitgangspunt is dat de inventarisatie gelijktijdig wordt uitgevoerd met de inventarisatie voor het Nationaal Park 'Duinen van Texel'.

1.3 Probleem- en vraagstelling

Het vegetatiebeheer in de leefgebieden van de noordse woelmuis is van grote invloed op de kwaliteit en het oppervlak aan voor deze soort geschikte vegetaties voor de soort. Het is daarmee een belangrijke sturende factor in het voorkomen van de noordse woelmuis. In veel (natuur)gebieden is het beheer gericht op het verkrijgen van een soortenrijke vegetatie. Een beheer waarbij uitsluitend grote oppervlakten korte grazige vegetatie ontstaan, is nadelig voor de noordse woelmuis. De noordse woelmuis is het meest gebaat bij een extensief beheer, waarbij een ruigere vegetatie ontstaat. In latere stadia van successie treedt echter bos- en struikvorming op, waardoor de noordse woelmuis weer kan verdwijnen (Bergers & Apeldoorn 1994).

De noordse woelmuis heeft op Texel een verspreiding over het overgrote deel van het eiland. Op Texel komt hij in vegetatietypen voor die door de soort op andere plaatsen in Nederland niet of nauwelijks worden gebruikt. Voorbeelden zijn: duingraslanden, ruige wegbermen, open plekken in bossen en tuinwallen (Provincie Noord-Holland 1996). Met de aanwezigheid van de aardmuis (sinds 1985) en de te verwachten komst van de veldmuis op Texel, wordt het mogelijk nog belangrijker om de voor noordse woelmuizen geschikte habitats optimaal voor de soort te beheren (rekening houdende met andere aanwezige natuurwaarden).

Maatregel 4 genoemd in het 'Beschermingsplan Noordse woelmuis' (La Haye & Drees 2004) is '*het treffen van voor de soort gunstige beheermaatregelen in natuurreservaten'*. Hiermee wordt vooral gedoeld op het vegetatiebeheer. Onder maatregel 21 *'Effecten van vegetaties en beheer'*, staat dat de relaties tussen vegetatiebeheer en peilbeheer en de overleving van lokale noordse woelmuispopulaties onderzocht dienen te worden, om vragen omtrent optimaal vegetatie- en peilbeheer te kunnen beantwoorden. Tevens staat onder maatregel 22 *'Concurrentieonderzoek'* dat de relaties tussen noordse woelmuis en aard- en veldmuis nodig is, zowel in het veld als in een laboratoriumsituatie. Hoe de

concurrentie verloopt in veldsituaties kan op Texel gevolgd worden door de recente aanwezigheid van de aardmuis.

De vraagstelling van beide opdrachtgevers is wat de effecten zijn van het gevoerde terreinbeheer op de aanwezigheid van noordse woelmuizen in de duinen van Texel. Omdat tijd en budget beperkt zijn, wordt deze vraag voor 2008 gesteld voor de terreinen in de duinen ten zuiden van (de weg naar) *Jan Ayeslag*.

1.4 Van vanglocatie naar veranderend (duin)landschap

Soorten en processen trekken zich maar weinig aan van het door ons gemaakte onderscheid tussen vegetatietypen en ecosystemen. Veel bedreigde planten en dieren blijken zich thuis te voelen in gradiëntsituaties. Ook de noordse woelmuis is aan terreinheterogeniteit gebonden.

In dit onderzoek richten wij ons op het Texelse duinlandschap. Echter, het (duin)landschap is meer dan de optelsom van de verschillende vanglocaties. De wijze waarop terreinbeheer en/of sommige herstelmaatregelen worden uitgevoerd, kan leiden tot meer eenvormigheid en daarmee een afname van noordse woelmuizen. Terreinbeheer en natuurherstel voor noordse woelmuizen is een complexe aangelegenheid die maatwerk vereist, toegesneden op de specifieke situatie van het terrein en de voorkomende soorten (niet alleen noordse woelmuizen). Dit vereist gedegen kennis over zowel de biologie van de noordse woelmuis (inclusief zijn concurrentiepositie ten opzichte van andere (woel)muizen), als de opbouw en het functioneren van het landschap.

De (menselijke) inrichting van het kust- en duinlandschap heeft tot gevolg gehad dat tegenwoordig veel landschapsvormende processen aan banden zijn gelegd. Grootschalige afslag, het binnentreden van zeewater achter de duinen en grootschalige verstuiving zijn bijvoorbeeld decennialang tegengehouden. Door hydrologische ingrepen en het winnen van drinkwater, is ook de zoetwaterhuishouding in de duinen veranderd. De bodemvorming heeft zich voortgezet en pioniersstadia zijn van kwelder tot en met duintop veel zeldzamer geworden. Het besef dat de dynamiek een sleutelrol speelde voor de biodiversiteit in de duinen is mede gegroeid doordat EGM-maatregelen op standplaatsniveau onvoldoende hebben geleid tot het herstel van de levensgemeenschappen van weleer. Een vraag is welke invloed een veranderend duinlandschap op het voorkomen van noordse woelmuizen heeft.

Om een beter begrip te krijgen van het (veranderend) voorkomen van noordse woelmuizen zijn daarom oude vanggegevens (hoofdstuk 4) beschrijvend vergeleken (hoofdstuk 6) met de verandering in het duinlandschap en bijbehorende vegetatie (hoofdstuk 5) die hebben plaatsgevonden. Zodoende kon het onderzoek van 2008 in een groter perspectief geplaatst worden.

2 Materiaal en methoden

2.1 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied omvat de Texelse duinen ten zuiden van het *Noordvlak* tot aan *De Hors* (zie figuur 1). Het gaat daarbij om het zuidelijk deel van de Westerduinen met onder andere het *Pieter Rozenvlak, Schetterweid, Kapevlak, Bolle Kamer, Groote Vlak, Pompe Vlak, Kelderhuispolder, De Geul, Mokbaai, Kreeftepolder, De Horsmeertjes* en het terrein van de *Joost Dourleinkazerne*.

Figuur1. *Overzicht van het onderzoeksgebied. Alleen het duingebied (links weergeven op bovenstaande foto) maakt onderdeel uit van het onderzoeksgebied. Het agrarische gebied, evenmin als Den Hoorn en Camping Loodsmasnduin (rechterhelft), zijn onderdeel van het onderzoeksgebied.*

De duinvalleien van het *Groote Vlak* en het *Pompe Vlak* ontstonden in het midden van de achttiende eeuw door de aanleg van een stuifduin. Bij de *Mokbaai* bleef een kleine opening gehandhaafd, waar zoet water via een duinbeekje naar zee kon stromen. De valleien zijn in 1880 bij het graven van de *Moksloot* ontwaterd en tot weiland omgevormd. Vanaf 1956 zijn deze valleien ook in gebruik voor drinkwaterwinning. De *Moksloot* is toen afgedamd om water vast te houden. Er is veel veranderd. De landbouw verdween en in 1993 stopte de winning van drinkwater op Texel. Dit betekende nieuwe kansen voor de natuur. Voor kenmerkende planten van natte duinvalleien was weer plaats. Staatsbosbeheer heeft valleien geplagd en de afvoer van duinwater naar zee in ere hersteld. De verbinding met de zee zorgt ervoor dat de valleien in de juiste mate vochtig blijven, zodat de bijzondere planten en dieren in de natte duinvalleien zich er nu weer thuis voelen.

Het oostelijk deel van *De Bollekamer* hoort tot de oude mientgronden. Deze gronden waren natte duinheiden die vroeger gemeenschappelijk werden gebruikt. Staatsbosbeheer laat deze heideterreinen af en toe plaggen en maaien voor behoud op lange termijn. Dan kunnen jonge heideplanten en zeldzame soorten als klokjesgentiaan en zonnedauw ontkiemen.

In een groot deel van het gebied grazen Schotse Hooglanders en Exmoor pony's. Ze helpen Staatsbosbeheer bij het terugdringen van de verruiging in de duinen. Hun activiteiten moeten het landschap open houden en ervoor zorgen dat snelgroeiende planten en struiken de overige vegetatie niet overwoekeren.

2.2 Methode

Het veldwerk vond plaats in de periode van 2 tot en met 9 oktober. Voor deze periode is gekozen omdat in het najaar de populatiedichtheden van muizen het grootst zijn, waardoor de kans om een soort ook daadwerkelijk te vangen maximaal is.

Het onderzoek bestond uit het bevangen van een 24-tal locaties in het onderzoeksgebied. Op elke locaties werd één raai Longworth-inloopvallen geplaatst, bestaande uit tien vallenparen. Bij dit soort onderzoek wordt standaard gedurende twee nachten gevangen (IBN-methode)), wat vier controles betekent. Voorafgaand aan het vangen staan alle vallen met geblokkeerd valmechanisme minimaal twee nachten in het veld om de muizen aan de aanwezigheid te laten wennen (prebaiten). Eén persoon kan gedurende één vangsessie zes raaien bemonsteren.

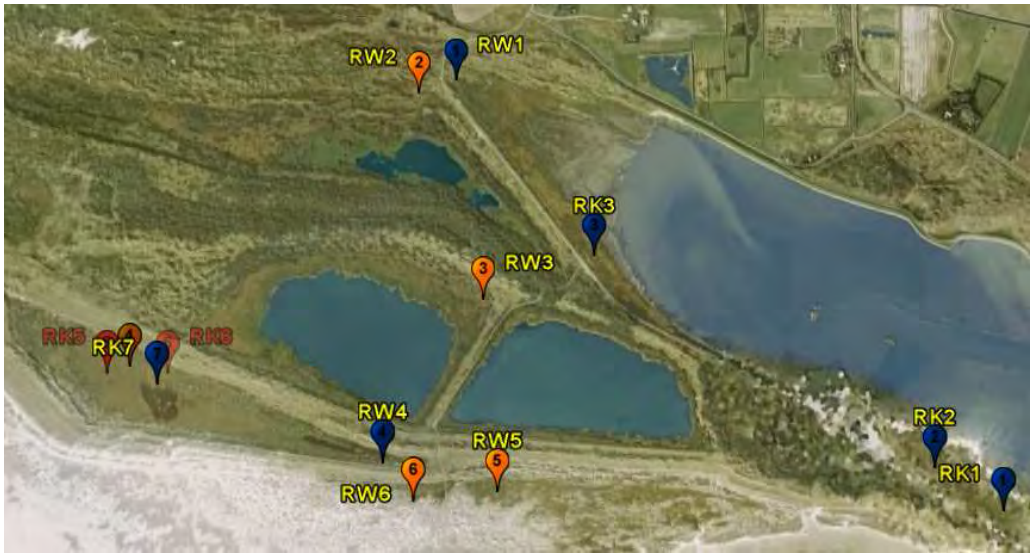
Het vangschema voor een sessie ziet er als volgt uit:
- dag 1: voorbereiding en uitzetten vallen (prebaiten);
- dag 4: morgen: vallen scherp en bijvoeren; avond: 1^{e} controle;
- dag 5: twee controles;
- dag 6 morgen: 4^{e} en laatste controle & uithalen/schonen vallen.

Van de gevangen muizen werd bepaald tot welke soort ze behoorden. Daarna zijn de dieren weer vrijgelaten. Bij gevangen noordse woelmuizen werd aanvullend ook sexe en gewicht bepaald en werd een plukje haar op de onderrug weggeknipt, zodat de dieren herkenbaar zouden zijn bij een eventuele hervangst. Alle gevangen noordse woelmuizen zijn fotografisch gedocumenteerd. Van de overige vangsten is een klein deel fotografisch vastgelegd.

Voorafgaand aan het uitzetten van de vallen is op 1 oktober 2007 door dhr. Kees Bruin (Staatsbosbeheer) en dhr. Jaap Riemens (Ministerie van Defensie) en Rob Koelman (De Zoogdiervereniging) een veldbezoek afgelegd aan het plangebied. Vervolgens heeft op 2 oktober nog een gesprek plaats gevonden tussen dhr. Kees Bruin Rob Koelman en Richard Witte. Hierbij is in aanvulling op eerdere voorstellen bepaald welke locaties daadwerkelijk met inloopvallen bemonsterd zouden gaan worden.

Elke vangplek bestond uit 20 vallen, welke paarsgewijs op onderlinge afstand van ongeveer tien meter in het veld waren geplaatst. Door te werken met paarsgewijs geplaatste vallen wordt de kans verkleind dat algemene soorten alle vallen bezetten, waardoor minder algemene soorten gemist kunnen worden. De inventarisatie werd uitgevoerd met behulp van inloopvallen van het type Longworth. Hiermee worden kleine zoogdieren levend gevangen, zodat ze na onderzoek weer in vrijheid kunnen worden gesteld. Het verblijfgedeelte van de vallen is tijdens het vangen gevuld met droog hooi en voer (een havermout-pindakaas mengsel en stukjes wortel). Het voer heeft een tweeledige functie: enerzijds dient het als lokvoer, anderzijds optimaliseert het de omstandigheden (en overlevingskansen) van de gevangen muizen.

Er werd gevangen volgens de Standaard Methode waarbij iedere vangplek gedurende twee nachten wordt bemonsterd (IBN; zie Bergers 1997 voor een beschrijving van deze methode).



Figuur 2. *Overzicht van de raailocaties onderzocht in periode I (2 t/m 7 oktober). Paars zijn de raaien waar noordse woelmuizen werden gevangen.*

Bij het onderzoek werd de eerste serie vallen (zie raaien RW 1-6 en RK 1-6 in figuur 2)) uitgezet op donderdag 2 oktober, scherp gezet op zondag 5 oktober en uitgehaald na de laatste controle in de ochtend van dinsdag 7 oktober. De tweede serie vallen (raaien RW 7-12 en RK 7-12) werd uitgezet op zondag 5 oktober, scherp gezet op dinsdag 7 oktober en uitgehaald na de laatste controle in de ochtend van donderdag 9 oktober.

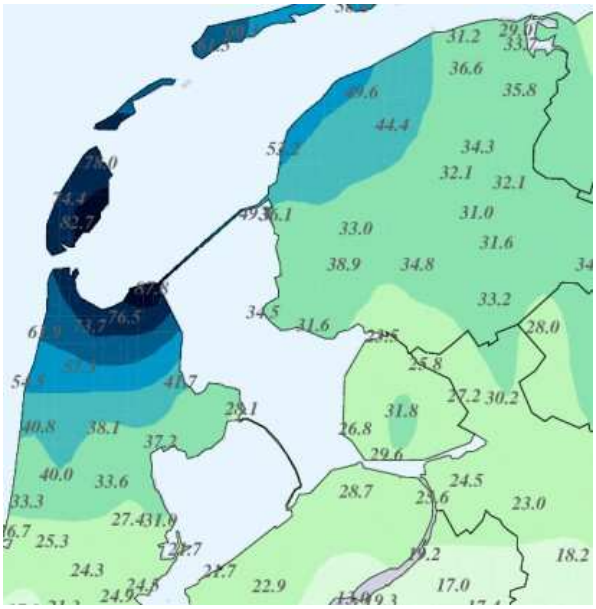
Tijdens het uitzetten van de vallen op donderdag 2 oktober was het zeer regenachtig, bij een temperatuur van ca 14ºC. Op vrijdag en zaterdag was het droog, maar op zondag 4 oktober, tijdens het op scherp stellen van de vallen, was het wederom extreem regenachtig (88 mm in 24 uur) bij een zuidwester storm (7 Bft met windstoten van 9 Bft) en ca. 14,5ºC. In totaal viel van 2 tot en met 4 oktober 160,5 mm regen op Texel.

Figuur 3. *Overzicht van de raailocaties onderzocht in periode II (5 t/m 9 oktober). Paars zijn de raaien waar noordse woelmuizen werden gevangen.*

3 Resultaten

3.1 Extreem weer

Een actief en zeer traag trekkend koufront veroorzaakte op zondag 5 oktober 2008 overvloedige regenval in met name het noordwesten van het land. De meeste neerslag is gevallen in de Kop van Noord-Holland en op de eilanden Texel, Vlieland en Terschelling (zie figuur 4). Op de natste plaatsen viel 80 tot 100 mm neerslag in ca. 18 uur. Een dergelijke hoeveelheid neerslag wordt op een willekeurige plaats in Nederland minder dan eens per 100 jaar geëvenaard of overschreden.



Figuur 4. *Overzicht van de neerslag in de periode zaterdag 4 oktober 08:00 uur tot maandag 6 oktober 08:00 uur (links © KNMI). Op zondag 5 oktober zijn de vallen vanaf 09:00 uur op scherp gesteld en de 1^{e} controles vonden vanaf ca 20:00 uur plaats. Op de vallocaties viel minimaal 74 mm. Rechts is te zien wat het effect was op een deel van de uitgezette vallen. De inloopgedeelte van de val is 46 mm hoog en het 'huisje' van de val is 85 mm*

Noordse woelmuizen worden normaal gesproken gevangen op de wat lagere delen in het terrein alwaar vaak grassen en zeggen (voedselplanten) goed vertegenwoordigd zijn. De gevolgen van de extreme regenval was dat een deel van de vallen onder water kwam te staan. Gezien het feit dat het (regen)waterpeil op sommige locaties tot 125 mm kon stijgen geeft aan dat een deel van de vallen stond op locaties waar accumulatie van regenwater plaats vindt. Door de regenval werden de raaien RW2, RW4, RW5 en RW6, RK4, RK5 en RK6 negatief beïnvloed (zie figuur 3). De raaien RW4, RK4, RK5 en RK6 stonden in de *Kreeftepolder*. RK5 en RK6 kunnen voor het onderzoek als verloren worden beschouwd. RK4 en RW5 zijn volledig verplaatst, waarbij de vallen enkele meters verderop wat hoger (en droger) herplaatst konden worden. Bij RW2 zijn vijf vallenparen 1-5 m verplaatst, bij RW4 zijn vier vallenparen

2-4 m verplaatst en bij RW6 zijn zes vallenparen 1-2 meter verplaatst. Van al deze genoemde vallen is op 5 dan wel op 6 oktober het hooi en lokvoer vervangen door vers/droog materiaal.

Uit de situatie blijkt hoe groot de dynamiek van een terrein (voor noordse woelmuizen) kan zijn. Opvallend bij bijvoorbeeld raai RW4 was dat op de regendag (5 oktober) en eerstvolgende dag (6 oktober) nagenoeg geen muizen gevangen werden, terwijl op de 2e dag na de regen (7 oktober), op het moment dat het terrein weer wat begon te drogen, de vallen volliepen met (jonge) noordse woelmuizen. De muizen moeten weggevlucht zijn naar de hogere/drogere zeereep om vandaar uit het kruiden-rijke rietveld weer snel te koloniseren. Twee nabij RK5 op een duintop geplaatste vallen leverden direct een volwassen samen met een onvolwassen noordse woelmuis op. Uiteraard was de neerslagsituatie uitzonderlijk, maar de muizen in vochtige duinvalleien zullen goed met een dergelijke dynamiek om moeten kunnen gaan. Bij RW2 (duinvlak achter het terreinwachtershuisje van *De Geul*) deed zich een vergelijkbare situatie voor met aardmuizen. Het ziet er naar uit dat aardmuizen beter met vochtige omstandigheden kunnen omgaan dan veelal wordt aangenomen.

3.2 Mokbaai (Karhoek en Kwelder Het Puntje)

Gebiedsbeschrijving
De *Mokbaai* is een dynamisch estuarien-getijdelandschap met een zout-zoet gradiënt. Hier vinden we een overgang van éénjarige pioniersvegetatie van slib- en zandgronden met zeekraal (habitattype 1310) naar Atlantische Schorren (habitattype 1330A; *Glauco-Puccinellietalia maritimae*) met kweldergrasvegetaties. Aan de (noord)west-zijde ligt een klein kweldergebied, de *Karhoek*. Door dit gebiedje loopt een kleine geul waardoor zoetwater (vanuit de *Moksloot*) in de baai stroomt. Deze kwelder wordt zeer extensief door schapen begraasd. Daarnaast wordt een pad aan de voet van de *Stuifdijk* enkele keren per jaar gemaaid. De rest van het gebied wordt niet actief beheerd.

Vangsten 2008
In het deelgebied zijn in oktober 2008 twee raaien uitzet (zie figuur 2). De vegetatie van de raai RW1, gelegen in de *Karhoek,* wordt gekenmerkt door de associatie van zeerus met het en der zilt torkruid (*Oenantho lachenalii-Juncetum maritimi*). Zilte gemeenschappen van de verbonden *Lolio-Potentillion*, *Bidention* en *Phragmition australis* vormen hiermee verderop kleinschalige mozaïeken. De raai RW1 werd geplaatst op het grensvlak van zeerus (*Juncus maritimus*) naar fioringras (*Agrostis stolonifera*) (zie foto 1). In deze raai werden tien verschillende noordse woelmuizen aangetroffen (twee volwassen vrouwtjes, één volwassen mannetje, vier jonge vrouwtjes en drie jonge mannetjes). In totaal werden twee hervangsten gedaan. In één val (2A) werden drie jonge noordse woelmuizen gevangen, zeer waarschijnlijk afkomstig uit hetzelfde nest. De locatie van het eerste vallenpaar bleek nagenoeg bovenop een ondergronds nest / gangenstelsel van de noordse woelmuis te staan.

De vegetatie van de raai RK3, gelegen in de *Mokbaai* ter hoogte van de parkeerplaats nabij de Horsmeertjes, (112.305-557.800) is vergelijkbaar met die van RW1 maar wordt gekenmerkt door een overgang van riet, zeerus en fioringras. In deze raai werden 21 verschillende noordse woelmuizen aangetroffen (vijf volwassen mannen, zeven volwassen vrouwen, vier subadulte mannen en vijf subadulte vrouwen).

Foto 1. *Locatie raai RW1.*

Historische waarnemingen

Endedijk en Roos (1980) vingen van 16 tot en met 21 oktober 1979 50 bosmuizen, zeven dwergmuizen en 46 noordse woelmuizen in een grazige duinvallei met struikheide en buntgrasvegetatie, ten noordoosten van de vuilnisbelt, grenzend aan de *Mokbaai*.

In 2006 werd in verband met de voorgenomen aanpassing van de dijkbekleding reeds rond de *Mokbaai* muizen gevangen (Bekker & Dekker 2006); dit was (voor zover bekend) de eerste keer in die omgeving. Tussen de huidige locatie van RW1 en RK1 werden drie raaien geplaatst (5,6 en 7 uit Bekker & Dekker 2006). In raai 5 en 6 werd niets gevangen en in raai 7 één noordse woelmuis. Raai 5 was geplaatst in de riet-zeerus vegetatie met tussengelegen laag gras en kruiden (o.a. zeeaster (*Aster tripolium*)). De vegetatiehoogte was 80-120 cm met een geringe strooisellaag. Raai 6 was iets meer aan de voet van de stuifdijk geplaatst, maar nog steeds in de riet-zeerus vegetatie. Hier werden kruiden als heelblaadje (*Pulicaria dysenterica*), watermunt (*Mentha aquatica*), zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*), bitterzoet (*Solanum dulcamara*), akkerdistel (*Cirsium arvense*), melkdistel (*Sonchus oleraceus*) en zilverschoon (*Potentilla anserina*) aangetroffen. Raai 7 was ongeveer 35 meter uit de dijkvoet geplaatst op de overgang tussen een rietvegetatie me een vegetatiehoogte van 150-200 cm en een dichte riet-zeerus vegetatie met daartussen fioringras en kruiden (o.a. zilt torkruid) en met een vegetatiehoogte van 80-120 cm. Hier werd een mannetje noordse woelmuis van 29 gram gevangen. Voor al deze raaien gold als beheer: niets doen.

