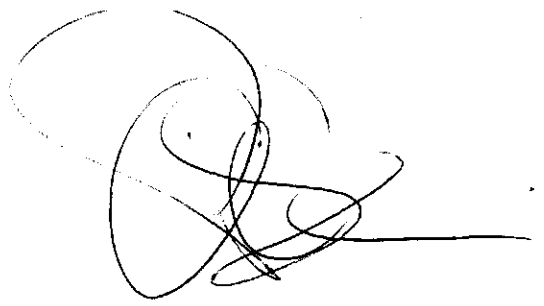




De kleine zoogdieren van de Slikken
van Flakkee.



DDMI-81.09

een klapvallen- en braakballenonderzoek naar de ontwikkelingen in de
populatie van kleine zoogdieren als gevolg van de afsluiting van de
Grevelingen in 1971.

186841

Deltadienst, Hoofdafdeling
Milieu en Inrichting
Nota DDMI-81.09
T.J. de Kogel
Middelburg, oktober 1982

INHOUD

	blz
1. Samenvatting	1
2. Inleiding	3
3. Gebiedsbeschrijving	5
3.1. Het abiotisch milieu	5
3.2. De vegetatie	6
3.3. Het beheer	8
3.4. De zoogdierpopulatie voor de afsluiting	8
4. Methode	10
4.1. Braakballenonderzoek	10
4.2. Klapvallenonderzoek	11
5. Resultaten	13
5.1. Braakballenonderzoek	13
5.1.1. Aantallen en soort braakballen	13
5.1.2. Aangetroffen soorten	14
5.1.3. Noordse woelmuis, Veldmuis, Bosmuis en Bosspits muis	15
5.1.4. De overige soorten	20
5.2. Klapvallenonderzoek	21
5.2.1. Determinatie van de gevangen muizen	21
5.2.2. Aantallen en soorten	21
5.2.3. De ruimtelijke verspreiding	24
5.2.4. Het verband met de vegetatie en het beheer	25
5.3. Veldwaarnemingen van overige voorkomende zoogdieren	28
5.4. Enkele waarnemingen over het gedrag van enkele soorten	29
6. Vergelijking met andere gebieden	33
7. Conclusies en discussie	35
8. Te verwachten ontwikkelingen en beheer	41
9. Literatuur	43

BIJLAGEN

- A. Totaalstaten braakballenonderzoek per raap
- B. Totaalstaat braakballenonderzoek over alle jaren
- C. Resultaten klapvallenonderzoek RIJP 1972 t/m 1974
 - C1: maten gevangen muizen
 - C2: opmerkingen bij de determinaties

- D. Resultaten klapvallenonderzoek Deltadienst 1980 - overzicht vangst-
en per plek
- E. Resultaten klapvallenonderzoek Deltadienst 1980 - overzicht maten
van de gevangen muizen en vegetatie vangstplekken
- F. Opnameformulier 1980
- G. Situering vangstplekken

1. SAMENVATTING

Door de afsluiting van de Grevelingen in 1971 zijn grote oppervlakten platen, slikken en schorren permanent drooggevalle, hetgeen leidde tot grote milieukundige veranderingen in deze gebieden. Om deze veranderingen te volgen is in 1972 door de Deltadienst, Hoofdafdeling Milieu en Inrichting (DDMI) samen met de Wetenschappelijke afdeling van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP) een landschapsecologisch onderzoek gestart waarvan het zwaartepunt ligt op de Slikken van Flakkee. Doel van dit onderzoek is het aandragen van (basis) materiaal t.b.v. de inrichting en het beheer van de drooggevalle gronden. Onderdeel van dit Landschapsoecologisch onderzoek is een onderzoek naar het voorkomen van kleine zoogdieren, waarover in dit rapport wordt gerapporteerd.

Het onderzoek is verricht met behulp van de klapvallenmethode (RIJP en DDMI) en de braakballenmethode (DDMI). De gegevens van zowel RIJP als DDMI zijn in dit rapport verwerkt. Van de twee gebruikte onderzoeksmethoden is de braakballenmethode vooral geschikt om een indruk te krijgen welke soorten er in het gebied voorkomen. Wat betreft de ontwikkeling in de tijd geeft het ook een vrij goed beeld. Het grote nadeel van deze methode is echter dat het geen inzicht geeft in de ruimtelijke verspreiding van de verschillende soorten. De klapvallenmethode leent zich hier wel zeer goed voor. Het beste resultaat zal waarschijnlijk verkregen worden met behulp van de klapvallenmethode, aangevuld met braakbalanalyses.

De meest voorkomende soorten in het gebied zijn Noordse woelmuis, Veldmuis, Bosmuis en Bosspitsmuis. Verder is de aanwezigheid van 12 andere soorten door vangsten of veldwaarnemingen aangetoond en kan van één soort de aanwezigheid, gezien het regelmatige voorkomen in de braakballen waarschijnlijk worden geacht.

In het rapport wordt m.n. ingegaan op de eerste vier soorten, met daarbij speciale nadruk op de Noordse woelmuis, i.v.m. achteruitgang van deze soort in landelijk verband.

Uit het braakballenonderzoek is gebleken dat het percentage Noordse woelmuizen in de braakballen een voortdurend dalende, en het percentage Veldmuizen een voortdurend stijgende lijn vertoont. Deze ontwikkeling vindt het sterkst plaats op het zuidelijk deel van het gebied.

Uit het klapvallenonderzoek is gebleken dat deze ontwikkeling niet zo-
zeer wordt veroorzaakt doordat de Veldmuis de Noordse woelmuis ver-
dringt, maar doordat het absolute aantal Veldmuizen toeneemt door het
geschikt worden van grote delen van het voorheen vrijwel onbegroeide
slikkengebied als biotoop. De Noordse woelmuis heeft zich op de (onbe-
weide) schorren tot nu toe steeds weten te handhaven. Alleen op het
ingezaaide slikkengebied is de Noordse woelmuis, wellicht onder in-
vloed van de beweiding, door de Veldmuis verdrongen. Er was in 1980
sprake van een vrij scherpe grens tussen het Noordse woelmuisareaal
(ruig begroeide schorren en rietvegetaties op de slikken) en Veldmuis-
areaal (open mosvegetaties en lage grassenvegetaties).

De Bosmuis komt het meest voor in de open mos- en zoutvegetaties op de
slikken, maar ook wel in de ruige schorvegetaties. Uit het braakbal-
lenonderzoek is gebleken dat de Bosspitsmuis vooral in hoge dichtheden
op de ruig begroeide schorren voorkomt. In de braakballen vertoont het
percentage Bosspitsmuizen in de zomer meestal een duidelijke piek.

In Nederland zijn een aantal gebieden waar zich vergelijkbare ontwik-
kelingen in de zoogdierpopulatie hebben voorgedaan: Haringvliet/Hol-
lands Diep, Noord-Beveland en de Noord-Oostpolder.

Vooraf op Noord-Beveland is veel onderzoek verricht, waaruit is geble-
ken dat de Noordse woelmuis zich op den duur vrijwel alleen in voch-
tige rietvegetaties kan handhaven. Het is dus goed mogelijk dat op de
Slikken van Flakkee de Noordse woelmuis op de vrij droge, ruig be-
groeide schorren op den duur door de Veldmuis zal worden verdrongen en
zich alleen op het vochtige slik en in onbeweide rietvegetaties zal
kunnen handhaven.

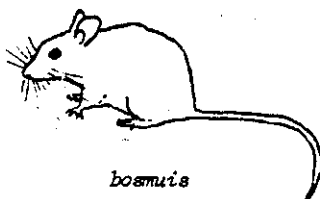
In verband met het beheer van het gebied is het dan ook belangrijk dat
niet het gehele gebied zal worden beweid, maar ook een deel een "niets
doen" beheer krijgt.



noordse woelmuis



veldmuis



bosmuis



bosspitsmuis

2. INLEIDING

In 1971 is de Brouwersdam voltooid, waardoor de Grevelingen van een zout getijdebekken veranderde in een zout meer met een vast peil. Grote delen van het intergetijdegebied vielen hierdoor permanent droog. Op deze drooggevalle gronden gingen zich allerlei bodemkundige, hydrologische en geomorfologische processen voordoen, zoals bodemrijping, ontziltling, verstuiving en oeverafslag; de bestaande levensgemeenschappen stierven af en werden vervangen door nieuwe.

Teneinde deze ontwikkeling te volgen is in 1972 een landschapsecologisch onderzoek gestart. De nadruk van dit onderzoek lag op de Slikken van Flakkee, een groot slikken en schorreengebied langs de zuidkust van Goeree-Overflakkee.

Dit landschapsecologisch onderzoek bestaat uit onderzoek naar de bodem, hydrologie, geomorfologie, microklimaat, vegetatie, vogels en zoogdieren. Het wordt uitgevoerd in een samenwerkingsverband tussen de Wetenschappelijke afdeling van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (RIJP) en de Deltadienst, hoofdafdeling Milieu en Inrichting (DDMI).

In dit rapport worden de resultaten besproken van het onderzoek naar kleine zoogdieren dat in de periode 1972 t/m 1980 heeft plaatsgevonden m.b.v. klapvallen (RIJP en DDMI) en braakballen (DDMI).

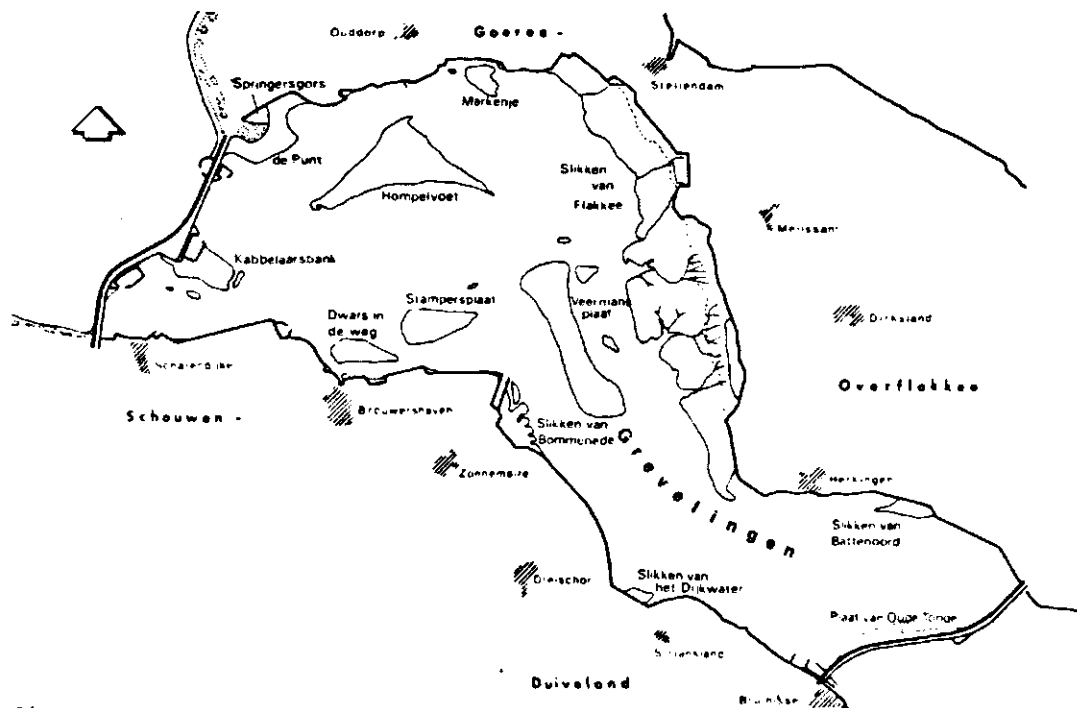


fig. 1. Situatie Grevelingen.

Bij de bespreking van de resultaten wordt speciale aandacht besteed aan de in het gebied voorkomende, landelijk gezien vrij zeldzame Noordse woelmuis. Dit vooral gezien de sterke achteruitgang van deze soort in de afgelopen decennia en gezien de specifieke eisen die deze soort aan het beheer van het gebied stelt.

Verantwoording

Het verzamelen van de braakballen, determineren van de schedelresten en het vangen en determineren van de muizen in 1980 is gedaan door K. Hoek van DDMI. De overige vangstgegevens zijn ontleend aan ZIJLSTRA (1981).

Het type- en tekenwerk is verzorgd door de type- en tekenkamer van DDMI.

3. GEBIEDSBESCHRIJVING

3.1. Het abiotisch milieu

De Slikken van Flakkee bestaan uit een voormalig schorrengebied van ca. 300 ha en een slikkengebied van ca. 1.300 ha. Het gebied kan worden onderscheiden in een noordelijk en een zuidelijk deel (fig. 2). De grens hiervan wordt gevormd door de Roxenispolder en een zanddepot.

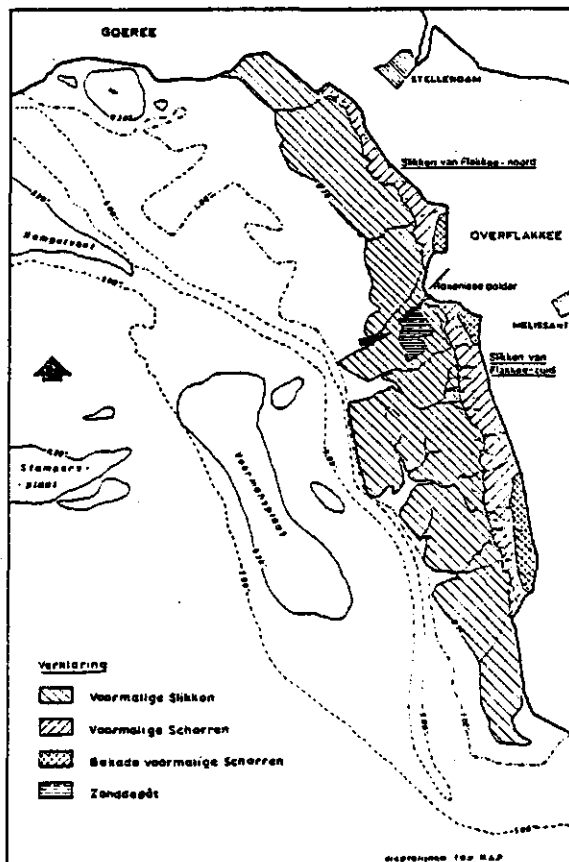


Fig. 2. Overzicht onderzoeksgebied.

De schorren zijn overwegend lutumrijk en hebben een ingewikkelde geomorfologische structuur van kreken, oeverwallen en kommen (fig. 3). De slikken zijn lutumarm en vrij vlak. Plaatselijk komen ondiepe prielen voor. Na het permanent droogvallen door het wegvallen van het getij zijn ook plaatselijk lage duintjes opgestoven, meestal niet meer dan enkele decimeters hoog. De overgang van slik naar schor is vrij reliëfrijk omdat hier vrij veel zand is ingestoven (BUYSROGGE e.a. 1981). Tegen de dijk liggen enkele omkade zomerpolders.

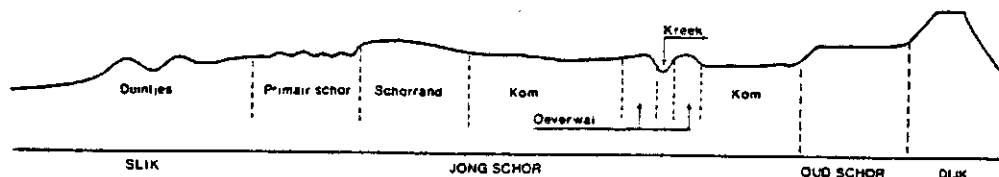


Fig. 3. Dwarsdoorsnede schor.

Door de aanwezigheid van een dicht krekenspatroon bezitten de schorren een vrij goed afwateringssysteem. In de winter blijft de grondwaterstand dan ook steeds onder het maaiveld.

Op de slikken is de situatie geheel anders. Omdat hier een afwateringssysteem ontbreekt en er plaatselijk slecht doorlatende lagen in de ondergrond voorkomen (FEITSMA e.a. 1973) stijgt de grondwaterstand hier 's winters op de meeste plaatsen tot in of vlak onder het maaiveld.

3.2. De vegetatie

Zie ook fig. 4 (DE JONG & DE KOGEL 1979).

De schorren waren in de getijsituatie begroeid met zoutplanten. Door het wegvallen van het getij hebben zich in de vegetatie grote veranderingen voorgedaan. De zoutvegetaties op de schorren werden vervangen door stikstofminnende ruigtevegetaties van aanvankelijk vooral Akkerdistel (*Cirsium arvense*) en Basterwederiksoorten (*Epilobium* spp.), later ook veel grove grassen zoals Strandkweek (*Elytrigia pungens*), Duinriet (*Calamagrostis epigejos*) en Kropaar (*Dactylis glomerata*). Ook struiken zoals Dauwbraam (*Rubus caesius*), Wilgen (*Salix* spp.), Vlier (*Sambucus nigra*) en Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*) komen veel voor. De slikken waren in de getijdesituatie vrijwel onbegroeid. De hoogste delen hiervan begonnen na het droogvallen te stuiven. Teneinde dit tegen te gaan zijn op het zuidelijk deel van de Slikken van Flakkee stuifschermen geplaatst, plaatselijk Helm (*Ammophila arenaria*) en Biestarwegras (*Elytrigia junceaeformis*) geplant en grote delen ingezaaid met een graan/grasmengsel. Het graan is in 1972 geoogst. Het ingezaaide gras ontwikkelde zich aanvankelijk alleen op de inzaairichels waardoor een eenvormig ruitenpatroon ontstond. Pas de laatste jaren is

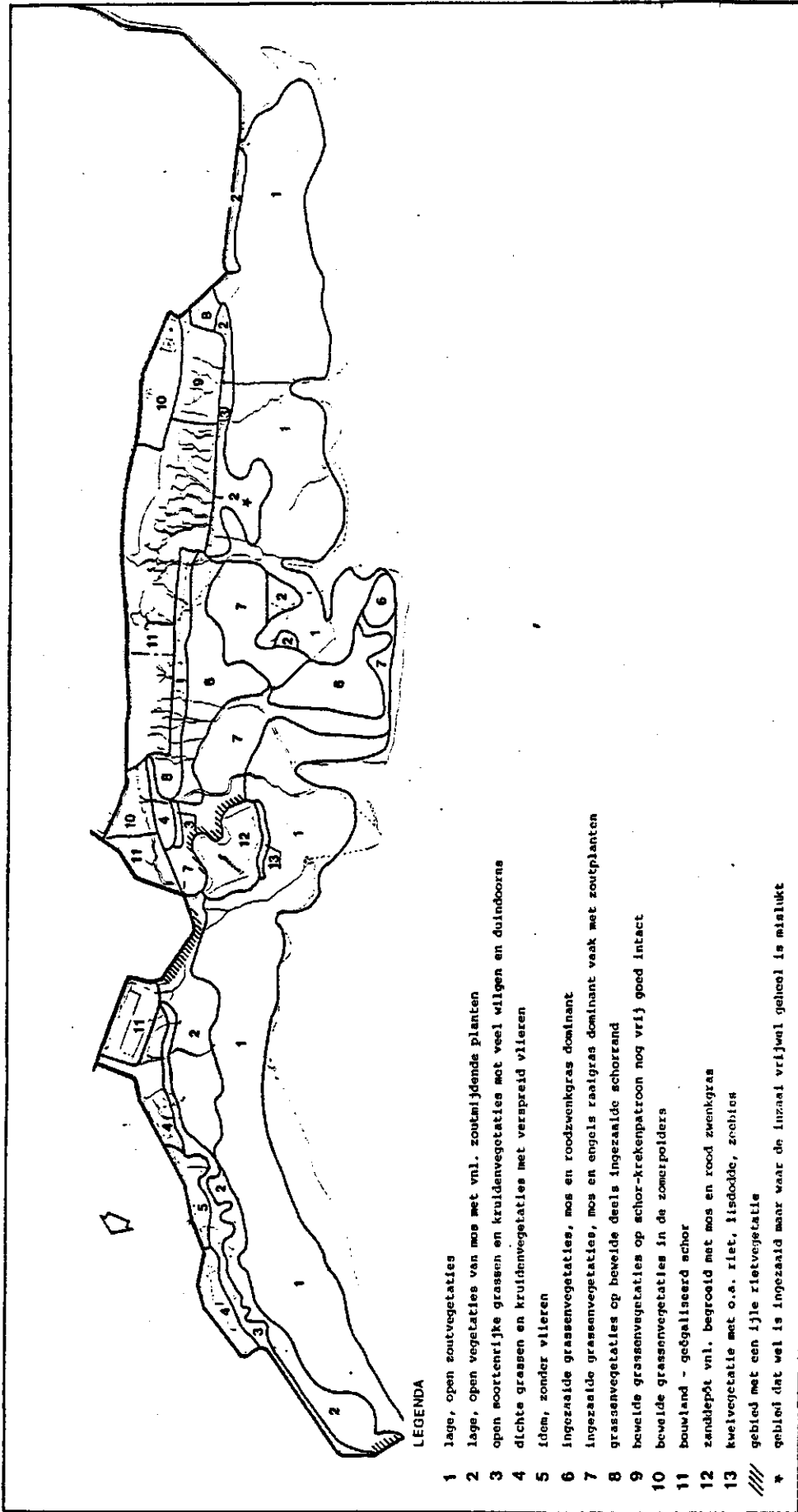


Fig. 4. Globale vegetatiekaart 1978 (uit: DE JONG & DE KOGEL 1979).

de begroeiing meer gesloten geraakt, vooral door de sterke ontwikkeling van Witte klaver (*Trifolium repens*). De vegetatie van deze ingezaaide gebieden bestaat nu dan ook voornamelijk uit Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) met Witte klaver en Engels raaigras (*Lolium perenne*). De niet ingezaaide slikken zijn slechts langzaam ontzilt. Tot 1974 kwam hier een ijle begroeiing van voornamelijk Zeekraal voor. Vanaf 1975/1976 zijn de hogere delen meer ontzilt geraakt waardoor zich hier ook meer zoutmijdende soorten gingen vestigen. Er is op deze wijze een gradiënt ontstaan van zoet naar zout die slechts langzaam opschuift naar beneden. Op de zoete delen komen open vegetaties voor met een gesloten moslaag en een ijle kruidlaag van o.a. basterdwederiksoorten (*Epilobium* spp.), Fraai duizendguldenkruid (*Centaurium pulchellum*), Reukloze kamille (*Matricaria maritima*), Fioringras (*Agrostis stolonifera*) en Duinriet (*Calamagrostis epigejos*). Op de zoute delen komen open vegetaties van o.a. Zeekraal (*Salicornia europaea*), Zilte schijnspurrie (*Spergularia marina*), kweldergrassoorten (*Puccinellia* spp.), Zeeaster (*Aster tripolium*) en Zeevetmuur (*Sagina maritima*) voor.

