

Noordse woelmuis-monitoring middels eDNA provincie Zeeland 2020-2022

D.L. Bekker



2023.18

Rapport van de Zoogdierverseniging
In opdracht van Provincie Zeeland

**Noordse woelmuis-monitoring middels eDNA
provincie Zeeland 2020-2022**

Auteur: D.L. Bekker

Kwaliteitscontrole: M. la Haye

Omslagfoto: Noordse woelmuisbiotoop Zeepeduinen, Schouwen-Duiveland 2021

Datum uitgave: 16-12-2023

Status: Concept

Rapport nr.: 2023.18

Projectnummer: 2020.060

Productie: **Zoogdierstichting**, onderdeel van de Zoogdierverseniging.
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen

Postbus 6531
6503 GA Nijmegen
024 7410500

secretariaat@zoogdierverseniging.nl
www.zoogdierverseniging.nl



Opdrachtgever: Provincie Zeeland

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Bekker, D.L. 2023. Noordse woelmuis-monitoring middels eDNA provincie Zeeland 2020-2022. Rapportnummer 2023.18. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.

De Zoogdierverseniging is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdierverseniging; opdrachtgever vrijwaart de Zoogdierverseniging voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

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

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Werkwijze	6
3	Resultaten	9
3.1	Seizoen 2020	9
3.2	Seizoen 2021	11
3.3	Seizoen 2022	13
3.4	Compilatie seizoen 2020-2022	15
3.4.1	Kop van Schouwen	16
3.4.1.1	Kop van Schouwen zuidwest	16
3.4.1.2	Kop van Schouwen noord	17
3.4.2	Oosterschelde-west	18
3.4.2.1	Westenschouwense Inlaag	18
3.4.2.2	Burghsluis, Bootspolder en Kouderkerkse Inlaag	19
3.4.2.3	Schelphoek en omgeving	20
3.4.2.4	Prunje	21
3.4.3	Oosterschelde-midden	22
3.4.3.1	Weversinlaag, Flaaauwers-inlaag en spuiboezem Flaaauwers-inlaag	22
3.4.3.2	Pikgat - west van Pikgat - Deelgebied-4 en Heerenkeet	23
3.4.3.3	Deelgebied-12	23
3.4.3.4	Cauwersinlaag - Suzanna-Kistersinlaag en karrevelden	24
3.4.3.5	Levensstrijd	25
3.4.4	Oosterschelde-oost	26
3.4.4.1	Zuidhoekinlagen - De Val - Het Stelletje	26
3.4.4.2	Inlaag en krekengebied Ouwerkerk - Viane Spuiboezem - Geule	27
3.4.4.3	De Maire - Inlaag Bruinisse - Ooltgensplaat	27
3.4.5	Grevelingen	29
3.4.5.1	Grevelingen-west	29
3.4.5.2	Grevelingen-oost	31
3.4.6	Noord-Beveland	32
3.4.6.1	Noord-Beveland	32

3.4.7	Veerse Meer	33
3.4.7.1	Haringvreter, Goudplaat en Middelpaten	33
3.4.8	Krammer-Volkerak	35
3.4.9	Sint Philipsland	37
3.4.9.1	Sint Philipsland	37
4	Literatuurlijst	38
5	Bijlagen	40
5.1	Bijlage 1 – Het aantal te bemonsteren locaties per regio per jaar	40

1 Inleiding

Om de noordse woelmuis (*Alexandromys oeconomus arenicola*) duurzaam te kunnen beschermen en behouden, heeft de provincie Zeeland behoefte aan informatie over de actuele verspreiding en de trend in de verspreiding van de soort in Zeeland en de aanwezigheid in de afzonderlijke leefgebieden. Dat geldt met name voor de Natura 2000-gebieden in de provincie die specifiek voor de noordse woelmuis zijn aangewezen.

De Zoogdierverseniging is gevraagd om voor provincie Zeeland een monitoringsplan op te stellen voor een driejarige periode als onderdeel van een monitoringsplan van zes jaar.