In 1996, tijdens het Provinciale onderzoek, werden minimaal vier noordse woelmuizen gevangen tussen *Neeltjesnol* en *De Petten*, grenzend aan de *Karhoek* (Anonymus 1996).

Naast genoemde muizensoorten zijn verder het konijn maar ook de egel, haas, bruine rat, hermelijn, fret en huiskat bekent van de *Mokbaai*. Op 11 maart 2007 zag Pieter

Musch een hermelijn met een grote woelrat als prooi. Woelratten komen op Texel niet voor dus zal het een (kleine) bruine rat dan wel een (grote) noordse woelmuis zijn geweest.

Toen er nog regelmatig gemaaid werd in de *Karhoek*, zag men tijdens het maaien altijd heel veel noordse woelmuizen wegschieten, en de kaal geharkte bodem zat altijd vol met muizengangen. Ook werden vaak hermelijnen gezien die de weg oversteken vanuit de *Karhoek* naar *De Geul*, geregeld ook met een muis in de bek. De *Karhoek* is waarschijnlijk altijd een goede plek voor noordse woelmuizen geweest, ook al is de vegetatie er de laatste ca. 30 jaar behoorlijk verandert.

3.3 Joost Dourleinkazerne

Vangsten 2008
Op het terrein van de Joost Dourleinkazerne (km-hok 110-557) vinden we een natte diverse duinvallei met o.a. graslandstukken met riet, fioringras, kruipwilg (*Salix repens*) en waternavel (*Caricetum trinervi-nigrae*). Verder vinden we hier lage kruipwilgbegroeiing met knopbies (*Junco baltici-Schoenetum trifolietosum*).

In oktober 2008 zijn hier twee raaien uitgezet in het ingedijkt kweldertje. In de oostelijke raai werd één subadulte vrouw aangetroffen, evenals 36 keer een bosmuis. In de westelijke raai werden 17 verschillende noordse woelmuizen aangetroffen (twee volwassen mannen, twee volwassen vrouwen, zeven subadulte mannen, vier subadulte vrouwen, en twee juveniele vrouwen).

Historische vangsten
Tijdens het *Mokbaai*-onderzoek in 2006 werd één raai geplaatst op de zanddijk aan de zuidoostzijde van de kwelder *Het Puntje*. De vegetatie bestond hier uit een dichte grasmat (fioringras en rood zwenkgras (*Festuca rubra*)) met wat kruiden (zeeweegbree (*Plantago maritima*), zilte schijnspurrie (*Spergularia salina*), lamsoor (*Limonium vulgare*), zeeaster, slijkgras (*Spartina anglica*) en zeerus) met een vegetatiehoogte van 5-30 cm. Hier werden 18 noordse woelmuizen gevangen, waaronder zeven hervangsten.

3.4 De Geul

Vangsten 2008
Op ca 500 meter ten westen van het terreinwachtershuisje bij *De Geul* bevindt zich een duinvallei die enkele jaren geleden is gechopperd. Raai RW2 (111.772-558.255) werd geplaatst op een vrij natte locatie met ijl riet, kruipwilg, wateraardbei en mos. Hier werden negen aardmuizen gevangen, waarvan één volwassen mannetje, één subadult vrouwtje en de rest volwassen vrouwtjes. Per ronde werden maximaal vier aardmuizen aangetroffen en het betrof minimaal vijf verschillende dieren.

Foto 2. *Overzicht van raai RW2.*

Historische vangsten

Vincent van Laar noemt in 1960 *De Geul* al als leefgebied van de noordse woelmuis, zonder in detail te treden waar precies. Wel geeft hij aan dat de grootste aantallen noordse woelmuizen aangetroffen worden in de duinstreken met drassige vlakten en plassen. Maar ook op drogere plaatsen met grassen en (zand)zeggen met een dichte structuur.

Endedijk en Roos (1980) vingen van 11 tot 17 oktober 1979, in een transect van droge duinen en vochtige valleien op 500 m van het terreinwachtershuisje, 13 bosmuizen en 16 noordse woelmuizen.

In 1990 werden bij *De Geul* met 100 inloopvallen 16 noordse woelmuizen gevangen. Van Apeldoorn *et al*. (1991) gaven aan dat de soort vooral gevangen werd op de overgang van droog duin naar een rietveld. Echter ook in heidevegetaties nabij *De Geul* werd de noordse woelmuis gevangen.

In 2003 zijn aan de noordoostzijde en zuidoostzijde van *De Geul* twee raaien geplaatst. Beide raaien stonden in grauwe wilgstruweel; in de ene raai werden 15 bosmuizen en één rosse woelmuis gevangen; in de andere raai werden acht rosse woelmuizen, vier bosmuizen en vier aardmuizen gevangen.

Braakballen van blauwe kiekendieven uit de omgeving van de *Moksloot* bevatten voor $^{1}/_{3}$ deel aardmuizen en voor $^{2}/_{3}$ deel noordse woelmuizen als prooi (Bekker 2007).

3.5 De Horsmeertjes

Vangsten 2008

In het westelijke *Horsmeertje* is één raai uitgezet (RW3 111945-557589 / 111894-557677) in een vegetatie van riet en gele lis. Tussen het rietveld en het open water ligt een struweel van wilgen, het beheer bestaat hier uit niets doen. Bij het uitzetten van de raai was de locatie droog, maar na de extreme regenval stonden de raaien plasdras. In totaal werden hier zeven aardmuizen gevangen, waarvan één subadult vrouwtje. Aangezien de muizen veelal alleen in val 1A en 1B werden gevangen, en slechts 1x in 4B, is hervangst zeer aannemelijk.

Historische vangsten

Rond de *Horsmeertjes* is zeer weinig onderzoek gedaan naar zoogdieren. Op 15 maart 1999 werd in een bij het westelijke *Horsmeertje* gevonden braakbal van een blauwe kiekendief een noordse woelmuis aangetroffen. In november 2003 werden zeven noordse woelmuizen en acht bosmuizen gevangen aan de westzijde van het westelijke *Horsmeertje* (111.182-557.492). Op 18 september 2005 werd een eerste waterspitsmuis gehoord door Paul Cools. Op 4 mei 2007 werd aan de noordoostzijde van het westelijke *Horsmeertje* een bosmuis gezien door Kees van Boschove. Verder zijn alleen egel en konijn bekend van het westelijke *Horsmeertje*.

Foto 3. *Kruidenarme vegetatie van riet, gele lis en kruipwilg van raai RW3.*

Het oostelijke *Horsmeertje* is nauwelijks beter op zoogdieren onderzocht. In 2003 werden aan de noordwestzijde acht rosse woelmuizen, vier aardmuizen en vier bosmuizen gevangen (Boonman 2003). In september 2006 is door Rob Koelman aan de zuidoostpunt een raai geplaatst in een hoge dichte rietvegetatie (112.660-557210). Hier werd een vrouwtje noordse woelmuis van 27 gram en een juveniel mannetje van 12 gram gevangen. In oktober 2006 werd door Jan Koreneef aan de noordzijde een dode noordse woelmuis gevonden. Op 15 april 2007 werd aan de noordzijde een grote bruine rat gezien door Hans Verdaat. Verder zijn alleen een enkele waarneming van egel en konijn bekend.

3.6 Kreeftepolder

Gebiedsbeschrijving
De raailocaties worden gekenmerkt door rietland (*Typho-Phragmitetum typicum*) in laagten in de duinen. De variatie in aanwezige kruidensoorten is zeer groot. Kenmerkend zijn vooral de natte omstandigheden, waarbij de standplaatsen in de winter onder water staan en in voorjaar droogvallen. Vanwege de afwijkende dynamiek van het duinwatersysteem kunnen echter ook jaren optreden waarin valleien vrijwel permanent onder water staan en jaren waarin de valleien ook in de winter droog staan. Dit kan leiden tot schijnbaar dramatische verschuivingen in de vegetatiesamenstelling, maar in een natuurlijk duinsysteem met voldoende natte valleien en veel variatie in maaiveldhoogte is de veerkracht van de populaties voldoende om dit soort extremen te overleven. De weersomstandigheden tijdens het veldwerk lieten zien dat ook voor muizen de (water)dynamiek op deze locaties enorm kan zijn.

De hydrologie van de *Kreeftepolder* wordt voornamelijk bepaald doordat geïnfiltreerd regenwater vanuit de omringende duincomplexen wordt aangevoerd. Het grondwaterniveau ligt in grote delen van het jaar dicht onder het maaiveld. Over het algemeen wordt hier een dikkere en onvolledige verteerde dode wortellaag aangetroffen, wat voor noordse woelmuizen optimaal is.

Vangsten 2008
In 2008 is de *Kreeftepolder* uitgebreid onderzocht. In totaal werden hier vier raaien uitgezet. Aangrenzend werden nog twee raaien geplaatst in rietvegetaties van vrij jonge duinvalleien (zie figuur 2).

Tijdens het scherpstellen op 5 oktober werd geconcludeerd dat de raaien RK5 en RK6 door de extreme regenval zodanig nat stonden dat vangen hier onmogelijk was geworden. De gehele raai RK4 en 12 van de 20 vallen van raai RW4 werden ca een meter verplaatst en droger gesitueerd. Ook alle vallen van de raaien RW5 en RW6 werden zodanig verplaatst dat ze weer droog stonden. Alle vallen werden bovendien voorzien van vers droog hooi en nieuw voedsel. Door het verplaatsen van de vallen is het vangresultaat onvoldoende betrouwbaar. Dat wil zeggen dat indien geen noordse woelmuizen (of aardmuizen) werden gevangen, niet gezegd kan worden dat deze soorten ook werkelijk ontbreken (op de droge delen nabij de vallen). In raai RW4 en RK7 werden echter wel noordse woelmuizen gevangen.

In de raai RW4 werden 11 onvolwassen noordse woelmuizen gevangen, waarbij slechts drie vrouwtjes. Het ontbreken van volwassen dieren indiceert dat op deze raailocatie geen vast territorium van zich voortplantende noordse woelmuizen aanwezig was, maar dat de locatie als ‘overloop’ dient voor de nieuwe aanwas. Dit beeld wordt versterkt doordat jonge mannetjes meer zwerfgedrag vertonen dan vrouwtjes. In de raai RK7 werd één volwassen en één subadulte vrouwelijke noordse woelmuis gevangen.

Foto 4. *Overzichtsfoto van de locatie van raai RW4.*

Daarnaast werden in de raaien RK4 één bosmuis en twee dwergmuizen gevangen. In de raaien RW5 en RW6 werden tijdens de laatste controleronde vier, respectievelijk één bosmuis gevangen. Gezien het biotoop werden dwergmuizen hier ook zeker verwacht.

Historische vangsten

De *Kreeftepolder* is pas eind jaren 1990 ontstaan, waardoor uiteraard geen oude vanggegevens bekend zijn. In november 2003 werd hier, voor zover bekend, voor het eerst gevangen; toen zijn tien aardmuizen en acht bosmuizen gevangen in een raai (nr 23; 111.398-557.192) in oostelijk deel van de *Kreeftepolder*. Op een tweede plek, meer westelijk, (110.753-557.375) werden elf aardmuizen gevangen (Boonman 2003).

Het is dus opmerkelijk, maar gunstig, dat na vijf jaar in de *Kreeftepolder* wel noordse woelmuizen zijn aangetroffen en geen aardmuizen.

3.7 Pompe Vlak.

Gebiedsbeschrijving

In de 18^{e} eeuw was er in het *Pompe Vlak* een drinkwaterput voor de scheepsbemanningen. Tussen 1956 en 1993 is, evenals het *Groote Vlak*, ook het *Pompe Vlak* weer gebruikt als drinkwaterwingebied. Na 1993 is Staatsbosbeheer een herstelprogramma begonnen, wat geleid heeft tot de terugkeer van zeldzame planten

en dieren, waaronder weegbreefonteinkruid (*Potamogeton coloratus*), teer guichelheil (*Anagalis tenella*), verschillende soorten kranswier. Tevens heeft het gebied een belangrijke functie als foerageergebied voor eenden en steltlopers. Om verruiging te voorkomen zijn er Schotse Hooglanders in het gebied uitgezet. Het *Pompe Vlak* vertoonde enkele jaren na het afplaggen een mooie zilte ranonkelvegetatie.

Vangsten 2008
Hier zijn drie raaien uitgezet (RK8 tot en met RK10). In raai RK8 is naast één noordse woelmuis ook een aardmuis en negen rosse woelmuizen gevangen. Raai RK9 bleef leeg en in raai RK10 is één aardmuis en één dwergmuis gevangen.

Historische waarnemingen
In 2003 zijn tijdens het onderzoek van Boonman hier twee noordse woelmuizen gevangen evenals vijf rosse woelmuizen en twaalf aardmuizen. De raai was uitgezet in een heide vegetatie. In twee raaien gesitueerd tussen het *Pompe Vlak* en *Kelderhuispolder* werden ook noordse woelmuizen gevangen. In de ene raai, geplaatst in een kruipwilg vegetatie werden naast twee noordse woelmuizen ook vijf aardmuizen en vier rosse woelmuizen gevangen. In de andere raai, geplaatst in rietvegetatie, werden naast zeven noordse woelmuizen vijf rosse woelmuizen gevangen. Verder zijn hier losse waarnemingen van egels, waterspitsmuis, laatvlieger, haas, konijn, bosmuis en hermelijn bekent.

3.8 Moksloot

Gebiedsbeschrijving
Het Mokslootgebied is een complex van natte duinvalleien en droge duinrichels waardoor de zeven kilometer lange *Moksloot* stroomt. In 1935 heeft Staatsbosbeheer geprobeerd het water vast te houden door de *Moksloot* op zeven plaatsen af te dammen, maar het resultaat was mager. Later heeft men de afdamming weer teniet gedaan. In de *Moksloot* werden in 1993 echter weer regelbare stuwen geplaatst die het water af kunnen voeren als het boven een bepaald peil komt. Dit sloot ook het beste aan bij de situatie van vóór het graven van de *Moksloot*, destijds stroomde in natte tijden het zoetwater via een duinbeek vanuit het duingebied naar de Waddenzee. Grote delen van het gebied bleven een tamelijk ruige vegetatie behouden, deels gedomineerd door riet (*Phragmites australis*) of grote zeggen, deels ook duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en/of kruipwilg (Bruin 2001).

Vangsten 2008
Aan de oever van de *Moksloot* is één raai geplaatst (RK12) waarbij geen muizen werden gevangen. Ook aan de zuidkant werden twee vallen geplaatst zonder vangresultaat.

Historische waarnemingen
De *Moksloot* is nooit op (waterspits)muizen onderzocht. In de *Moksloot* komen het wadslakje (*Hydrobia ulvae*), bot, muizeoortje (het slakje *Ovatella myosotis*),

brakwatersteurgarnaal (*Palaemon varians*) en driedoornige stekelbaarsjes (*Gasterosteus aculeatus*) voor. Met name de laatste twee kunnen als voedsel dienen voor de waterspitsmuis. Verder zijn losse waarnemingen van de hermelijn en het konijn bekend van de randen van de *Moksloot*.

3.9 Jacobsbol

Gebiedsbeschrijving
Het vegetatietype dat hier is aangetroffen is H7210 (Kalkhoudende moerassen met *Cladium mariscus* en soorten van het *Caricion Davallianae*) Het gaat om grote zeggenvegetaties met een dominantie van galigaan (*Cladium mariscus*). Dit type komt verder vooral voor op midden Texel in de *Bieschbos* en de *Bleekersvallei* en op Zuid-Texel in kleine valleien rond de *Moksloot* en in *De Geul*. In totaal beslaat het oppervlakte ongeveer drie ha. Texel is van zeer groot belang voor dit habitattype. Op Texel wordt veldjes met galigaan *dulenvlakkies* genoemd. Galigaan is een kalkmoerasplant, die in zeer hard water kan voorkomen, lokaal zelfs op brakke standplaatsen is gevonden.

Vangsten 2008
In het galigaanveldje is één raai uitgezet (RK12) waarin 14 rosse woelmuizen, vier aardmuizen, drie bosmuizen en twee dwergmuizen zijn gevangen.

Historische waarnemingen
Van deze locatie zijn geen historische waarnemingen bekend.

3.10 Groote Vlak

Gebiedsbeschrijving
De vallei is bekend om zijn populatie van teer guichelheil en vlozegge (*Carex pulicaris*) (Bruin 1989). Na het stopzetten van de waterwinning werd het gebied 'heringericht'. De maatregelen bestonden uit: aanpassingen in de afvoer van de *Moksloot*, het gedeeltelijk afplaggen van valleien, en het introduceren van (extensieve) begrazing met vee (Van der Spek 1995). Met het plaggen werd in het najaar van 1993 begonnen. Ruim 35 ha. werd van de toplaag ontdaan om een voedselarm uitgangspunt voor de regeneratie te creëren. Het betreft hier delen van het *Groote Vlak*, maar ook het zuidelijke deel van het *Kapevlak*, de *Bollekamer*, vrijwel het gehele *Pompe Vlak* en delen van enkele kleine nevenvalleitjes (Berg & Sagel 1995). In het *Groote Vlak* en *Pompe Vlak* is een groot deel van het veen of organisch materiaal niet afgegraven. Omdat de ontwikkeling van voedselarme moerassen en schraallanden niet gebaat is met al te grote schommelingen in de waterstand worden hoge afvoerpieken momenteel gereguleerd door een stuw. Tevens is een nieuwe afvoer naar de Mokbaai gerealiseerd. In 1995 werd gestart met extensieve begrazing door Schotse hooglanders en Exmoor pony’s. Enkele kleine valleien met hoge botanische natuurwaarden werden omrasterd om schade door betreding te voorkomen.Doordat het gebied weer sterk vernat is vindt

men hier thans de vegetatie van mesotrofe moerassen met o.a. grote boterbloem (*Ranunculus lingua*), gele lis (*Iris pseudacorus*) en dotterbloem (*Caltha palustris*). Het *Groote Vlak* is de meest voedselrijke vallei, met een pH (6-7). De *Bollekamer* is de meest zure vallei (pH 5-6). Het *Kapevlak* neemt een intermediaire positie in.

Vangsten 2008
In oktober 2008 is hier één raai geplaatst (RK13) in de mesotrofe moerasvegetatie waarbij geen enkele muis gevangen werd.

Historische waarnemingen
In 1961 en 1962 werden o.a. in het *Groote Vlak* noordse woelmuizen talrijk aangetroffen in zeer specifieke biotopen: de (iets drogere) randen van greppels, in tweerijige zeggevegetaties en op de overgang van duinriet naar kruipwilg (Van Laar 1966).

In 2006 werden tussen de locatie van 2008 en de weg naar Paal 9 enkele noordse woelmuizen gevangen.

3.11 Bollekamer

Gebiedsbeschrijving
De *Bollekamer* ligt ten noorden van de weg van Den Hoorn naar het strand (Paal 9) en ten zuiden van de *Jan Ayeslag* (Paal 12). In het oosten van dit reservaat bevindt keileem zich relatief op geringe diepte. Keileem laat geen grondwater door en dit gedeelte heeft de hoogste grondwaterstanden van het duingebied van Texel. Daar zijn ook valleien die onder invloed staan van relatief kalkrijk grondwater, waardoor er zich een vrij bijzonder gradiënt heeft ontwikkeld. Naar het westen toe zakt het keileem steeds dieper weg in de ondergrond. Het westen van het reservaat bestaat voornamelijk uit de vallei van de *Moksloot*. De *Bollekamer* wordt begraasd door Schotse Hooglanders. Het oostelijk deel van de *Bollekamer* hoort tot de oude mientgronden. Deze gronden waren natte duinheiden die vroeger gemeenschappelijk werden gebruikt. Staatsbosbeheer laat deze heideterreinen af en toe plaggen en maaien voor behoud op lange termijn.

West van de *Bollekamer* ligt het *Kapevlak*. Dit is een duinvallei die voornamelijk door kalkrijk grondwater wordt gevoed. In vergelijking met het *Groote Vlak* worden hier meer typische duinvalleisoorten en meer Rode Lijstplantensoorten (o.a. knopbies (*Schoenus nigricans*)) gevonden en is de vegetatie veel meer open. De primaire productie is hier dan ook veel lager. De pH is in het *Kapevlak* in de loop der tijd flink gestegen en het gehalte aan organische stof is laag gebleven (Grootjans *et al*. 2007). Het *Kapevlak* maakt sinds 1995 onderdeel van een groot begrazingsgebied met Exmoor pony’s en Schotse Hooglanders.

Vangsten 2008
In 2008 is hier één raai (RW10) uitgezet waarin niets is gevangen. De raai werd uitgezet in een begraasde pijpestrootjesvegetatie met ijl duinriet, kruipwilg, tormentil (*Potentilla erecta*) en waternavel. Een biddende torenvalk (*Falco tinunnculus*) indiceert dat hier mogelijk af en toe toch wat muizen aanwezig zijn. Daarnaast werd hier een vrij jonge egel aangetroffen.

Historische waarnemingen
In 1961 en 1962 werden o.a. in het *Kapevlak* noordse woelmuizen talrijk aangetroffen en wel in de (iets drogere) randen van greppels, in vegetatie van tweerijige zegge en op de overgang van duinriet naar kruipwilg (Van Laar 1966).

In 2003 werd tussen het *Kapevlak* en het *Groote Vlak* een raai uitgezet in een kleine zeggenvegetatie; hier zijn geen noordse woelmuizen gevangen. Wel werden een waterspitsmuis en zes dwergmuizen gevangen. In het duin net ten zuiden van beide valleien werden drie aardmuizen en drie noordse woelmuizen gevangen.

Foto 5. *In het Kapevlak werden geen muizen gevangen maar wel werd deze egel aangetroffen.*

3.12 Hoornderslag

Gebiedsbeschrijving
Ten noorden van de *Hoornderslag* ligt een veldje dat een mozaïek van beheer kent. $^1/_3$ deel is geplagd, $^1/_3$ deel is gechopperd en in $^1/_3$ deel wordt niets gedaan (het *Voorste*

Landje). Wel ligt het geheel in een begrazingszone van paarden en Schotse Hooglanders.

Vangsten 2008
Hier is gedurende het veldwerk van 2008 één raai uitgezet (RW12), waarbij niets is gevangen. De vegetatie van deze raailocatie werd gedomineerd door een korte kraai-/ struikheidevegetatie met weinig dekking en is voorheen geplagd.

Historische waarnemingen
In 2003 werden ook iets westelijker (110572-560334) op een locatie met pioniervegetatie geen muizen gevangen. In een redelijk nabij gelegen kruipwilgstruweel (110510-560256) werden toen echter wel drie aardmuizen en drie noordse woelmuizen gevangen.