3.3. Het beheer

De schorren werden tot de afsluiting van de Grevelingen voor een groot deel beweid. Na de afsluiting is op het noordelijk deel met de beweiding gestopt. Op het noordelijk deel zijn behalve regelmatige bespuitingen en plaatselijk maaien tegen Akkerdistel verder geen beheersmaatregelen toegepast. Op het zuidelijk deel is de beweiding voortgezet. De intensiteit hiervan is per perceel nogal verschillend geweest. Sedert 1972 zijn van de zuidelijke schorren langzamerhand grote delen geëgaliseerd en in bouwland omgezet (legenda-eenheid 11 van fig. 4). De ingezaaide slikken worden beweid met rundvee (sedert 1980 echter met paarden). De beweidingsdichtheid is vrij laag (tabel I). De rest van het slik wordt niet beweid.

3.4. De zoogdierpopulatie voor de afsluiting

Voor de afsluiting van de Grevelingen werden de schorren nog regelmatig overspoeld met zout water. Hierdoor kwamen hier vrijwel geen landzoogdieren voor.

VAN WIJNGAARDEN (1967) vermeldt het voorkomen van de Noordse woelmuis

op de schorren ten zuiden van de Roxenissepolder. Dit is een van de weinige soorten die zich in dergelijke dynamische milieus kan handhaven. Zo komt deze soort ook op nog wel onder getijde-invloed staande schorren langs het Krammer-Volkerak voor (DE KOGEL, 1979).

Mogelijk dat zich 's zomers, wanneer de hoogste delen van de schorren vrijwel niet overspoeld werden, zich tijdelijk ook andere soorten op de schorren vestigden.

	Totaal aantal	aantal/ ha
1973	100	0,44
1974	100	0,44
1975	50	0,22
1976	35	0,16
1977	30	0,13
1978	35	0,16
1979	30	0,13

*tabel I. Beweidingsintensiteit ingezaaide gebied Slikken
van Flakkee-Zuid. Totale beweide oppervlakte
225 ha. Beweiding met jongvee en paarden.*

4. METHODE

4.1. Braakballenonderzoek

De braakballen zijn verzameld in de periode 1972 t/m 1980. Alleen in 1977 zijn geen braakballen verzameld.

De braakballen zijn afkomstig van Torenvalk (*Falco tinnunculus*) en Velduil (*Asio flammeus*). Beide soorten zijn broedvogels op de Slikken van Flakkee. Behalve deze twee soorten komen op de Slikken van Flakkee ook veel Kiekendieven (*Circus* spp.) voor. In de braakballen hiervan worden echter vrijwel geen determineerbare schedelresten aangetroffen vanwege de sterke werking van het maagzuur.

Voor het verzamelen is het gebied in 7 deelgebieden verdeeld (fig. 5); in 1979 en 1980 is ook nog in een 8ste gebied geraapt (het ingezaaide gebied). Tijdens het verzamelen is steeds een vaste route gevolgd (fig. 5). Er is het meest langs rasters en losstaande palen gezocht omdat hier vaak concentraties van braakballen te vinden zijn.

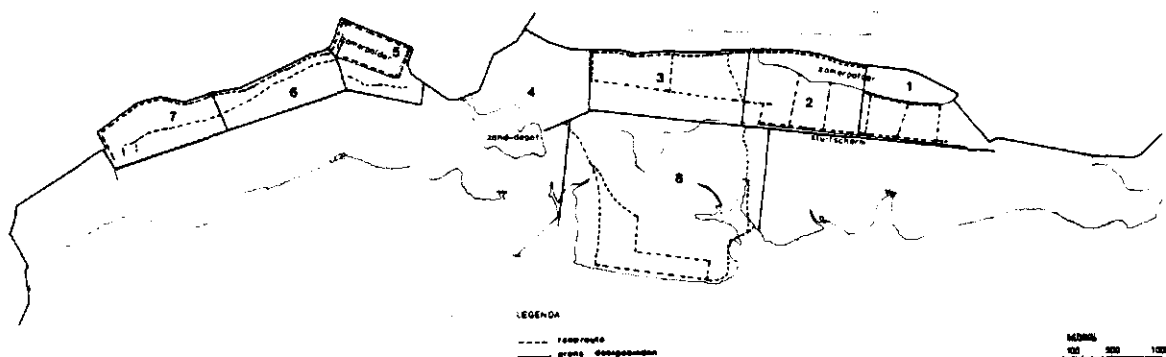


fig. 5. Ligging deelgebieden en raaprouten braakballenonderzoek.

In 1972 en 1973 is verspreid over het hele jaar geraapt. In de jaren erna steeds op vier vaste tijden te weten: eind maart, begin juni, eind juli/begin augustus en begin oktober. Alleen in 1978 is slechts drie keer geraapt. De eerste raap is toen vervallen en de tweede iets vervroegd tot half april.

Teneinde de gegevens vergelijkbaar te maken zijn de gegevens van de eerste twee jaar samengenomen in de vier groepen gelijk aan die van de volgende jaren.

De braakballen zijn uitgeplozen en de daarin aangetroffen schedelresten zijn gedetermineerd met behulp van de tabel van HUSSON (1962). Vogel- en insectenresten zijn niet gedetermineerd, maar wel in de lijsten aangegeven en bewaard. De schedelresten worden bewaard in enveloppen bij de Deltadienst, hoofdafdeling Milieu en Inrichting.

De gevonden resten zijn genoteerd op lijsten. Bij het vaststellen van het aantal zoogdieren uit de schedelresten in een braakbal is steeds uitgegaan van het minimale aantal. Werden bijvoorbeeld in een braakbal 3 linkeronderkaken, 2 rechteronderkaken en één schedeldak van een Veldmuis aangetroffen, dan telde dit voor drie Veldmuizen.

De aantallen in de lijsten zijn getotaliseerd op verzamelstaten per raap. (Bijlage A).

4.2. Klapvallenonderzoek

In de periode 1972, 1973 en 1974 zijn door ZIJLSTRA (1981) muizen gevangen op de Slikken van Flakkee. Dit is herhaald in het najaar van 1978 en 1979, maar het vangstpercentage was toen bijzonder laag omdat slechts enkele exemplaren gevangen zijn.

De muizen zijn tijdens dit onderzoek gevangen in een drietal raaien (bijlage G). In 1972 en 1973 is hierin eens per 14 dagen, in 1974 eens per maand gevangen. Per raai is op 5 vangstplekken gevangen, waarbij per plek een rij van 20 vallen gedurende één nacht is uitgezet. In de vallen is als aas brood met pindakaas gebruikt.

Van de vangstplekken is een globale vegetatiebeschrijving gemaakt en is het beheer beschreven. Zie voor meer details ZIJLSTRA (1981).

In 1980 is in het najaar éénmalig langs een 13-tal raaien gevangen (Bijlage G). Het aantal vangstplekken per raai varieerde van 8 bij korte raaien tot 27 bij lange. De vangstplekken zijn zoveel mogelijk gesitueerd daar waar activiteiten van muizen te zien waren. Per vangstplek zijn meestal 3 of 4 vallen geplaatst. In de vallen is als aas peen gebruikt. Een aantal muizen is met de hand gevangen; dit betrof steeds exemplaren die onder planken of ander aangespoeld vloedmerkmateriaal verscholen zaten.

Van de gevangen muizen zijn gewicht, lichaamslengte, staartlengte, lengte achtervoet, oorlengte en geslacht bepaald. Voor de determinatie is gebruik gemaakt van VAN DEN BRINK (1972). Vanwege de grote uiterlijke gelijkenis zijn de woelmuizen echter ook gedetermineerd op gebitskenmerken (HUSSON 1962). Van iedere plek waar in 1980 muizen zijn gevangen is een globale vegetatie-opname gemaakt waarbij de totale bedekking van de vegetatie, de hoogte en de bedekking van de belangrijkste soorten is opgeschreven. Verder zijn ook nog gegevens over het weer, beheer en gebiedstype genoteerd (zie bijlage F).

5. RESULTATEN

5.1. Braakballenonderzoek

5.1.1. Aantallen en soort braakballen

Gedurende het onderzoek zijn in totaal 5.872 braakballen verzameld. In figuur 6 is het aantal braakballen per jaar weergegeven met daarbij de verhouding tussen braakballen afkomstig van Torenvalken en van Veld-
uilen. Met uitzondering van het eerste jaar is het aantal braakballen van Torenvalken steeds aanzienlijk hoger dan dat van Velduilen.

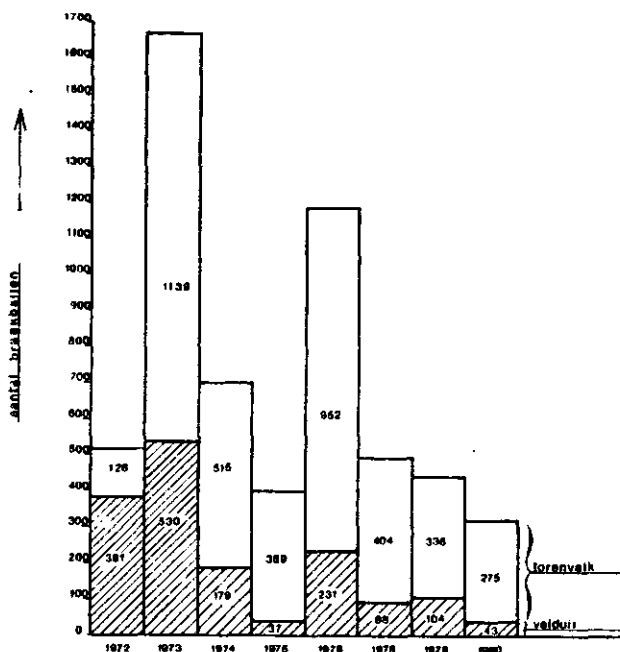


fig. 6. Aantal verzamelde braakballen per jaar.

Voor 1972 vanaf augustus, 1973 en 1974 is het percentage van de in de braakballen van Torenvalk en Velduil aangetroffen zoogdieren afzonderlijk weergegeven (Tabel II).

Uit deze tabel blijkt dat er geen groot verschil is tussen de prooien van deze twee roofvogels. Het percentage Noordse woelmuisen ligt bij de Velduil steeds iets hoger. Het percentage Veldmuizen is in 1974 bij de Torenvalk duidelijk hoger. In de andere twee jaren is dit echter weer niet zo. Verder is duidelijk dat de Velduil veel meer soorten

vangt en vooral ook de grotere soorten zoals Bruine rat, Wezel, Mol, Konijn en Haas.

		Noordse woelmuis												
		Veldmuis	Bosmuis	Bosspitsmuis	Huisspitsmuis	Dwergspitsmuis	Huismuis	Dwergmuis	Aardmuis	Bruine rat	Konijn of Haas	Wezel	Mol	Woelrat
1972	Torenvalk	76	12	-	2	8	2	-	-	-	-	-	-	-
v.a. aug.	Velduil	78	14	2	1	1	-	-	2	-	0,3	-	0,3	-
	Torenvalk	85	9	2	1	1	0,4	0,4	1	-	-	-	-	-
1973	Velduil	87	8	3	1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1
	Torenvalk	80	16	3	1									
1974	Velduil	84	8	6	-					1	1			

tabel II. Percentages in de braakballen aangetroffen zoogdieren in 1972, 1973 en 1974, onderverdeeld in Velduil- en Torenvalkbraakballen.

5.1.2. Aangetroffen soorten

In de 5.872 tijdens het onderzoek verzamelde braakballen zijn in totaal de resten van 6.503 zoogdieren aangetroffen behorende tot 15 verschillende soorten (tabel III). Hiervan komen Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*), Veldmuis (*Microtus arvalis*), Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*) en Bosspitsmuis (*Sorex araneus*) verreweg het meeste voor.

Schedelresten van Konijn en Haas zijn niet met zekerheid op soort gedetermineerd, aangezien dit steeds jonge exemplaren betrof waarvan de

totaal aantal braakballen	5872		
totaal aantal zoogdieren	6503		
Noordse woelmuis	3955	60,8%	<i>Microtus oeconomus</i> —
Veldmuis	1854	28,5%	<i>Microtus arvalis</i>
Bosmuis	293	4,5%	<i>Apodemus sylvaticus</i> —
Bosspitsmuis	245	3,7%	<i>Sorex araneus</i>
Huisspitsmuis	30	0,5%	<i>Crocidura russula</i>
Konijn of Haas	25	0,4%	<i>Oryctolagus cuniculus</i> of
			<i>Lepus capensis</i>
Dwergmuis	24	0,4%	<i>Micromys minutus</i>
Huismuis	20	0,3%	<i>Mus musculus</i>
Dwergspitsmuis	18	0,3%	<i>Sorex minutus</i>
Spitsmuis spec.	14	0,2%	<i>Sorex spec.</i>
Bruine rat	12	0,2%	<i>Rattus norvegicus</i>
Wezel	8	0,1%	<i>Mustela nivalis</i>
Woelrat	2	0,03%	<i>Arvicola terrestris</i>
Mol	2	0,03%	<i>Talpa europaea</i>
Aardmuis	1	0,02%	<i>Microtus agrestis</i>

tabel III. Totaal aantal braakballen en daarin aangetroffen soorten.

schedelresten sterk op elkaar lijken. Deze zijn dan ook steeds samen-gevoegd. Uit veldwaarnemingen is gebleken dat beide soorten in het gebied voorkomen, zodat in de braakballen ook vermoedelijk beide soorten voorkomen.

5.1.3. Noordse woelmuis, Veldmuis, Bosmuis en Bosspitsmuis

In figuur 7 is per jaar voor de vier belangrijkste soorten het percentage waarmee ze in de braakballen voorkomen uitgezet.

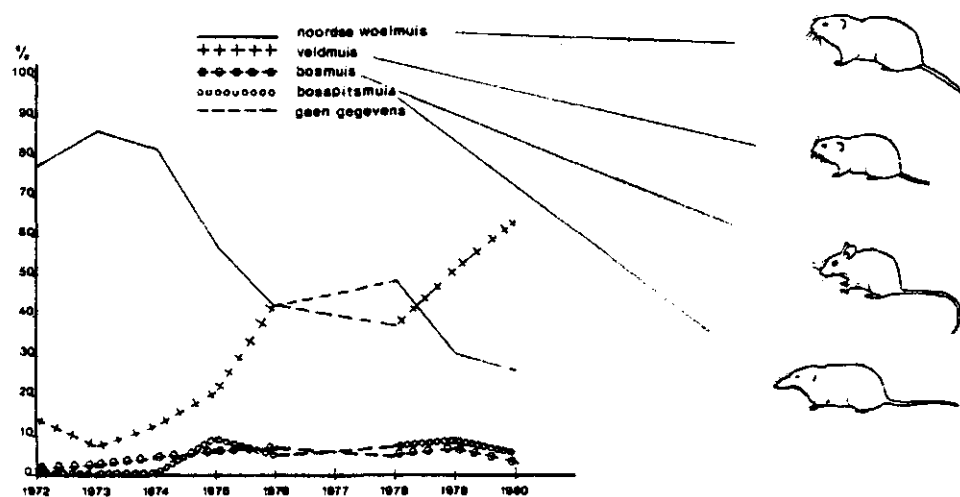


fig. 7. Het verloop van de procentuele soortenverdeling per jaar van de vier belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten.

Uit deze grafiek blijkt dat het percentage Noordse woelmuizen een duidelijk dalende lijn vertoont en het percentage Veldmuizen een duidelijk stijgende lijn. Voor Bosmuis en Bosspitsmuis is deze ontwikkeling minder duidelijk. Het percentage Bosmuizen vertoont de eerste jaren een geleidelijke lichte stijging. Sedert 1975 schommelt het rond de 5%. Het percentage Bosspitsmuizen is de eerste 3 jaar zeer laag, stijgt in 1975 plots sterk en schommelt daarna tussen de 5 en 10%.

Tussen de verschillende gebieden waarin de braakballen zijn geraapt (fig. 5) blijken vrij grote verschillen te bestaan in de verhouding waarin de aangetroffen zoogdieren voorkomen (fig. 8).