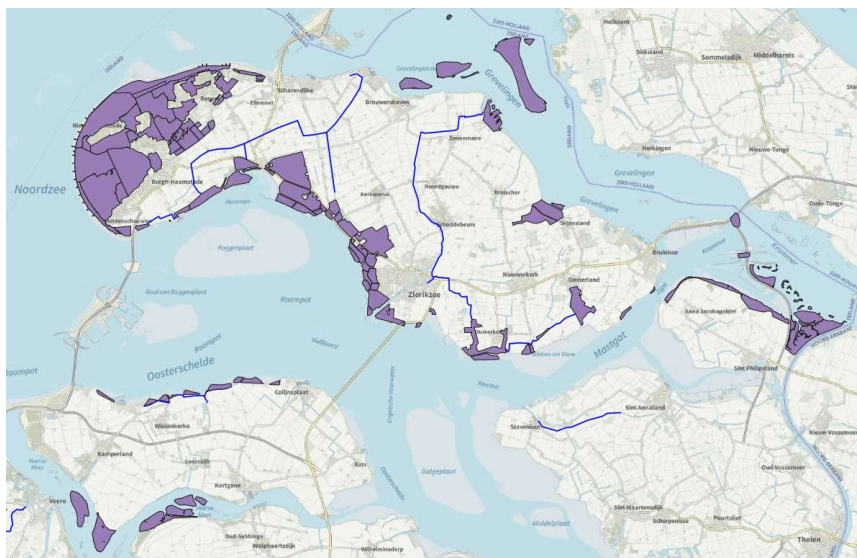
Binnen deze monitoring wordt de verspreiding van de noordse woelmuis in Zeeland in beeld gebracht door op een groot aantal vaste meetpunten keutels van woelmuizen te verzamelen en via de eDNA-methodiek na te gaan of deze van de noordse woelmuis zijn. Door het verzamelen van keutels wordt per meetpunt bepaald of de soort ter plekke voorkomt of niet. Voor een uitgebreide toelichting op de toepassing van de eDNA-methodiek wordt verwezen naar La Haye & Schekkerman (2017).

Deze rapportage bericht aangaande de resultaten van de eerste drie jaar (2020 tot en met 2022).

Gelijk aan deze monitoring in provincie Zeeland voert de Zoogdierverseniging eDNA-monitoring uit in de provincies Noord-Holland, Friesland, Zuid-Holland, Noord-Brabant en Utrecht. De genetische analyses worden steeds uitgevoerd door het Laboratorium voor Ecologische Genetica van Wageningen Environmental Research (WENR).

2 Werkwijze

Provincie Zeeland heeft aangegeven welke gebieden op de aanwezigheid van noordse woelmuizen dienen te worden onderzocht (figuur 1). Het totale onderzoeksgebied is verdeeld in regio's met daarbinnen te onderzoeken bemonsteringslocaties. Het aantal hiervan is gebaseerd op de wens van de provincie om per gebiedsonderdeel informatie over het voorkomen van de soort te kennen; voor grotere eenheden is voor één bemonsteringspunt per kilometerhok gekozen. In totaal zijn er 181 unieke bemonsteringslocaties bepaald, waarvan een groot deel op grond van voorkomen van noordse woelmuis in het recente verleden, met daarnaast een aantal op grond van het meest geschikt geachte biotoop binnen een bepaald gebiedsonderdeel.



Figuur 1. De te onderzoeken gebieden (paars) in de provincie Zeeland.

In tabel 1 staan de verschillende regio's en het aantal bemonsteringslocaties daarbinnen.