Verder zijn van de nabije omgeving het voorkomen van hermelijn, konijn, rosse woelmuis, bosmuis en dwergmuis bekent (Bron: Zoogdierdatabank).

Foto 6. *Overzichtsfoto van de locatie van raai RW12.*

3.13 Jan Ayeslag

Gebiedsbeschrijving
Aan de lijzijde van de zeewering wordt met name het *Elymo-Ammophiletum typicum* aangetroffen. Daartegenaan vinden we rietvegetaties (*Typho-Phragmitetum*

calthetosum) evenals duinrietvegetaties (*Calamagrostis epigejos-[Cladonio-Koelerietalia]*).

Vangsten 2008
Direct achter de zeewering ligt ten noorden van het begraasde duingebied een relatief droge rietvegetatie met akkerdistels, zwenkgras en her en der braam (*Rubus spec*.) en kruipwilg. Hier werd één raai (RW7) uitgezet, waarin twee volwassen bosmuizen, één volwassen dwergmuis en een juveniele dwergmuis zijn gevangen.

Historische waarnemingen
Op basis van braakballen die in 1987 zijn geraapt in het duin nabij *Jan Ayeslag* blijkt dat in de omgeving hoofdzakelijk noordse woelmuizen en bosmuizen voorkwamen. Waterspitsmuis, dwergmuis, huismuis en bruine rat zijn in deze omgeving door de ransuilen in slechts kleine aantallen gevangen.

In 2003 werden in een rietvegetatie enkele meters oostelijker (109907-561299) van raai RW7 acht rosse woelmuizen, één bosmuis, twee dwergmuizen en één noordse woelmuis gevangen. Iets zuidelijker (110049-561122) werden in een kleine zeggenvegetatie één waterspitsmuis, één aardmuis en 3 bosmuizen gevangen. Nog iets zuidelijker (109951-560875) werden in 2006 zowel geen noordse woelmuizen als aardmuizen gevangen.

Foto 7. *Overzichtsfoto van de locatie van raai RW7*

3.14 Noordvlak

Gebiedsbeschrijving
Het *Noordvlak* is deels geplagd, begraasd dan wel plasdras en ligt vrij dicht achter de zeewering, ten noorden van de parkeerplaats van *Jan Ayeslag*.

Vangsten 2008
In dit gebied is één raai uitgezet (RW11) op de grens van het laaggelegen kort grazige *Noordvlak* en het meer hooggelegen onbegraasde duin. Het grensvlak werd gekenmerkt door een dichte grasachtige vegetatie van ca 45 cm hoog, gedomineerd door duinriet, her en der met riet en fioringras. Duidelijk zichtbaar waren de konijnenwissels vanuit het duin naar het *Noordvlak*. Pas tijdens de laatste controleronde werden hier 3 volwassen bosmuizen gevangen.

Historische waarnemingen
Een 40-tal braakballen die in 1959 op het *Noordvlak* werden gevonden bleken schedels van minimaal 30 noordse woelmuizen te bevatten. Dit is vermoedelijk de reden dat Van Laar (1960) het *Noordvlak* vermeldt als leefgebied van de noordse woelmuis.

3.15 Zodenvlak

Gebiedsbeschrijving
Het zodenvlak ligt ten noord van het *Pieter Rozenvlak*. De locatie van de raai ligt hier iets ten zuiden van grenst aan een hoog duin die de afscheiding vormt tussen het Nationale Park Duinen van Texel en het agrarische achterland.

Vangsten 2008
Hier is één raai uitgezet (RW9) op de overgang van een oud tuunwoaltje naar een geplagd stuk hei waar redelijk veel klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) groeit. De randzone waarin de raai werd uitgezet wordt gekarakteriseerd door pijpestrootje (*Molina caerulea*) met wat kruipwilg en braam. Het *Zodenvlak* maakt onderdeel uit van een begrazingsgebied met paarden en Schotse hooglanders. Er werden hier geen muizen gevangen.

Foto 8. *Overzicht van de overgangszone van tuunwoaltje naar geplagde heide alwaar raai RW9 werd uitgezet, maar geen muizen werden gevangen.*

3.16 Schetterweid

Gebiedsbeschrijving

Dit is een vochtige duinweide in de Bollekamer in het verlengde van het *Kapenvlak* ten zuiden van het *Jan Ayeslag*. Een “schet of “sket” is Tessels voor jonge koe en vroeger (tot 1956, toen de waterwinning werd ingesteld) werd hier dan ook met koeien begraasd.

Vangsten 2008

Hier is in een begraasd gebied met paarden en Schotse Hooglanders één raai (RW8) uitgezet in een vochtige vallei met pijpestrootje, kruipwilg, tormentil en waternavel. Tijdens de laatste controleronde werden één volwassen dwergmuis, één volwassen en één subadulte bosmuis gevangen.

Historische waarnemingen

In 2003 zijn hier in een kleine zeggenvegatie een waterspitsmuis, aardmuis en drie bosmuizen gevangen. Verder is hier het voorkomen van de egel, haas, konijn en rosse woelmuis bekent.

Foto 9. *Overzichtsfoto van de locatie van raai RW8*

4 Historisch (woel)muizenonderzoek op Texel

4.1 Historie

Aan het begin van onze jaartelling lag er op de plek van het huidige Nederland een uitgestrekt veengebied, westelijk begrensd door de duinen, in het oosten gedeeltelijk begrenst door zandgrond. Dit veengebied was zeer waarschijnlijk een goed leefgebied voor noordse woelmuis en waterspitsmuis. Naar men aanneemt vormde zich omstreeks 800-1100 na Chr. het *Marsdiep* en raakten beide muizensoorten op Texel geïsoleerd van soortgenoten in de rest van Nederland. Op Texel werden de mannelijke noordse woelmuizen veelal ‘zwarte molmuis’ en de vrouwelijk ‘bruine molmuis’ genoemd (pers. med. W.A.M. van Leeuwen, in van Laar 1960). Verder kregen ze op het eiland ook de bijnaam zeemol en rattekop. Hieruit blijkt dat de noordse woelmuis bij de Tesselaars goed bekend was en talrijk voorkwam.

De noordse woelmuis (*Microtus oeconomus arenicola*) is in Nederland ontdekt en beschreven als *Arvicola arenicola* nov. spec. door De Selys-Longchamps (1841). De beschreven exemplaren waren gevangen bij Lisse in 1835/1836, een jaar met piekaantallen muizen. De aanwezigheid op Texel is waarschijnlijk pas voor het eerst als zondanig vastgelegd door Tinbergen (& Tinbergen) (1932, 1933). Naderhand is hun aanwezigheid door talloze braakbalanalyses (Ten Dam 1933, Schreuder 1945, 1947, de Vries 1957, 1960, Van Laar 1960, Klaas 1961, Knoest & Mondeel 1961, Lange & Twisk 1988, Twisk 1999, Bekker 2004 t/m 2007) en veldonderzoek aangetoond. Voordien werden de noordse woelmuizen op Texel abusievelijk als veldmuis (Anon. 1846) of als aardmuis (Maitland 1898) gemeld. Tot 1985 zijn echter geen andere woelmuizen dan de noordse woelmuis van Texel bekend. Maitland (1898) sprak wel over grote aantallen zeemollen (Taupes de Mer) op Texel in 1890, maar hij dacht dus dat het om aardmuizen ging. Met stokslagen werden honderden muizen gedood; de dode muizen werden gebruikt als aas door kabeljauwvissers! Dit indiceert dat de soort zeer algemeen kon zijn op Texel.

De zoogdieren op Texel hebben altijd maar beperkt onder de aandacht gestaan, dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld de vogels en vegetatie op het eiland. Eén van de eerste grotere 'muizeninventarisaties' vond in 1956 plaats; een grootschalig zoogdier-onderzoek (1000 geplozen braakballen) in combinatie me zichtwaarnemingen (Van Laar 1956). Eerder braakballenonderzoek, zoals door Tinbergen, stond veelal in het teken van voedselonderzoek bij uilen.

Tabel 1. *Overzicht van op Texel voorkomende muizensoorten, periode/jaar sinds wanneer de soort van het eiland bekend is, mate van voorkomen en een ingeschatte trend over de afgelopen 50 jaar.*

Soort	**Wetenschappelijk naam**	**Voorkomen bekend sinds**	**Voorkomen, trend**
spitsmuizen			
waterspitsmuis	*Neomys fodiens*	< 2250 v. Chr.*	vrij zeldzaam, afnemend
huisspitsmuis	*Crocidura russula*	2006	zeldzaam, sterk toenemend
woelmuizen			
noordse woelmuis	*Microtus oeconomus arenicola*	< 2250 v. Chr.*	vrij algemeen, afnemend
aardmuis	*Microtus agrestis*	1985	vrij zeldzaam, sterk toenemend
veldmuis	*Microtus arvalis*	nog niet	alleen gevonden in braakballen, verondersteld afkomstig van het vaste land
rosse woelmuis	*Myodes glareolus*	1998	zeldzaam, toenemend
echte muizen			
bruine rat	*Rattus norvegicus*	< 1100 ?	algemeen, stabiel
huismuis	*Mus musculus*	< 1100 ?	vrij algemeen / algemeen, stabiel
bosmuis	*Apodemus sylvaticus*	< 1100 ?	vrij algemeen / algemeen afnemend
dwergmuis	*Micromys minutus*	1956	vrij zeldzaam, afnemend

Op grond van de historische ontwikkeling van het landschap en de aanname dat de noordse woelmuis in Nederland een relictstatus kent, valt aan te nemen dat de noordse woelmuis als sinds de sluiting van de duinkust omstreeks 2250 voor Christus voorkomt op de locatie die na de isolatie rond 800-1100 aangemerkt kan worden als het eiland Texel. Gezien het aanwezige biotoop van duinen, kwelders en voedselarme heiden wordt verwacht dat dit ook geldt voor de waterspitsmuis. Het feit dat beide soorten (morfo)genetisch verschillen van de dieren elders in Nederland, versterkt dit vermoeden.

Sinds het ontstaan van Texel als eiland zijn noordse woelmuis en waterspitsmuis hier al aanwezig. Zodra menselijke bewoning optrad hebben bruine rat, huismuis en bosmuis zich waarschijnlijk op het eiland weten te vestigen. Vanaf ca 1950 heeft met onbepaalde regelmaat een eilandvreemde soort zich weten te vestigen door mee te 'liften' met materiaaltransport door mensen. Anno 2008 kent Texel negen 'muizen'-soorten: twee soorten spitsmuizen, drie soorten woelmuizen en vier soorten echte muizen (zie tabel 1).

Tabel 2. *Overzicht van de betekenis van de klasse(grenzen) en trends zoals gebruikt in voorgaande tabel.*

Klasse	**# km hokken**	**Trend**	**Omschrijving**
zeer algemeen	> 150	stabiel	Dezelfde klasse in periode 2000-2008 als in 1970-1999 als voor 1970
algemeen	100 - 150	toenemend	tussen genoemde perioden 1 klasse omhoog
vrij algemeen	50 - 99	sterk toegenomen	tussen genoemde perioden min. 2 klassen omhoog
vrij zeldzaam	25 - 49	afnemend	tussen genoemde perioden 1 klasse omlaag
zeldzaam	11 - 25	sterk afgenomen	tussen genoemde perioden min. 2 klassen omlaag
zeer zeldzaam	0 - 10		

4.2 Braakbalonderzoek

Jaren 1930

De eerste meldingen over de aanwezigheid van meerdere muizensoorten op Texel is afkomstig van braakbalonderzoek uit de jaren 1930. Door het nagenoeg ontbreken van (broedende) kerkuilen (*Tyto alba*) zijn de meeste braakballen (spejeproppen op zijn Tessels) afkomstig van ransuilen. Het allereerste braakbalonderzoek van Texel werd uitgevoerd door de heer Bouma (1931). Hij onderzocht 223 torenvalkbraakballen, afkomstig uit een "vochtig duinstreek met drassige vlakken en plassen, grote complexen aaneengesloten struikvegetatie en geen hoge boomgroei". Hij vond 226 muizen (waaronder zeer waarschijnlijk bosmuizen en noordse woelmuizen) en vijf (water)spitsmuizen.

De Tinbergens (1932, 1933) hebben in de winter van 1931/32 en in 1933 uitgebreid landelijk onderzoek verricht naar het voedsel van ransuilen. Hierbij werden onder andere een zeer groot aantal braakballen afkomstig van Texel geplozen. Zij merkten op dat de enige 'veldmuis' op Texel de Rattenkop *Microtus ratticeps* is. Dit is synoniem voor de noordse woelmuis.

Tabel 3. *Overzicht prooiresten van Texelse ransuilen in de winter 1931-1932 en in 1933 (Tinbergen 1932, 1933 in van Laar 1960.)*

Soort	winter 1931/32	1933
waterspitsmuis	6	39
noordse woelmuis	2.092	96
huismuis	23	5
bosmuis	1.722	30
bruine rat	47	1

Het is bekend dat ransuilen weinig tot geen spitsmuizen eten, dus daarom is het geringe aantal waterspitsmuizen te begrijpen. Bij nader onderzoek bleek dat de gevonden onderkaak die toegewezen werd aan een huisspitsmuis van een oude waterspitsmuis te zijn. De oranje-rode kleur van de tanden was door het gebruik weggesleten (Van Laar 1956). Noordse woelmuizen werden in grote aantallen aangetroffen maar andere woelmuissoorten zoals rosse woelmuis en aardmuis ontbraken volledig. Ook de dwergmuis ontbrak (nog).

In de schedelcollectie van het Zoölogische Museum te Amsterdam bevindt zicht één schedeltje van de waterspitsmuis verzameld op 14 april 1933 bij het '*Oorlogsschip*' van de Nederlanden (Van Laar 1960).

Jaren 1940

De enige braakbalgegevens uit deze periode zijn afkomstig van Schreuder (1945) en zouden van kerkuilen afkomstig zijn. In de periode 1930-1950 was de kerkuil een zeldzame broedvogel op het eiland. Opvallend is het ontbreken van de bruine rat als prooisoort. Het feit dat in de eerste partij relatief veel waterspitsmuizen aangetroffen

zijn indiceert dat het inderdaad om braakballen van een kerkuil ging. De exacte locatie van de braakballen is onbekend.

Tabel 4. *Overzicht prooiresten in twee braakbalpartijen (Schreuder 1945).*

	1945 ^	1945 ^
waterspitsmuis	14	1
noordse woelmuis	111	121
huismuis	16	1
bosmuis	39	76

Jaren 1950

In deze periode werd beduidend meer braakbalonderzoek gedaan en voor het eerst gericht op zoogdieren en niet zozeer als onderdeel van voedselecologisch onderzoek bij uilen en roofvogels.

Van Laar beschrijft het pluizen van ruim 1000 braakballen, afkomstig van twee locaties, te weten een villatuin aan de *Ruigendijk*, waarschijnlijk *Korverskooi*, en *Dennen*. Hierin wordt voor het eerst een dwergmuis aangetroffen. Aanvankelijk wordt gedacht dat de dwergmuis door een ransuil is gevangen op het vasteland en op Texel als braakbal naar buiten is gekomen.

Tabel 5. *Overzicht prooiresten van Texelse ransuilen in de periode 1950-1959 (naar van Laar 1960, van Wijngaarden 1963). WS = waterspitsmuis, NW = noordse woelmuis, DM = dwergmuis, BM = bosmuis, BR = bruine rat en HM = huismuis. Braakballen met een.* zijn afkomstig van velduilen*

Locatie	Bron	# braak-ballen	WS	NW	DM	BM	BR	HM
^ Dennen 1952	de Vries 1960	50	2	85	0	81	0	0
^ Dennen 1952	Van Laar 1960	?	1	9	0	0	0	0
Dennen 1952	de Vries 1957	4	1	9	0	0	0	0
Dennen 1956	Van Laar 1960	400	2	300	1	228	7	10
Dennen 1956	Van Laar 1960	300	0	151	0	99	1	1
Ruige Dijk 1956	Van Laar 1956b	22	0	12	0	2	0	0
Ruige Dijk 1956	Van Laar 1956a, 1960	300	2	140	0	231	0	10
Dennen 1956	Van Laar 1960	?	2	300	0	228	0	0
De Muy 1958	Van Laar 1960	15	0	5	0	6	-	0
Noordvlak 1959	Van Laar 1960	40 *	0	30	0	0	0	0

Jaren 1960

Uit de jaren 1960 zijn een beperkt aantal braakbalwaarnemingen bekend. Het meest opvallende hierbij zijn de twee dwergmuizen die in een grote partij braakballen afkomstig uit de tuin van Hotel '*Duin en Bos*'. Na de eerste vondst in een braakbal in 1956 (Knoest & Mondeel 1961) was dit de tweede mogelijke aanwijzing voor het voorkomen van deze soort op Texel. Nog steeds gold dat de dwergmuizen 'ingevlogen' konden zijn, maar dit werd wel minder aannemelijk. In 1964 werd de

dwergmuis voor het eerst levend op Texel gevangen (Wijngaarden 1965) en daarmee was definitief het voorkomen op Texel vastgesteld.

In een braakbalpartij van 24 april 1966 nabij *Fonteinsnol* werden maar liefst zes veldmuizen aangetroffen (Dijksen & Dijksen 1966). Echter omdat deze muizensoort in Den Helder en omgeving algemeen voorkomt wordt niet uitgesloten dat deze veldmuizen zijn 'ingevlogen' door een ransuil die goed had gegeten alvorens naar Texel te vliegen.

Tabel 6. *Overzicht prooiresten van Texelse ransuilen in de periode 1960-1969.*

Locatie	Bron	# braak-ballen	WS	NW	VM	DM	BM	BR	HM
Texel 1960	Klaas 1961	?	1	102	0	0	76	3	0
Dennen, De Koog 1961	Knoest & Mondeel 1961	50	0	11	0	0	40	0	1
Hotel Duin en Bos, 1961	Knoest & Mondeel 1961	400	3	324	0	2	284	7	0
Fonteinsnol, 1966	Dijksen & Dijksen 1966	?	0	207	6	18	55	12	1

Jaren 1970

Uit deze periode is slechts één kleine braakbalpartij bekend uit *Dennen*, nabij De Koog. Opvallend is dat eenderde (3) van de (12) prooien waterspitsmuizen betrof terwijl de predator een ransuil en niet een kerkuil was. Ransuilen vangen normaal gesproken weinig tot geen waterspitsmuizen. Het is niet onmogelijk dat dit op toeval berust, maar misschien was 1970 een relatief goed waterspitsmuizenjaar en/of een slecht woelmuizenjaar.

Tabel 7. *Overzicht prooiresten van Texelse ransuilen in de periode 1970-1979.*

Locatie	Bron	# braak-ballen	WS	NW	VM	DM	BM	BR	HM
Dennen, 1970	Zoogdierdatabank	?	3	6	0	1	2	0	0

Jaren 1980

Na de terugval in het braakbalonderzoek in de jaren 1970 was er halverwege de jaren 1980 weer duidelijk sprake van een opleving. Vanaf 1985 zien we de aardmuis als prooisoort op Texel verschijnen. De verhouding waarin de soort wordt aangetroffen in braakballen loopt (afhankelijk van de locatie) al snel op tot ca 12% ten 'koste' van het aandeel noordse woelmuizen. De vraag is of er minder noordse woelmuizen gevangen worden doordat er daarvoor in de plaats aardmuizen gevangen worden, dan wel dat de dichtheid aan noordse woelmuizen afneemt onder invloed van de aanwezigheid van de aardmuis.

Op 24 mei 1985 werden op verschillende plaatsen op Texel braakballen verzameld van velduil (twee stuks), ransuil (ca 100 stuks) en torenvalk (ca 50 stuks). Bij nadere determinatie bleek er naast de noordse woelmuis (66%), bosmuis (60%) en dwergmuis (2%) ook een aardmuisschedel in de braakballen te zitten. Dit was de eerste voor Texel. De tot dan toe dichtstbijzijnde vindplaatsen waren Gaasterland (Friesland) en Waterland (Noord-Holland) (Lange 1985).

Op 12 oktober 1986 werden ca 30 ransuilbraakballen verzameld in de *Gortersmient*. In deze partij werden vijf schedels van aardmuizen aangetroffen, naast noordse woelmuis (18), bosmuis (15) en dwergmuis (2) (Lange & Twisk 1988).

Tabel 8. *Overzicht verhouding prooiresten van Texelse ransuilen in de periode 1980-1989. Prooien anders dan muizen zijn niet in de tabel opgenomen. WS = waterspitsmuis, NW = noordse woelmuis, AM = aardmuis, DM = dwergmuis, BM = bosmuis, BR = bruine rat en HM = huismuis.*

Locatie	Bron	# braak-ballen	WS	NW	AM	DM	BM	BR	HM
Gortersmient ‘81	Zoogdierdatabank	?	-	39%	-	-	50%	6%	3%
Gortersmient ‘86	Twisk 1988	30	-	44%	5 (12%)	5%	37%	-	-
Gortersmient ‘87	Twisk 1988	240	-	76%	15 (4%)	0,3%	16%	1%	0,5%
Gortersmient ‘87	Houwelingen	65	-	70%	2 (2%)	1%	15%	-	-
Gortersmient ‘87	Houwelingen	40	-	77%	1 (1%)	-	19%	1%	-
Gortersmient ‘88	Houwelingen	20	-	43%	4 (13%	-	30%	-	-
Fonteinsnol ‘82	Zoogdierdatabank	?	0,4%	55%	-	4%	39%	0,8%	1,2%
Heidehof ‘82	Zoogdierdatabank	?	1%	52%	-	6%	38%	3%	-
Texel ‘85	Lange 1985	152	-	51%	1 (<1%)	2%	46%	-	-
De Muy ‘87	Houwelingen	20	-	71%	-	-	-	-	-
De Muy ‘87	Anonymus 1996	?[noteA]	-	80%	-	-	20%	-	-
De Koog ‘87	Twisk 1988	400	0,3%	54%	-	7%	26%	3%	3%
Jan Ayeslag ‘87	Twisk 1988	90	2%	65%	-	1%	23%	2%	1%
Jan Ayeslag ‘87	Houwelingen	95	0,6%	93%	-	1,2%	3%	-	-
Nabij Rovershut ‘88	Zoogdierdatabank	?	0	51%	13%	8%	27%	1%	0

[Note A]*: Dit betreft braakballen van een bruine kiekendief.*

<u>Jaren 1990</u>

In de jaren 1990 neemt het aantal geregistreerde geplozen braakballen weer af ten opzichte van de jaren 1980.

Op 23 januari 1996 werd door Rein en Martje Dokter uit Hoorn een partij van 260 braakballen geraapt nabij de Koog welke werden geplozen door Joost Verbeek. Opvallen is het grote aantal dwergmuizen (114 op een totaal van 286 prooien). Mogelijk was er dat jaar sprake van een dwergmuizenpiek (een andere verklaring voor een hoog dwergmuisaandeel kan sneeuwval zijn).