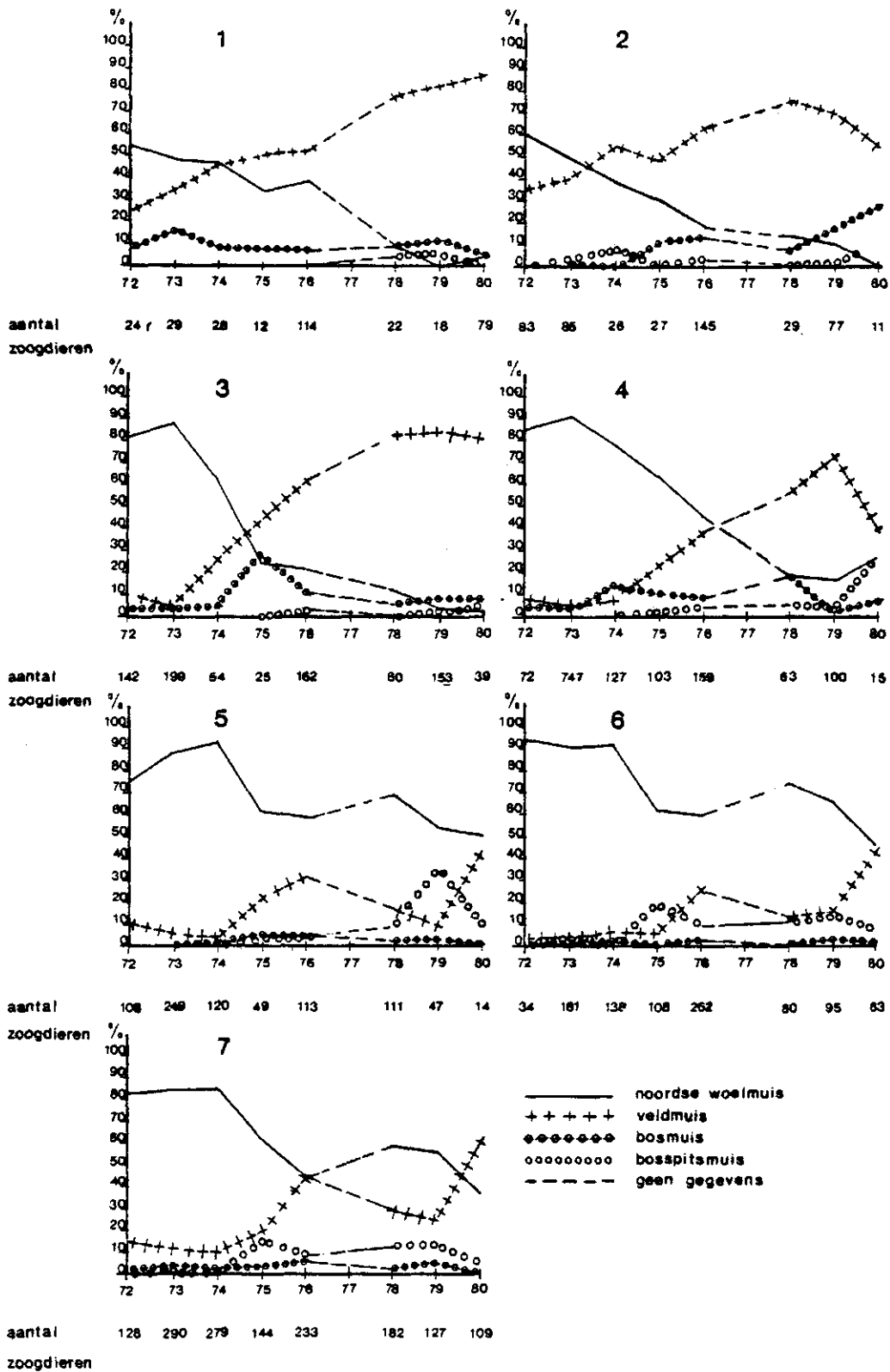


fig. 8. Het verloop van de procentuele soortenverdeling per deelgebied per jaar van de vier belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten.

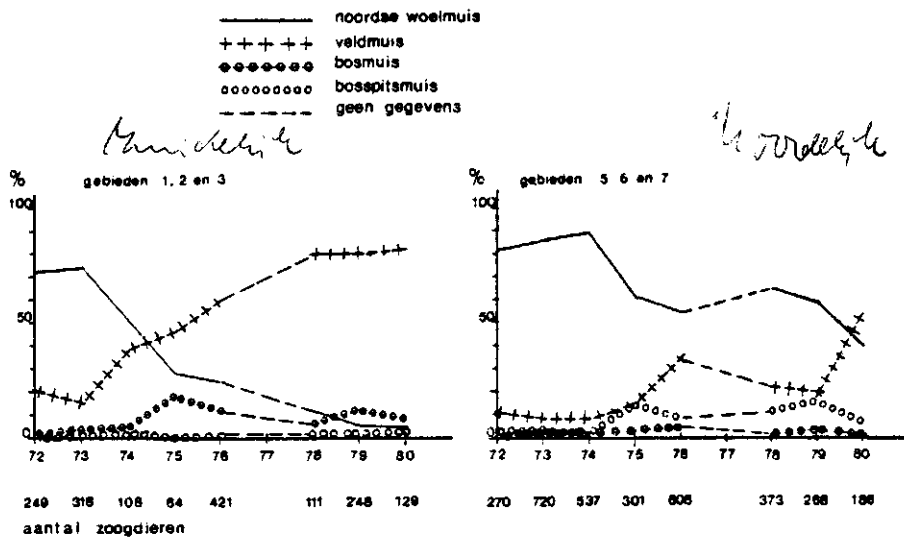


fig. 9. Het verloop van de procentuele soortenverdeling per jaar van de vier belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten, onderverdeeld in het zuidelijk (deelgebieden 1, 2, 3) en noordelijk (deelgebieden 5, 6, 7) deel van de Slikken van Flakkee.

De gebieden 1, 2 en 3 enerzijds en 5, 6 en 7 anderzijds vertonen ongeveer dezelfde tendens. Gebied 4 vormt niet alleen geografisch maar ook qua resultaten een overgang. In figuur 9 is voor deze twee groepen gebieden het verloop van de percentages in de braakballen aangetroffen muizen weergegeven.

Hieruit blijkt dat in gebied 1, 2 en 3 het percentage Noordse woelmuizen veel sneller is gedaald dan in gebied 5, 6 en 7 en het percentage Veldmuizen veel sneller is gestegen. In gebied 1, 2 en 3 is het percentage Noordse woelmuizen in 1978 al gedaald tot ca. 10% terwijl het percentage Veldmuizen dan is gestegen tot 80%. In gebied 5, 6 en 7 gaat deze daling veel langzamer en liggen zowel Noordse woelmuis als Veldmuis in 1980 rond de 50%. Op de oorzaken hiervan wordt in de discussie (hoofdstuk 7) verder ingegaan.

Opvallend is dat in de gebieden 5, 6 en 7 tussen 1976 en 1978 het percentage Noordse woelmuizen zich weer enigszins herstelt. Daarna daalt het echter weer, vooral in 1980. Dit gaat dan parallel met een stijging van het percentage Veldmuizen.

De Bosmuis komt in gebied 1, 2 en 3 naar verhouding duidelijk meer in de braakballen voor dan in gebied 5, 6 en 7. Bij de Bosspitsmuis is dit echter juist andersom. Het verloop van het percentage Bosspitsmuis-

zen vertoont nogal duidelijke pieken (fig. 8). Opvallend is dat deze pieken in de verschillende gebieden in verschillende jaren vallen; gebied 6 en 7 in 1975, gebied 5 in 1979 en gebied 4 in 1980.

In figuur 10 zijn de percentages zoogdieren per raap voor de gebieden 1, 2, 3 en 5, 6, 7 weergegeven.

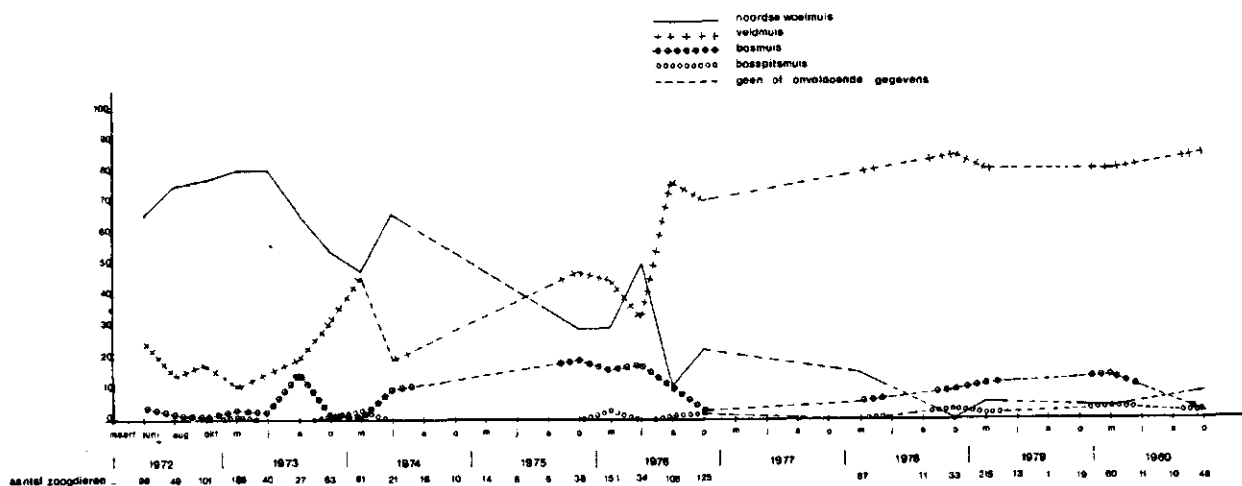


fig. 10a. Het zuidelijk deel van de Slikken van Flakkee.

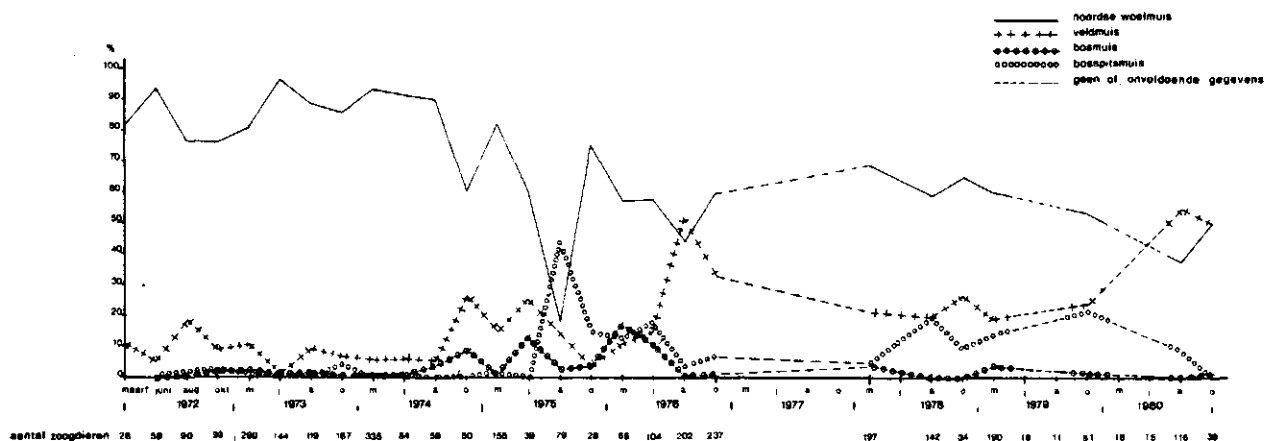


fig. 10b. Het noordelijk deel van de Slikken van Flakkee.

fig. 10. Het verloop van de procentuele soortenverdeling per raap van de vier belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten, onderverdeeld in het zuidelijk (deelgebieden 1,2,3) en noordelijk (deelgebieden 5, 6,7) deel van de Slikken van Flakkee)

Deze grafieken geven ongeveer hetzelfde beeld als figuur 9 maar vertonen een veel meer schommelende lijn. Waarschijnlijk speelt het vaak geringe aantal zoogdieren dat in één raap werd verzameld hier een rol bij. Met het oog hierop zijn die rapen waarbij er minder dan 20 zoogdieren in de braakballen werden aangetroffen buiten beschouwing gelaten.

Opvallend in grafiek 10b is de plotseling enorme stijging van het percentage Bosspitsmuizen in augustus 1975. Mogelijk dat dit samenhangt met een plotseling vergroot voedselaanbod voor deze soort. In deze periode was er namelijk op het noordelijk deel van de voormalige schorren, een plaag van het Elzenhaantje, een insect dat leeft op o.a. Harig wilgenroosje. Deze toen zeer massaal voorkomende plant is dat jaar vrijwel geheel ontbladerd door het haantje. De jaren hierna blijft het percentage Bosspitsmuizen hier vrij hoog, met steeds een piek in de zomer; juli 1976, augustus 1978 en ook in augustus 1979 is waarschijnlijk sprake van een piek. Door het geringe aantal braakballen is deze laatste in de grafiek echter niet aangegeven; van de 11 zoogdieren waren er echter 5 Bosspitsmuizen (45,5%). Alleen in 1980 is duidelijk niet sprake van een zomerpiek.

In 1979 en 1980 zijn er ook braakballen geraapt in het ingezaaide gebied (fig. 5, gebied 8). Deze gegevens zijn niet in het totaaloverzicht per jaar (fig. 7) verwerkt. In de navolgende tabel zijn de resultaten van gebied 8 weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat in 1979 voornamelijk Veldmuizen in de braakballen voorkomen. In 1980 is echter ook een aantal Noordse woelmuizen aangetroffen. Het aantal Bosspitsmuizen en Bosmuizen is in beide jaren klein.

jaar	aantal braakballen	van Velduil	totaal aantal zoogdieren	Veldmuis	Noordse woelmuis	Bosmuis	Bosspits- muis	Konijn of Haas
1979	65	24	125	121 (97%)	-	3 (2%)	1 (1%)	
1980	96	5	85	69 (81%)	9 (11%)	5 (6%)	1 (1%)	1 (1%)

tabel IV. Overzicht braakbalanalyses deelgebied 8 (ingezaaid gebied).

5.1.4. De overige soorten

Zoals uit tabel III blijkt is het aantal overige soorten naar verhouding erg gering.

In tabel V zijn deze aantallen per jaar afzonderlijk weergegeven voor de gebieden 1, 2, 3 enerzijds en 5, 6, 7 anderzijds. Hieruit blijkt dat de Huisspitsmuis en de Huismuis in beide gebieden ongeveer evenveel in de braakballen zijn aangetroffen. Dit geldt ook voor Dwergmuis en Bruine rat, deze laatste zijn echter voornamelijk in de eerste jaren aangetroffen.

Konijn of Haas zijn voornamelijk in 1, 2, 3 aangetroffen. Dit komt overeen met veldwaarnemingen.

Opvallend is dat de Dwergspitsmuis alleen in 5, 6, 7 in de braakballen is aangetroffen. Uit fig. 9 bleek ook al dat de Bosspitsmuis hier veel meer is aangetroffen dan in 1, 2, 3. De 13 in 1975 in 5, 6, 7 aangetroffen niet op soort te determineren spitsmuizen behoren waarschijnlijk tot Bos- of Dwergspitsmuizen (geslacht Sorex).

De overige soorten die slechts in enkele exemplaren zijn aangetroffen zijn ook voornamelijk uit braakballen uit gebied 5, 6, 7 afkomstig. Dit kan echter mogelijk het gevolg zijn van het feit dat in de gebieden 5, 6, 7 in vergelijking tot de gebieden 1, 2 en 3 meer braakballen (en daardoor ook meer schedelresten) zijn verzameld. (Zie fig. 9).

		Huisspitsmuis	Konijn of Haas	Dwergmuis	Huismuis	Dwergspitsmuis	Spitsmuis spec.	Bruine rat	Wezel	Woelrat	Mol	Aardmuis
gebieden 1,2,3	1972	2		3	3			4	1			
	1973		2	5	3							
	1974		4									
	1975	1	2		2							
	1976	3	7	1	1							
	1978		1									
	1979	3		1								
	1980		2		1							
gebieden 5,6,7	1972	6		5	1	2		1		1		
	1973	4		3	2	3		2	2		1	1
	1974							4				
	1975	2		1		13				1	1	
	1976	1	1		2	1						
	1978		1			7						
	1979					3		4				
	1980				1							

tabel V

Aantallen per jaar in de braakballen aangetroffen overige soorten, onderverdeeld in het zuidelijk (deelgebieden 1,2,3) en noordelijk (deelgebieden 5, 6,7) deel van de Slikken van Flakkee.

5.2. Klapvallenonderzoek

5.2.1. Determinatie van de gevangen muizen

De determinatie van Bosmuis, Bosspitsmuis en Huisspitsmuis vormt geen probleem omdat zowel de verschillende maten als de uiterlijke verschillen duidelijk zijn.

Bij de woelmuissoorten Veldmuis, Noordse woelmuis en Aardmuis is dit anders. Wat uiterlijke kenmerken betreft lijken deze sterk op elkaar. De lengte van de achtervoet en de staartlengte-lichaamslengte verhouding vormen echter vrij goede kenmerken alhoewel hierin een geringe overlap voorkomt. De gebitskenmerken van deze soorten vormen het meest betrouwbare determinatiekenmerk.

Bij de vangsten die door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (ZIJLSTRA 1981) tussen 1972 en 1979 zijn gedaan zijn t.a.v. de determinatie van de soorten waarschijnlijk een aantal vergissingen gemaakt. Op grond van bijlage C zijn daarom een aantal in de periode 1972-1974 gevangen muizen opnieuw gedetermineerd. In bijlage C1 wordt hier verder op ingegaan.

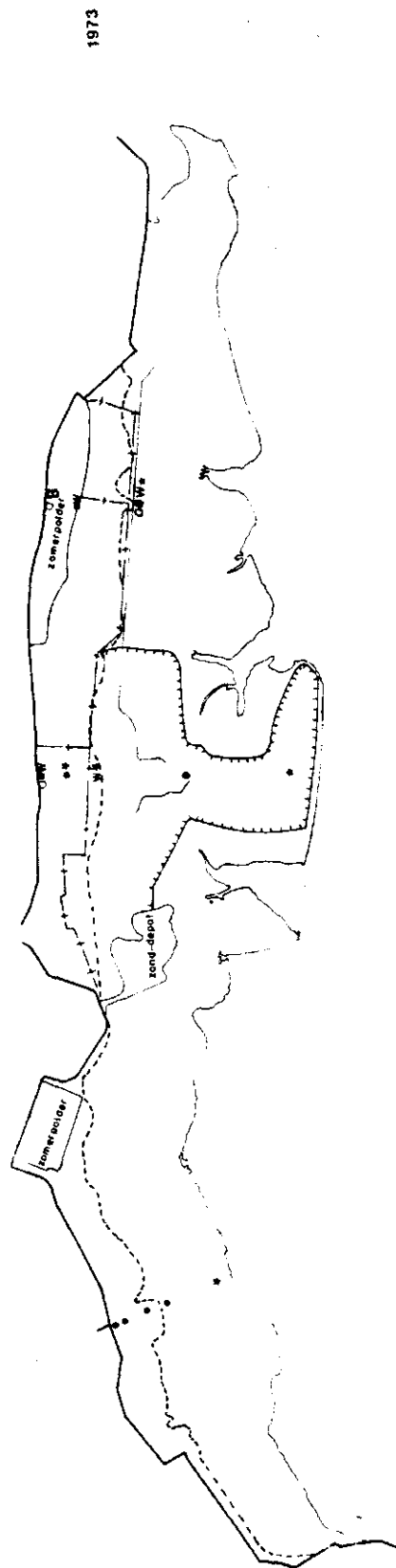
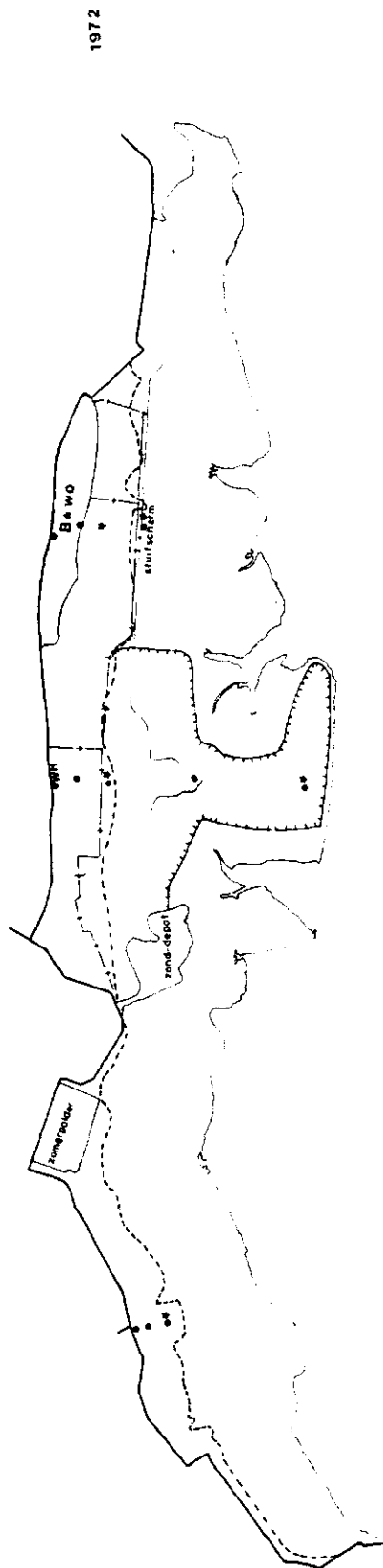
5.2.2. Aantallen en soorten

In tabel VI staan de aantallen muizen die in de verschillende jaren zijn gevangen.

jaar	periode	Noordse woelmuis	Veldmuis	Woelmuis spec.	Bosmuis	Bosspits- muis	Huisspits- muis	Totaal	Aantal valnachten	vangst- percentage
1972	29/ 6- 6/10	59 (65%)	1 (1%)	3 (3%)	11 (12%)	14 (15%)	3 (3%)	91	2400	3,8%
1973	16/ 5- 1/11	85 (77%)	4 (4%)	8 (7%)	9 (8%)	5 (5%)		111	3600	3,1%
1974	10/ 4-23/10	21 (58%)		1 (3%)	13 (36%)	1 (3%)		36	2400	1,5%
1978	27/ 9- 9/11	1			3	5		9	520	1,7%
1979	4/10	1	1					2	300	0,7%
1980	16/10- 4/11	22 (25%)	44 (49%)		20 (22%)	3 (3%)		89	567	15,7%
Totaal		189 (56%)	50 (15%)	12 (4%)	56 (17%)	28 (8%)	3 (1%)	338		

tabel VI. Overzicht van de in de verschillende jaren gevangen muizen, aantal valnachten en vangstpercentages.