Kop van Schouwen	37
Oosterschelde-oost	23
Oosterschelde-midden	41
Oosterschelde-west	30
Noord-Beveland	5
Grevelingen	20
Veerse Meer	10
Krammer-Volkerak	10
Sint Philipsland	5
totaal	181

Tabel 1. De verschillende regio's en het aantal bemonsteringslocaties daarbinnen

Het eerste deel van deze monitoring 'meetnet noordse woelmuis' geldt voor een periode van drie jaar (2020-2022), als onderdeel van een zesjarig monitoringsplan. Voor de gehele monitoringsperiode geldt dat alle punten éénmaal bemonsterd worden, maar dat er tevens een overlap van 25% wordt toegepast. Hierdoor wordt er een

aantal locaties in twee opeenvolgende jaren bemonsterd, wat het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) nodig heeft voor het maken van trendberekeningen (bijlage 1). Daarnaast wordt in gebieden waar aardmuis (*Microtus agrestis*) aanwezig is een iets hogere bemonsteringsfrequentie (1.7x) aangehouden, omdat hier de kans op aantreffen van noordse woelmuis door de aanwezigheid van deze concurrerende soort negatief beïnvloed wordt. Zo worden bijvoorbeeld de 10 geselecteerde monsterpunten in het Veerse Meer gedurende de totale looptijd van 6 jaar 17 keer bemonsterd (bijlage 1) in plaats van 13 (12,5) keer (wat het geval zou zijn geweest zonder de aanwezigheid van aardmuis).

Per regio zijn de te bemonsteren locaties zodanig gekozen dat er sprake is van een optimale spreiding in tijd en ruimte. Voor de periode 2020-2022 worden jaarlijks 40 locaties bemonsterd (tabel 2).

	2020	2021	2022
Kop van Schouwen	8	8	7
Oosterschelde-oost	5	5	5
Oosterschelde-midden	8	8	9
Oosterschelde-West	7	6	6
Noord-Beveland	2	1	1
Veerse Meer	3	3	3
Krammer-Volkerak	2	3	3
Grevelingen	4	5	4
Sint Philipsland	1	1	2
	40	40	40

Tabel 2. Het aantal geplande bemonsteringen locaties per regio per jaar voor de periode 2020-2022.

Per bemonsteringslocatie (meetpunt) wordt steeds maximaal een uur naar keutels gezocht en wordt van maximaal vijf keutelhoopjes materiaal verzameld. In de praktijk is gebleken dat het verzamelen van vijf keutelhoopjes voldoende is om de soort aan te tonen (indien aanwezig). Ervaringen in Friesland (Beemster *et al.* 2018; Beemster & Bekker 2022), Zuid-Holland (Bekker 2020a, 2023), Noord-Holland (Beemster & Bekker 2023) en Zeeland (Bekker 2020b; Bekker 2022) hebben laten zien dat per dag vier bemonsteringslocaties per persoon kunnen worden onderzocht.

Woelmuispopulaties bereiken doorgaans hun maximum omvang en verspreiding in het najaar, aan het eind van de reproductieperiode (september - november), wat betekent dat de kans om dan noordse woelmuizen aan te treffen het grootst is. Het jaarlijkse veldwerk wordt dan ook binnen deze optimale periode uitgevoerd.

Uitvoering in de praktijk

Bij het bezoeken van de vooraf gekozen meetpunten is steeds de op het oog meest geschikte vegetatie voor de noordse woelmuis afgezocht op de aanwezigheid van keutels. Vooraf zijn de meetpunten deels gebaseerd op recente vangsten/vondsten van noordse woelmuizen en deels op de meest geschikt geachte biotopen binnen het gebiedsonderdeel. Voor het bemonsteren van locaties op eilanden is gebruik gemaakt van een boot of van een kano.

Het verzamelen en bewaren van de keutelmonsters vindt steeds plaats volgens het door La Haye & Schekkerman (2017) opgestelde protocol, met die aanpassing dat per meetpunt maximaal vijf keutelhoopjes verzameld en opgeslagen worden als één mengmonster (Beemster *et al.* 2018). De voorbereekte mengmonsters van seizoen 2020 en 2021 zijn uiteindelijk samen met de mengmonsters van seizoen 2022 in het voorjaar van 2023 door WENR definitief genetisch geanalyseerd.