In maart 1999 worden voor het eerst rosse woelmuizen in braakballen aangetroffen. Nadat een zichtwaarneming werd gedaan van een rosse woelmuis op Texel werd

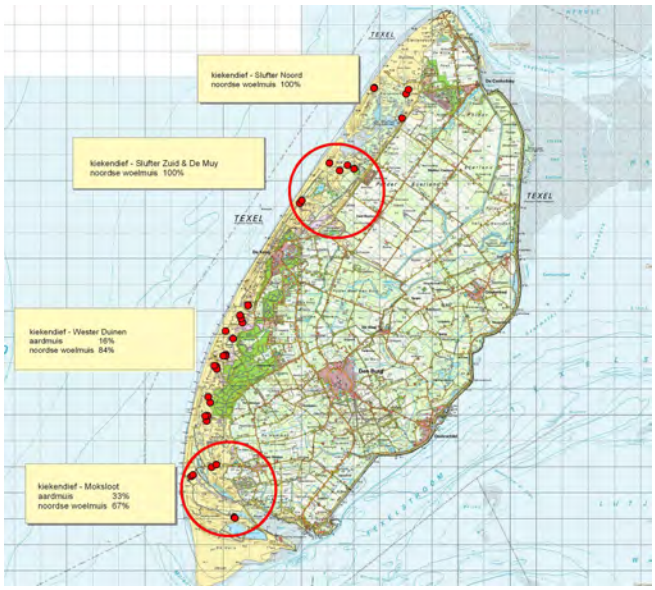
gericht gezocht of de soort ook in braakballen werd gevonden. Dat bleek het geval. Vermoedelijk is deze soort midden jaren 1990 op het eiland terechtgekomen.

Tabel 9. *Overzicht verhouding prooiresten van Texelse ransuilen in de periode 1990-1999. RW = rosse woelmuis, NW = noordse woelmuis, AM = aardmuis DM = dwergmuis, BM = bosmuis, BR = bruine rat en HM = huismuis. In geen van de braakballen is een waterspitsmuis gevangen*

Locatie	Bron	# braak-ballen	RW	NW	AM	DM	BM	BR	HM
Gortersmient 1993	Zoogdierdatabank	?	-	79%	2%	2%	17%	-	-
Nabij Heidehof 1996	Zoogdierdatabank	?	-	78%	1%	4%	12%	-	-
De Waal 1996	Zoogdierdatabank	?	-	36%	-	29%	30%	3%	1%
De Koog 1996	Verbeek 1996	260	-	33%	3%	40%	19%	3%	1%
't Mientje 1999	Twisk 1999b	10	-	40%	20%	-	30%	-	-
Gortersmient 1999	Twisk 1999b	?	10%	31%	21%	13%	21%	-	-

Jaren 2000

In de periode 2003-2006 zijn braakballen verzameld binnen de jachtgebieden van blauwe kiekendieven, velduilen en ransuilen (pers. med. Lieuwe Dijksen). In braakballen van zowel blauwe kiekendieven als velduilen uit de slufter werden als woelmuizen uitsluitend noordse woelmuizen aangetroffen. In het noorden rond de Muy was de verhouding noordse woelmuis/aardmuis 100-0 voor blauwe kiekendieven en voor velduilen 91-9. Iets zuidelijker in de Westerduinen was deze verhouding voor de blauwe kiekendief 84-16 en voor de velduil 85-15. Helemaal in het zuiden, bij *Moksloot* / *De Geul* was de verhouding 67-33 voor de blauwe kiekendief. Naast beide genoemde woelmuissoorten werden ook regelmatig bosmuizen en bij grote uitzondering waterspitsmuis, rosse woelmuis, dwergmuizen en bruine ratten gevangen (braakbaldatabank de Zoogdiervereniging; Bekker 2007).



Figuur 5. *Ligging van de braakbalvindplaatsen van de blauwe kiekendieven (2004-2006).*

In 2006 werd een partij van ca 200 braakballen afkomstig van een ransuilenroestplaats nabij *Fonteinsnol* geplozen door D.L. Bekker. Hierin werden 70 noordse woelmuizen, 47 aardmuizen, 42 dwergmuizen, 35 bosmuizen, 30 rosse woelmuis, drie bruine ratten, 12 vogels en twee konijnen aangetroffen.

In de periode kerst 2005 – april 2006 verbleef een kerkuil in een uilenkast bij Kees Kikkert aan de Mokweg. In de kast werden naast de schedel van een waterral, merel en graspieper maar liefst 41 schedels van waterspitsmuizen aangetroffen evenals 25 noordse woelmuizen, negen aardmuizen, zeven rosse woelmuizen en vijf bosmuizen (geplozen door R.H. Witte). Het is zeer aannemelijk dat deze muizen in of nabij het onderzoeksgebied van oktober 2008 zijn gevangen (= *Mokbaai*, Mok*sloot, Neeltjesnol, Rietersduin, Pompe vlak* en *De Geul*). Echter het is even aannemelijk dat (een deel) van deze muizen afkomstig waren van het *Hoornder Nieuwland* (inclusief *De Petten, Molwerk* en *Schilbolsnol*) afkomstig zijn. In het *Hoornder Nieuwland* waren namelijk plaatselijk hoge dichtheden aan (noordse?) woelmuizen aanwezig in verruigde graslanden met grote velden wilgeroosje (*Chamerion agunstioflium*) (Waarneming C.J. Kikkert in Smit & Apeldoorn 2003).

In februari 2008 zijn tien braakballen van ransuilen geraapt aan de Fonteinsweg. Hierin werden acht noordse woelmuizen, drie bosmuizen en twee bruine ratten aangetroffen.

In februari 2008 zijn ook enkele braakballen van ransuilen geraapt in een tuin die grenst aan het weiland tussen de Koningsweg, de Bijenkorfweg en de Cor Bremerstraat te Oosterend. Deze braakballen bleken onder andere drie noordse woelmuizen, één huismuis, één bosmuis en één dwergmuis te bevatten. Naar alle waarschijnlijkheid zijn deze muizen dus in de omgeving van Oosterend gevangen.

In de zomer van 2008 werden in een schuur van de Alexanderhoeve aan *De Grie* twee kerkuilenbraakballen gevonden die vermoedelijk afkomstig waren uit de winter-periode 2007/2008. In de ene braakbal zaten restanten van een bruine rat en in de andere braakbal die van twee waterspitsmuizen, één aardmuis en één bosmuis.

4.3 Zichtwaarnemingen en vangsten in de periode tot 2000

De eerste geregistreerde losse waarnemingen van muizen op Texel dateren uit 1930. Vooral met zichtwaarnemingen geldt dat we moeten oppassen dat een muis op Texel al gauw een noordse woelmuis genoemd wordt, terwijl dit niet zo hoeft te zijn. Alleen waarnemingen met zeer overtuigende gedetailleerde beschrijvingen worden in de landelijke zoogdierdatabank opgenomen, evenals vangsten en doodvondsten (met bewijsmateriaal). Op Texel is niet eerder dan in 1954 gericht onderzoek verricht met behulp van (inloop)vallen. Vaak is daarbij vooral gekeken naar de habitatkeuze van de noordse woelmuis, echter bijna altijd zonder voldoende details.

Vóór 1950

De eerste geregistreerde waarnemingen (vangsten) dateren uit 1930 en betreffen twee noordse woelmuizen en een waterspitsmuis. Een noordse woelmuis werd gemeld ter hoogte van het *Kapevlak* en de andere ter hoogte van *De Muy*. De waterspitsmuis werd gezien nabij de eendenkooi ter hoogte van *Wezenspyk*. In 1946 werd de noordse woelmuis feitelijk gemeld binnen elk uurhok.

Periode 1950-1960

Van origine mag verwacht worden dat de noordse woelmuis op het hele eiland voorkwam, echter harde bewijzen hiervoor ontbreken in feite. De eerste meldingen van levend gevangen muizen, waarbij de dieren op soort zijn gedetermineerd, dateren uit de jaren 1950.

In 1954 werden door H. de Vries noordse woelmuizen gevangen in overhoekjes in de *Eierlandse polder*, gelegen tussen De Waal en de Cocksdorp (Vries, H. de & A. van Wijngaarden 1957).

In 1958/1959 werden noordse woelmuizen gevangen in 'droge weilanden' bij het Texels Museum en in bosranden in de *Dennen* (Van Laar 1960). Verder ving de kat van de heer De Haan in maart 1958 en in de periode november 1958-februari 1959 een waterspitsmuis in de omgeving van het Texels Museum.

Periode 1960-1970

In de jaren 1960 werden rond de *Hoge Berg* waterspitsmuizen waargenomen (mond. med. van Laar in Anonymus 1996).

In 1961 en 1962 werden noordse woelmuizen in de duinvalleien in zeer specifieke biotopen talrijk aangetroffen. Namelijk: de (iets drogere) randen van greppels, in Tweerijige zegge (*Carex disticha*)-vegetaties en op de overgang van duinriet (*Calamagrostis epigejos*) naar kruipwilg (*Salix repens*). Beschreven vindplaatsen zijn: *Groote Vlak, Kapevlak, Bleekersvlak, Alloo, Sluftervlakte, de Nederlanden* en de *Buiten Muy* (Van Wijngaarden 1967). In Van Laar (1960) worden genoemd: *De Geul, Noordvlak, de Muy* en de *Westerduinen*. Ook in droge weilanden bij het Texels Museum (aan de Ploeglanderweg) en in bosranden in *Dennen* werden noordse woelmuizen aangetroffen door Van Laar (1958/1959). Tevens werden ze in 1961 aangetroffen langs de *Roggesloot*, in polder '*Waal en Burg*' (Van Wijngaarden 1967) en bij de *Korverskooi* (Van Laar 1966).

In de periode 1963 en 1964 is, met behulp van klapvallen onderzoek verricht naar de verspreiding van de noordse woelmuis in Noord-Holland ten noorden van het Noordzeekanaal. Bij voorkeur werden voor de vangplaatsen drassige, onbeweide en ruig begroeide terreinen onderzocht. Op Texel werden bij De Muy, Boerderij 'Uit en Thuis', *Korverskooi*, nabij de Koog en ter hoogte van het Texels Museum, toen nog gelegen aan de Ploeglanderweg, noordse woelmuizen gevangen (Daan 1965). Naast

noordse woelmuizen werden ook regelmatig bosmuizen en waterspitsmuizen gevangen.

In 1964 werd de dwergmuis voor het eerst levend op Texel gevangen (Wijngaarden 1965) en daarmee was definitief het voorkomen op Texel vastgesteld. Ter hoogte van het *Kapevlak* werden toen maar liefst zes dwergmuizen gevangen met inloopvallen. De soort is waarschijnlijk meegekomen met stro uit Frankrijk dat voor de bollenteelt wordt gebruikt.

Reeds in 1967 meldt van Wijngaarden dat het areaal van de noordse woelmuis een enorme inkrimping heeft ondergaan als gevolg van de (toen) recente ruilverkaveling. Deze uitspraak deed hij op grond van tal van hierboven beschreven losse waarnemingen en kleinschalige inventarisaties die in eerdere jaren werden gedaan. Onbekend is welke informatie hij nog meer tot zijn beschikking had. Van Wijngaarden neemt verder aan dat de noordse woelmuis langs geschikte slootoevers, oude kreken en in de restanten van de laaggelegen weilanden nog overal voorkomt (Van Wijngaarden 1967).

In de zomers van 1966 en 1967 werden drie aaneensluitende, doch wat hun formatie en plantendek betreft verschillende duinterreinen op muizen onderzocht (Van Laar 1969). Twee van deze terreinen waren gelegen in het noordelijk gedeelte van de *Westerduinen*, dat bij het Texels museum in beheer was als landschapstuin (vlak ten noorden van *'t Mientje*). Eén betrof toen open duin en één lag in een licht geaccidenteerd heideveld. Het derde terrein lag in het aangrenzende deel van *Dennen*. Het onderzoek stond onder grote belangstelling van de heren G.J. de Haan, J.P. Reydon (Texels Museum), M. Mantje, A. Kok en G.J.M. Visser (SBB) (Van Laar 1969). Naast de noordse woelmuis werden ook waterspitsmuizen, dwergmuizen en bosmuizen gevangen. Bedacht dient te worden dat in deze onderzoeksperiode aardmuis en rosse woelmuis nog niet op Texel voorkwamen.

In het open duin met helm (*Ammophila*), kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en duinroosje (*Rosa spinosissima*) werden geen (noordse woel)muizen aangetroffen. Ook in dicht struweel, bos, droge kortgrazige (konijnen) heide evenals in pioniervegetaties ontbrak de noordse woelmuis. Ook in het duinschapegras-gemeenschap (*Festuco-Galietum maritim*i) met een lage begroeiing van schapegras (*Festuca ovina*), muizeoor (*Hieracium pilosella*), echt walstro (*Galium verum*) en duinroos werd de noordse woelmuis niet aangetroffen. In een vergelijkbare vegetatie waarbij de begroeiing hoger en dichter was werd wel een noordse woelmuis aangetroffen. Ook in een vegetatie van duinriet (70%) met schapegras en duinroos werden noordse woelmuizen aangetroffen. Ook op locaties met struikachtige begroeiing van kruipwilg (*Salix repens*), braam (*Rubus spec*) en eenstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*) was de soort aanwezig. Evenals in vrij open begroeiing van duinriet, pijpestrootje, riet, struikheide en kraaiheide. De grootste aantallen noordse woelmuizen werden echter aangetroffen in moerassige kruipwilgstruweel, een vegetatie van overwegend pollen pijpestrootje en lage kruipwilg, met plaatselijk knopbies (*Schoenus nigricans*) en duinriet en verspreid

voorkomend wateraardbei (*Comarum palustre*), koekoeksbloem (*Lychnus flos-cuculi*), waternavel (*Hydrocotyle vulgaris*), dopheide (*Erica tetralix*), brunel (*Prunella vulagirs*), moeraswalstro (*Galium palustre*) en rondbladig wintergroen (*Pyrola rotundifola*) (Van Laar 1969.)

De gras- en zeggerijke vegetatie van de noordhelling kwam naar voren als het relatief dichtst door noordse woelmuis bevolkte terrein, gevolgd door kruipwilg- en pijpestrootjebegroeiing van valleien. Warme en vrij droge begroeiingen, zoals die voorkomen op zuidhellingen, in de droge heide en het aan de heide grenzend struweel, worden niet tot zeer dun bevolkt. Indien de noordse woelmuis in overeenstemming met zijn lage voorkeurstemperatuur (25°C tegenover 35°C bij de veldmuis) ook op Texel de voorkeur geeft aan een koel milieu, dan is uit dit onderzoek gebleken dat daarbinnen een tamelijk droge omgeving (zoals de noordhelling) geprefereerd wordt boven een uitgesproken vochtige omgeving (zoals valleien). (Van Laar 1969.)

Samenvattend schrijft Van Wijngaarden (1969): Op Texel leven de noordse woelmuizen in de grootste dichtheden in de natte duinvalleien en langs sloten, wielen, kreekrestanten en kleiputten In de jaren met hoge populatiedichtheden werden ook andere biotopen bewoond: dijkhellingen, loofbosjes, duinhellingen, zelfs vrij droge, met een begroeiing van duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en zelfs tussen bramen en duinroosjes (*Rubus spec*. en *Rosa pimpinellifolia*). Ook in de *dennen* werden ze soms, weliswaar langs de greppels, aangetroffen (Van Wijngaarden 1969).

Periode 1970-1980

De waterspitsmuis werd in 1970 op drie verschillende locaties gevangen. Eén keer nabij Paal 9, één keer op het *Hoornder Nieuwland* en één keer in het zuidelijk deel van de *Prins Hendrikpolder*. In 1972 is de waterspitsmuis ter hoogte van de *Hoge Berg* vastgesteld (bron: Zoogdierdatabank). Detailgegevens over de locatie en vegetatietype waarin de waterspitsmuizen zijn gevangen ontbreken helaas.

In de periode 1974-1977 is de fauna van *De Krim* gekarteerd door medewerkers van Staatsbosbeheer (Dijksen & Postma 1974, 1975, 1976 en 1977). De *Westerduinen* en *Bleekersvallei* zijn in 1975 en 1977 op zoogdieren onderzocht (Anonymus 1975 en 1977) en de *Bollekamer* in de periode 1974-1979 (Anonymus 1974, 1975, 1976, 1977). Het is nog onbekend in hoeverre daarbij ook muizen zijn waargenomen.

In de periode augustus 1979 - april 1980 is door Endedijk & Roos (1980, 1982) een doctoraalonderzoek uitgevoerd naar de habitatkeuze en concurrentie bij bosmuis, dwergmuis en noordse woelmuis op Texel en Vlieland. Ca 500 m achter het terreinwachtershuisje bij *De Geul* / *Mokbaai* werd een locatie van 105x150 m bevangen (Q4) met inloopvallen en klapvallen! Deze locatie ligt nabij de raai RW2 van het onderzoek in oktober 2008. Daarnaast werd indertijd gevangen in een zeer grazige duinvallei ten noordoosten van de toenmalige vuilnisbelt (Q5), aan de noordzijde van de *Mokbaai*.

De bosmuis werd daarnaast in 1979 vastgesteld nabij het *Groote Vlak* en in de *Westerduinen*, ten zuiden van het *Westerslag* (bron: zoogdierdatabank).

De noordse woelmuis werd verhoudingsgewijs veel gevangen in vochtige heidevegetaties met kruipwilg, kruipwilg/duindoornvegetatie en duinrietvegetatie. In struikheide/duinrietvegetaties, duinrietvegetaties, vochtige heidevegetaties en kruipwilvegetaties werden matige aantallen gevangen terwijl in rijke zandzegge-vegetaties, arme zandzegge vegetatie, buntgras/zandzegge vegetatie, vochtige heide / kraaiheide vegetatie, arme rietvegetatie en kweldervegetatie relatief weinig noordse woelmuizen werden aangetroffen. In helmvegetaties en boomrijke vegetaties werd de noordse woelmuis niet aangetroffen (Endedijk & Roos 1980, 1982).

Periode 1980-1990

In de jaren tachtig is naast wat losse waarnemingen en braakbalvondsten en het hierboven beschreven concurrentieonderzoek (Endedijk & Roos 1980, 1982) slechts zeer beperkt onderzoek naar het voorkomen van kleine zoogdieren op Texel uitgevoerd. In 1980 en 1982 is in de *Slufter* onderzoek gedaan naar muizen (Anonymus 1980, 1982). Ten tijde van deze rapportage was de informatie hierover nog niet beschikbaar.

Begin jaren tachtig werd er tijdens het helmsteken in de zeereep regelmatig waargenomen dat hier ook noordse woelmuizen voorkwamen. De in de zeereep gestoken helm wordt altijd tijdelijk ingekuild in “hokken” waar zo’n 50 bossen bij elkaar gezet worden. Later werd de gestoken helm dan weggehaald om elders in het duin uitgeplant te worden. Bij het weghalen van deze helm, die soms wel enkele maanden “in depot” kon staan, werd geregeld gezien dat de helmwortels opgevreten waren door noordse woelmuizen, die hun intrek in de helmhokken hadden genomen.Tijdens het weghalen van de bossen helm was dan te zien hoe de muizen steeds verder het nog intacte deel van het hok inkropen, totdat ze bij het verwijderen van de laatste bossen ook hun laatste dekking verloren en alle kanten op vluchtten. (mond. med. K. Bruin). Hieruit komt in ieder geval naar voren dat (noordse) woelmuizen ook in de zeer open en soortenarme zeereep voorkomen/voorkwamen.

Uit het onderzoek van Endedijk & Roos blijkt dat de dwergmuis sporadisch werd aangetroffen in de meest gevarieerde vochtige en natte voedselrijke kruidenvegetaties, de noordse woelmuis in voedselrijke gevarieerde kruidenvegetaties en in drogere kruipwilgstruwelen en bosmuizen in relatief voedselarme droge bossen met een monotone kruidlaag en in droge kruidenvegetaties.

In 1989 en 1990 werden voor het eerst aardmuizen levend gevangen op Texel en wel in de omgeving van Westermient en de Gortersmient (Apeldoorn *et al*. 1991.). Sinds 1985 was het voorkomen al uit braakballen bekend.

Periode 1990-2000

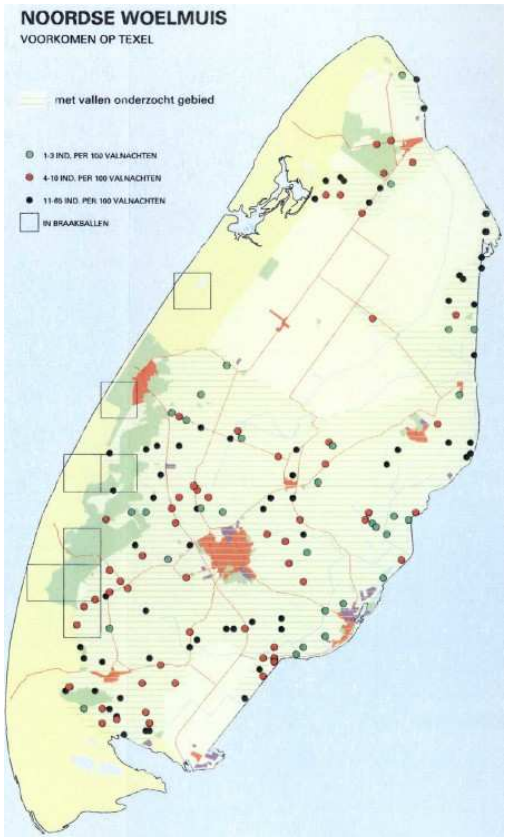
In 1990 werden door medewerkers van het toenmalige RIN (thans Alterra) in samenwerking met de Zoogdiervereniging negen terreinen geïnventariseerd met 500 Longworth-inloopvallen. In ieder terrein stonden de vallen in rijen, op een onderlinge afstand van ca 5 meter. De noordse woelmuis werd aangetroffen aan de *Gerritslanderdijk*, in de *Bleekersvallei*, *Kattevalei*, *De Geul*, *Roggesloot* en *Dijkmanshuizen*. De grootste aantallen werden gevangen bij *De Geul* (16) en aan de *Gerritslanderdijk* (10) (Apeldoorn *et al*. 1991).

De noordse woelmuis werd gevangen in vegetaties die gedomineerd werden door riet of helm *Ammophila arenaria*, of vegetaties die op geringe afstand van een rietveld lagen. In *De Geul* werd de noordse woelmuis vooral gevangen op de overgang van droog duin naar een rietveld. In de *Bleekersvallei*, de *Kattevallei*, maar vooral in *De Geul* is zij ook in heidevegetaties gevangen. Uit de kwantitatieve gegevens van de vegetaties bleek dat de noordse woelmuis vaker werd gevangen bij hoge waarden voor de bedekkingsgraad van de kruidlaag dan de aardmuis (Apeldoorn *et al*. 1991).