Opvallend in deze tabel is het grote verschil in vangstpercentage tussen 1980 en de overige jaren. Waarschijnlijk ligt de belangrijkste oorzaak hiervan in het verschil in vangstmethode. In 1980 zijn de vangstplekken bewust gesitueerd op plekken waar activiteiten van muizen (graverij, loopspaden, e.d.) te zien waren. Per plek zijn slechts 2-4 vallen geplaatst. In de jaren daarvoor is op een gering aantal plekken (20) een groot aantal vallen geplaatst. De vallen werden sys-



tematisch in een raai gezet, ongeacht de aanwezigheid van activiteiten. Een andere mogelijke oorzaak kan het verschil in dichtheid van de muizenpopulatie zijn. Dit heeft echter vermoedelijk een minder grote rol gespeeld. Uit veldwaarnemingen is namelijk gebleken dat in 1973 de muizenpopulatie zeer groot was, toch was het vangstpercentage toen ook laag. Deze grote aantallen muizen vormden toen een trekpleister voor vele roofvogels hetgeen tot uiting komt in het grote aantal braakballen dat in dat jaar is verzameld (fig. 6).

In de periode 1972-1974 zijn voornamelijk Noordse woelmuizen gevangen. Het aantal Veldmuizen was toen zeer laag. In 1980 zijn echter meer Veldmuizen dan Noordse woelmuizen gevangen. Het verschil tussen het aantal gevangen Bosmuizen en Bosspitsmuizen in de periode 1972-1974 t.o.v. 1980 is niet zo groot.

Alleen in 1972 komt een opvallende piek in het aantal Bosspitsmuizen voor. Deze zijn echter vrijwel allemaal op dezelfde vangstplek gevangen, zodat hier sprake was ^{van} een zeer lokale populatie.

De Huisspitsmuis is alleen in 1972 gevangen.

5.2.3. De ruimtelijke verspreiding

In fig. 11 is de ruimtelijke verspreiding van de verschillende soorten in 1972, 1973, 1974 en 1980 weergegeven. Van 1978 en 1979 is geen kaartje opgenomen omdat toen slechts zeer weinig gevangen is. In 1978 is achter het zanddepot één Noordse woelmuis, één Bosmuis en één Bosspitsmuis, langs raai R1 plek 4 één Bosmuis, langs raai R3 op plek 1 en 2 elk twee Bosspitsmuizen en op de zuidelijke punt van het gebied 1 Bosmuis gevangen. In 1979 is achter het zanddepot één Noordse woelmuis en langs raai R1 op plek 4 een Veldmuis gevangen.

De schorren

In de jaren 1972 t/m 1974 zijn op de noordelijke schorren alleen Noordse woelmuizen en enkele Bosmuizen gevangen. Op de zuidelijke beweide schorren zijn toen naast deze twee soorten ook enkele Veldmuizen, Huisspitsmuizen en een vrij groot aantal Bosspitsmuizen gevangen. In 1980 zijn de zuidelijke schorren voor het grootste deel omgezet in bouwland (fig. 4). Op de resterende gedeelten zijn op de extensief beweide schorrand langs het ingezaaide slik Veldmuizen gevangen.

Op de zeer intensief beweide delen is niets gevangen.

Op de noordelijke schorren zijn evenals in de periode '72-'74 Noordse woelmuizen en enkele Bosmuizen gevangen.

De niet ingezaaide slikken

Hierop lagen in de jaren 1972 t/m 1974 slechts twee vangstplekken. Bij de vangstplek op de noordelijke slikken zijn in 1973 en 1974 Bosmuizen gevangen.

In 1980 is op het slik een groot aantal muizen gevangen. Het betrof vnl. Veldmuizen en Bosmuizen, op enkele plaatsen ook Noordse woelmuis en achter het zanddepot één Bosspitsmuis. Behalve doordat er dit jaar op meer plekken is gevangen, wordt dit verschil in aantal gevangen muizen t.o.v. de periode 1972-1974 ook veroorzaakt door het feit dat de begroeiing in 1980 veel dichter was dan in 1972-1974 (zie ook 3.2.). In de periode 1972-1974 waren er in vergelijking tot 1980 veel minder activiteiten te zien op het slik.

Het ingezaaide slik

In de periode 1972 t/m 1974 lagen hier twee vangstplekken.

In 1972 en 1973 zijn hier alleen Noordse woelmuizen en Bosmuizen gevangen; in 1980 alleen Veldmuizen en twee Bosspitsmuizen. Het verdwijnen van de Noordse woelmuis uit het ingezaaide gebied zal waarschijnlijk een gevolg zijn van de beweiding hiervan (zie ook 5.2.4.).

5.2.4. Het verband met de vegetatie en het beheer.

In bijlage E is een overzicht gegeven van de globale vegetatie-opnamen die bij de vangstplekken in 1980 zijn gemaakt. Deze opnamen zijn geklassificeerd tot een vijftal vegetatietypen. In tabel VII is weergegeven hoe vaak de verschillende soorten in deze vegetatietypen zijn gevangen. In 1972, 1973 en 1974 zijn wel zeer globale gegevens over de vegetatie verzameld, deze waren echter niet geheel vergelijkbaar met die van 1980 zodat deze verder niet in de beschouwing zijn betrokken. Uit tabel VII blijkt dat de Noordse woelmuis voornamelijk is gevangen in ruigtevegetaties en de Veldmuis vooral in lage gesloten grassenvegetaties, open mosvegetaties en open zoutvegetaties. De Bosmuis ver-

	Noordse woelmuis	Veldmuis	Bosmuis	Bosspits- muis
open zoutvegetaties		9	4	
open mosvegetaties		14	9	1
lage gesloten grassenvegetaties	2	19	3	1
ijle rietvegetaties	5			1
ruigte	15	2	4	

tabel VII. Overzicht van het aantal in 1980 in de verschillende vegetatietypen gevangen muizen.

Korte beschrijving van de onderscheiden vegetatietypen:

Open zoutvegetaties: lage open vegetaties van voornamelijk Zeekraal, Zilte schijnspurrie, Stomp kweldergras en Zeeaster. Komt voor op de lagere delen van het slik. Het grondwater komt hier 's winters vaak tot in het maaiveld.

Open mosvegetaties: De moslaag bedekt hier vaak meer dan 75%. De kruidlaag is zeer ijl en bestaat uit o.a. Fioringras, Reukeloze kamille, Hertshoornweegbree en Duinriet.

Lage gesloten grassenvegetaties: De grasmat is hier vaak gesloten en bestaat in het ingezaaide gebied meestal uit Rood zwenkgras, Witte klaver en Engels raaigras. In het niet ingezaaide gebied, uit Fioringras, Ruw beemdgras, Witbol.

Ijle rietvegetaties: Dit is een vrij ruige vegetatie waarin Riet een vrij lage bedekking heeft (minder dan 30%). De ondergroei bestaat vooral uit Fioringras en Rood zwenkgras. Dit type komt nog vrij weinig voor in het gebied vnl. Langs het zanddepot en het uiterste noorden.

Ruigte: Dit type bestaat uit een dichte vrij hoge vegetatie van kruiden zoals Harig wilgenroosje, Akkerdistel en Klein hoefblad, grove grassen zoals Strandkweek en Duinriet en ook vaak veel Dausbraam. Dit type komt voor op de voormalige schorren.

jaar	1980		1972-1974	
soort	beweiding			
	wel	niet	wel	niet
Noordse woelmuis	-	22	77	89
Veldmuis	20	24	4	1
Bosmuis	8	12	13	20
Bosspitsmuis	2	1	20	-

tabel VIII. Overzicht van het aantal in 1980 en in 1972-1974 in wel en niet beweide gebied gevangen muizen.

toont een minder duidelijk optimum, de meeste exemplaren hiervan zijn gevangen in open mosvegetaties, gevolgd door open zoutvegetaties, ruigte en lage gesloten grassenvegetaties. Van de Bosspitsmuis zijn slechts drie exemplaren gevangen zodat over het voorkomen hiervan niet veel gezegd kan worden.

In tabel VIII is voor de vier belangrijkste soorten weergegeven of ze in wel of in niet beweid gebied zijn gevangen. In 1980 blijkt dat de Noordse woelmuis alleen in het onbeweide gebied is gevangen terwijl de Veldmuis, Bosmuis en Bosspitsmuis zowel in het beweide als onbeweide gebied zijn gevangen. In de periode 1972-1974 is het beeld echter geheel anders. Noordse woelmuis, Bosmuis en Veldmuis zijn zowel in het beweide als niet beweide gebied gevangen. De Bosspitsmuis echter alleen in het beweide gebied. Deze Bosspitsmuizen zijn echter vrijwel allemaal in 1972 op dezelfde vangstplek gevangen, zodat het hier om een zeer lokale populatie gaat.

Dat de Noordse woelmuis in de periode 1972-1974 niet en in 1980 wel uitsluitend in onbeweide gebieden is gevangen kan wellicht veroorzaakt zijn door het feit dat in de eerste jaren na de afsluiting de vegetatie in de beweide gebieden veel gevarieerder was dan nu. Verruiging van de oorspronkelijke vegetatie zorgde toen voor veel plekken met dichte vegetaties met soorten als Zeeaster, Akkerdistel en Harig wilgenroosje. In de jaren daarna veranderde de beweide vegetaties in een vormige gesloten grasvelden, die hierdoor waarschijnlijk minder geschikt waren voor de Noordse woelmuis. De afkeer van de Noordse woelmuis voor beweiding wordt onder andere ook door VAN WIJNGAARDEN (1969) genoemd.

Samenvattend kan ten aanzien van het voorkomen van de twee woelmuis soorten op de slikken van Flakkee gezegd worden dat er sedert 1974 een scherpe scheiding tussen het areaal van de Noordse woelmuis en het areaal van de Veldmuis is ontstaan (zie fig. 16). De Noordse woelmuis komt in 1980 voor in de onbeweide ruige vegetaties op de schorren en in de onbeweide rietvegetaties op de slikken. De Veldmuis in de beweide vegetaties op zowel de schorren als de slikken en in de niet beweide lage, open vegetaties op de slikken.

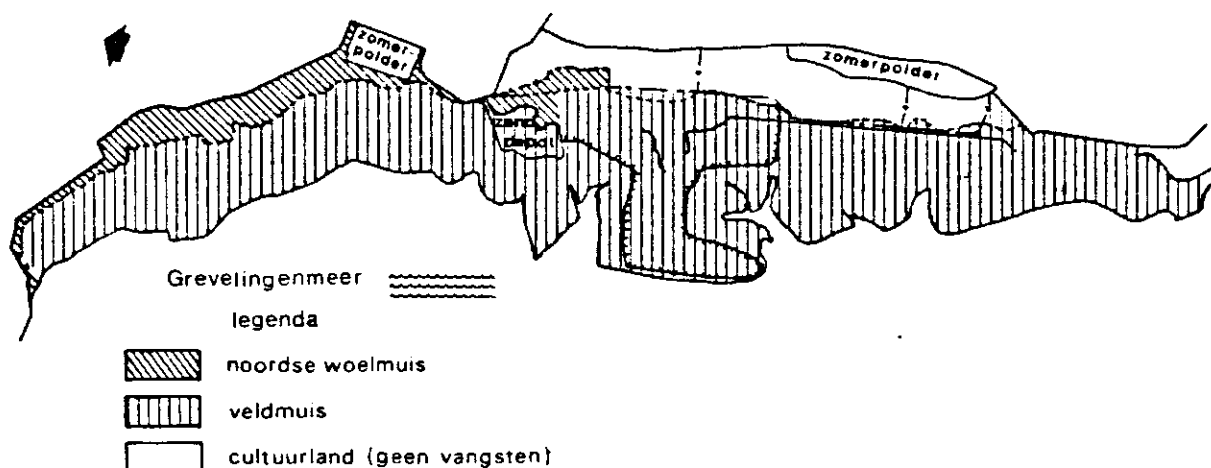


fig. 17. De globale verspreiding van de Noordse woelmuis en de Veldmuis in 1980.

5.3. Veldwaarnemingen van overige voorkomende zoogdieren

Het aanwezig zijn van schedelresten van bepaalde soorten in de braakballen die in het gebied zijn gevonden geeft geen zekerheid over het ook in werkelijkheid voorkomen van deze soorten. Er kunnen namelijk ook buiten het gebied gevangen zoogdieren in de braakballen aangetroffen worden. Zekerheid over het voorkomen van soorten kan alleen verkregen worden door vangsten of veldwaarnemingen.

Door middel van het klapvallenonderzoek is de aanwezigheid van Noordse woelmuis, Veldmuis, Bosmuis, Bosspitsmuis en Huisspitsmuis in ieder geval aangetoond. Voor een aantal andere soorten is de aanwezigheid in het gebied ook aangetoond, dit zijn:

- Ree: enkele malen zijn enkele exemplaren waargenomen.
- Konijn: talrijk in het zanddepot, plaatselijk vrij veel op de schorrand van het zuidelijk deel en spaarzaam op de schorrand van het noordelijk deel.
- Haas: komt in het gehele gebied voor, het meest echter op het ingezaaide slik.
- Mol: komt in het gehele gebied voor, het meest op de schorren, echter ook plaatselijk op de hogere delen van de slikken.
- Egel: waargenomen op het noordelijk deel (meded. H.J.M. BAPTIST-DDMI).
- Wezel: zowel op het noordelijk als zuidelijk deel waargenomen.

- Hermelijn: idem (med. H.J.M. BAPTIST).
- Bruine rat: in 1972 zijn nestvondsten gedaan.
- Dwergmuis: in 1972 is een nestvondst gedaan.
- Huismuis: in het verleden zijn twee exemplaren waargenomen tussen een stapel puin langs de weg tussen het ingezaaide gebied en het Zanddepot (med. K. HOEK-DDMI).
- Verwilderde kat: de laatste jaren wordt bij raai 12 (bijlage E) ter hoogte van de schorrand geregeld een verwilderde kat waargenomen die huist in konijnenholen (med. K. HOEK).

Gezien het vrij grote aantal in de braakballen aangetroffen exemplaren en de geschiktheid van het biotoop kan de aanwezigheid van de Dwergspitsmuis waarschijnlijk worden geacht.

Van de overige in de braakballen aangetroffen soorten t.w. Woelrat en Aardmuis, kan gezien het geringe aantal exemplaren de aanwezigheid onwaarschijnlijk worden geacht.

5.4. Enkele waarnemingen over het nestelgedrag van enkele soorten

Tijdens het onderzoek is geen systematisch onderzoek gedaan naar de nestelgewoonten van de verschillende soorten. Tijdens de vangperiode in het najaar van 1980 is echter wel een aantal eenmalige waarnemingen gedaan. Met name aan Bosmuis en Veldmuis.

Bosmuis

In 5.2.4. is al gesteld dat de Bosmuis vooral veel voorkomt in de open mos- en zoutvegetaties op de slikken.

In de zomer graaft de Bosmuis hier een vrij uitgebreid gangenstelsel van ca. 35 cm diep met nest en voorraadkamer(s). In het veld zijn deze plaatsen te herkennen aan de vrij grote, later in het jaar afgevlakte, hoop zand die naar boven is gebracht (foto 1). Enkele meters vanaf deze hoop is de ingang te vinden (foto 1). Soms is deze afgedekt met een schelp. Op foto 2 is een uitgegraven en daarna weer dichtgegooid gangenstelsel te zien. Er bevinden zich in het gangenstelsel verscheidene vluchtpijpen die tot ca. 5 meter lang zijn. Sommige gangen lopen dood. In het opgegraven stelsel zijn een nestkamer (foto 3) en een voorraadkamer aangetroffen. Het nest bestond uit grashalmen. In de voorraadkamer bevonden zich vooral zaadhoofdjes van Reukeloze kamille.

Door de hydrologische gesteldheid van de Slikken van Flakkee zijn de Bosmuizen iedere winter genoodzaakt hun 's zomers gegraven nesten te verlaten omdat het grondwater in de winter steeds tot in het maaiveld stijgt. Vermoedelijk wijken ze dan uit naar de hoger gelegen schorren en worden de slikken in de volgende zomer weer opnieuw gekoloniseerd.

Veldmuis

De veldmuis komt vooral voor in lage grassenvegetaties en open mos- en zoutvegetaties op de slikken. Vooral in de laatste milieutypen worden de nesten steeds gemaakt op kleine één tot enkele decimeters hoge duintjes, die vrij veel op de verder vlakke slikken voorkomen.

Op foto 4 is een nest van de Veldmuis in het ingezaaide gebied te zien. Deze soort woelt vrij veel grond omhoog. Evenals de Bosmuis moet de Veldmuis in de winter uitwijken naar hogere terreingedeelten, omdat het grondwater dan tot in het maaiveld stijgt. Alleen op de wat hogere duintjes en op de hoogste delen van het ingezaaide gebied kan hij zich dan wellicht handhaven.

Vooraf op het Noordelijk deel van de Slikken van Flakkee zal de Veldmuis in de winter vermoedelijk uitwijken naar de hoger gelegen schorren. Deze zijn echter bezet door Noordse woelmuizen. Het zou interessant zijn te weten hoe deze twee soorten zich in de winterperiode dan ten opzichte van elkaar gedragen. Is er dan ook sprake van een ruimtelijke scheiding? Nader onderzoek hiernaar zou interessante gegevens kunnen opleveren over de concurrentieverhouding tussen deze twee soorten.



foto 1. door Bosmuis bij het graven van gangen opgewoelde grond, op de voorgrond een ingang van het gangenstelsel.

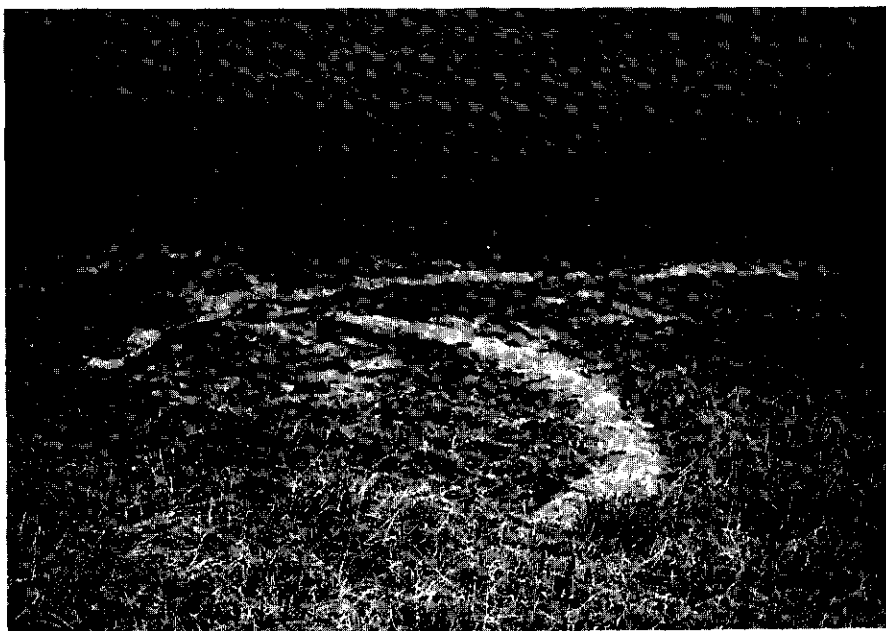


foto 2. opengegraven en weer dichtgegooid gangenstelsel van de Bosmuis.



foto 3. nestkamer van de Bosmuis.



foto 4. nest van een familie veldmuizen in het ingezaaide gebied op de Slikken van Flakkee - zuid

6. VERGELIJKING MET ANDERE GEBIEDEN

Als gevolg van grote waterbouwkundige werken in zuid-west Nederland, noord-oost Nederland en in het IJsselmeer zijn in het verleden al meerdere grote watergebieden ingepolderd zoals Veerse Meer, Haringvliet en Lauwersmeer en gebieden drooggemalen zoals Noordoost-Polder en Zuid- en Oost-Flevoland.