DNA-analyse

De DNA-analyse vindt plaats bij het Laboratorium voor Ecologische Genetica van Wageningen Environmental Research (WENR/Alterra) volgens de NGS-methodiek. Hierbij wordt getest op de aanwezigheid van DNA-fragmenten van alle kleine zoogdieren in de keutels. De aan- of afwezigheid van de noordse woelmuis per meetpunt wordt hiermee vastgesteld, maar ook de aan/afwezigheid van andere (concurrerende) woelmuissoorten (aardmuis, veldmuis (*Microtus arvalis*) en rosse woelmuis (*Myodes glareolus*), maar ook bosmuis (*Apodemus sylvaticus*), dwergmuis (*Micromys minutus*) en spitsmuizen (Soricidae spec.)). De kans op het aantreffen van niet-woelmuizen is echter gering, omdat de eDNA methode gericht is op woelmuizen; alleen van woelmuizen zijn de keutels (veelal op hoopjes) gemakkelijk te vinden. De aan- of afwezigheid van andere soorten woelmuizen is een belangrijke graadmeter voor de habitatkwaliteit voor de noordse woelmuis. Het vaststellen van de aanwezigheid van de andere (concurrerende) soorten woelmuizen per meetpunt heeft daarom een belangrijke meerwaarde.

3 Resultaten

In de drie seizoenen 2020, 2021 en 2022 zijn uiteindelijk 127 locaties bemonsterd. In seizoen 2020 waren dat 42 locaties, in seizoen 2021 40 en in seizoen 2022 45.

3.1 Seizoen 2020

Figuur 2 geeft de ligging van de 42 in 2020 bemonsterde locaties en de aangetroffen woelmuissoorten. Tabel 3 geeft alle informatie over elke bemonsterde locatie, zoals de locatiennaam, de exacte coördinaten, of er keutels gevonden zijn, of de analyse geslaagd is en welke woelmuissoort(en) er aangetroffen zijn en welk percentage van het aangetroffen DNA aan die soort(en) gekoppeld kan worden.



Figuur 2. De 42 in 2020 bemonsterde locaties (wit), met veldmuis (geel), aardmuis (blauw) en noordse woelmuis (rood).