De aardmuis werd gevangen langs de Ploeglanderweg (twee locaties) en Gerritslanderdijk. (Apeldoorn *et al*. 1991). Deze terreinen werden gekenmerkt door vrij open, grasachtige vegetatie met plaatselijk riet (*Phragmites australis)*, duinriet (*Calamagrostis epigejos)* en braam (*Rubus fruticosus).* Vooral de rand van de kapvlakte langs de Ploeglanderweg op de overgang naar grasland leverde veel aardmuizen op. Hier werd de aardmuis aangetroffen in niet-aaneengesloten vegetaties met een matige tot redelijke bedekking, voornamelijk bestaande uit kruiden en meerjarige grassen die gemiddeld hoger dan 40 cm zijn. Hieronder komen enkele belangrijke voedselsoorten voor, zoals pijpestootje, ruwe smele (*Deschampsia cespitosa*), kropaar (*Dactylis glomerata*), kweek (*Elymus repens*) en gewoon struisgras (*Agrostis cappillaris*).

De aardmuis leek een voorkeur te hebben voor droger habitat, vergeleken met de noordse woelmuis. De hoogte van de vegetatie gaf geen aanwijzing voor een bepaalde voorkeur van één van beide soorten (Apeldoorn *et al*. 1991).

Het eerste eilandbrede onderzoek betreft een provinciale inventarisatie uitgevoerd in 1996 met als doel inzicht te krijgen in de toen aanwezige natuurwaarden. Daarnaast werden, na een analyse van de knelpunten, aanbevelingen voor beheer en inrichting gegeven (Anonymus 1996). Tijdens dit onderzoek werden in totaal 329 raaien (met 10 vallen) uitgezet, verspreid over 105 kilometerhekken. Gemiddeld zijn drie locaties per kilometerhok bemonsterd. In de duinen werden alleen die locaties onderzocht waar in 1990 aardmuizen zijn vastgesteld. Er zijn gedurende 18.100 valnachten 3.289 vangsten gedaan van in totaal 1.526 individuen. Het vangstpercentage was er laag, namelijk 18%. Ter vergelijking in Noord-Kennemerland was dit 43% (1993) en in de Vechtstreek 41% (1994). Vooral het aantal locaties waar niets werd gevangen was relatief groot.



De habitats waarin noordse woelmuizen zijn gevangen gedurende het provinciale onderzoek, lopen sterk uiteen. Binnen de duinen werd geen onderscheid gemaakt in voorkomen, maar buiten de duinen en kwelders werd de noordse woelmuis veel aangetroffen in halfnatuurlijke graslanden met een extensief karakter. In extensieve graslanden was de dichtheid het hoogst langs de binnenduinrand en langs de Waddendijk (in *Polder Wassenaar* bijvoorbeeld). In bossen, singels en erfbeplanting werden noordse woelmuizen niet aangetroffen, met uitzondering van jonge aanplant met een hoge kruidlaag. In droge habitats, zoals droog grasland en tuinwallen bleek de noordse woelmuis volgens de verwachting voor te komen. In droog grasland was hij zelfs even talrijk als in vochtig grasland.

Figuur 6. *Overzicht vanglocaties noordse woelmuis in 1996 (Anonymus 2006).*

Aardmuizen werden gevangen in boomsingels, in een greppel langs een boomsingel en in een ruige vegetatie langs een bosrand. Het verspreidingsgebied strekt zich op dat moment uit van het *Torenhuis* tot aan de Koog. Ter hoogte van *Gortersmient* en *Westermient*, waar in 1990 aardmuizen werden gevangen, werden in 1995 echter alleen noordse woelmuizen gevangen (Anonymus 1996).

De waterspitsmuis werd op Texel in allerlei terreinen aangetroffen, zowel in gebieden met lage als met hoge chloridegehaltes. Er kon, vermoedelijk door het geringe aantal vangsten, geen verband gelegd worden met het voorkomen van kwelvegetaties. De waterspitsmuis werd ook in droge habitats, zoals in hooi- of weiland en zelfs in tuinwallen langs de duinen aangetroffen (Anonymus 1996). Droge locaties met waterspitsmuizen lijken sterk gekoppeld te zijn aan plekken met een rijke spinnenfauna (pers. obs.) Tijdens het provinciaal onderzoek in 1996 is de waterspitsmuis slechts op 15 locaties gevangen. De grootste concentratie werd vastgesteld nabij de *Roggesloot*, maar ook ter hoogte van *Gerritsland*, ten zuidoosten van Oosterend en ten zuiden van *Loodsmansduin*. Waterspitsmuizen werden niet aangetroffen in bos, open duin, kwelder en grasland. Ondanks de wijde verspreiding werden nergens hoge dichtheden vastgesteld (Anonymus 1996).

De dwergmuis werd zeer wijdverspreid aangetroffen in met name half-natuurlijke graslanden en hooilanden, in rietlanden en in oevervegetaties. In greppels met riet of hoge grassen werden nesten aangetroffen. De dwergmuis werd echter ook aangetroffen in bos, open duin en kwelders, maar dan in lagere dichtheden (Anonymus 1996).

Na de noordse woelmuis is de bosmuis de meest algemene soort op Texel en wordt vrijwel overal aangetroffen behalve in (sterk begraasde) weilanden, open akkers en open kwelders. Dus daar waar dekking kan de bosmuis gevonden worden. De bosmuis heeft op Texel echter een voorkeur voor bos, duin en lijnvormige beplanting.

De huismuis komt op Texel vrijwel overal voor maar vaak in lagere dichtheden. De soort leeft vooral in de nabijheid van mensen, maar op Texel soms ook ver hier vandaan. De huismuis werd met de hoogste dichtheid aangetroffen in kwelders en daarnaast in weilanden/hooilanden bij Den Hoorn en tuinwallen en oevers in *Burgernieuwland*.

4.4 Zichtwaarnemingen en vangsten in de periode 2000-2008

In opdracht van Staatsbosbeheer werd in 2003 een muizeninventarisatie uitgevoerd. Dit onderzoek beperkte zich tot de natte duinvalleien (Boonman 2003). Om het beheer van natte duinvalleien op Texel beter op de noordse woelmuis af te kunnen stemmen, werd onderzoek gedaan naar het voorkomen van deze soort in zes verschillende structuurtypen van natte duinvalleien: pioniervegetaties, rietmoeras, kleine zeggenvegetaties, heide, kruipwilgstruweel en grauwe wilgstruweel. Noordse woelmuizen werden vooral gevangen in heide, kruipwilgstruweel en kleine zeggenvegetaties.

In grauwe wilgstruweel werden minder noordse woelmuizen aangetroffen dan in de meeste andere structuurtypen van natte duinvalleien. De hoeveelheid voedsel en dekking is hier vrij gering. De aardmuis werd er relatief meer aangetroffen.

Figuur 7: *Overzicht muizen vanglocaties 2003 (Boonman 2003).*

In het *Groote Vlak, Schetterweid,* het *Kapevlak, Bollekamer* en *Pompe Vlak* werd de noordse woelmuis niet of nauwelijks gevangen. Deze terreinen worden intensief begraasd met Schotse hooglanders en Exmoor pony's.

In de *Kreeftepolder* werden wel aardmuizen maar geen noordse woelmuizen gevangen.

In het najaar van 2006 is op Texel, ruim tien jaar na het provinciale onderzoek, door de Zoogdiervereniging een uitgebreid verspreidingsonderzoek uitgevoerd met als nevendoel een relatie te vinden tussen beheer en het voorkomen van noordse woelmuizen en/of aardmuizen. De factoren waarop is getest waren:

1. beheer: maaien, begrazen, niets doen
2. gradiënt: nat - droog
3. begroeiing: gras, riet, ruigte

In 2006 zijn 150 kilometerhokken met inloopvallen onderzocht met in totaal ca 6.400 effectieve valnachten. Er werd onder andere gevangen bij *Molenkil, Westerkolk, De Staart, De Bol, Hoogezandskil, De Leemput, De Snippen, Zandkes, de Slufter, De Muy*, de *Slufterbollen* en de *Mokbaai*. In slechts 43 kilometerhokken werden noordse woelmuizen gevangen en in slechts twee kilometerhokken aardmuizen. Naast beide soorten zijn ook rosse woelmuis, bosmuis, dwergmuis, huismuis en één huisspitsmuis gevangen. Deze laatste was nieuw voor Texel. Op grond van het aantal gevangen muizen werd 2006 geclassificeerd als een slecht muizenjaar (Bekker & Koelman 2007).

Beheer

Uit de vangsten bleek dat er inderdaad een relatie bestaat tussen het voorkomen en het beheer. Niets doen bleek een significant positief effect te hebben op het voorkomen van noordse woelmuizen. De effecten van het beheer op de aanwezigheid van noordse woelmuis waren op sommige plaatsen ook direct duidelijk in het veld waarneembaar, bijvoorbeeld in De Slufterbollen. Hier werden geen noordse woelmuizen in het open (begraasde) gebied gevangen, maar wel in alle raaien aan de randen van het weiland, met een ruigere begroeiing, waar 'niets wordt gedaan' (Bekker & Dekker 2006). Als kanttekening dient opgemerkt dat gericht is gezocht naar noordse woelmuizen, ofwel de locaties van 'niets doen' werden alleen geselecteerd indien ze 'op het oog' nog geschikt waren voor noordse woelmuizen. Bekend is dat locaties waar langdurig niets gedaan wordt op langere termijn dichtgroeien met struweel en vervolgens niet meer geschikt zijn als leefgebied voor de noordse woelmuis (Bekker & Koelman 2007).

Nat / droog

Analyse van deelgebieden polder en duinen apart geeft een tegengesteld beeld wat betreft de factor nat-droog. In het poldergebied lijken droge gebieden significant positief gerelateerd aan het voorkomen van noordse woelmuizen; in het duingebied lijkt het omgekeerde het geval (Bekker & Koelman 2007).

Voor het poldergebied kan als verklaring worden gegeven dat noordse woelmuizen, zonder de concurrentie van aardmuis, een voorkeur lijken te hebben voor de drogere biotopen. In het duingebied, waar het omgekeerde lijkt te spelen, zou het concurrentieverhaal met aardmuis kunnen gelden (verdringing richting de nattere delen), ware het niet dat de soort er niet is gevangen. Het feit echter dat aardmuizen een substantieel deel uitmaken van het dieet van roofvogels en uilen, terwijl bekend is dat deze vooral binnen het duingebied jagen en het gegeven dat in 2003 in het duingebied tot aan de *Slufter* voorheen aardmuizen zijn gevangen, wijst er op dat aardmuizen aanwezig zijn in het duingebied, maar deze om nog onduidelijke redenen in 2006 niet gevangen werden (Bekker & Dekker 2006, Bekker 2007, Bekker & Koelman 2007).

Begroeiing: gras, riet, ruigte
Er werd geen significant verschil vastgesteld tussen de dichtheden aan noordse woelmuizen in de drie typen begroeiingen waar gevangen is. Feitelijk is dit niet vreemd omdat gericht gezocht is naar noordse woelmuislocaties. Hierdoor werd alleen aangetoond dat de geselecteerde begroeiingslocaties inderdaad noordse woelmuizen herbergen (Bekker & Dekker 2006).

De Nederlanden
In de periode 26 oktober tot en met 2 november 2007 werd op 13 locaties in De Nederlanden gevangen in verband met voorgenomen plagwerkzaamheden. Tijdens het onderzoek werden 165 vangsten gedaan verdeeld over vier soorten (bosmuis (50), dwergmuis (16), noordse woelmuis (10; waarvan twee hervangsten) en rosse woelmuis (89). De noordse woelmuis bleek dus wijdverspreid in *De Nederlanden* voor te komen. Van belang was de aanwezigheid van noordse woelmuis in het *Zoetelievelandje*, een toen ongeveer acht jaar daarvoor geplagd terrein. Op grond daarvan kan worden verwacht dat de in het najaar van 2008 geplagde terreindelen van de *Nederlanden* over enige jaren een geschikt leefgebied voor de noordse woelmuis zullen vormen. Wel dient de begrazingsdruk op de geplagde terreinen laag te blijven (Koelman 2007). Geadviseerd werd om de plagwerkzaamheden in het *Land van de Muy* en het *Burgmannenland* gefaseerd uit te voeren en in beide terreinen een strook ruig grasland te sparen. Deze stroken dienen pas geplagd te worden nadat in de reeds geplagdelen een vegetatie is ontstaan die geschikt is als leefgebied voor de noordse woelmuis. Spijtig genoeg werd tijdens de werkzaamheden vastgesteld dat men het *Burgmannenland* al had gefreesd, voordat hij hier met linten een strook had kunnen uitzetten die gespaard moest worden. Vervolgens is een strookje bij het *Oorlogschip*, aan de uiterste oostpunt van het *Burgmannenland*, uitgespaard, waar blijkens de inventarisatie ook noordse woelmuizen aanwezig zijn. Tevens is onmiddellijk een flink stuk in de noordwesthoek van het *Land van de Muy* uitgezet. Deze hoek is behoorlijk royaal uitgezet, zodat het ook de omissie in het *Burgmannenland*, in ieder geval qua oppervlakte, kon compenseren.

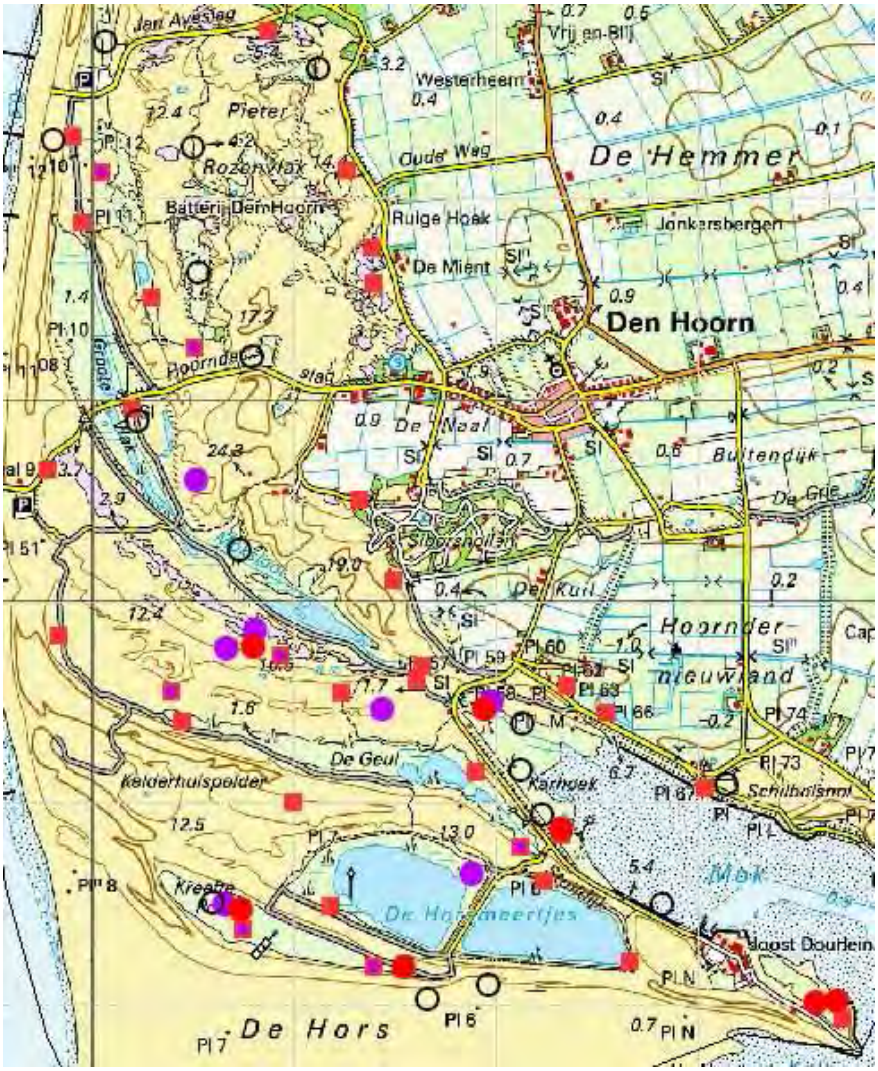
Waal en Burg
In het najaar van 2008 heeft Kees Verschoor muizen geïnventariseerd in en nabij Polder *Waal en Burg*. Op diverse locaties (Molenkil, Oosterkolk) trof hij noordse woelmuizen aan.

Den Burg
In 2004 werd in Den Burg west (achter Makelaar Duin) vastgesteld dat er een kolonie noordse woelmuizen aanwezig was langs een oude *Ceen* in 'oud land'. De vegetatie werd hier gedomineerd door grassen (voornamelijk witbol) met een dikke strooisel onderlaag (Witte 2004). Kort na het onderzoek is de locatie deels 'bouwrijp' gemaakt. Grenzend aan de pontweg werd een sloot met steile oever als compensatieterrein aangelegd evenals een kale poel op de hoek Pontweg / Emmalaan. Deze zijn echter ongeschikt als leefgebied voor de noordse woelmuis en tot op heden zijn deze hier dan ook niet aangetroffen. De poel biedt geen enkele dekking voor noordse woelmuizen en bovendien wordt het perceel waarin de poel ligt voor een deel van het jaar zeer intensief met schapen begraasd (20-30 ex per ha). In 2007 zijn in het perceel grenzend aan de Gasthuisstraat nog enkele noordse woelmuizen gevangen, maar niet ter hoogte van de oude *Ceen*.

De Hemmer
In februari 2008 is onderzoek verricht naar het voorkomen van woelmuizen in de *Hemmer*. De reden voor dit onderzoek was om te zien of er met speciale maatregelen een mogelijkheid bestaat om percelen zo in te richten dat er een goed biotoop gecreëerd kan worden voor woelmuizen, speciaal voor noordse woelmuizen. Om dit te onderzoeken zijn een aantal inloopvallen geplaatst op een perceel in de *Hemmer*, langs de Hemmerweg, dat al enkele jaren braak lag. Er werden in de winter 2007/2008 vele holletjes aangetroffen, bovendien was er vrijwel continu een torenvalk aanwezig en regelmatig twee buizerds. Ook hadden drie katten uit de omgeving hier een vaste jaagplaats. Ondanks de vele muizensporen werden geen muizen gevangen (Verschoor & Witte 2008). Opgemerkt dient te worden dat februari, zeker met koude nachten, geen goede inventarisatieperiode voor muizen is.

't Zouteland, Den Hoorn
Eveneens in 2004 is de schapenwei van *'t Zouteland* (gelegen aan de rand van Den Hoorn, tussen de Mokweg en de Stolpweg) op muizen onderzocht. In de weide zelf bleken geen (noordse)woelmuizen voor te komen, maar wel in de slootkanten, die gekenmerkt werden door een zeer open ijle rietvegetatie. In de steile oevers, vlak onder de grasmat van het weiland, werden tal van muizenholen aangetroffen.

Mokbaai
In de periode 2 tot en met 7 september 2006 zijn rond de *Mokbaai* tien raaien met muizenvallen uitgezet. Hierin werden 24 noordse woelmuizen, tien rosse woelmuizen, 89 bosmuizen en één dwergmuis gevangen. Eén noordse woelmuis werd gevangen op de dijk aan de oostzijde van de *Mokbaai* in een korte grasvegetatie (hoogte 10-20cm), welke regelmatig begraasd en/of gemaaid werd. Daarnaast werd één noordse



Figuur 8. *Overzicht van de waarnemingen uit oktober 2008 van de noordse woelmuis (rode stippen), aardmuis (paarse stippen) en vanglocaties zonder deze soorten (open (zwarte) cirkels) in relatie tot historische vanglocaties van de noordse woelmuis (rode vierkanten) en aardmuis (paarse stippen.). Alleen die locaties zijn weergegeven die op schaal van 10-100 m nauwkeurig bekend waren. Niet weergegeven zijn die waarnemingen die alleen op km-hok of uur-hok niveau bekend zijn. In de Mokbaai zijn ook de vanglocaties zonder woelmuizen uit 2006 met open cirkels weergegeven .*

woelmuis gevangen op ongeveer 35 meter vanaf de duinvoet in een overgangszone tussen een rietvegetatie met vegetatiehoogte van 150-200 cm en een dichte (land)riet-zeerus vegetatie met daartussen wat fioringras en kruiden met een vegetatiehoogte van 80-120 cm. Vier noordse woelmuizen werden aangetroffen aan de oostzijde van de *Horsmeertjes* (op 19 oktober 2006 werd aan de noordzijde van het *oostelijke Horsmeertje* door Jan Koreneef een dode noordse woelmuis gemeld). De overige 18 noordse woelmuizen (waaronder zeven hervangsten) werden gevangen aan de rand

van het ingedijkte kweldertje op het terrein van de Joost Dourleinkazerne; *het Bolwerk*. Op de zanddijk kwam een vrij dichte vegetatie voor (helm, rood zwenkgras) en wat kruiden (vlasleeuwebek, geel walstro, melkdistel, akkerdistel en biggekruid) met een vegetatiehoogte van ongeveer 15-50 cm. De overgangsvegetatie bestond uit een dichte grasvegetatie (fioringras en rood zwenkgras) met wat kruiden (zeeweegbree, schijnspurrie, lamsoor, zeeaster, slijkgras en zeerus) en een vegetatiehoogte van 5-30 cm (Koelman 2006).

De Geul

In maart/april 2006 zijn door Thomas van der Es (stagiair SBB) nabij *De Geul* muizen gevangen, waar naast noordse woelmuizen waarschijnlijk ook aardmuizen en bosmuizen bij zaten. Helaas is dit (stage)onderzoek nooit afgerond en gerapporteerd.

5 Vegetatieontwikkeling in het onderzoeksgebied

In tegenstelling tot de zoogdieren is de (verandering van de) vegetatie op Texel veel eerder en uitgebreider beschreven (Anonymus 1883, 1884, van den Bosch 1860, van Eeden 1886, Gorter 1781, Holkema 1870, Hoogenraad & Smit 1903, Sande la Coste 1861, Vuyck 1898, 1901). Mogelijk dat inzicht in de vegetatieverandering, in combinatie met geomorfologische en hydrologische veranderingen, ook een beeld kan geven van de veranderingen voor de noordse woelmuis.

De duinen op Texel zijn een karakteristiek voorbeeld van een afwisseling van duinenrijen en primaire duinvalleien. Nog steeds ontstaan op De Hors duinen die een deel van de strandvlakte afsnoeren, waardoor primaire duinvalleien ontstaan. Toen Texel rond 1200 op z'n kleinst was, bestond het uit drie eilanden: de Texelse stuwwal, het duineiland Ganc en Eierland (toen nog vast aan Vlieland). In de loop van ruim 6 eeuwen hebben de eilanders via een lange reeks inpolderingen twee zeegaten gedicht en vervolgens steeds meer stukken kwelder ingepolderd. Zo kreeg het eiland zijn huidige vorm. Vanuit het *Oude Land* werd de *Wezenspyk, de Grie* (1549), het *Hoornder Nieuwland* en de (*Binnen-*) *Kuil* (1591) bedijkt. De belangrijkste inpoldering betrof *Waal en Burg*, gelegen tussen Den Burg, De Koog en De Waal, bedijkt in 1532 en weer bedijkt in 1617. Deze bedijking is van groot belang geweest, omdat zij een enorme slenk afsneed, waardoor het zeewater van west naar oost geen vrij spel meer had. In 1629/1630 volgde aanleg van een verbinding tussen de duinen bij De Koog en het eiland Eierland. Het aanleggen van deze stuifdijk was met de technische mogelijkheden van die tijd geen groot probleem, omdat het voormalige zeegat al in sterke mate was verzand. Ten gevolge van aanstuivend zand, dat door het planten van helm werd vastgehouden, ontstonden aan de zeezijde van de stuifdijk nieuwe duinen en kreken. Daardoor werd het mogelijk aan de westzijde nieuwe stuifdijken aan te leggen.