In deze gebieden hebben zich op de drooggevallen gronden vergelijkbare ontwikkelingen in de zoogdierpopulatie voorgedaan als op de Slikken van Flakkee. In een aantal gevallen werden tot dan geïsoleerde eilanden zoals Urk, Schokland en Noord-Beveland door dammen met het vaste land verbonden. Hierdoor konden zich via deze dammen nieuwe soorten op de eilanden vestigen.

In het Haringvliet/Hollands Diep kwam de Noordse woelmuis vanouds op de hoogste delen van de schorren voor (VAN WIJNGAARDEN 1969). Van de ontwikkeling na de afsluiting in 1969 is weinig bekend. Wel is uit onderzoek van HARTOG en POLDER (1979) gebleken dat de Noordse woelmuis in de Biesbosch in 1979 vermoedelijk geheel is verdrongen door de Aardmuis.

In het Lauwersmeer kwam de Noordse woelmuis voor de afsluiting niet voor. Na de afsluiting heeft zich hier de Veldmuis op vrij grote schaal gevestigd (TIMMERMAN 1971).

In de Noord-Oostpolder kwam voor de afsluiting de Noordse woelmuis op Schokland voor. Na drooglegging van de polder breidde deze soort zich aanvankelijk sterk uit maar is vervolgens geleidelijk verdrongen door de Veldmuis, zodat de Noordse woelmuis nu waarschijnlijk geheel verdwenen is. In totaal zijn sedert het droogvallen in de Noord-Oostpolder 34 zoogdiersoorten waargenomen (BREMER 1977).

Op Noord-Beveland kwam tot de afsluiting van het Veerse Meer in 1961 van de woelmuissoorten alleen de Noordse woelmuis voor. Na de afsluiting vestigde zich tevens de Veldmuis. Deze laatste heeft de Noordse woelmuis geleidelijk aan verdrongen. In 1979 kwam de Noordse woelmuis vrijwel alleen nog op een aantal zeer vochtige terreinen met een dichte vegetatie voor (ABRAHAMS en DE RIDDER 1979). Langs het Veerse meer

heeft deze soort zich na de afsluiting op een aantal drooggevallen gebieden langs de zuidkust van Noord-Beveland gevestigd en tot 1979 weten te handhaven. Ook heeft hij zich op een aantal eilanden gevestigd o.a. de Haringvreter en het Aardbeieneiland.

In de rest van de Grevelingen is alleen op de drooggevallen platen onderzoek naar de muizenpopulatie gedaan door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer. Tot nu toe hebben zich hier de volgende soorten gevestigd (mond. med. P. SLIM):

Op de Hompelvoet Bruine rat, op de Veermansplaat Bruine rat, Noordse woelmuis en Haas, op de Stampersplaat Bruine rat, Noordse woelmuis, Bosmuis en ~~Mol~~ en op Dwars in de Weg Bruine rat en Noordse woelmuis (en Mol)

E. A. J. L. de

7. CONCLUSIES EN DISCUSSIE

Bij het onderzoek naar de ontwikkeling van de populatie van kleine zoogdieren op de Slikken van Flakkee is gebruik gemaakt van twee onderzoeksmethoden: Het braakballenonderzoek en het klapvallenonderzoek. In het navolgende zullen eerst puntsgewijs de belangrijkste conclusies uit deze twee onderzoeksmethoden worden genoemd, en vervolgens zal worden ingegaan op de vergelijkbaarheid van beide methoden.

De belangrijkste conclusies uit het braakballenonderzoek zijn:

1. De belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten zijn Noordse woelmuis (61%), Veldmuis (29%), Bosmuis (5%) en Bosspitsmuis (4%).
2. De verhouding tussen de belangrijkste in de braakballen aangetroffen soorten verschilt voor Torenavalk en Velduil slechts weinig. Wel komen in de braakballen van Velduilen meer soorten voor en ook grotere soorten zoals Haas, Konijn, Bruine rat, Wezel en Mol.
3. Uit de resultaten blijkt dat het percentage Noordse woelmuizen een voortdurend dalende lijn vertoont en het percentage Veldmuizen een voortdurend stijgende lijn. Op het zuidelijk schorrengebied (raapgebieden 1, 2 en 3) is deze ontwikkeling veel eerder en sterker te zien (de verhouding Noordse woelmuis/Veldmuis is in 1978 al ca. 10/80) dan op het noordelijk schorrengebied (raapgebieden 5, 6, 7) (verhouding in 1980 nog 50/50).
4. Op het zuidelijk schorrengebied zijn in de braakballen naar verhouding duidelijk meer Bosmuizen aangetroffen dan op het noordelijk gebied.
5. Op het noordelijk schorrengebied zijn in de braakballen sedert 1975 naar verhouding duidelijk meer Bosspitsmuizen aangetroffen dan op het zuidelijk gebied.
6. Het percentage Bosspitsmuizen vertoont duidelijke pieken in de zomer. Deze pieken komen in de verschillende gebieden in verschillende jaren voor.
7. De Dwergspitsmuis is alleen op het noordelijk deel van de schorren in de braakballen aangetroffen.
8. Konijn of haas komen voornamelijk voor in de braakballen afkomstig van het zuidelijk schorrengebied.
9. Dwergmuis, Huismuis en Huisspitsmuis komen in het noordelijk en

- zuidelijk schorrengebied ongeveer evenveel in de braakballen voor.
10. In het noordelijk schorrengebied worden meer soorten in de braakballen aangetroffen dan in het zuidelijk schorrengebied.

De belangrijkste conclusies uit het klapvallenonderzoek zijn:

11. De belangrijkste gevangen soorten zijn Noordse woelmuis (56%), Bosmuis (17%), Veldmuis (15%) en Bosspitsmuis (8%).
12. In de periode 1972-1974 zijn veel meer Noordse woelmuizen dan Veldmuizen gevangen, in 1980 is dit juist andersom.
13. Op de noordelijke schorren zijn zowel in de periode 1972-1974 als in 1980 alleen Noordse woelmuizen en enkele Bosmuizen gevangen.
14. Op de zuidelijke beweide schorren zijn in de periode 1972-1974 voornamelijk Noordse woelmuizen en Bosspitsmuizen en enkele Bosmuizen en Veldmuizen gevangen. In 1980 is het grootste deel van dit gebied in bouwland omgezet. Op de extensief beweide restanten van de schorren zijn in 1980 Veldmuizen gevangen, op een klein onbeweide deel zijn Noordse woelmuizen gevangen en op de intensief beweide delen is niets gevangen.
15. Op het ingezaaide beweide slikgebied zijn in de periode 1972-1974 Noordse woelmuizen en Bosmuizen gevangen, in 1980 zijn hier Veldmuizen en enkele Bosspitsmuizen gevangen. *Op V. l. en N. w. in 1980 is alleen nog B. spitsmuis door Veldmuis*
16. Op de niet ingezaaide slikken zijn in de periode 1972-1974 alleen een gering aantal Bosmuizen gevangen. In 1980 zijn op het slik vrij veel Veldmuizen en Bosmuizen gevangen met op enkele plaatsen ook Noordse woelmuizen en Bosspitsmuizen. Dit verschil is behalve door intensiever vangen zeer waarschijnlijk ook veroorzaakt door de tussen 1974 en 1980 sterk toegenomen bedekking van de vegetatie.
17. De Noordse woelmuis is in 1980 voornamelijk in ruigtevegetaties en rietvegetaties gevangen.
18. De Veldmuis is in 1980 voornamelijk in lage grassenvegetaties, open mosvegetaties en open zoutvegetaties gevangen.
19. De Bosmuis is het meest in de open mosvegetaties gevangen echter ook in de andere typen met uitzondering van de rietvegetaties.
20. De Noordse woelmuis is in 1972, 1973 en 1974 zowel in beweide als niet beweide vegetaties gevangen. In 1980 is hij alleen nog in niet beweide vegetaties gevangen.

Dit verschil is waarschijnlijk vooral veroorzaakt door een verschil in vegetatie structuur van de beweide gebieden (zie 2.5.4.). De Veldmuis, Bosmuis en Bosspitsmuis zijn zowel in wel als in niet beweide vegetaties.

Uit conclusie 3 en 12 blijkt dat beide methode dezelfde ontwikkelingslijn te zien geven; afname van de Noordse woelmuis en toename van de Veldmuis.

De oorzaak van deze verschuiving kan het gevolg zijn van:

- a. een absolute afname van het aantal Noordse woelmuizen en een gelijk blijven of toename van het aantal Veldmuizen.
- b. een gelijk blijven van het aantal Noordse woelmuizen en een stijging van het aantal Veldmuizen.

Het toe- en afnemen van het aantal muizen kan het gevolg zijn van:

1. verandering van de dichtheid per oppervlakte-eenheid

Schommelingen in populatiedichtheid is een bekend verschijnsel bij de Veldmuis (bekende uitvloeiselen hiervan zijn de zgn. muizenplagen). Het is niet bekend of dergelijke schommelingen ook tegelijkertijd bij nauw verwante soorten zoals de Noordse woelmuis optreden. Als deze schommelingen een gevolg zijn van externe milieufactoren zoals klimatologische omstandigheden ligt dit wel in de lijn der verwachtingen. Dit wordt ondersteund door het feit dat in 1974, toen het vangstpercentage zeer laag was, er zowel minder Noordse woelmuizen als Veldmuizen zijn gevangen in vergelijking met 1973 (beiden 75% minder) terwijl in dit jaar het aantal Bosmuizen zelfs 44% hoger is dan in 1973. Dit zou er dus op kunnen wijzen dat Veldmuis en Noordse woelmuis wel gelijke populatieschommelingen vertonen en de Bosmuis niet.

2. veranderingen van de grootte van het voor de betreffende soort geschikte biotoop

Gezien de biotoopeisen van de Noordse woelmuis (zie VAN WIJNGAARDEN 1969) kan een afname van biotoop voor deze soort worden werkstelligd door ontwatering, beweiding, cultivering. Dit gaat dan ten gunste van het areaal aan biotoop voor de Veldmuis.

Als er vanuit gegaan wordt dat de populatieschommelingen van Veldmuis en Noordse woelmuis gelijktijd verlopen, dan is er voor de afname van de Noordse woelmuis en de toename van de Veldmuis de volgende verklaring te geven.

Uit het klapvallen-onderzoek is gebleken dat op het noordelijk deel van de Slikken van Flakkee de schorren zowel in de periode 1972-1974 als in 1980 bezet waren door Noordse woelmuizen (conclusie 13). Het slik had in de periode 1972-1974 een zeer kleine muizenpopulatie van vermoedelijk hoofdzakelijk Bosmuizen. Na 1974 heeft de Veldmuis zich echter in toenemende mate op het slik gevestigd (conclusie 16). De afname van het percentage Noordse woelmuizen en de toename van het percentage Veldmuizen op het noordelijk deel is dan ook waarschijnlijk veroorzaakt door een gelijkblijven van het aantal Noordse woelmuizen en een toename van het aantal Veldmuizen en niet door het verdringen van de Noordse woelmuis door de Veldmuis.

Op het zuidelijk deel ligt de situatie anders. Hier geldt ook dat de slikken in toenemende mate bevolkt zijn door Veldmuizen. De schorren zijn echter sedert 1974 grotendeels ongeschikt geworden voor zowel Noordse woelmuis als Veldmuis (conclusie 14). Verder is de Noordse woelmuis op het ingezaaide slik verdrongen door de Veldmuis; waarschijnlijk als gevolg van de beweiding (conclusie 15 en 20). Op het zuidelijk deel is de afname van het percentage Noordse woelmuizen en de toename van het percentage Veldmuizen dus een gevolg van een absolute afname van het aantal Noordse woelmuizen en een toename van het aantal Veldmuizen.

Het hogere percentage Bosmuizen in de braakballen uit het zuidelijk deel van het gebied in vergelijking met het noordelijk deel (conclusie 4) betekent waarschijnlijk niet dat er in het zuidelijk deel ook meer Bosmuizen voorkomen. Uit fig. 16 en conclusie 19 blijkt n.l. dat deze soort het meest op het slik voorkomt. Aangezien in de loop der jaren grote delen van het schor door cultivering ongeschikt zijn gemaakt als muizenbiotoop is het aannemelijk dat er in de braakballen naar verhouding meer zoogdieren, afkomstig van het slik, te vinden zullen zijn.

In de braakballen zijn sedert 1975 in het noordelijk gebied duidelijk

meer Bosspitsmuizen aangetroffen dan in het zuidelijk gebied (conclusie 5). Mogelijk ligt de oorzaak hiervan in het feit dat deze soort vooral in ruigtevegetaties voorkomt welke voornamelijk op het noordelijk deel van het gebied te vinden zijn. Met het klapvallenonderzoek is deze conclusie niet te staven. In 1972 is op één vangstplek op het zuidelijk schorrengebied een vrij groot aantal Bosspitsmuizen gevangen. De andere jaren waren deze aantallen steeds zeer laag. Op het noordelijk schorrengebied zijn alleen in 1978 enkele Bosspitsmuizen gevangen.

Aangezien deze soort een insecteneter is en de klapvallen steeds van plantaardig aas zijn voorzien is de klapvalmethode waarschijnlijk niet erg geschikt om een beeld te krijgen over zijn verspreiding.

De Bosspitsmuispiek in de zomer (conclusie 6) kan veroorzaakt worden door een verhoogd voedselaanbod in deze periode.

Conclusie 8 kan bevestigd worden met veldwaarnemingen. Deze soorten komen op het zuidelijk deel van het gebied veel meer voor.

Conclusie 7, 9 en 10 kunnen met het klapvallenonderzoek niet bevestigd worden aangezien deze soorten vrijwel niet gevangen zijn.

Met name uit conclusie 4, 5, 7 en 8 blijkt dat op de Slikken van Flakkee jagende Torenvalken en Velduilen een vrij vast territorium hebben waardoor de in een bepaald deelgebied gevonden braakballen ook een vrij goed beeld geven van de hier voorkomende zoogdieren.

De bruikbaarheid van de twee onderzoeksmethoden

Het braakballenonderzoek blijkt in grote lijnen dezelfde verschuivingen in de zoogdierpopulatie te zien te geven als het klapvallenonderzoek. Dergelijke resultaten kunnen alleen bereikt worden als de roofvogels ook inderdaad jagen in het gebied van onderzoek. Jagen deze daar veel buiten dan zal de storende invloed van buiten het gebied gevangen zoogdieren relatief groot zijn zodat de braakballenmethode minder geschikt is. In het geval van de Slikken van Flakkee is deze kans niet groot omdat het gebied aan de ene zijde begrenst wordt door water en aan de andere zijde door akkergebieden die voor muizen weinig inte-

ressant zijn.

Uit de in de braakballen gevonden schedelresten komt een vrij goed beeld naar voren van de in het gebied voorkomende soorten; van de 15 in de braakballen aangetroffen soorten zijn er 12 door middel van vangsten en veldwaarnemingen bevestigd. Deze 12 komen met uitzondering van Mol en Wezel ook meer dan 10 keer in de braakballen voor. De soorten waarvan de aanwezigheid niet is aangetoond komen met uitzondering van de Dwergspitsmuis slechts een of twee keer voor (tabel III). Waarschijnlijk betreft het hier elders gevangen exemplaren afkomstig van doortrekkende roofvogels. De braakballenmethode is dus zeer geschikt om vrij snel een beeld te krijgen van welke zoogdieren er in het gebied voorkomen.

Een groot gebrek van het braakballenonderzoek is dat het nauwelijks informatie geeft over de ruimtelijke spreiding van de verschillende soorten en daardoor ook geen informatie over de biotoopeisen van deze soorten. Dit zijn gegevens die voor het beheer van het gebied wel belangrijk kunnen zijn.

Het klapvallenonderzoek geeft hier wel informatie over en is voor beheersdoeleinden dan ook veel bruikbaar.

Het klapvallenonderzoek geeft echter een minder volledig beeld van de in het gebied voorkomende soorten. Alleen de meest algemene soorten zijn gevangen. Dit kan alleen verbeterd worden door meer te vangen, maar dan wordt naar verhouding zo'n groot deel van de populatie weggevangen dat dit uit natuurbeheersoogpunt ontoelaatbaar is.

Als conclusie kan worden gesteld dat voor het volgen van de ontwikkelingen in de populatie van kleine zoogdieren in een gebied als de Slikken van Flakkee het beste gebruik kan worden gemaakt van de klapvallenmethode zoals toegepast in 1980 aangevuld met braakbalanalyses. De klapvalmethode zou dan aanvankelijk jaarlijks en later met grotere tussenpozen kunnen worden toegepast. De braakballenmethode kan dan als aanvulling hierop, voor de bepaling van het totale aantal voorkomende soorten, minder intensief worden toegepast dan tot op heden is gebeurd.

8. TE VERWACHTEN ONTWIKKELINGEN EN AANBEVELINGEN VOOR HET BEHEER

Vanuit natuurbeheersoogpunt is de functie van de Slikken van Flakkee als biotoop voor de landelijk steeds zeldzamer wordende Noordse woelmuis erg belangrijk. Vooral ook omdat de soort hier in een vrij groot aantal voorkomt. In de rest van Nederland wordt zijn areaal steeds meer versnipperd, vooral als gevolg van cultuurtechnische ingrepen (VAN WIJNGAARDEN 1969). Op de Slikken van Flakkee kunnen twee biotooptypen worden genoemd waarin deze soort nu voorkomt. Het eerste bestaat uit de vrij droge ruigtevegetaties op de voormalige schorren, het tweede uit de vochtige rietvegetaties op de voormalige slikken.

Van het eerste type kan men zich afvragen of de Noordse woelmuis zich hierin wel blijvend kan handhaven. De laatste jaren neemt de bedekking van grassen in dit vegetatietype vrij sterk toe (DE JONG & DE KOGEL 1979). Uit onderzoek op Noord-Beveland is gebleken dat in dergelijke vrij ruige grassenvegetaties de Noordse woelmuis op den duur toch wel verdrongen kan worden door de Veldmuis (ABRAHAMS en DE RIDDER 1979). Betere perspectieven bieden voor wat dit betreft de vochtige rietvegetaties op de voormalige slikken.

Deze vegetaties zijn echter nog slechts op vrij kleine schaal, voornamelijk rond het zanddepot aanwezig (fig. 4), de verwachting is echter wel dat deze zich bij voortschrijdende ontzilting en bij een beheer van "niets doen" op den duur over grotere oppervlakten van het slik zullen ontwikkelen.

In 1980 zijn in dit vegetatietype alleen Noordse woelmuizen gevangen en uit het onderzoek op Noord-Beveland is gebleken dat de Noordse woelmuis zich in dergelijke vochtige, ruige vegetatietypen het beste kan handhaven.

In het concept beheersplan voor de Grevelingen van Staatsbosbeheer is voor het noordelijk deel van de Slikken van Flakkee een "niets doen"-beheer voorgesteld. Het zuidelijk deel zal een beweidingsbeheer krijgen en het gedeelte onder langs het zanddepot maaien en nabeweiden. Bij een dergelijk beheer bestaan er goede mogelijkheden dat de Noordse woelmuiskpopulatie zich in ieder geval op het noordelijk deel blijvend zal kunnen handhaven. Voorwaarde is dan echter wel dat de rietvegetaties zich op het slik inderdaad zullen uitbreiden.

Indien dit voorlopig niet plaats vindt en de Noordse woelmuis in de

droge, ruige vegetaties op de schorren toch verdrongen zou worden door de Veldmuis, bestaat de kans dat de rietvegetaties rond het zanddepot de enige refugia voor de Noordse woelmuis zullen vormen. Het verdient dan ook aanbeveling deze vegetaties in dit geval buiten de beweiding te houden, omdat anders de kans groot is dat deze soort geheel van de Slikken van Flakkee zal verdwijnen.

9. LITERATUUR

- Abrahamse, M. en M. de Ridder, 1979. "De achteruitgang van *Microtus oeconomus* op Noord-Beveland sinds de invasie van *Microtus arvalis* in 1967". Doct. scriptie RU Utrecht RIN Leersum.
- Bremer, P., 1977. "De zoogdieren van de Noordoostpolder". Lutra vol. 19, 49-61 (1977).
- Brink, mr. F.H. van den, 1972. "Zoogdierengids". Elsevier, Amsterdam-Brugge.
- Buysrogge, R.A., J.J. Siereveld en J. Visser, 1981. "Geomorfologische kartering van drooggevallen gebieden in de Grevelingen". Deltadienst, Hoofdafdeling Milieu en Inrichting nota 79-09.
- Feitsma, K.S. e.a. 1973. "De bodemgesteldheid, hydrologie en zouthuishouding". Deelrapport landschapsecologisch onderzoek Slikken van Flakkee. Nota 73-12. RIJP, Lelystad.
- Hartog, A.G. en M.D. Polder, 1979. Onderzoek naar de areaalgrens van de Aardmuis (*Microtus agrestis* L.) in Zuidwest nederland". rapport RU Utrecht lab. voor zoöl. oec. en taxonomie en Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum.
- Husson, A.M. 1962. "Het determineren van schedelresten van zoogdieren in braakballen van Uilen". 1962. Zoölogische bijdragen no. 5 E.J. Brill, Leiden.
- Jong, D.J. de en T.J. de Kogel 1979. "Vegetatie-ontwikkeling op de Slikken van Flakkee van 1972 t/m 1978". Deltadienst, Hoofdafdeling Milieu en Inrichting, nota 79-11.
- Kasteel, J. van, 1962. "Een onderzoek naar *Microtus oeconomus* op Noord-beveland en Schouwen-Duiveland". rapport RIVON 1962.
- Kogel, T.J. de, 1979. "Een verkennend onderzoek naar het voorkomen van de Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus*) op de schorren langs de Oosterschelde, Krammer en Volkerak". Deltadienst Hoofdafdeling Milieu en Inrichting nota 79-21.
- Noort, G.J. van en F.A. van der Hoeven, 1970. "Het verdere binnendringen van de Veldmuis (*Micr. arvalis* pull.) op Noord-Beveland". sept.-okt. 1970. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Zeist.
- Poelen, M.A.J., 1974. "De verdringing van de Noordse woelmuis door de Veldmuis op Noord-Beveland". RIN-rapport 1974.
- Timmerman, A., 1971. "Zoogdieren en hun predatoren in het nieuwe Lauwerszeegebied". De Levende Natuur 74, 90-95, 116-120, 1971.

- Wijngaarden, A. van, 1959. "De zoogdieren van Noord-Beveland". De Levende Natuur, 62.
- Wijngaarden, A. van, 1961. "De zoogdierenfauna van Goeree-Overflakkee". overdruk uit Jaarboek 1961 van het Wetenschappelijk Genootschap voor Goeree-Overflakkee. R.I.V.O.N. mededeling no. 110 Zeist.
- Wijngaarden, A. van en K. Zimmerman, 1965. "Zur kenntnis von *Microtus oeconomus arenicola* (de Sélys Longchamps 1841)". R.I.V.O.N. communication No. 168. Zeist "Zeitschrift für Säugertierkunde". Vol. 30, 1965.
- Wijngaarden, A. van, 1967. "Rapport over de verspreiding van de Noordse woelmuis *Micr. oeconomus arenicola* de Sélys Longchamps 1841 in Nederland". R.I.V.O.N. 1967, Zeist.
- Wijngaarden A. van, 1969. "De Noordse woelmuis, *Micr. oeconomus* Pall. in Nederland". R.I.V.O.N. 1969, Zeist.
- Zijlstra, M., 1981. "Gevangen muizen op de Slikken van Flakkee 1972-1974 en 1978, 1979". Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders. Werkdocument 1981 - 13 Abw. Lelystad.

BIJLAGEN

BIJLAGE A. Totaalstaten braakballenonderzoek per raap

apr 11 1972

[illegible]

juni 1972

[illegible]

augustus 1972

[illegible]

oktober 1972

[illegible]

maart 1973

[illegible]

juni 1973

[illegible]

augustus 1973

[illegible]

oktober 1973

[illegible]

maart 1974

[illegible]

juni 1974

[illegible]

juli 1974

[illegible]

oktober 1974

[illegible]

maart 1975

[illegible]

juni 1975

[illegible]

augustus 1975

[illegible]

oktober 1975

[illegible]

augustus 1976

[illegible]

oktober 1976

[illegible]

oktober 1978

[illegible]

maart 1979

[illegible]

oktober 1979

[illegible]

april 1980

[illegible]

juni 1980

[illegible]

augustus 1980

[illegible]

oktober 1980

[illegible]

BIJLAGE B. Totaalstaat braakballenonderzoek over alle jaren

	AANTAL BRAAK- BALLEN	VAN VELDOIL	AANTAL TOEG- DIENEN	HOORDE MOELHUIS	VELD- HUIS	BOESHUIS	BOESPIE- HUIS	HUIS- SPITSHUIS	DWERG- SPITSHUIS	DWERG- HUIS	HUIS- HUIS	ZONIJN/ HAAS	BRUINE RAT	MOELRAT	MOL	AARDHUIS	WEEEL	SPITSHUI SPEC.
72	517	381	591	460 79%	85 14%	12 2%	3 1%	9	2	9	4		5	1			1	
73	1669	530	1780	1541 87%	134 8%	50 3%	15 1%	8	4	11	7	3	2		1	1	3	
74	694	179	772	633 82%	95 12%	33 4%	3 0,4%					4	4					
75	396	37	468	268 57%	99 21%	30 6%	42 9%	4		2	3	2		1	1			14
76	1183	231	1188	502 42%	517 44%	83 7%	65 5%	6	1	1	4	9						
78	492	88	547	265 48%	204 37%	25 5%	43 8%		8			2						
79	442	104	617	190 31%	321 52%	40 6%	52 8%	3	3	1		2	1				4	
80	318	43	330	87 26%	209 63%	12 4%	18 5%				2	2						
ub t.	5711	1593	6293	3946 63%	1664 26%	285 5%	241 4%	30	18	24	20	24	12	2	2	1	8	14
in 9 90	161	29	210	9 4%	190 90%	8 4%	2 1%					1						
T.	5872	1622	6503	3955	1854	293	245	30	18	24	20	25	12	2	2	1	8	14

BIJLAGE C1: Resultaten klapvallenonderzoek RIJP 1972 t/m 1974 (uit ZIJLSTRA 1981)

Vangresultaten Slikken van Flakkee 1972

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
29.06.1972	1	1	bosspitamuis	6	♂	65	41.3	12.6	-	-	
		1	bosspitamuis	6	♂	61	41.2	12.6	-	-	
	2	1	aardmuis	48	♂	97	38.4	19.7	12.7	parasieten	
		5	bosmuis	8	♀	63	65.3	16.3	12.2	-	
	3	1	noordse woelmuis	44	♂	123	47.4	19.1	11.8	parasieten, gebroken staart	
		2	"	32	♀	108	44.2	17.3	10.8	zogend	heldere, koele
		"	"	16	♂	74	30.3	17.6	9.3	parasieten	nacht (+ 7°C.),
		"	"	32	♀	99	40.6	17.6	11.3	zogend	zwakke z.w.-wind
		"	"	38	♂	112	43.0	18.3	12.9	gescheurd oor	
		"	"	16	♀	77	31.2	16.4	10.3	-	
		"	"	14	♀	70	33.8	17.9	8.9	-	
		"	"	15	♂	84	30.5	16.7	10.7	parasieten	
		"	"	16	♀	76	29.8	16.7	10.6	"	
		3	"	50	♂	126	52.0	18.3	13.4	-	
13.07.1972	2	2	veldmuis	12	♂	82	27.5	16.5	10.9	staart klein, parasieten	
		5	noordse woelmuis	25	♀	98	38.6	18.6	12.4		
	3	1	"	31	♀	101	40.5	16.7	11.7	oor kapot, parasieten	droge, heldere
		"	"	24	♀	88	36.3	16.3	11.1	-	nacht (+ 9°C.),
		"	"	32	♀	109	40.7	16.7	12.0	zogend	zwakke n.w.-wind
	2	"	"	23	♂	78	38.9	18.2	11.0	-	
		"	"	13	♀	77	26.2	17.9	9.8	parasieten	
	3	"	"	31	♀	104	42.4	16.1	9.9	zogend	
27.07.1972	1	1	veldmuis	14	♂	88	23.4	14.2	9.9 (li.)	rechteroor kapot	
			bosspitmuis	6	♀	64	44.9	13.1	-	-	
			"	8	♂	77	36.1	12.5	-	-	
	2	3	noordse woelmuis	26	♀	105	41.1	17.8	12.6	zogend	vrij koele nacht,
		"	"	n.t. b.	♂	n.t. b.	39.4	18.5	n.t. b.	half opgegeten, parasieten	(+ 10°C.), guur,
		5	bosmuis	17	♂	87	78.0	20.9	15.4	-	buiig, harde
	3	1	noordse woelmuis	15	♂	80	34.6	18.5	12.2	-	w.n.w.-wind
		2	"	26	♀	97	38.4	20.5	11.9		
		"	"	38	♀	105	44.0	19.2	10.7	gravide	
10.08.1972	1	1	bosspitmuis	12	♀	77	38.2	12.7	-	-	
			"	6	♂	71	47.0	12.9	-	-	
	2	1	noordse woelmuis	33	♀	111	34.0	16.6	11.4	gravide	
		"	"	29	♀	99	35.0	17.8	11.1	-	
		2	"	33	♀	110	36.0	17.4	9.9	gravide	rustige, milde
	4	"	"	38	♀	113	38.0	17.0	9.8	gravide	nacht (+ 14°C.)
		"	"	32	♂	105	40.0	18.3	9.8		zwakke w.-wind,
		5	bosmuis	18	♀	75	80.0	21.0	14.8	-	wisselend bewolkt
	3	1	noordse woelmuis	16	♀	81	35.0	17.6	10.2	parasieten	overgaand in onbe-
		"	"	17	♀	78	35.0	17.0	9.5	parasieten + gravide	wolkt
		2	"	10	♂	65	24.0	16.2	8.1	-	
		"	"	10	♂	70	24.5	16.7	9.0	parasieten	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
24.08.1972	1	1	noordse woelmuis	44	♂	130	43.2	19.8	12.0	-	koele nacht (+ 8°C.), buiig bewolkt, zwakke w.-wind
			bosspitsmuis	7	♂	68	39.9	14.2	-	-	
			"	7	♂	70	40.5	14.4	-	-	
			"	6	♀	65	40.9	13.8	-	-	
	2	1	bosmuis	16	♀	87	75.0	20.2	14.6	-	
			noordse woelmuis	39	♀	107	38.6	17.0	n.t. gravide b.	-	
			huisspitsmuis	10	♀	78	41.0	11.6	10.6 parasieten (11)	-	
	3	2	noordse woelmuis	40	♀	128	42.4	18.5	13.1	-	
			noordse woelmuis	30	♀	112	37.3	17.8	10.9 parasieten	-	
08.09.1972	1	1	noordse woelmuis	32	♂	110	41.0	18.2	11.3	-	milde nacht (+ 12°C.), buiig licht bewolkt, zwakke w.z.w.-wind
			bosspitsmuis	8	♂	73	43.2	12.3	-	-	
			"	7	♀	66	41.2	13.9	-	-	
			"	6	♀	62	37.8	12.2	-	-	
			bosmuis	28	♀	86	81.8	19.9	16.8 gravide	-	
	2	1	"	12	♂	76	75.9	21.1	15.2	-	
			noordse woelmuis	40	♀	109	38.2	17.9	11.2 gravide	-	
			huisspitsmuis	14	♀	80	39.0	11.3	9.2	-	
			"	9	♂	65	42.1	11.9	8.9	-	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
08.09.1972 (vervolg)	2		noordse woelmuis	22	♀	88	36.2	16.8	9.9	-	milde nacht (+ 12°C.), buiig licht bewolkt, zwakke w.z.w.-wind
			"	22	♀	91	37.5	17.7	9.2 parasieten	-	
			"	21	♀	91	31.8	18.8	10.1	-	
	3		bosmuis	14	♀	87	67.2	17.9	13.2	-	
			bosmuis	14	♂	73	72.0	24.9	15.8	-	
	3		noordse woelmuis	32	♀	113	42.2	16.9	11.9 gravide	-	
			bosmuis	22	♀	78	107.0	18.9	15.0	-	
21.09.1972	1		"	10	♂	70	69.3	16.0	12.8 jong exempl.	-	frisse nacht (+ 4°C.), neve- lig, onbewolkt en windstil
			bosspitsmuis	8	♂	72	40.6	12.7	-	-	
			veldmuis	27	♂	109	38.7	17.2	11.4 parasieten	-	
			veldmuis	25	♂	100	38.8	18.4	10.9 parasieten	-	
			noordse woelmuis	15	♀	87	30.0	16.4	10.4 parasieten	-	
	2		"	15	♀	81	29.9	18.0	11.3 parasieten	-	
			noordse woelmuis	21	♂	92	32.9	17.1	10.8	-	
			"	19	♂	88	30.5	17.8	10.7	-	
			"	19	♂	87	30.5	17.9	10.2	-	
			veldmuis	18	♀	92	31.7	17.0	10.3	-	
	3		noordse woelmuis	> 30	♀	100	35.6	19.2	n.t. aangevreten b.	-	
			"	21	♀	100	34.4	17.8	11.5 gravide	-	
			noordse woelmuis	47	♂	119	43.2	17.4	10.9 oor kapot, parasieten	-	
	3		"	18	♂	91	33.8	16.2	10.2 parasieten	-	
			"	18	♂	90	30.5	16.8	10.6 parasieten	-	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
06.10.1972	1	1	bospitsmuis	7	♂	70	41.1	12.3	-	-	koele nacht (1-2°C.), onbewolkt, lichte nevel, zwakke o.z.o.-wind
			bosmuis	14	♂	81	84.0	21.1	15.6	-	
		4	noordse woelmuis	15	♂	79	33.3	17.3	9.8	-	
			" "	14	♂	87	32.9	16.7	9.9	-	
			" "	15	♂	89	32.4	16.0	10.0	-	
		2	" "	17	♀	86	34.1	17.6	9.8	-	
			noordse woelmuis	15	♂	84	30.4	17.5	9.6	-	
	3	3	noordse woelmuis	34	♀	111	41.1	17.6	10.7	-	

Vangresultaten Slikken van Flakkee 1973

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
16.05.1973	2	3	veldmuis	21	♀					-	heldere koude nacht (4°C.), matige n.o.- o.-wind
30.05.1973	1	1	veldmuis	8	♂	85	23.5	15.7	9.0		donker, regen- achtig weer (+ 12°C.) matige z.w.-wind
		4	bosmuis	16	♂	161	74.8	23.4	13.8		
	2	4	noordse woelmuis	28	♂	146	41.0	18.9	11.8		
	3	1	noordse woelmuis	27	♀	139	38.1	18.8	11.6	gravide	
		2	" "	30	♀	142	40.9	19.8	11.7		
		3	" "	39	♂	155	39.7	19.8	11.7		
		4	" "	13	♀	86	23.5	16.7	10.7		
14.06.1973	1	1	veldmuis	20	♂	87	14.5	14.6	10.8		koude nacht (+ 4°C.), matige w.z.w.-wind
	2	4	noordse woelmuis	23	♀	135	35.6	18.2	n.t.b.		
		" "	" "	33	♂	156	42.5	17.9	12.1		
		" "	" "	37	♂	149	37.6	18.4	11.9		
	3	1	noordse woelmuis	22	♀	126	36.6	18.5	10.7		
		2	" "	30	♂	141	38.0	19.3	11.5		
		3	" "	15	♀	116	30.9	19.2	10.9	witte staartpunt	
		4	" "	27	♀	139	33.1	17.3	11.3		
		" "	" "	33	♀	145	34.3	17.3	11.6		

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
27.06.1973	1	1	veldmuis	34	♂	114	44.0	18.5	11.2	parasieten	
			bosspitsmuis	10	♀	76	40.0	12.6	-		
	2	4	noordse woelmuis	22	♀	96	36.5	17.3	11.9	parasieten	warne droge nacht
	3	1	noordse woelmuis	30	♂	99	39.8	19.3	10.8	parasieten	(+ 17°C.), zwakke
			" "	38	♂	116	46.4	17.0	11.9	parasieten	z.o.-wind
			" "	40	♂	116	47.8	17.8	11.1		
		2	" "	47	♂	115	46.9	19.3	11.2		
		3	" "	33	♀	116	42.6	17.8	11.8	zogend	
		4	" "	32	♀	115	37.2	16.8	11.4	parasieten	
11.07.1973	1	4	veldmuis	9	♂	67	28.3	16.5	8.9		natte nacht
	3	1	noordse woelmuis	24	♂	97	44.0	17.8	9.5		(+ 16°C.) matige
		2	" "	26	♂	96	45.8	18.1	10.9		w.z.w.-wind,
		3	" "	11	♂	71	35.9	17.4	8.9		regen 3,3 mm
			" "	32	♀	108	44.4	19.0	10.9	zogend	
24.07.1973	1	4	veldmuis	13	♀	85	33.2	16.4	10.4		
			"	?	?	?	?	?	?	deels opgegeten	frisse nacht
	2	4	noordse woelmuis	34	♂	113	53.4	18.1	10.6	parasieten	(+ 10°C.), matige
	3	1	noordse woelmuis	32	♀	93	49.2	17.9	13.5	parasieten	z.w.-wind,
			" "	38	♀	111	52.9	18.2	12.5	gravide	regen 2,8 mm
			" "	19	♀	86	41.7	18.6	9.6	parasieten	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
24.07.1973		3	noordse woelmuis	34	♀	107	46.0	17.0	11.5		
(vervolg)			" "	14	♀	79	39.2	16.3	10.2		frisse nacht
			" "	16	♀	86	44.0	18.0	9.6	parasieten	(+ 10°C.), matige
			" "	27	♀	103	52.3	17.9	14.5	parasieten	z.w.-wind,
		4	" "	34	♀	110	50.0	18.3	11.0	gravide	regen 2,8 mm
		5	bosmuis	10	♂	66	75.0	19.8	14.6		
09.08.1973	1	4	veldmuis	72	♂	94	35.5	16.8	11.3	parasieten	frisse nacht
			"	?	?	?	?	?	?	aangevreten	(12°C.), matige
			noordse woelmuis	15	♂	85	51.0	18.1	7.6	parasieten	z.w.-wind,
	2	1	noordse woelmuis	26	♂	106	40.2	17.5	10.0		geen regen
	3	3	noordse woelmuis	30	♀	112	40.2	17.9	10.0	parasieten	
23.08.1973	1	2	veldmuis	21	♂	102	43.8	16.3	11.1		
			"	24	♀	85	41.5	16.5	10.8	gravide	
		4	"	14	♀	83	37.1	16.8	10.6	parasieten	
	3	1	noordse woelmuis	18	♀	77	40.8	17.1	10.7	parasieten	
		1	" "	12	♀	71	34.8	16.7	8.6	parasieten	
		1	" "	24	♀	97	42.8	17.8	11.4	parasieten	heldere, frisse
		1	" "	22	♀	87	46.1	18.5	11.8	parasieten	nacht (9°C.)
	3	2	noordse woelmuis	37	♂	115	64.8	18.0	13.5	mist teen; parasieten	zwakke n.o.-wind
			" "	34	♂	104	50.6	19.4	11.9	parasieten	
		3	" "	22	♀	94	44.4	18.8	11.6	gravide	
			" "	15	♂	84	40.6	17.1	10.6	parasieten	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
23.08.1973		4	noordse woelmuis	22	♀	96	50.3	17.3	12.3	zogend	heldere, frisse
(vervolg)		5	bosmuis	22	♀	199	103.8	28.0	16.1	zogend	nacht (9°C.)
		5	"	19	♂	177	92.2	21.5	15.7	parasieten	zwakke n.o.-wind
07.09.1973	1	2	veldmuis	—	♂	91	32.3	16.8	10.8		
	2	1	"	13	♂	94	34.9	16.1	9.6		
		2	noordse woelmuis	22	♀	105	41.0	17.1	11.0		
	3	1	noordse woelmuis	13	♂	81	36.0	16.9	11.0	parasieten	
		"	"	11	♂	82	33.9	15.9	8.9	beschadigde staart; dikke achtervoet	
	2	"	"	35	♂	121	50.7	18.3	9.8		frisse mistige
		"	"	13	♂	89	42.8	14.1	9.5		nacht (10°C.),
		"	"	13	♂	83	39.9	14.3	7.3	parasieten	zwakke z.w.-wind
		"	"	16	♂	90	39.8	15.7	10.0	parasieten	
	3	"	"	33	♂	122	42.9	18.1	10.1	parasieten	
		"	"	14	♂	88	37.2	14.2	11.1	parasieten	
		"	"	15	♂	91	35.1	16.1	8.9	parasieten	
		"	"	14	♂	89	35.6	15.7	10.9	parasieten	
	4	"	"	13	♂	95	41.9	17.5	10.0	parasieten	