Na het ontstaan van de *Kapenrichel* groeit in 1749 de zuidwestelijk van Texel gelegen zandplaat De Hors vast aan het eiland. Tien jaar later, in 1759, was de vorming van het *Noordvlak*, *Groote Vlak* en *Pompe Vlak* al volop bezig door verzanding van het *Spanjaardsgat*. Omstreeks 1770 was de afsluiting van deze valleien volledig (kaart van Melchior Bolstra (1759) en Matthijs den Berger (1770) in Van der Vlis 1976 en Westhoff en van Oosten 1991). Omstreeks 1850 moet langs de huidige Texelse kustlijn een gesloten duinenrij hebben gelegen en kreeg de *Mokbaai* zijn huidige vorm, mede dankzij de in 1846 aangelegde stuifdijk aan de noordoostzijde. Rond 1870 was op Texel het *Elymion, Calluneto-Genistetum, Schoenetum* en in mindere mate *Polypodium-Hippophae*-struweel sterk ontwikkelt. Op kwelders werd het *Junceto-Caricetum extensae* veelvuldig aangetroffen. Aan de hand van de in oude rapporten genoemde plantensoorten en hun beschreven relatieve zeldzaamheid kan een soort “reconstructie” van de vegetatie gemaakt worden. Met name de lijsten die Holkema geeft voor bijv. de *Westerduinen* of *de Mient*, geven hier mogelijkheden voor. Anderzijds kan men ook uit de afwezigheid, cq. de grote zeldzaamheid van bepaalde soorten, bijv. bomen en struiken, afleiden dat het duinlandschap toen veel en veel meer

open en kortgrazig was dan nu het geval is. Soorten als vlier (*Sambucus nigra*), meidoorn, lijsterbes (*Sorbus aucuparia*) en zelfs grauwe- en geoorde wilg, ontbraken gewoon in de duinen, terwijl allerlei pioniers juist zeer algemeen waren. Dat laat maar één conclusie toe, namelijk dat het Texelse duin in de 19e eeuw veel opener was dan nu het geval is. Helaas weten we niet hoe het toen met de muizen precies gesteld was, maar vermoedelijk zijn die pas goed talrijk zijn geworden, toen de boeren grotendeels uit de duinen zijn verdwenen.

In 1859 lag er al 400 m duin ten zuiden van het *Pompe Vlak*. Rond 1870 stonden de grote duinenvalleien *Bleekersvallei*, *Biesbosch*, *Binnenvlak*, *Natte Vlak*, *Noordvlak*, *Groote Vlak* en *Pompe Vlak* niet alleen in de winter maar ook 's zomers diep onder water. In het *Groote Vlak* en het *Natte Vlak* waren de plassen zelfs 0,5-1,5 m diep en meer dan 100 ha groot. Hier trof Holkema (1870) 'bollen' (Texels voor drijftillen) aan van afgestorven plantendelen, dicht doorworteld en begroeid met moerasplanten. De weelderige vegetatie bestond onder andere uit een combinatie van padderus (*Juncus subnodulosus*), dopheide (*Erica tetralix*) en parnassia (*Parnassia palustris*). Maar in het *Groote Vlak* kwamen lisdodde, riet en galigaan algemeen voor. De naam *Bollekame* is echter een verbastering van "Borcamer", waarbij 'camer" terug lijkt te slaan op de huisjes die hier ooit in het duin stonden. Waar "Bor-" voor staat is niet precies bekend. Het "Bolle-"in *Bollekamer* wordt wel in verband gebracht met "bollen" in de zin van "zoden", waarbij verondersteld wordt dat deze huisjes eenvoudige plaggenhutten zijn geweest. Maar zeker is dit niet. Het oostelijk deel van De *Bollekamer* hoort tot de oude mientgronden. Deze gronden waren natte duinheiden die vroeger gemeenschappelijk werden gebruikt. Staatsbosbeheer laat deze heideterreinen af en toe plaggen en maaien voor behoud op lange termijn. Op deze manier kunnen jonge heideplanten en zeldzame soorten als klokjesgentiaan (*Gentiana pneumonanthe*) en zonnedauw (*Drosera*) ontkiemen.

In 1880 is de *Moksloot* aangelegd, om het zuidwestelijk duingebied van Texel (bestaande uit oudere, kalkarme duinen) te ontwateren en er landbouwgrond van te maken. Hierbij werd de in de *Mokbaai* uitmondende duinbeek, *De Aalloop*, gekanaliseerd en verlengd. De *Moksloot* begon in de *Bleekersvallei* (een duinvallei tussen paal 15 en 16 en ten noorden van de *Westerslag*) en liep via het *Binnenvlak*, *Nattevlak*, *Noordvlak*, *Groote Vlak* en *Pompe Vlak* naar de *Mokbaai*. Vóór de aanleg van de *Moksloot* waren dit natte duinvalleien. Door de ontwatering en de bemesting (eerst met natuurlijke mest, later met kunstmest) nam de soortenrijkdom aan planten sterk af. Door de verdroging van het duin verdwenen de klaverhooiweiden en maakten plaats voor struik- en kraaiheidevegetaties.

In 1935 heeft Staatsbosbeheer de verdroging van een deel van het gebied proberen tegen te gaan door de aanleg van een zevental dammen in de *Moksloot*. Het resultaat was echter gering. Rond 1950 bleek de kustafslag en peilverlaging in de aangrenzende polders met 0,3-0,5 meter een vermindering van de zoetwatervoorraad in de duinen tot gevolg te hebben. Mede door kustafslag, polderpeilverlaging, drinkwaterwinning en

aanleg van dennenbossen was de grondwaterstand tot 1993 zeker 1 tot 1,5 meter lager dan een eeuw eerder.

Speciaal op de hellingen, vooral de zuidhellingen van het oude duingebied tussen het *Pieter Rozenvlak* en het *Hoornderslag*, was de Duinbuntgrasgemeenschap (*Viola-corynephoretum*) bijzonder fraai ontwikkeld. Een deel van het *Groote Vlak* is door afplaggen gevolgd door jaarlijks maaien begroeid met een vegetatie van padderus (*Juncus subnodulosus*). Deze gaat op de hogere rand van de vallei over in een zeer soortenrijke gradiëntbegroeing met o.a. tweerijige zegge, blauwe zegge (*Carex panicea*), zwarte zegge (*Carex nigra*) en duindwergzegge (*Carex scandinavica*). Naar boven toe grenst hieraan een zone met 'heischraal grasland' (*Violion caminae*) waar soorten als tormentil, dopheide, drienervige zegge (*Carex trinervis*) en ruw walstro (*Galium uliginosum*) te vinden zijn. Grote delen van de ontwaterde en uitdrogende oudere duinvalleien zijn begroeid met ondoordringbaar struweel bestaande uit kruipwilg, (dauw)braam, wilde kamperfoelie, kraaiheide en galigaan.

In 1914 vond verheling plaats van het 'eilandje' *De Onrust* met het Texelse strand door verzanding van het *Noordergat*. Hierdoor ontstond een grote zandvlakte, waarop zich nieuwe duinreeksen konden vormen. Tot 1921 stond *De Geulvallei* in het oosten in verbinding met de zee. In 1925 was *De Geul* nog een open waterplas en rond 1950 kwam er nog een vrij uitgestrekte knopbiesgemeenschap (*Junco baltici-Schoenetum nigricantis*) voor. Vervolgens ontstonden uitgestrekte rietvelden waardoor een sterke verlanding van *De Geul* optrad. In de daarop volgende 50 jaar kwamen steeds meer grote zeggesoorten voor, met name oeverzegge (*Carex riparia*), cyperzegge (*C. pseudocyperus*), tweerijige zegge (C. *disticha*), scherpe zegge (*C. acuta*) en pluimzegge (*C. paniculata*) voor. In de zuidwestpunt vinden we dominantie van kleine lisdodde (*Typha angustifolia*). In het westelijk deel werd een vegetatie aangetroffen van ronde zegge (*Carex diandra*) met ondermeer wateraardbei (*Potentilla palustris*), galigaan, waterdrieblad (*Menyanthes trifoliata*), drienervige zegge, zwarte zegge, sterregoudmos (*Campylium stellatum*) en geel schorpioenmos (*Scorpidium lycopodioides).* Zowel het rietland als het veenmoeras ontwikkelde zich de laatste decennia tot een gemeenschap van grauwe wilg (*Salix cinerea*) en kruipwilg (*Salicetum cinereo-arenariae*) met geoorde wilg (*Salix aurita*), kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*), bitterzoet, braam en vlier (*Sambucus nigra*).

Foto 10. *Tweerijige zegge (*Carex disticha*).*

De *Horsmeertjes* zijn door de aanleg van stuifdijken ontstane duinvalleien die zich bevonden op een laag gedeelte van de *Hors*, zodat deze valleien al snel na afsnoering in hun centrale deel een min of meer permanente waterplas kregen. In hun ontstaan verschillen ze in principe niet van bijv. het *Grote Vlak* of de *Binnenmuy*. De oevers van het oostelijke *Horsmeertje* zijn dichtgegroeid met een rietland. Tussen het riet groeien o.a. heen, ruwe bies (*Schoenoplectus tabernaemontani*), tweerijige zegge, zwarte zegge, waterzuring, watermunt, wolfspoot (*Lycopus europaeus*) en blauw glidkruid (*Scutellaria galericulata*). De laatste decennia zijn de randen echter sterk begroeid geraakt door wilgen.

Het westelijke *Horsmeertje* toonde een grotere verscheidenheid, doordat de noordoever hier geleidelijk glooit. Naast riet zijn in het ondiepe water velden aanwezig met plekken waar tweerijige zegge en plekken waar heen domineert. Op andere plekken vinden we een overhand van oeverzegge, padderus, gewone waterbies en begroeiingen waarin de zwarte zegge domineert, met de voeten in het water. Kenmerkend echter was de moerasvegetatie van kruipwilg en puntmos (*Calliergonella cupidata*). Dit lage struweel kende een wisselende waterstand, ’s zomers lange tijd droogvallend en ’s winters onder water staand. Deze vegetatie was soortenrijk met onder andere duindwergzegge, armbloemige waterbies, parnassia, knopbies en groenknolorchis.

De *Kelderhuispolder* was een vallei die begroeid was met riet, heen, duinriet en kruipwilg. Op de natste plekken ontwikkelde zich een knopbies- en moerasvegetatie met soorten als zilte rus, zilte zegge, zeerus, rode bies, parnassia en groenknolorchis. Sinds het begin van de jaren 1970 is deze duinvallei echter grotendeels dichtgestoven en van de hierboven genoemde vegetatie is niet veel meer over. De oostpunt (ten noordwesten van het westelijke *Horsmeertje*) bestaat nog steeds, en is voornamelijk begroeid met riet, wilgen, etc.)

In 1993 is de waterwinning in het *Mokslootgebied* gestopt. Daardoor is aan de gestoorde waterhuishouding in de *Mokslootvalleien* voor een belangrijk deel een eind gekomen. Het stoppen van de waterwinning is in deze valleien gepaard gegaan met inrichtingsmaatregelen als het opzetten van waterstanden met stuwen. Er zijn in 1993 drie stuwen geplaatst, maar daarvan functioneerde er vanaf het begin maar één, en die is al jaren terug vastgezet op een bepaalde NAP stand, die overeenkomt met de hoogste trede van de vistrap die er is aangelegd. In de lager gelegen valleien is daarbij niet alle veen afgegraven en zijn belangrijke delen blijven liggen. Met de maatregelen is ook een begrazingsregime ingesteld waarbij kleinschalige valleien (o.a. *Cladiumvallei*) zijn uitgerasterd.

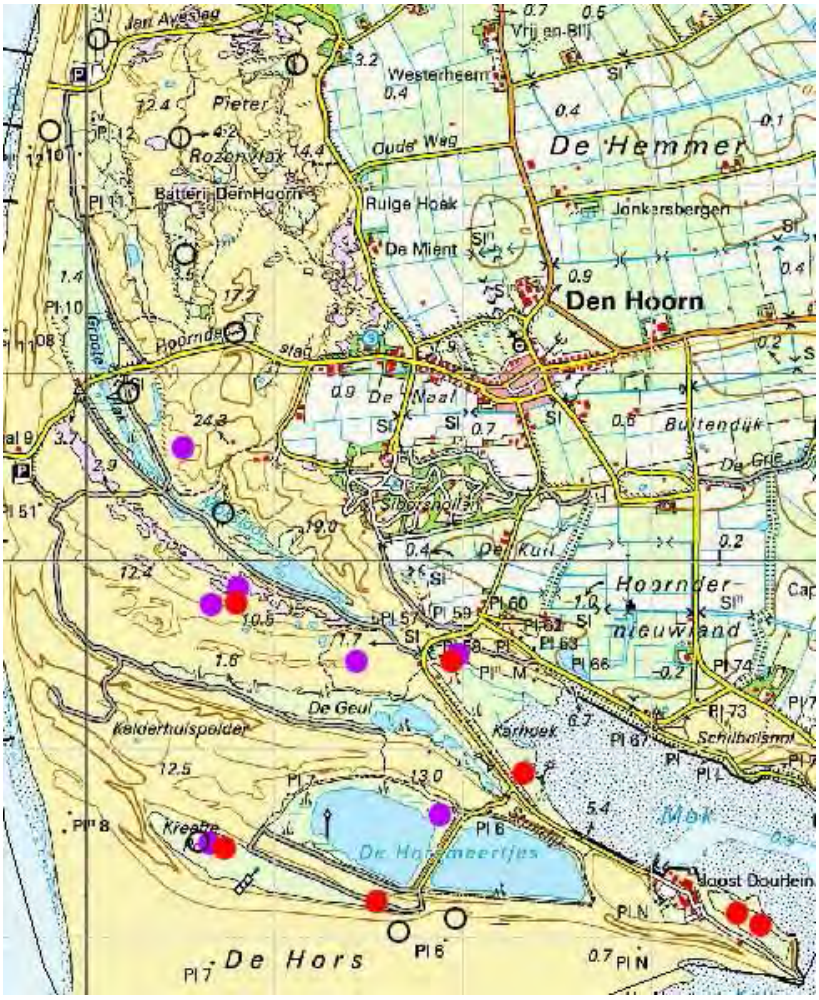
Op de *Hors* vinden op grote schaal landschapsvormende processen plaats, zoals verstuivingen, duinvorming, primaire valleivorming en verkweldering. Ten zuiden van de *Horsmeertjes* ontstaan heden ten dage nog steeds nieuwe duinvalleien. In eerste instantie zijn deze bedekt met blauwieren (o.a. *Chroococcus turgidus*) en diatomeën. Later ontstaat een pioniervegetatie van de associatie rode ganzevoet en zilte greppelrus (*Chenopodio-Juncetum ambigui*), Deze wordt opgevolgd door een vegetatie van kruipwilg, riet en duinriet. Eind jaren 1990 ontstond de *Kreeftepolder* waar onder andere het *Centaurio-Saginetum trifolietosum fragiferi* wordt aangetroffen. Deze vallei wordt sinds 2000 wel veel natter en staat nu ook ’s zomers voor groot deel blank.

Het laagste gelegen, dagelijks ondergedompelde zone van de *Mokbaai* is bedekt met engels slijkgras (*Spartina anglica*). De iets hogere zone is begroeid met kweldergrasgemeenschap (*Puccinellietum maritimae*). Nog iets hoger verschijnt de gemeenschap van zilte rus (*Juncetum gerardii*) tezamen met heen (*Scirpus maritimus*), ruwe bies (*Scirpus lacustris ssp. Tabernaemontani*) en zeerus (*Juncus maritimus*). In de iets drogere zone domineert kwelderzegge (*Carex extensia*), zeerus, zilt torkruid (*Oenanthe lachenalii*) en slanke waterbies (*Elocharis palustris ssp uniglumis*).

6 Conclusies en discussie

6.1 Karakteristieken noordse woelmuis habitats op Texel in zijn algemeen.

De habitats waarin noordse woelmuizen op Texel kunnen worden gevangen lopen sterk uiteen. Buiten de duinen en kwelders komt de soort veel voor in halfnatuurlijke graslanden met een dichte strooisellaag en extensief beheer. In extensief beheerde graslanden is de dichtheid het hoogst langs de binnenduinrand en langs de Waddendijk (in polder Wassenaar bijvoorbeeld). Intensief begraasde graslanden zijn ongeschikt als biotoop, hoewel de soort wel in de ruigere grasvegetaties van de slootranden in dit soort graslanden aangetroffen kan worden (Witte 2004). Bossen, singels en erfbeplanting worden grotendeels gemeden (Anonymus 1996).



Figuur 9. *Overzicht van de vanglocaties tijdens het onderzoek van oktober 2008. Aangegeven is waar noordse woelmuizen zijn gevangen (rood), aardmuizen (paars) of geen van beiden (blanco). Het meest opvallend in bovenstaande afbeelding is dat ten noorden van de Hoornderslag helemaal geen woelmuizen werden gevangen.*

Opmerkelijk op Texel is de aanwezigheid van de noordse woelmuis in droge habitats, zoals in droog grasland en tuinwallen. In droog grasland kan de soort zelfs even talrijk zijn als in vochtig grasland (Anonymus 1996). In droge habitats betreft het vaak voedselrijke locaties met een gevarieerde kruidenvegetatie en/of struwelen.

In moerassige rietlanden zoals *Dijkmanshuizen* en in het *Binnen-* en *Buitenzwin* zijn weinig tot géén noordse woelmuizen gevangen (Anonymus 1996, Bekker & Koelman 2006). Op het vasteland behoort kruidenrijk rietland echter tot één van zijn favoriete habitats (Van der Vliet 1992). De rietoevers en rietlanden op Texel zijn in het algemeen kruidenarm en voor de noordse woelmuis wellicht te arm aan voedsel (Anonymus 1996). Ook in *Waal en Burg* is de noordse woelmuis slechts in beperkte mate aanwezig.

In de Texelse natte duinvalleien blijken moerasheiden, kruipwilgstruweel, riet- en kleine zeggevegetaties de meest belangrijke structuurtypen te zijn voor de noordse woelmuis. Pioniervegetaties zijn niet geschikt, wat wordt veroorzaakt door de lage hoeveelheid dekking die zorgt voor een te grote kans op predatie. In grauwe wilgstruweel komen minder noordse woelmuizen voor dan in de meeste andere structuurtypen van natte duinvalleien. De hoeveelheid voedsel en dekking voor de noordse woelmuis is er vrij gering. Wanneer het grauwe wilgstruweel ouder wordt, neemt de bedekking van de kruidlaag af en zal de geschiktheid voor de noordse woelmuis verder afnemen (Boonman 2003). Bovendien zal het struweel dan bevolkt gaan worden door de rosse woelmuis, welke in deze specifieke omstandigheden als concurrent van de noordse woelmuis dient te worden beschouwd.

Wanneer alle data worden geanalyseerd, blijkt in het algemeen de factor nat-droog geen effect te hebben. Specifiek binnen het poldergebied echter lijken in droge gebieden significant vaker noordse woelmuizen voor te komen dan in natte. Zonder concurrentie van aardmuis lijkt er een voorkeur te zijn voor de drogere biotopen. In het duingebied daarentegen lijkt het omgekeerde te spelen: hier worden in natte gebieden significant vaker noordse woelmuizen aangetroffen dan in de droge gebieden. Hier zou mogelijk concurrentie met de aardmuis een rol kunnen spelen (verdringing van de noordse woelmuis richting de nattere delen).

Wanneer de veldmuis zich op Texel weet te vestigen, zullen naar verwachting rietmoeras en kleine zeggenvegetaties met een wisselende waterstand in toenemende mate belangrijker worden voor de noordse woelmuis. Gebieden als de *Mokbaai*, de *Slufter* en de *Schorren* zullen dan naar verwachting tot de kerngebieden van de soort op Texel gaan behoren, aangezien bekend is dat hier hoge dichtheden voorkomen. Het is niet onaannemelijk dat op termijn noordse woelmuizen mogelijk vooral te vinden zullen zijn in buitendijks terrein In dit kader is het belangrijk dat er de komende jaren, op zuidelijk Texel, gekeken gaat worden naar het voorkomen van deze soort in de nieuwe duinvalleien op de *Hors*. Deze hebben namelijk een open verbinding met de zee en kunnen op dit moment heel belangrijk blijken voor de noordse woelmuis. In

2008 zijn deze locaties niet onderzocht, maar dat zou in de komende jaren eigenlijk zeker moeten gebeuren.

6.2 Ontwikkeling noordse woelmuis door de jaren heen en aanzet voor toekomstige monitoring

Het beeld over het voorkomen van de noordse woelmuis is grotendeels gebaseerd op gegevens uit braakballen en verspreidingsonderzoek. Bij dit laatste wordt per km-hok in het als meest geschikte habitat bestempelde biotoop, gekeken naar de aan- of afwezigheid van deze soort. Verspreidingsonderzoek blijkt geen beeld te kunnen geven van trends in aantallen en verspreiding. Als voorbeeld geldt het onderzoek in 2009 dat in een “slecht muizenjaar” is uitgevoerd. Het eenmalig niet vaststellen van de aanwezigheid zegt weinig tot niets over de situatie in bijvoorbeeld een muizenpiekjaar. Om een goed beeld van de trends te krijgen is het wenselijk om periodiek (bij voorkeur jaarlijks) met een vergelijkbare inspanning te vangen en zo de onderlinge variatie inzichtelijk te maken.

Feitelijk is Texel alleen in 1995 en 2006 vrij dekkend onderzocht. In het duingebied is ook in 2003 uitgebreid gevangen en nu in 2008 wederom in het zuidelijk deel van het duingebied. Het is aan te raden om na eventueel onderzoek in 2009 te kijken of er verschil zit in aantal vangsten per deelgebied (indien hier in zowel 1996, 2003, 2006, 2008 als 2009 gevangen is) en vervolgens na te gaan wat eventueel nog nodig is voor een goed antwoord te kunnen geven op de vraag in hoeverre voldaan wordt aan behoud verspreiding en populatieomvang evenals verbetering kwaliteit leefgebied. Op basis van de analyse van de vangst gegevens dient nauwkeurig bepaalt te worden wat bepalend is voor de kwaliteit van het leefgebied. Vervolgens kan door het bestuderen van veranderend oppervlak aan geschikt leefgebied een beeld geschetst worden over de toe- of afname hiervan.

6.3 Verschil in voorkomen tussen noordse woelmuis en aardmuis

De aardmuis komt sinds 1985 op Texel voor en wordt thans in het gehele duingebied aangetroffen. Ten noorden van De Koog lijken de dichtheden echter nog steeds gering. In het zuidwestelijk duingebied is de dichtheid daarentegen veel hoger.

Niet alleen de noordse woelmuis, maar ook de aardmuis kan in vrij natte biotopen voorkomen. Beide soorten kunnen echter ook uitstekend in de drogere riet- en graslanden leven. Het lijkt er tot op heden op dat verdringing van de noordse woelmuis door de aardmuis van relatief beperkte betekenis is, waarbij echter wel aangetekend dient te worden dat de situatie in de duinen momenteel nog onvoldoende bekend is voor zekere uitspraken. Mogelijk speelt hier concurrentie met de aardmuis een grotere rol dan tot op heden bekend. De verspreiding van beide soorten in de drogere gebiedsdelen zal pas beperkt worden zodra de veldmuis zich op Texel weet te vestigen. Werden in 2003 in de *Kreeftepolder* uitsluitend aardmuizen aangetroffen, in

2006 komen hier wel degelijk noordse woelmuizen voor. Dit geeft de dynamiek aan in de verspreiding van beide soorten. Ten noorden van de weg Hoornderslag is geen enkele noordse woelmuis gevangen, maar ook geen enkele aardmuis. Een duidelijke verklaring voor de afwezigheid van beide soorten ontbreekt, maar dit resultaat suggereert dat het (begrazings)gebied momenteel minder geschikt of zelfs ongeschikt is als leefgebied voor beide soorten. Voordat het gebied begraasd werd kwamen hier wel degelijk noordse woelmuizen voor. Toch ligt de zaak vermoedelijk gecompliceerder, want uit de recente vangstronde blijkt dat in het *Noordvlak* (RW11) en in de raai juist zuid van het *Jan Ayeslag* in niet beweid terrein evenmin woelmuizen werden gevangen. Kortom, het verband tussen het wel of niet voorkomen in relatie tot beweiding is nog altijd niet goed duidelijk en verdient nadere studie

Landelijk gezien is de verspreiding van de noordse woelmuis en de aardmuis vrij gescheiden. Eén van de gebieden waar beide soorten voorkomen is de *Biesbosch*. Na afsluiting van het *Haringvliet* in 1970 wist de aardmuis zich hier te vestigen en in tien jaar tijd wist deze de noordse woelmuis te verdringen naar de echt natte rietvegetaties. In de ruige, relatief droge biotopen, is de aardmuis dus concurrentiekrachtiger dan de noordse woelmuis (Hartog & Polder 1979, Ligtvoet 1985).

Boonman (2003) concludeert in zijn onderzoek dat de aanwezigheid van de aardmuis een negatief effect heeft op het aantal noordse woelmuizen. De veldstudie uit oktober 2008 lijkt deze hypothese te ondersteunen: beide soorten komen zo goed als niet in dezelfde raaien voor. De veranderingen in het voorkomen van de noordse woelmuis worden niet alleen door de aardmuis beïnvloed, maar ook door veranderingen in het landschap, beheer en (daarmee) de vegetatie.

6.4 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot ‘geen beheer’.

Tijdens het onderzoek in 2008 werden in totaal 25 raaien uitgezet, waarvan er twee afvielen, omdat ze door wateroverlast niet functioneel waren. Van deze 23 raaien waren er dertien geplaatst op locaties waar geen beheer toegepast wordt en in zeven daarvan is noordse woelmuis aangetroffen; de aardmuis werd in $^1/_3$ van de raaien gevangen. Indien er meerdere aardmuizen werden gevangen, ontbrak de noordse woelmuis. In een kwart van de raaien werden wel dwerg- en bosmuizen gevangen, maar géén woelmuizen.

Tabel 10. *Overzicht van de gevangen (woel)muizen) op locaties waar geen begrazing plaats vindt.*

Raai	Locatie	Vegetatie / type	# noordse woelmuis vangsten	# aardmuis vangsten	# andere muizen vangsten
RK1	Polder Amf. oefenterr.	kwelder	1	0	36
RK2	Polder Amf. oefenterr.	kwelder	25	0	5
RK3	Mokbaai	kwelder	47	0	9
RW1	Mokbaai	kwelder	11	1	0
RW2	De Geul	riet / kruipwilg	0	11	0
RW3	Horsmeertjes	riet / lisdodde	0	7	0
RW4	Kreeftepolder	riet / kruipwilg	11	0	0
RW5	Duinvallei	riet	0	0	4
RW6	Duinvallei	riet / biezen	0	0	1
RK7	Kreeftepolder	riet / kruipwilg	2	0	0
RW7	Jan Ayeslag	riet / distel / kruipwilg	0	0	4
RK8	Pompe Vlak	ziet / biezen	1	1	9
		Totaal	98	20	64

Het (statistische) onderzoek in 2006 (Bekker & Dekker 2006) op alle data met betrekking tot muizenvangsten uit het Texelse duingebied kon geen verband vinden tussen de factoren ‘maaien’, ‘begrazen’ en ‘maaien + begrazen’, versus niets doen. Handicap is dat bij dit onderzoek gericht op noordse woelmuizen is gevangen, waarbij de vanglocaties niet onwillekeurig verdeeld waren over de gebieden met verschillende ‘beheerstypen’ (waarvan géén beheer ook een ‘beheerstype’ is). Het effect van geen beheer op het voorkomen van noordse woelmuis is zeer afhankelijk van vegetatieveranderingen die zonder beheer plaats vinden. Deze vegetatieveranderingen worden weer sterk bepaald door de dynamiek in een terrein.

De laatste ca. 30 jaar zijn in de *Karhoek*, onder invloed van toenemende zoete kwel uit de duinen, eerst zeerus en vervolgens riet sterk toegenomen. Ook wordt hier niet of nauwelijks meer gemaaid, wat hoger opgaande vegetaties ook heeft gestimuleerd. Desondanks zitten er nog steeds veel woelmuizen, zodat de veranderingen in de vegetatie hier kennelijk niet echt problematisch zijn voor de noordse woelmuizen. Voor een soort als de rode bies bijvoorbeeld is de vegetatieverandering in de *Karhoek* echter zeer ingrijpend gebleken. En voor een vogel als de tureluur (*Tringa totanus*) ook. Daarvan broedt er al jaren niet één paar meer in de *Karhoek*, terwijl het er vroeger een zeer algemene broedvogels was. Gezien de voorkomende aantallen noordse woelmuizen in de *Mokbaai* zal dit gebied voorlopig nog lang als leefgebied geschikt zijn.

Kruidenrijke rietvegetaties in vochtige duinvallen zonder beheer zijn zeer geschikt als leefgebied voor de noordse woelmuis, maar alleen zolang er geen sterke struweelvorming plaats vindt. Ondanks dat er geen vanggegevens bekend zijn, mag aangenomen worden dat de noordse woelmuis rond de *Horsmeertjes* tot begin jaren ’90 vrij algemeen voorkwam. Doordat daarna een sterke verbossing van de oeverzone met wilgen optrad, is naar inschatting een groot deel ongeschikt geworden als leefgebied. Momenteel wordt de aardmuis hier wel aangetroffen en de vraag is in hoeverre er nog plekken zijn waar de noordse woelmuis voorkomt.

Een dynamisch duingebied waar frequent nieuwe vochtige duinvalleien ontstaan, biedt in principe leefruimte aan de noordse woelmuis. Het dichtgroeien van dergelijke valleien hoeft niet zo’n probleem te zijn, als er maar steeds voldoende nieuwe duinvalleien ontstaan. Ondanks dat dit proces in het onderzoeksgebied nog steeds plaats vindt gaat hier vermoedelijk meer geschikt leefgebied voor de noordse woelmuis verloren dan dat er nieuw bijkomt. De achteruitgang in oppervlakte aan geschikt leefgebied voor de noordse woelmuis kan daarnaast naar verwachting nog versneld worden door het voorkomen van de aardmuis

6.5 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot ‘maaien’

Het beheerstype maaien is in dit onderzoek niet meegenomen, omdat de enige maaivorm in het zuidwestelijk duingebied het jaarlijks maaien betreft. Hierdoor was de vegetatie in de gemaaide terreinen ten tijde van het onderzoek zeer kort en bood geen dekking. In deze open korte grasvegetatie is dan ook niet gevangen..

Het (statistische) onderzoek in 2006 (op alle data met betrekking tot muizenvangsten uit het Texelse duingebied) kon geen verband vinden tussen de factoren maaien, begrazen, maaien en begrazen versus niets doen. Handicap is dat bij dit onderzoek gericht op noordse woelmuizen is gevangen, waarbij de vanglocaties niet onwillekeurig verdeeld waren over diverse locaties met verschillende ‘beheerstypen” (waarvaan géén beheer ook een ‘beheerstype’ was).

Maaien kan ervoor zorgen dat leefgebieden van de noordse woelmuis niet dichtgroeien met struweel. De noordse woelmuis verdraagt maaien echter slechts in bepaalde mate. Op de langere duur zal de noordse woelmuis dus verdwijnen van dichtgroeiende locaties, maar op locaties die een intensief maaibeheer kennen komt de noordse woelmuis ook niet voor. Ten aanzien van maaien bestaan er voor de noordse woelmuis minder intensieve alternatieven in maaibeheer. Noordse woelmuizen kunnen beter overleven in een terrein indien de maaibalk minimaal zo'n zeven cm boven de grond wordt gehouden, zodat dekking en strooisellaag niet volledig verdwijnen. Daarnaast dient dit maaien niet frequenter dan eens in de drie jaar plaats te vinden. Bovendien mag een leefgebied nooit in een bepaald jaar in zijn geheel gemaaid worden. Er dienen altijd voldoende plekken over te blijven waar de noordse woelmuis kan overleven en van waaruit de soort naderhand de gemaaide locaties weer kan koloniseren.

De noordse woelmuis komt voor in gebieden waar ook zeer zeldzame plantensoorten, zoals de groenknolorchis, voorkomen. Deze orchidee prefereert echter jaarlijks maaien. Uiteraard kan ervoor gekozen worden om speciaal voor de vegetatie gedeelten van een terrein jaarlijks te maaien, terwijl andere delen van een gebied optimaal voor de noordse woelmuis beheerd worden. Variatie dus, ofwel variatie in ruimte, tijd en type beheer.

6.6 Voorkomen noordse woelmuis in relatie tot 'begrazen'

Van de 23 effectieve raaien van het onderzoek in 2008 waren er tien geplaatst binnen een begrazingsgebied; in geen van deze raaien werden noordse woelmuizen gevangen, maar wel aardmuizen. In zes (55%) van de raaien werd zelfs geen enkele muis gevangen. In het begraasde gebied werden dus slechts 3,7 muizen per raai gevangen, terwijl in het niet-begraasde gebied dit (met 14,6 muizen per raai) bijna vier keer zoveel was.

Tabel 11. *Overzicht van de gevangen (woel)muizen) op locaties waar begrazing plaats vindt.*

Raai	Locatie	Vegetatie / type	# noordse woelmuis vangsten	# aardmuis vangsten	# andere muizen vangsten
RK9	Pompe Vlak	Kruipwil	0	0	0
RK10	Pompe Vlak	Duinriet / kruipwilg	0	1	1
RK11	Moksloot	Oevervegetatie	0	0	0
RK12	Jacobsbollen	Galigaan	0	4	19
RK13	Groote Vlak	Moerasvegetatie	0	0	0
RW8	Schetterweid	Pijpestrootje	0	0	3
RW9	Zodenvlak	Kraai/struikheide	0	0	0
RW10	Kapenvlak	Pijpestrootje	0	0	0
RW11	Noordvlak	Duinriet	0	0	3
RW12	Hoornderslag	Kraai/struikheide	0	0	0
		Totaal	0	6	35

Verder is het opmerkelijk is dat in het galigaanvalleitje (*Dulevlakkie*) van raai RK12 geen noordse woelmuizen zijn gevangen, maar wel 14 rosse woelmuizen, vier aardmuizen, drie bosmuizen en twee dwergmuizen. Van Wijngaarden noemt vegetatie met galigaan juist als zeer geschikt leefgebied voor de noordse woelmuis. Mogelijk heeft dit te maken met het kleine oppervlak van het valleitje. Ook in de oeverzones van de aangrenzende plassen werden geen noordse woelmuizen gevangen, terwijl de hier aanwezige grazige vegetaties naar inschatting wel geschikt waren als leefgebied voor woelmuizen in het algemeen en voor de noordse woelmuis in het bijzonder.

Van oudsher worden delen van de Texelse duinen door vee begraasd. Heel vroeger gebeurde dat zowel met (bonte) koeien als met schapen en lokaal zelfs met geiten. In die tijd is echter nooit onderzocht wat voor effect er was op de noordse woelmuis. De Slufter, een bolwerk van de noordse woelmuis, wordt al sinds jaar en dag jaarrond door schapen begraasd. Echter, de intensiteit van begrazing is niet overal gelijk. Noordse woelmuizen worden in de *Slufter* voornamelijk daar aangetroffen waar dichte russenvegetaties voorkomen en veel minder in de grazige stukken met een relatief korte vegetatie. Op de plekken die door de schapen dagelijks begraasd worden en waar de vegetatie dus heel kort is, worden dan ook geen noordse woelmuizen aangetroffen. Begrazing met koeien in de Texelse duinen vond in de jaren 1960-1990 vrijwel niet plaats. In dezelfde periode nam de begrazing door konijnen zeer sterk af vanwege de achteruitgang van het aantal konijnen. Na 1993 is men grootschalig gaan begrazen met Schotse Hooglanders en Exmoor pony’s om verbossing tegen te gaan. Begrazing van het duin met geiten vindt op Texel niet meer plaats.

Het blijkt moeilijk om de directe relatie tussen het voorkomen en de dichtheden van noordse woelmuizen en begrazing te bepalen. Er zijn echter wel duidelijke aanwijzingen dat noordse woelmuizen intensievere begrazing weinig verdragen. Zo is bijvoorbeeld de noordse woelmuis in 1979 verdwenen uit een speciaal voor deze soort aangewezen reservaat in de Anna-Frisopolder nadat een begrazingsbeheer (ten behoeve van weidevogels) werd toegepast (Ligtvoet 1985).

Het effect van begrazing is soms in het veld direct zichtbaar. Tijdens het onderzoek van Boonman (2003) werden in de intensief begraasdelen van het *Groote Vlak*, de *Schetterweid*, het *Kapevlak*, de *Bollekamer* en het *Pompe Vlak* geen noordse woelmuizen aangetroffen. Ook tijdens het voorliggende onderzoek in oktober 2008 werd de soort hier niet aangetroffen. En tijdens het grootschalige onderzoek in 2006 bleek dat er bijvoorbeeld in de *Slufterbollen* geen noordse woelmuizen aanwezig waren in het open begraasde gebied, maar wel in alle raaien aan de randen van het weiland. Deze randen werden gekenmerkt door een ruigere begroeiing (sprake van ‘geen beheer’).

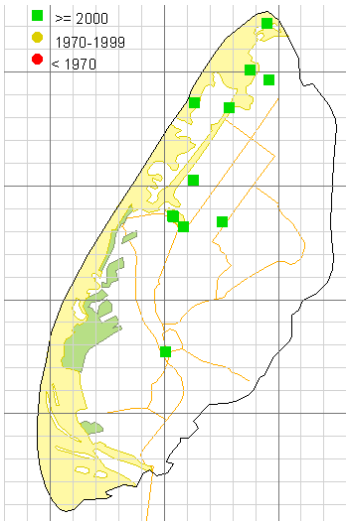
Er zijn echter zeker terreinen waar noordse woelmuizen voorkomen met extensieve begrazing als beheersvorm. In de Nederlanden werden in 2007 noordse woelmuizen gevangen in terreinen die begraasd werden door rundvee (Koelman 2008). Wel werden de dieren hier gevangen in de minder intensief begraasdelen van de terreinen, met een

opgaande vegetatie die voldoendekking bood aan de noordse woelmuizen. In de meer intensief begraasdelen met weinig dekking werden geen noordse woelmuizen aangetroffen (en ook geen sporen van woelmuizen). Ditzelfde beeld is ook elders in Nederland vastgesteld (Bekker en Koelman, 2007). Voorgaande duidt er op dat (extensieve) begrazing niet per definitie tot negatieve effecten op noordse woelmuizen hoeft te leiden.

Voorgaande rechtvaardigt de conclusie dat er in sommige terreinen voor de noordse woelmuis significant negatieve effecten lijken op te treden ten gevolge van begrazing met Schotse Hooglanders en Pony's, zelfs als deze begrazing redelijk extensief plaats vindt. In deze gebieden kan echter ook concurrentie met aardmuis een rol spelen in de achteruitgang van de noordse woelmuis (en mogelijk speelt deze concurrentie een grotere rol dan momenteel bekend). In deze terreinen dient uit voorzorg dan ook voorzichtig te worden omgesprongen met het inzetten van begrazing als beheersmaatregel. Eerst dient meer bekend te worden over de precieze rol van zowel begrazing als concurrentie ten aanzien van de achteruitgang van de noordse woelmuis in bepaalde terreinen. Om verbossing tegen te gaan dienen deze deelgebieden wel gefaseerd in ruimte en tijd gemaaid te worden. Ook gefaseerd en periodiek plaggen, met een grote tussenliggende tijdspan, is optioneel.

6.7 Spitsmuizen

In tegenstelling tot de strikte vegetariërs, de woelmuizen, zijn spitsmuizen echte carnivoren. Tot 2006 kwam op Texel alleen de waterspitsmuis voor. Het feit dat deze soort op Texel al langdurig genetisch gescheiden is van zijn soortgenoten op het vasteland van Nederland blijkt uit de kleurafwijking. Op Texel zijn ze geheel zwart terwijl ze op het vasteland veelal een witte buik hebben. Ook zijn de waterspitsmuizen op Texel kleiner dan op het vaste land.

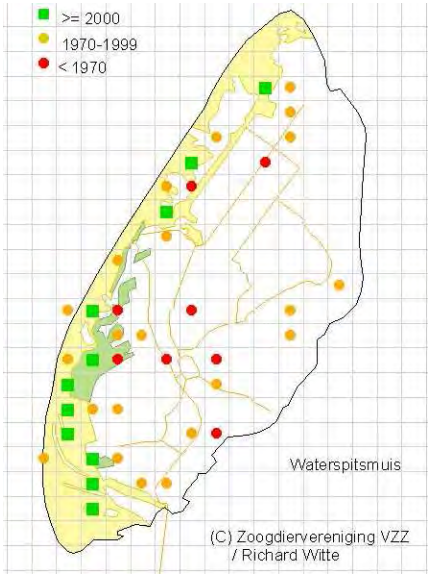


In 2006 werd de huisspitsmuis voor het eerst op Texel waargenomen en wel tussen de Cocksdorp en de vuurtoren. In 2008 werd de huisspitsmuis aangetroffen van de Krim tot in Den Burg. Op grond van deze waarnemingen kan gesteld worden dat de huisspitsmuis zich in rap tempo over het hele eiland aan het vestigen is. Eind 2008 is het nog niet bekend in hoeverre de huisspitsmuis ook al ten zuiden van Den Burg voorkomt. De huisspitsmuis is niet alleen in huizen of tuinen aangetroffen maar ook (onder een houten plank) in droge duinen (van de Slufter). Uit 19 braakballen bleek dat twee kerkuilen die overwinterde aan de Vuurtorenweg maar liefst 39 huisspitsmuizen hadden gegeten en 'slechts' zeven waterspitsmuizen.

Figuur 10. *Overzicht (op km-hok niveau) van de vindtplaatsen (2006-2008) van huisspitsmuis. De allereerste waarneming voor Texel dateert uit 2006.*

Waterspitsmuizen laten zich zeer slecht vangen in inloopvallen, zeker indien de vallen niet speciaal voor waterspitsmuizen maar voor muizen in zijn algemeen wordt neergezet. Tijdens het veldonderzoek in oktober 2008 zijn dan ook geen waterspitsmuizen gevangen.

Het voedsel van de waterspitsmuis bestaat niet alleen uit insecten maar uit bijna alle ongewervelden die langs de waterkant of op de (water)bodem leven. Daarnaast eet hij ook vis, kikkers en aas. Gemiddeld genomen geldt in Nederland dat de waterspitsmuis vooral voorkomt op plaatsen waar de samenstelling van de vegetatie op mesotrofe omstandigheden wijst, zoals het Rietverbond (*Phragmition*) en Moerasspireaverbond (*Filipendulion*) en overgangen tussen deze vegetaties en het Elzenverbond. Er moet altijd voldoende klein dierlijk voedsel aanwezig zijn en dis is meestal het geval in en langs oevers met een rijke flora. Daar waar kwel optreedt, blijft water tijdens vorstperiodes langer open en dit aantrekkelijk voor de waterspitsmuis die geen winterslaap houdt. Een ander kenmerk van het leefmilieu van de waterspitsmuis is de aanwezigheid van glooiende oevers met een geleidelijke overgang van land naar water. De prooien worden altijd mee het land op genomen en op schuilplekken opgegeten. Die schuilmogelijkheden kunnen bestaan uit holtes tussen stenen of tussen de wortels van bomen dan wel dichte kruidenoevers.

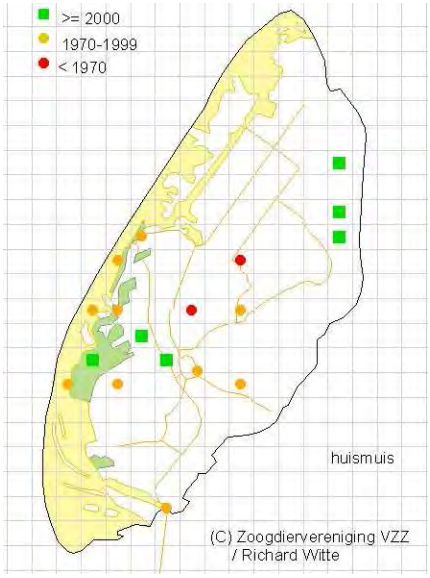


Er bestaat geen goed beeld van de verspreiding van de waterspitsmuis op Texel. Op zich wordt gezegd dat de soort overal op het eiland voorkomt of voorkwam maar zeer waarschijnlijk is dat vooral in lage dichtheden. Binnen het duingebied is de waterspitsmuis de afgelopen jaren nog wijdverspreid waargenomen, daarbuiten ontbreken recente waarnemingen. De relatief recente waterpartijen nabij het Krimbos lijken verhoudingsgewijs veel waterspitsmuizen te herbergen en ook Hoornder Nieuwland lijkt een goede locatie. Een gerichte veldinventarisatie zou de status en kerngebieden van deze typische Tesselse (waterspits)muis in kaart moeten brengen.