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
19.09.1973	1	1	bosspitsmuis	6	♂	101	39.8	12.2	-		
		"	"	6	♀	96	39.4	12.4	-		
			veldmuis	18	♂	116	24.5	13.0	8.9		
	4	"	"	15	♂	107	30.6	16.8	?	parasieten	
	3	1	noordse woelmuis	31	♂	150	45.7	18.2	10.6		
		"	"	18	♀	124	33.4	17.1	10.4	gravide	
		"	"	20	♂	129	33.1	18.0	10.6		?
	2	"	"	30	♂	137	40.7	17.8	11.4		
	3	3	noordse woelmuis	32	♂	160	51.6	17.5	11.6		
		"	"	20	♂	138	37.7	18.0	11.0		
		"	"	21	♂	131	37.4	18.2	11.6		
		"	"	20	♀	130	37.6	17.3	10.4		
	4	"	"	17	♀	117	35.2	17.4	8.9		
		"	"	16	♀	121	35.7	17.9	10.3		
18.10.1973	1	2	noordse woelmuis	17	♂	104	35.4	18.5	10.2		
		"	"	16	♂	110	33.2	18.9	11.8		
	4		veldmuis	16	♂	106	30.1	17.5	10.9		buiig en koud
			bosmuis	14	?	146	77.3	16.1	21.8		(6°C.), storm-
	2	1	noordse woelmuis	16	♂	114	38.4	17.8	12.4		achtige w.-n.w.-wind
		2	bosmuis	13	♂	152	80.0	24.7	16.0		
		"	"	12	♂	142	69.5	21.5	15.0		
			noordse woelmuis	14	♂	111	36.4	19.5	10.5		

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
18.10.1973	3	2	noordse woelmuis	17	♂	119	36.3	18.4	11.4		
(vervolg)			" "	33	♂	164	51.2	20.1	10.7		
		3	" "	40	♂	156	54.6	20.0	10.7		
			" "	22	♂	125	40.7	20.1	10.4		
		4	" "	18	♂	114	35.4	17.4	10.4		
01.11.1973	1	1	bosspitsmuis	6	♂	84	32.2	10.7	-		
	2	1	bosspitsmuis	9	♂	94	27.0	11.5	-		
		3	bosmuis	19	♂	146	79.0	21.5	15.6		
		5	"	16	♂	143	75.5	20.6	17.0		
	3	1	noordse woelmuis	19	♂	120	35.0	18.4	10.7		
		2	" "	30	♂	135	43.8	18.5	12.1		
		3	" "	18	♂	115	33.8	19.0	11.0		

buiig en koud
(6°C.), storm-
achtig w.-n.w.-wind

Vangresultaten Slikken van Flakkee 1974

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
10.04.1974			geen resultaat								
08.05.1974			geen resultaat								
05.06.1974	1	4	bosmuis	11	♂	151	78.0	19.8	14.2	parasieten	
	3	1	noordse woelmuis	22	♂	93	38.5	18.8	8.0		
		2	" "	22	♂	97	42.0	18.0	10.0	beschadigde staart	
03.07.1974	3	1	noordse woelmuis	32	♂	121	48.2	17.1	9.5	vergroeiide linker achterpoot	
			" "	37	♂	105	51.5	18.1	8.6	verdikte staart	
			" "	28	♀	94	41.2	18.5	8.9		
30.07.1974	1	1	bosspitsmuis	3	♂	67	45.0	12.5	-		
			veldmuis	31	♂	108	42.0	17.0	9.0		
	3	1	noordse woelmuis	15	♂	81	36.5	17.5	9.0		
		2	" "	34	♂	117	44.5	18.0	11.0	parasieten	
		4	" "	12	♂	87	39.8	16.5	8.5		
			" "	33	♂	112	48.0	17.0	9.6	parasieten	
29.08.1974	1	4	bosmuis	14	♂	162	83.0	22.0	15.0		
	3	1	noordse woelmuis	29	♀	101	39.0	18.7	12.0	zogend	
		2	" "	39	♂	117	51.0	18.7	12.0		
		3	" "	16	♂	82	39.0	17.9	9.0		
			" "	16	♂	92	38.3	17.8	11.0	parasieten	
			" "	18	♂	92	37.9	17.9	10.1		

zomers weer,
matige z.w.-wind

regenachtig
(16°C.) matige
z.w.-wind

donker weer,
zwakke matige
wind

bewolkte, mistige
nacht; zwakke,
matige o.-wind

datum	raai	plek	soort	G.	gesl.	ll.	stl.	avl.	ol.	bijzonderheden	weer
29.08.1974		4	noordse woelmuis	42	♂	124	51.2	18.5	12.0		bewolkte, mistige
(vervolg)		"	"	30	♀	96	38.1	18.1	10.0	zogend	nacht; zwakke,
		"	"	18	♂	99	40.9	18.2	10.3	beschadigde linker achterpoot	matige o.-wind
26.09.1974	1	2	bosmuis	13	♂	150	77.5	19.5	14.0	parasieten	
		3	"	13	♂	157	76.9	21.8	15.0	parasieten	
		4	"	9	♂	152	79.4	19.0	13.8		harde stormachtige
	2	1	bosmuis	20	♀	161	73.0	20.8	12.8		wind en regen 30 mm
		2	"	22	♂	158	76.9	19.0	15.5		
		"	"	11	♂	151	79.0	20.1	15.5		
	3	1	veldmuis	18	♂	85	34.5	17.0	12.0	parasieten	
		3	noordse woelmuis	14	♂	87	41.0	18.8	9.0		
		4	" "	22	♂	93	42.0	18.0	9.0		
		5	bosmuis	19	♂	164	82.0	19.5	15.0		
		"	"	19	♂	184	84.5	22.0	14.0	parasieten	
23.10.1974	1	2	bosmuis	11	♂	157	81.1	21.1	15.3	parasieten	
		4	"	18	♂	171	80.0	21.2	16.5		notregen, matige
		"	"	13	♂	161	79.8	21.6	13.5	parasieten	w.-wind
	3	1	noordse woelmuis	26	♀	102	41.2	18.7	10.5	parasieten	

BIJLAGE C2. Opmerkingen bij de determinaties uit 1972, 1973 en 1974.

In 1972 is één gevangen exemplaar gedetermineerd als Aardmuis. Het voorkomen van de Aardmuis op Goeree-Overflakkee is nog nooit eerder aangetoond (VAN WIJNGAARDEN 1961, HARTOG EN POLDER 1979). Verder is deze soort slechts eenmaal in de 5.872 op de Slikken van Flakkee verzamelde braakballen aangetroffen. Het is dan ook zeer waarschijnlijk dat het hier om een foutieve determinatie gaat. Gezien de achtervoetlengte en de verhouding staartlengte/lichaamslengte van het betreffende exemplaar is het vermoedelijk een Noordse woelmuis geweest.

In fig. 12 is de verdeling van de achtervoetlengten van de in 1980 gevangen Noordse woelmuizen en Veldmuizen weergegeven. Hieruit blijkt dat de overlap vrij gering is. Dit komt overeen met gegevens van gevangen muizen op Noord-Beveland (VAN KASTEEL 1962, VAN NOORT EN VAN DEN HOEVEN 1970, POELEN 1974). Hetzelfde geldt voor de lengte van de staart in verhouding tot de lichaamslengte (fig. 14).

In fig. 13 en fig. 15 is resp. de verdeling van de achtervoetlengten en de verdeling en de staartlengte in procenten van de lichaamslengte uit de periode 1972 t/m 1974 weergegeven. Opvallend is dat de overlap hier veel groter is. De grafiek van de Veldmuis ligt vrijwel geheel onder die van de Noordse woelmuis. Het is zeer onwaarschijnlijk dat hier sprake is van een statistische toevalligheid. Vermoedelijk is er sprake van foute determinaties. Juiste determinatie achteraf is niet meer mogelijk omdat de muizen niet bewaard zijn. Teneinde de gegevens toch enigszins te kunnen gebruiken is er een herdeterminatie gemaakt van de tussen 1972 t/m 1974 gevangen Veldmuizen (tabel IX). Dit is gedaan op grond van de maten van de in 1980 op de Slikken van Flakkee gevangen muizen (fig. 12 en 14) en op grond van de maten van op Noord-Beveland gevangen muizen (VAN KASTEEL 1962, VAN NOORT EN VAN DER HOEVEN 1970, POELEN 1974). Uit deze gegevens blijkt dat de lengte van de achtervoet (excl. nagels) van de Veldmuis nooit groter is dan 17 mm en die van de Noordse woelmuis nooit kleiner dan 16 mm (fig. 16).

Door gebruik te maken van deze criteria zijn de in de periode 1972 t/m 1974 gevangen Veldmuizen opnieuw gedetermineerd. Wanneer zowel de maten van de achtervoetlengte als die van de lichaamslengte/staartlengteverhouding in de overlapzone zaten was herdeterminatie niet moge-

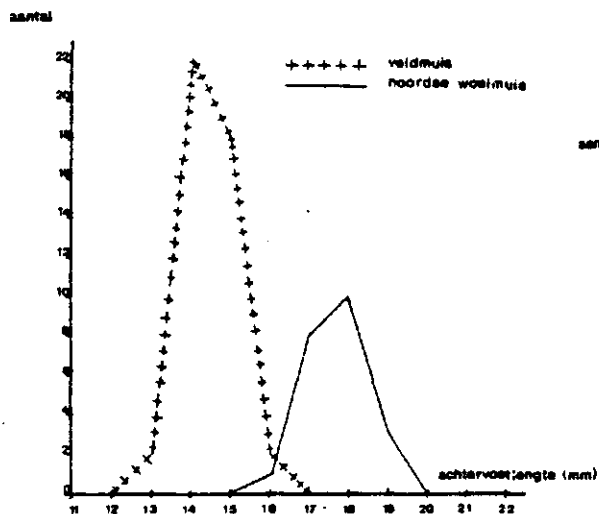


fig. 12. Verdeling achtervoetlengten van de in 1980 gevangen muizen.

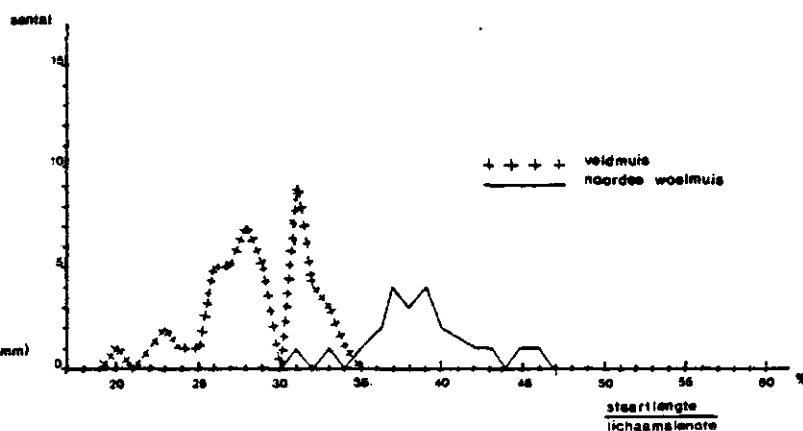


fig. 14. Verdeling staartlengte in procenten van de lichaamslengte van de in 1980 gevangen muizen.

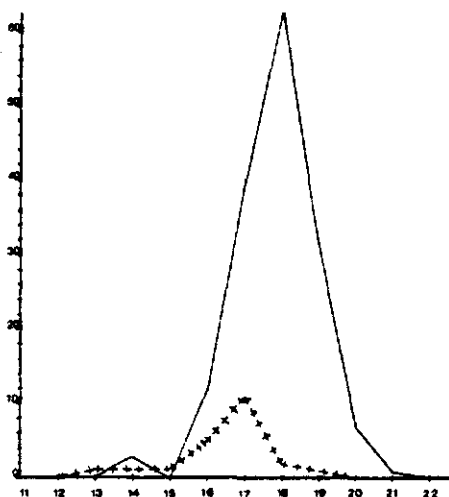


fig. 13. Verdeling achtervoetlengten van de in 1972, 1973 en 1974 gevangen muizen. (bron: ZIJLSTRA 1981)

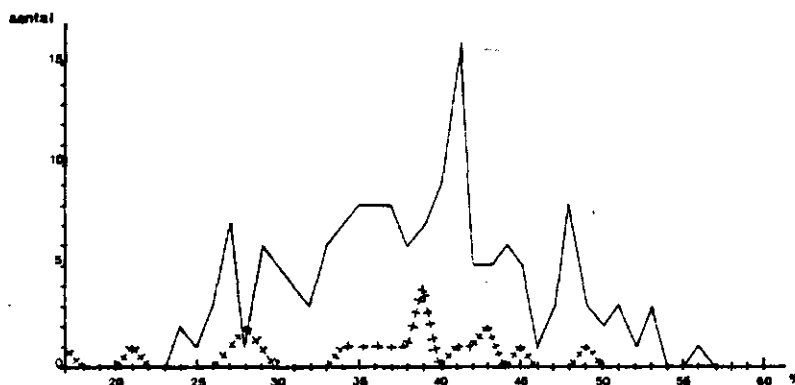


fig. 15. Verdeling staartlengte in procenten van de lichaamslengte van de in 1972, 1973 en 1974 gevangen muizen. (bron: ZIJLSTRA 1981).

lijk. Wanneer één van beide maten links of rechts van deze zone zat is de soort beschouwd als zijnde een Veldmuis resp. Noordse woelmuis.

Uit fig. 13 blijkt dat er in de periode 1972-1974 drie Noordse woelmuizen zijn gevangen die een achtervoetlengte hebben van 14 mm en dus niet voldoen aan het hiervoor gestelde criterium van niet kleiner dan 16 mm. De verhouding staartlengte/lichaamslengte van deze drie exemplaren voldoet echter wel aan de criteria (48%, 48% en 42%) (Bijlage C; - 07.09.1973). Mogelijk is hier sprake van een meet- of schrijffout. Uit fig. 15 blijkt dat er in die periode een vrij groot aantal Noordse woelmuizen gevangen is die een staartlengte/lichaamslengte verhouding

datum	raai	plek	gewicht	lichaams- lengte	staart- lengte	staartlengte lichaamslengte	achtervoet- lengte (mm)	Herddeterminatie op grond van in tekst genoemde criteria
13- 7-72	2	2	12	82	27,5	34	16,5	?
27- 7-72	1	1	14	88	23,4	27	14,2	Veldmuis
21- 9-72	1	1	27	109	38,7	36	17,2	?
21- 9-72	1	2	25	100	38,8	39	18,4	Noordse woelmuis
21- 9-72	2	1	18	92	31,7	34	17,0	?
16- 5-73	2	3	21	?	?	?	?	?
30- 5-73	1	1	8	85	23,5	28	15,7	Veldmuis
14- 6-73	1	1	20	87	14,5	17	14,6	Veldmuis
27- 6-73	1	1	34	114	44,0	39	18,5	Noordse woelmuis
11- 7-73	1	4	9	67	28,3	42	16,5	Noordse woelmuis
24- 7-73	1	4	13	85	33,2	39	16,4	?
24- 7-73	1	4	deels opgegeten	?	?	?	?	?
9- 8-73	1	4	idem	?	?	?	?	?
9- 8-73	1	4	72	94	35,5	38	16,8	?
23- 8-73	1	2	21	102	43,8	43	16,3	Noordse woelmuis
23- 8-73	1	2	24	85	41,5	49	16,5	Noordse woelmuis
23- 8-73	1	4	14	83	37,1	45	16,8	Noordse woelmuis
7- 9-73	1	2	?	91	32,3	35	16,8	?
7- 9-73	2	1	13	94	34,9	37	16,1	?
19- 9-73	1	1	18	116	24,5	21	13,0	Veldmuis
19- 9-73	1	4	15	107	30,6	29	16,8	Veldmuis
18-10-73	1	4	16	106	30,1	28	17,5	?
30- 7-74	1	1	31	108	42,0	39	17,0	?
26- 9-74	3	1	18	85	34,5	41	17,0	Noordse woelmuis

tabel IX. Maten van de in de periode 1972-1974 gevangen Veldmuizen (bron: ZIJLSTRA 1981.
met herddeterminatie op grond van de in de tekst genoemde criteria.

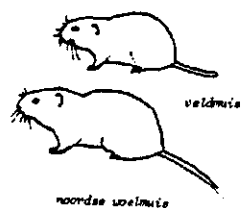
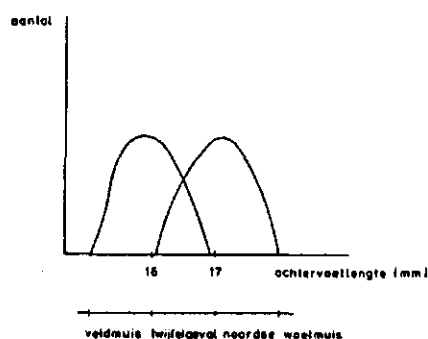
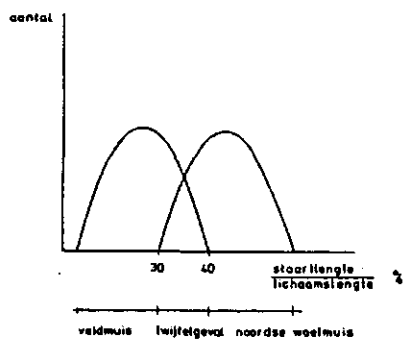


fig. 16. Schematische weergave determinatiecriteria Noordse woelmuis/Veldmuis.

hebben die kleiner is dan 30. Dit klopt ook niet met de hiervoor ge-
stelde criteria. De meeste hiervan hebben echter een achtervoetlengte
die groter is dan 17 mm is. Voor een aantal ligt deze evenwel rond de

17 mm, zodat dit op grond van de hiervoor gestelde criteria eventueel ook Veldmuizen zouden kunnen zijn. Opvallend is echter dat de 20 muizen waar het hier om gaat niet verspreid over de vier jaren zijn gevangen, maar zijn geconcentreerd op 30-5-'73, 14-6-'73 en 19-9-'73 (Bijlage C1). Vrijwel alle Noordse woelmuizen die op die data zijn gevangen hebben een staartlengte/lichaamslengte verhouding die lager is dan 30. Opvallend is ook dat de verhouding gewicht/lichaamslengte hier beduidend lager ligt dan op andere data. Zo ligt op 30-5 en 14-6-'73 deze verhouding ongeveer tussen 0,15 en 0,25%. Op 27-6 en 11-7-'73 ligt deze verhouding echter tussen de 0,25 en 0,35%. Waarschijnlijk is in het eerste geval abusievelijk niet de lichaamslengte, maar de totale lengte (= lichaamslengte + staartlengte) opgeschreven. Als nl. de staartlengte van de opgegeven lichaamslengte wordt afgetrokken en vervolgens de verhouding staartlengte/lichaamslengte opnieuw wordt berekend blijkt deze wel aan de gestelde criteria te voldoen.