Figuur 11. *Overzicht (op km-hok niveau) van de vindplaatsen van waterspitsmuis. De groene vierkantjes geven aan waar sinds 2000 waterspitsmuizen waargenomen zijn.*

6.8 Ware muizen

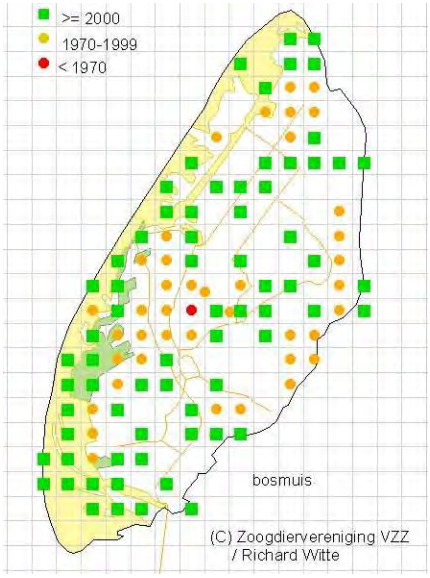
Tijdens het veldonderzoek in 2008 zijn alleen bosmuizen en dwergmuizen gevangen als vertegenwoordigers van de groep ware muizen. Op Texel komen ook huismuizen en bruine ratten voor. Ware muizen zijn omnivoren en eten plantenresten, zaden, vruchten en soms ook dierlijk materiaal (insecten, aas).



De huismuis komt volgens zeggen op Texel wijdverspreid voor en is daarbij niet, zoals zijn naam doet vermoeden, afhankelijk van menselijke bewoning. Bijgaande verspreidingskaart laat echter zien dat het aantal geregistreerde waarnemingen zeer beperkt is. Op Texel is deze soort aangetroffen in kwelder-vegetaties, oevers, weilanden, tuinwallen en lijnvormige beplanting. Het is onbekend sinds wanneer de soort op Texel voorkomt maar vermoed wordt dat hij al voor 1100 aanwezig was. Feitelijk komt hij voor in dezelfde habitats als de bosmuis maar is daarbij zeldzamer. Tijdens het veldwerk in oktober 2008 is de soort niet gevangen.

***Figuur 12**. Overzicht (op km-hok niveau) van de vindplaatsen van de huismuis. De groene vierkantjes geven aan waar sinds 2000 huismuizen waargenomen en doorgegeven zijn.*

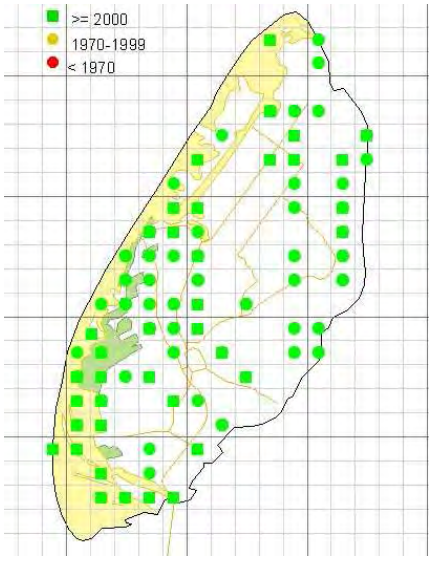
De bosmuis, die waarschijnlijk minstens even lang op het eiland voorkomt als de huismuis, is vermoedelijk de meest wijdverspreide muizensoort van Texel maar mijdt weilanden. Men kan hem aantreffen in zowel bossen als (vrij natte) rietlanden, in tuinwallen en kruidenrijke graskanten, in tuinen/erven maar ook binnenshuis. De soort is op Texel het meest aangetroffen inde wat drogere en voedselarmere vegetatiestructuren, voornamelijk in struweelvegetaties zoals de kruipwilg/duinriet vegetaties. Het gefaseerd maaien en onderhouden van sloten en het laten ontstaan van ruige overhoekjes en randen zijn voldoende voor het voortbestaan van de soort. Met de toename van braam- en wilgenstruweel in de duinen lijkt het niet nodig gericht maatregelen ten behoeve van deze soort te



Figuur 13. *Overzicht (op km-hok niveau) van de vindplaatsen van de bosmuis. De groene vierkantjes geven aan waar sinds 2000 bosmuizen waargenomen en doorgegeven zijn.*

nemen. Wel is het gericht verzamelen van informatie over de plantensoorten waar dwergmuizen hun nesten in maken nuttig bij het inventariseren. Een goed beeld van de verspreiding op het eiland tesamen met kennis over de voorkomende dichtheden blijft wenselijk.

De dwergmuis komt vooral voor in halfnatuurlijke graslanden en hooilanden, in rietlanden en oevervegetaties en komt wijdverspreid over het eiland voor. De soort is zeer waarschijnlijk pas sinds 1956 op Texel aanwezig, na te zijn meegekomen met stro uit Frankrijk. In vergelijking met de bosmuis wordt de dwergmuis wat meer in vochtige en voedselrijkere kruidenvegetaties aangetroffen. Volgens een inventarisatierapport uit 1996 (Provincie) zou de soort niet voorkomen in het zuidwestelijke deel van Texel, maar zoals uit de vangsten in 1979/80 (Endedijk & Roos 1980) en tijdens het veldonderzoek in oktober 2008 blijkt komt deze soort hier (nog steeds) wel degelijk voor. Dwergmuizen maken bolvormige nesten in riet, zeggen of hoog gras. Voedsel vinden ze vooral in de stengelzone. Ze eten voornamelijk zaden, vruchten, bladen van één- en tweezaadlobbigen en insecten. ’s Winters leven ze vermoedelijk ondergronds of in dikke strooiselpakketen. Vaak houden ze zich in de vochtige en natte delen van het landschap op en hier kan je ze aantreffen in vegetaties met liesgras, rietgras, riet en braamstruwelen. Voordwaarden daarbij is wel de aanwezigheid van ruigtekruiden. In het agrarische cultuurlandschap hebben ze een voorkeur voor de minder intensief bemeste graslanden met gestreepte witbol en Engels raaigras. Ook treffen we ze aan in zeggevegetaties maar dan wel in combinatie met ruigtekruiden en een struweel van grauwe wilg. Het gefaseerd maaien en onderhouden van sloten en het laten ontstaan van ruige overhoekjes en randen zijn voldoende voor het voortbestaan van de soort. Met de toename van braam- en wilgenstruweel in de duinen lijkt het niet nodig gericht maatregelen ten behoeve van deze soort te nemen. Wel is het gericht verzamelen van informatie over de plantensoorten waar dwergmuizen hun nesten in maken nuttig bij het inventariseren. Een goed beeld van de verspreiding op het eiland tesamen met kennis over de voorkomende dichtheden blijft wenselijk.



Figuur 14. *Overzicht (op km-hok niveau) van de vindplaatsen van de dwergmuis. De groene vierkantjes geven aan waar sinds 2000 dwergmuizen waargenomen en doorgegeven zijn.*

7 Literatuur

Anonymus, 1846. *Staat van de Landbouw in het Koninkrijk van Holland gedurende jaren 1846*.

Anonymus, 1975. *Inventarisatie zoogdieren en vissen Bollekamer 1975*. SBB-Texel.

Anonymus, 1975. *Kartering flora en fauna Westerduinen/Bleekersvallei 1975*. SBB-Texel.

Anonymus, 1976. *Inventarisatie zoogdieren en vissen Bollekamer 1976.* SBB-Texel.

Anonymus, 1977. *Inventarisatie zoogdieren en vissen Bollekamer 1977.* SBB-Texel.

Anonymus, 1977. *Kartering flora en fauna Westerduinen/Bleekersvallei 1977*. SBB-Texel.

Anonymus, 1978. *Inventarisatie zoogdieren en vissen Bollekamer 1978.* SBB-Texel.

Anonymus, 1979. *Inventarisatie zoogdieren en vissen Bollekamer 1979.* SBB-Texel.

Anonymus, 1996. *Flora en fauna van Texel. De huidige situatie en de ontwikkelingen sinds 1985 in de polders en op het oude land.* Provincie Noord-Holland, afdeling Onderzoek en Informatie, Dienst Ruimte en Groen.

Arcadis Heidemij advies, 2001. *Beheer- en inrichtingsplan Nationaal Park Duinen van Texel, 2000-2010*. Arcadis.

Arcadis, 2005. *Waardeninventarisatie Mokbaai te Texel*. Eindrapportage. i.o.v. Rijkswaterstaat Noord-Holland. Arcadis.

Apeldoorn, R. van, F. van der Vliet & W. Nieuwenhuizen, 1991. *De Noordse woelmuis Microtus oeconomus en de aardmuis M. agrestris op Texel.*Lutra.

Bakker, J.P., 1990. *The geohydrology of coastal dunes.* In: T.W.M., Bakker, P.D. Jungerius & J.A. Klijn (eds.) Dunes of the European coasts. Catena supplement 18: 109-119.

Bekker, D.L., 2007. *Onderzoek naar de relatie beheer - woelmuizen - blauwe kiekendieven en velduilen op Texel*. VZZ rapport 2007.002. De Zoogdiervereniging, Arnhem.

Bekker, D.L. & J.J. A. Dekker, 2006. *Natuuronderzoek Mokbaai, Texel.* VOFF-rapport 2006-04, Stichting Veldonderzoek Flora en Fauna / VOFF, Nijmegen, De Zoogdiervereniging, Arnhem.

Bekker, D.L. & R.M. Koelman, 2007. *Inhaalslag Verspreidingsonderzoek Nederlandse Zoogdieren VONZ 2006, Deel 2. De noordse woelmuis.* VZZ rapport 2007.018. De Zoogdiervereniging, Arnhem.

Berg, G. & M. Sagel, 1995. *Natuurontwikkeling d.m.v. plaggen in de valleien rond de Moksloot op Texel***.** Rapport. Lab. v. Plantenoecologie / SBB-Driebergen.

Bergers, P.J.M., 1997. *Kleine zoogdieren inventariseren: het kan efficiënter.* Zoogdier, jrg. 8 nr. 3.

Bergers, P.J.M., M. de La Haye, M. Moerdijk & W. Nieuwenhuizen, 1998. *Habitatkwaliteit voor de noordse woelmuis in Nederland.* IBN-rapport 364. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Bokkeloh, D.J., 1997. *Beheerplan Texel 1998,* beheervisie. O&B rapport 97-19. Natuurmonumenten, 's-Gravenland.

Bokkeloh, D.J. & C.W. Braat,. *Beheerplan Texel 1998,* documentatie. O&B-rapport 97-16. Natuurmonumenten, 's-Gravenland.

Boom, B., van den, J. Holtland & E. Lammerts, 2004. *De duinen van Staatsbosbeheer, evaluatie en herstelbeheer in de kuststrook.* Staatsbosbeheer, Driebergen.

Boonman, M., 2003. *De noordse woelmuis in natte duinvalleien op Texel.* Rapportnummer 2003.36, Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming & Natuurbalans, Arnhem/Nijmegen.

Boonman, M., 2005. *Hoe houdt de noordse woelmuis stand op Texel?* Zoogdier 16(2):3-7.

Bruin, C.J.W., z.j. *Het voormalige beheer van het zuidelijk duingebied op Texel.* Gestencild verslag.

Bruin, C.J.W., 1986. *Kranswieren (Charophyta) op Texel*. Gorteria 13 91): 11-19.

Bruin, C.J.W., 1988. *Nieuwe vondsten van Nitella opaca Agardh op Texel*. Gorteria 14 95): 96-98.

Bruin, C.J.W., 1989a. *Over het voorkomen van Teer guichelheil [Anagallis tenella (L,)] op Texel*. Gorteria 15 (2): 44-57.

Bruin, C.J.W., 1989b. *Over een duinvalleivegetatie met Kammos (Ctenidium moluscum (Hedw..)Mitt.), een nieuwe soort voor het Waddendistrict.* Gorteria 15: 132-140.

Bruin, C.J.W., 1991. *Enkele gegevens over de resultaten op botanisch gebied van afplaggen en afgraven in de Texelse duinen.* Intern verslag Staatsbosbeheer.

Bruin, C.J.W., 1997. *Over voorkomen, standplaats en oecologie van Weegbreefonteinkruid (Potamogeton coloratus) in Nederland*. Gorteria.

Bruin, C.J.W., 2000. *Flora en vegetatie in het Moksloot-project in de periode 1994 t/m 1998*.

Bruin, C.J.W., 2001. *Natuurherstel in het Mokslootgebied op Texel.* De Levende Natuur 102: 134-139.

Bruin, C.J.W., W. Eelman & E.J. Weeda, 1983. *Glyceria plicata Fr. Subsp. declinata (Bréb.) Weeda en Montia fontana L. op Texel*. Gorteria 11. 237.

Bruin, C.J.W. & E. van der Spek, 2000. *Botanische Evaluatie Mokslootproject.* Uitgave SBB Texel.

Daan, N., 1965. *Geografisch-oecologische inventarisatie van het voorkomen van Microtus oeconomus (Pallas, 1776) in Noord-Holland ten Noorden van het Noordzeekanaal en systematische vergelijking van de*

relictpopulaties in Nederland. Gestencild rapport. Zool. Mus. Univer. Amsterdam/RIVON, Zeis. 38p. Zie ook De Levende Natuur, 71: 121.

Dam, H. ten, 1938. *Iets over braakballen en hun inhoud*. Amoeba 17: 184-189.

Deursen, Chr. van & A. Smit, 1993. *Texel Moksloot opnieuw klaar voor onderwater*. Duin 16 (3): 23- 25.

Dijksen, A.J. & L.J. Dijksen, 1966. *Enige gegevens over het voedsel van Ransuilen op Texel*. De Pieper 5: 81.

Eeden, F.W. van, 1868. *Texel*. Album der Natuur, afl. 11 en 12.

Endedijk, G.J. & R.J. Roos, 1980. *Habitatkeuze en concurrentie bij de bosmuis, dwergmuis en noordse woelmuis op Texel en Vlieland.* 1-81. Doctoraalverslag Vrije Universiteit van Amsterdam / Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

Endedijk, G.J. & R.J. Roos, 1982. *Concurrentie tussen de bosmuis apodemus sylvaticus en de Noordse woelmuis Microtus oeconomus op Texel.* Lutra 25: 81-94.

Groeningen, J. van, H. Scheur, E. van der Spek, A. Smit, H. Griffioen, M. Witteveldt & S. de Heij, 2000. *Uitwerkingsplan Duinen van Texel 2000-2010.* Staatsbosbeheer regio Noord-Holland.

Grootjans, A.P., E.J. Lammerts & F. Beusekom, 1995. *Kalkrijke duinvalleien op de Waddeneilanden. KNNV Uitgeverij,* Utrecht.

Grootjans, A.P., W. Bijkerk, F.H. Everts, P.S. Hartog & J. de Jong, 1994. *Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring. Eindrapport 1ste fase 1991-1993.* Laboratorium voor Plantenoecologie / bureau Everts & De Vries e.a., Groningen.

Grootjans, A.P., W. Bijkerk, F.H. Everts, M.E. Tolman, M. Jongman, R. Strijkstra, G. ter Heerdt, I. van Duren & J. de Jong, 1997. *Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring. Eindrapport 2e fase 1994-1996.* Laboratorium voor Plantenoecologie / bureau Everts & De Vries e.a., Groningen.

Grootjans, A.P., M. Jongman, F.H. Everts, S, E.B. Adema, S. Verbeek & R. Loeb, 2002. *Monitoring van effectgerichte maatregelen tegen verzuring. Eindrapport 3e fase 1994-1996.* Laboratorium voor Plantenoecologie / bureau Everts & De Vries e.a., Groningen.

Grootjans, A.P., L. Geelen, A.J.M. Jansen & E.J. Lammerts, 2002. *Restoration of wet dune slacks.* In: Nienhuis, P.H. & R. Gulati (eds.), Ecological restoration of aquatic ecosystems in the Netherlands. Hydrobiologia 478: 181-203.

Grootjans, A.P., E.B. Adema & F.H. Everts, 2004. *Effectgerichte maatregelen tegen verdroging, verzuring en stikstofdepositie in natte duinvalleien in het Waddendistrict (Texel en Terschelling).* Expertisecentrum LNV.

Hartog, P.S., F.H. Everts & A.P. Grootjans, 1991. *Vegetatiekartering van de Mokslootvallei (Texel).* Everts & de Vries e.a., Groningen.

Hoeve, J., ter, 1963. *Een samengaan van waterwinning en verminderde oppervlakteontwatering in natuurgebieden op Texel en Terschelling.* Water 47 (25): 3-7.

Holkema, F, 1870. *De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum. Eene bijdrage tot de flora van Nederland.*

Hoogenraad, H.R. & D. De Visser Smits, 1902. *Een botanische excursie naar Texel.* De Levende Natuur: 51-54.

Jansen, A.J.M., A. Th. W. Eijsink, A.P. Grootjans, E.J. Lammerts & F.P. Sival, 1993. *Zijn hydrologische ingrepen noodzakelijk voor het beheer van natte schraallanden*. EGM Symposium 1992, Nijmegen.

Kiwa Water Research & EGG, 2007. *Knelpunten en kansenanalyse.Natura 2000-gebied 2 – Duinen en Lage Land Texel.* Kiwa Water Reserach Nieuwegein / EGG-consult, Groningen.

Klaas, C., 1961. *Von der Walohreule und ihre Nahrung*. Natur und Volk 91: 81-88.

Knoest, A. & G. Mondeel, 1961. *Over kleine zoogdieren van Texel, in het bijzonder de dwergmuis.* Lutra 3: 46-47.

Koelman, R.M., 2008. *Onderzoek naar het voorkomen van noordse woelmuizen in De Nederlanden op Texel.* VZZ rapport 2007.55. De Zoogdiervereniging, Arnhem.

Laar, V. van, 1956. *Texelse Uilenballen*. De Inktzwam, Jrg. 21 (4).

Laar, V. van, 1956. *Enige opmerkingen betreffende landzoogdierfauna van Texel*. Barbastella, 1 (1): 3-7. Zoogdierwerkgroep, District 4, Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie, Amsterdam.

Laar, V. van, 1957. *Iets over de zoogdierfauna van de Waddeneilanden*. De Inktzwam 22: 8-12.

Laar, V. van, 1960. *De Zoogdieren van Texel*. De Levende Natuur 63: 88-95.

Laar, V. van, 1969. *Kleine zoogdieren in een Texels binnenduingebied.* De Levende Natuur 72: 171-178, 208-216.

Laar, V. van, 1969. *Kleine zoogdieren in een Texels binnenduingebied.* De Levende Natuur 72: p. 171-178 & 208-216.

Laar, V. van, 1970. *Noordse woelmuis en parasieten.* De Levende Natuur 73: p. 24.

La Haye, M. & J.M. Drees, 2004. *Beschermingsplan Noordse woelmuis*. Ministerie van LNV.

Lange, R., 1986. *Bijzondere braakbalvondsten op de Waddeneilanden.* Lutra 29: 326-327.

Lange, R. & P.T. Twisk, 1988. *Aanvullende braakbalvondsten van de aardmuis Microtus agrestis op Texel*. Lutra 31: 94-96.

Leeuwen, C.G. van & J. Ter Hoeve, 1954. *De Moksloot op Texel*. Natuur en Landschap 8: 48-52.

Maitland,, R.T., 1898. *Notices sur les animau rares de Pays Bas et de la Belgique flamande (Mammiféres)*. Den Haag. 69 pp.

Oostveen, P. van, 1993. *Muizen op het Texel-paka.* De Bosmuis, 31 (1): 4-12.

Roos, R.J. & G.J. Endedijk, 1982. *Concurrentie tussen de bosmuis Apodemus sylvaticus en de noordse woelmuis Microtus oeconomus op Texel*. Lutra 25: 81-94.

Schreuder, A., 1933. *Microtinae (Rod.) in the Netherlands, extinct and recent. Verh. Kon. Akad.* Wet. Amsterdam 30(1): 1-37.

Schreuder, A., 1945. *De verspreiding en voorgeschiedenis der niet algemene Nederlandse muizen*. Zoölogische Mededelingen 25: 239-284.

Schreuder, A., 1947. *De noordse woelmuis zeldzaam?* De Levende Natuur 50: 31-32.

Smit, C.J. & R.C. van Apeldoorn, 2003. *Ecologische effecten uitbreiding bedrijventerrein Oudeschild.Een toets in het kader van de Europese richtlijnen en de Flora- en faunawet*. Alterra rapport 665. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.

Spek, E. van der, 1995. *Het Moksloot-project*. Duin 18: 34-35.

Staatsbosbeheer 2007. *Wandelen in het Nationale Park Duinen van Texel. De Geul en Bollekamer.* Staatsbosbeheer ‑ Duinen van Texel.

Staatsbosbeheer/Grontmij, 1994. *Vreemde zomergasten*. Moksloot-project Natuurontwikkeling in de duinen van Texel.

Tinbergen, N, 1933. *Die ernährungsökologischen Beziehungen zwischen Asio otus otus L. und Ihren Beutetieren, insbesondre den Microtus-Arten.* Ecol. Monogr. 3.

Tinbergen, L. & N. Tinbergen, 1933. *De rattekop*. De Levende Natuur 37: 63.

Twisk, P., 1999a. *Een nieuwe woelmuissoort op Texel*. Zoogdier 10(2): 3-7.

Twisk, P., 1999b. *Texel heeft er weer een woelmuis bij!* NOZOS-nieuws, 6(1): 9-10.

Verbeek, J., 1996. Van het Braakballenfront. *Goudhaantje en aardmuizen prooi van ransuilen op Texel.* Mededelingenblad van de Noordhollandse Zoogdierstudiegroep, NOZOS-nieuws 1996 3(3).

Verschoor, K. & C. Witte, 2008. *Onderzoekje naar het voorkomen van woelmuizen in de Hemmer op Texel, februari 2008*. Korte notitie.

Vliet F. van der, 1993. *En een muis (Microtus oeconomus) die is blijven hangen na de ijstijd.* Mededelingenblad van de Noordhollandse Zoogdierstudiegroep, Nozos-Nieuws: 1(2): 3, (3):3-4, (4): 14-15.

Vries, H., de, 1957a.*Overzicht braakbalanalyses II*. Rapport Plantenziektekundige Dienst Wageningen, 106 pp.

Vries, H., de, 1957b. *Uitkomsten van het braakballenonderzoek van de Plantenziektenk Dienst.* Barbastella 1: 39-40.

Vries, H., de, 1960. *Braakballenonderzoek III*. Rapport RIVON, 74 pp.

Vries, H. de & A. van Wijngaarden, 1957. *Recente gegevens over de verspreiding van een aantal zoogdieren in Nederland*. Rapport Planteziektekundige Dienst Wageningen.

Westhof, V. & M.F. van Oosten, 1991. *Plantengroei van de Waddeneilanden.*Natuurhistorische bibliotheek van de KNNV nr 53.

Wijngaarden, A. van, 1964. *The terrestrial mammal fauna of the Dutch Wadden island*. Zts. Für Säugetierkunde 29: 359-368.

Wijngaarden, A. van, 1969. *De noordse woelmuis, Microtus oeconomus Pall. in Nederland.* RIVON.

Witte, R.H., 2004. *Betekenis van 'Den Burg West'(Gemeente Texel) voor beschermde soorten. Natuurtoets in het kader van de Flora- en faunawet*. Rapport nr. 04-096. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Witte, R.H., 2004. *Betekenis van 'De Mars IV'(Den Burg, Gemeente Texel) voor beschermde soorten. Natuurtoets in het kader van de Flora- en faunawet.* Rapport nr. 04-096. Bureau Waardenburg, Culemborg.