Bij de bespreking van de onderzoeksresultaten zijn de determinaties uit tabel IX gebruikt en is de Aardmuis beschouwd als zijnde een Noordse woelmuis.

BIJLAGE D. Resultaten klapvallenonderzoek Deltadienst 1980.

Overzicht vangsten per plek (voor ligging vangstplekken zie bijlage G).

raai	plek	aantal vallen	totaal aantal zoogd.	NW	VM	BM	Bsp
1	1	4	-				
	2	3	-				
	3	3	-				
	4	4	-				
	5	4	-				
	6	3	1	1			
	7	4	1			1	
	8	4	-				
	9	2	2			2	
	10	4	1		1		
	11	2	1			1	
	12	3	1			1	
	13	4	1		1		
	14	5	1		1		
	15	-(H)	1		1		
2	1	4	1	1			
	2	3	-				
	3	3	-				
	4	3	1	1			
	5	3	1	1			
	6	3	1	1			
	7	3	1			1	
	8	3	-				
	9	5	2			2	
	10	3	-				
	11	2	-				
	12	3	-				
	13	3	1		1		
	14	3	-				
	15	3	1		1		
	16	2	-				
	17	3	-				
	18	4	1		1		
	19	-(H)	1		1		
3	1	4					
	2	4					
	3	4	1	1			
	4	4					
	5	3					
	6	3					
	7	3	1		1		
	8	2					
	9	3					
	10	3					
	11	2					
	12	3					
	13	3	1			1	
	14	4					
	15	-(H)	1		1		

raai	plek	aantal vallen	totaal	NW	VM	BM	Bsp
4	1	6	-				
	2	3	-				
	3	3	1	1			
	4	3	-				
	5	4	-				
	6	3	1	1			
	7	3	2		2		
	8	4	1		1		
	9	3	-				
	10	3	1			1	
	11	5	1			1	
5	1	4	1	1			
	2	4	1	1			
	3	5	-				
	4	4	1	1			
	5	4	-				
	6	3	-				
	7	3	-				
	8	4	1	1			
	9	4	1	1			
	10	4	2		2		
	11	4	1	1			
	12	3	1		1		
	13	-(H)	4		3	1	
6	1	4	-				
	2	4	-				
	3	3	1		1		
	4	3	-				
	5	3	1		1		
	6	4	2		2		
	7	3	1		1		
	8	4					
7	1	3	-				
	2	3	-				
	3	4	-				
	4	3	1	1			
	5	4	-				
	6	3	1	1			
	7	4	-				
8	1	-(H)	1			1	
	2	4	1			1	
	3	3	-				
9	1	4	-				
	2	3	-				
	3	3	-				
	4	4	-				
	5	3	-				
	6	3	-				
	7	3	-				
	8	3	-				

raai	plek	aantal vallen	totaal	NW	VM	BM	Bsp
9	9	3	-				
	10	4	2		1	1	
	11	3	-				
10	1	3	-				
	2	3	-				
	3	3	-				
	4	3	-				
	5	3	-				
	6	3	-				
	7	2	-				
	8	2	-				
	9	2	-				
	10	2	-				
	11	4	-				
	12	5	-				
	13	3	-				
	14	2	-				
	15	4	1			1	
	16	4	2		1	1	
	17	8	2		1	1	
11	1	3	-				
	2	3	-				
	3	3	-				
	4	2	-				
	5	4	-				
	6	3	1		1		
	7	3	-				
	8	3	2		2		
	9	3	2		1	1	
	10	3	-				
	11	3	-				
	12	3	-				
	13	3	-				
	14	2	1			1	
12	1	4	1		1		
	2	4	1		1		
	3	4	-				
	4	4	-				
	5	4	1		1		
	6	3	-				
	7	3	-				
	8	3	-				
	9	3	-				
	10	3	1		1		
	11	2	-				
	12	3	1				1
	13	3	1				1
	14	4	-				
	15	4	-				
	16	3	-				
	17	3	2		2		
	18	3	2		2		
	19	3	1		1		
	20	3	1		1		

raai	plek	aantal vallen	totaal	NW	VM	BM	Bsp
	21	3	-				
	22	2	-				
	23	2	-				
	24	4	-				
	25	4	2		2		
	26	3	1		1		
	27	4	-				
13	1	3	-				
	2	4	-				
	3	3	1	1			
	4	2	1				1
	5	2	-				
	6	3	-				
	7	3	2	2			
	8	4	-				
	9	4	-				
	10	4	1	1			
	11	3	1	1			
	12	3	-				
	13	4	-				
	14	3	1	1			
	15	3	-				
	16	3	-				

TOTAALTABEL

raai	aantal vangst- plekken	aantal vallen	totaal aantal zoogd.	NW	VM	BM	Bsp
1	15	49	10	1	4	5	
2	19	56	11	4	4	3	
3	15	45	4	1	2	1	
4	11	40	7	2	3	2	
5	13	46	13	6	6	1	
6	8	28	5		5		
7	7	24	2	2			
8	3	7	2			2	
9	11	36	2		1	1	
10	17	56	5		2	3	
11	14	41	6		4	2	
12	27	88	15		13		2
13	16	51	7	6			1
tot.	176	567	89	22	40	20	3

Verklaring afkortingen:

NW = Noordse woelmuis

VM = Veldmuis

BM = Bosmuis

Bsp = Bosspitsmuis

H = Met de hand gevangen

BIJLAGE E1 : Resultaten klapvallenonderzoek

Deltadienst 1980.

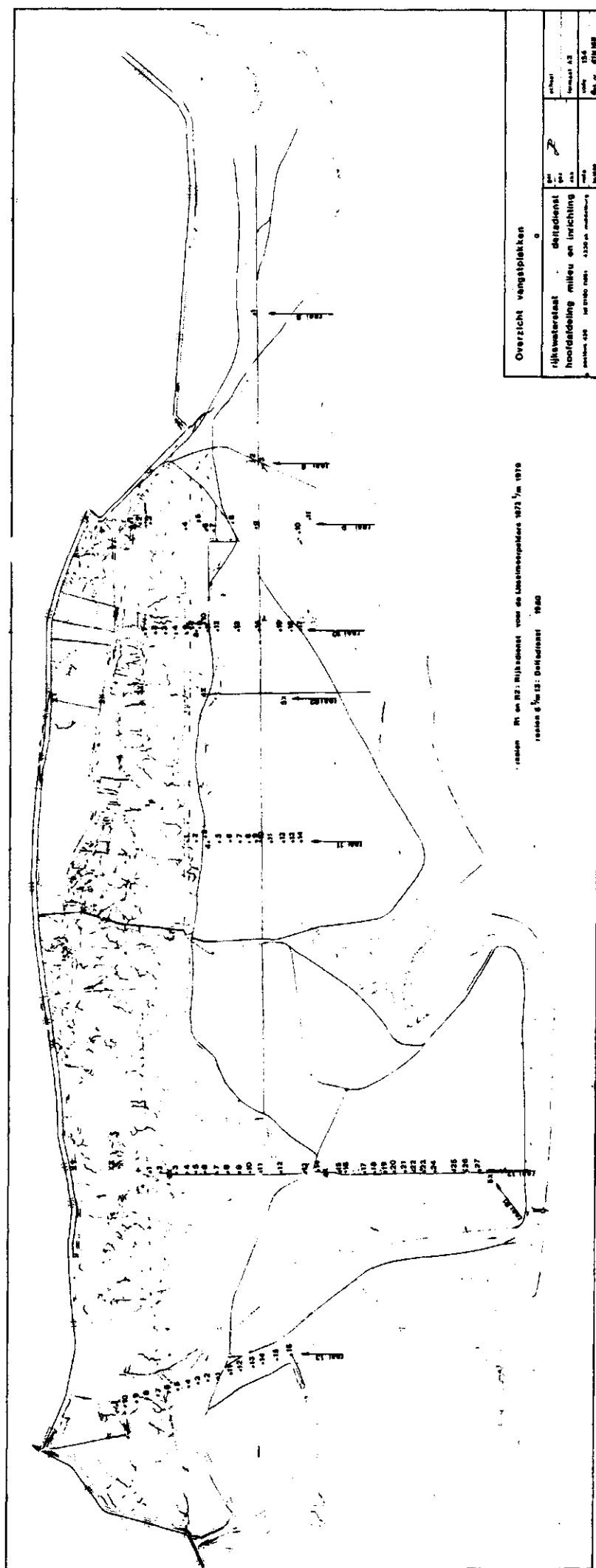
Overzicht maten van de
gevangen muizen.

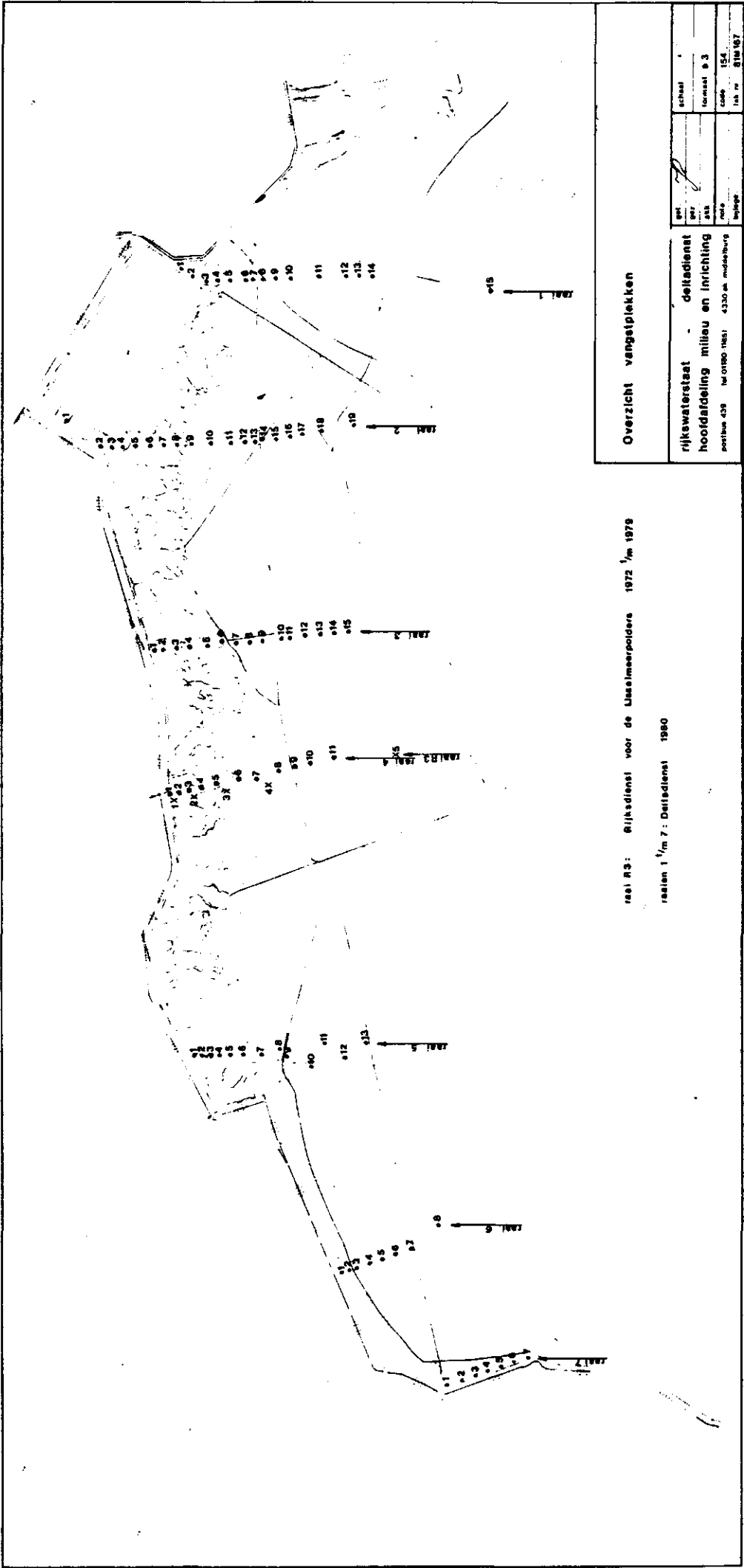
- 53 -

vangstplek	datum	soort	Lichaamslengte (mm)	Staartlengte (mm)	Lengte achtervoet (mm)	Gewicht (g)	Oorlengte (mm)	Geslacht
1- 6	24-10	Noordse woelmuis	8,2	3,2	1,8	16,5	1,0	M
2- 1	28-10	„	11,7	4,5	1,8	35	1,1	
2- 4	28-10	„	12,5	5,6	1,9	41	1,1	M
2- 5	28-10	„	9,1	3,4	1,7	16	?	V
2- 6	28-10	„	11,4	4,5	1,9	37	1,2	V
3- 3	29-10	„	9,8	3,2	1,8	23	1,1	M
4- 3	30-10	„	9,3	3,4	1,7	21	1,0	M
4- 6	30-10	„	8,8	3,8	1,7	20	1,0	M
5- 1	31-10	„	12,0	4,3	1,8	34,5	1,1	V
5- 2	31-10	„	8,7	3,3	1,7	19	1,0	V
5- 4	31-10	„	10,6	4,5	1,7	31	1,1	V
5- 8	31-10	„	8,7	3,3	1,8	20,5	1,1	V
5- 9	31-10	„	9,8	3,5	1,6	24	1,0	V
5-11	31-10	„	8,3	3,2	1,8	18	1,0	M
7- 4	4-11	„	11,7	4,6	1,8	37	1,1	M
7- 6	4-11	„	11,4	4,2	1,8	35	1,1	V
13- 3	22-10	„	8,7	3,5	1,7	21	1,0	M
13- 7	23-10	„	9,8	3,4	1,9	26	1,0	M
13- 7	23-10	„	9,3	3,4	1,7	23	1,1	M
13-10	23-10	„	11,8	3,7	1,8	31	1,2	V
13-11	23-10	„	8,9	4,1	1,7	21,5	1,1	M
13-14	23-10	„	8,8	3,5	1,8	19,5	1,1	V
1-10	24-10	Veldmuis	9,6	2,6	1,5	20	1,1	M
1-13	24-10	„	9,2	2,1	1,4	15	1,1	M
1-14	24-10	„	7,8	2,4	1,5	14	1,1	M
1-15	23-10	„	9,5	2,8	1,5	16	1,0	M
2-13	28-10	„	8,8	2,7	1,5	18	1,2	V
2-15	28-10	„	8,8	2,8	1,5	19	1,0	V
2-18	28-10	„	9,6	3,0	1,4	20	1,2	V
2-19	27-10	„	7,3	2,4	1,4	12,5	1,0	M
3- 7	29-10	„	8,1	2,1	1,5	15	1,0	V
3-15	28-10	„	8,7	2,4	1,5	10	1,0	M
4- 7	30-10	„	8,7	2,9	1,5	16	1,1	M
4- 7	30-10	„	7,7	2,4	1,5	16	1,1	M
4- 8	30-10	„	9,6	2,7	1,4	21,5	1,2	V
5-10	31-10	„	8,8	2,7	1,4	17,5	1,0	V
5-10	31-10	„	10,2	2,7	1,4	20,5	1,0	M
5-12	30-10	„	7,7	2,4	1,4	14	1,0	V
5-13	30-10	„	8,5	2,6	1,4	17,5	1,0	V
5-13	30-10	„	7,6	2,2	1,4	15	1,0	V
5-13	30-10	„	8,0	2,7	1,4	16	1,0	M
6- 3	4-11	„	7,9	2,2	1,4	13,5	1,0	V
6- 5	4-11	„	8,3	2,2	1,4	15	1,0	V
6- 6	4-11	„	10,1	2,8	1,5	23	1,0	V
6- 6	4-11	„	8,6	2,5	1,3	16	0,9	V
6- 7	4-11	„	8,5	2,6	1,5	16	0,9	V
9-10	17-10	„	10,0	2,8	1,4	21	1,0	V
10-16	21-10	„	8,3	2,6	1,5	15	1,0	M
10-17	21-10	„	9,5	2,2	1,5	16	1,0	M
11- 6	21-10	„	9,2	2,2	1,4	17,5	1,1	V
11- 8	21-10	„	8,7	2,8	1,5	15,5	1,5	M
11- 8	21-10	„	8,6	2,3	1,5	16	1,0	M

11- 9	21-10	Veldmuis	8,4	2,3	1,4	17	1,0	M
12- 2	22-10	„	8,1	2,1	1,4	13	1,1	M
12- 1	22-10	„	10,4	3,3	1,6	31	1,1	M
12- 5	22-10	„	10,4	2,9	1,5	29	1,1	V
12-10	22-10	„	9,9	2,0	1,4	22	1,2	V
12-17	22-10	„	8,3	2,2	1,6	17	1,1	M
12-17	22-10	„	8,9	2,3	1,5	18	1,1	V
12-18	22-10	„	8,0	2,3	1,3	14	1,0	V
12-18	22-10	„	8,4	2,8	1,5	16	1,0	M
12-19	22-10	„	9,2	2,3	1,4	10	1,0	V
12-20	22-10	„	7,6	2,4	1,4	14	1,0	M
12-25	22-10	„	7,9	2,2	1,4	14	1,1	M
12-25	22-10	„	7,8	2,0	1,4	15	1,0	M
12-26	22-10	„	8,3	2,4	1,4	18	1,0	M
1- 7	24-10	Bosmuis	7,3	8,4	2,1	17	1,5	M
1- 9	24-10	„	9,0	9,3	2,1	22	1,6	V
1- 9	24-10	„	7,8	6,9	2,0	15,5	1,4	M
1-11	24-10	„	8,2	8,3	2,1	17	1,4	V
1-12	24-10	„	7,9	8,0	2,1	19	1,4	V
2- 7	28-10	„	8,2	8,3	2,1	19	1,5	M
2- 9	28-10	„	7,8	8,2	2,0	16	1,3	M
2- 9	28-10	„	8,5	8,3	2,1	18,5	1,4	V
3-13	29-10	„	?	9,3	2,1	?	?	M
4-10	30-10	„	8,1	8,9	2,2	16,5	1,6	M
4-11	30-10	„	8,0	8,6	2,0	17	1,5	M
5-13	30-10	„	8,0	8,2	2,2	18	1,5	M
8- 1	16-10	„	10,0	9,0	2,0	21,5	1,5	V
8- 2	17-10	„	8,3	7,8	2,1	20	1,5	V
9-10	17-10	„	7,2	7,7	2,1	14	1,3	M
10-15	21-10	„	9,6	8,4	2,0	20	1,5	V
10-16	21-10	„	7,8	7,6	1,8	16	1,4	V
10-17	21-10	„	8,1	8,6	2,0	17	1,4	M
11- 9	21-10	„	8,5	9,0	2,2	18,5	1,4	M
11-14	21-10	„	8,6	8,2	2,1	19,5	1,6	M
12-12	22-10	Bosspitsmuis	6,2	4,0	1,3	11	0,5	V
12-13	22-10	„	6,4	4,0	1,3	8,5	0,7	M
13- 4	23-10	„	7,1	3,7	1,3	14	0,6	M

BIJLAGE G. Situering vangstplekken





raai R3: Rijkdienst voor de Luchtmeeppolder 1972 1/10 1978

raai R3: Rijkdienst voor de Luchtmeeppolder 1972 1/10 1978

Overzicht vangstplekken

rijkswaterstaat	deltadienst	actueel	
hoofddeling milieu en inrichting	hoofddeling 9.3	formaat 9.3	
postbus 439	tel. 0180 1181	code 154	
	4330 ak. mod. 1981	inh. nr. 810157	