code	naam monsterpunt	jaar	x_coord	y_coord	soort	eDNA	
1	Boompjesput	2020	37616	412414	---	---	analyse mislukt
4	Groene Duin-3	2020	39350	412401	noordse woelmuis	100%	
10	Vliegveld	2020	38956	414468	veldmuis	100%	
13	De Maire/Verklikker-2	2020	40028	416154	---	---	geen keutels
24	Verklikkerduinen-2	2020	40112	417233	noordse woelmuis	100%	
30	Zoeten- en Zouten Haard-2	2020	46157	417915	noordse woelmuis	59%	
30	Zoeten- en Zouten Haard-2	2020	46157	417915	veldmuis	41%	
34	Duinzoo-2	2020	42088	414318	---	---	analyse mislukt
37	Duinzoo-5	2020	43529	415542	veldmuis	100%	
39	Inlaag Bruinisse-1	2020	64114	406169	veldmuis	100%	
44	De Maire-4	2020	62590	406429	---	---	geen woelmuis
44	De Maire-4	2020	62590	406429	noordse woelmuis	27%	
45	De Geule-1	2020	59997	405050	veldmuis	94%	
54	Inlaag Ouwerkerk-3	2020	57877	403919	---	---	geen woelmuis
54	Inlaag Ouwerkerk-3	2020	57877	403919	veldmuis	46%	
55	Het Stelletje	2020	54553	406272	noordse woelmuis	100%	
58	Zuidhoekinlagen-1	2020	52245	405837	noordse woelmuis	100%	
71	Karrevelden (8)-4	2020	51623	408222	---	---	geen woelmuis
77	Suzanna-Kistersinlaag-2	2020	50524	409318	noordse woelmuis	100%	
80	Karrevelden achter S-K inlaag-3	2020	50651	409767	noordse woelmuis	80%	
83	Deelgebied (12)-1	2020	51699	409118	noordse woelmuis	100%	
92	Deelgebied (4)-2	2020	49775	411599	noordse woelmuis	100%	
101	Weversinlaag-2	2020	47401	411567	noordse woelmuis	100%	
109	Prunje-Noord-3	2020	47169	413713	noordse woelmuis	100%	
113	Schelphoek-1	2020	44840	413550	---	---	geen keutels
117	Schelphoek-West eilandjes	2020	44624	412509	noordse woelmuis	56%	
117	Schelphoek-West eilandjes	2020	44624	412509	veldmuis	39%	
122	Koudekerkse Inlaag-4	2020	44012	412263	veldmuis	100%	
123	Bootsplaat-1	2020	41951	411028	---	---	geen keutels
127	Westenschouwse Inlaag-Oost-1	2020	40136	410324	veldmuis	100%	
132	Inlagen Noord-Beveland-1	2020	38742	401878	aardmuis	100%	
135	Inlagen Noord-Beveland-4	2020	44506	402630	---	---	geen keutels
137	Haringvleter-1	2020	37240	397103	noordse woelmuis	100%	
140	Grote Middelplaat-1	2020	43350	396679	aardmuis	17%	
145	Goudplaat-1	2020	38021	394547	aardmuis	100%	
148	eilandje Philipsdam-6	2020	72956	406815	noordse woelmuis	100%	
160	Stampersplaat-1	2020	55273	418465	---	---	geen keutels
172	Dijkwater-1	2020	60631	411553	noordse woelmuis	100%	
174	Dijkwater-3	2020	60120	411152	---	---	geen keutels
177	Zijpe	2020	66317	406735	veldmuis	100%	
182	Stampersplaat-4	2020	55796	417975	noordse woelmuis	100%	
184	Haringvleter-2	2020	37300	396995	aardmuis	100%	
193	eilandje Philipsdam-4	2020	72207	407752	aardmuis	51%	
193	eilandje Philipsdam-4	2020	72207	407752	noordse woelmuis	49%	
210	Prunje-Zuid-7	2020	48081	411925	noordse woelmuis	19%	
210	Prunje-Zuid-7	2020	48081	411925	veldmuis	81%	
215	Levenstrijd-noord-3	2020	51583	407059	noordse woelmuis	100%	
218	Levenstrijd-zuid-3	2020	51541	406169	noordse woelmuis	51%	
218	Levenstrijd-zuid-3	2020	51541	406169	veldmuis	49%	

Tabel 3. De resultaten van de 42 in 2020 bemonsterde locaties.

3.2 Seizoen 2021

Figuur 3 geeft de ligging van de 40 in 2021 bemonsterde locaties en de aangetroffen woelmuissoorten. Tabel 4 geeft alle informatie over elke bemonsterde locatie, zoals de locatiennaam, de exacte coördinaten, of er keutels gevonden zijn, of de analyse geslaagd is en welke woelmuissoort(en) er aangetroffen zijn en welk percentage van het aangetroffen DNA aan die soort(en) gekoppeld kan worden.



Figuur 3. De 40 in 2021 bemonsterde locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

code	naam monsterpunt	jaar	x_coord	y_coord	soort	eDNA	
1	Boompjesput	2021	37598	412404	---	---	geen keutels
2	Groene Duin-1	2021	39200	411884	noordse woelmuis	100%	
4	Groene Duin-3	2021	39323	412358	noordse woelmuis	100%	
5	Zeepeduinen	2021	38889	414095	noordse woelmuis	100%	
9	Meeuwenduinen-2	2021	37363	412961	---	---	geen keutels
11	Het Zeepe-2	2021	38864	413767	noordse woelmuis	100%	
14	Vroongronden-1	2021	40196	416209	veldmuis	100%	
16	Vroongronden-3	2021	42226	415741	noordse woelmuis	100%	
20	Verklipperduinen-3	2021	37936	415040	---	---	geen keutels
22	Verklipperduinen-5	2021	38952	416684	---	---	geen keutels
24	Verklipperduinen-2	2021	40124	417207	---	---	geen keutels
26	Oude Hoeve/duinen Renesse-2	2021	41480	417356	veldmuis	100%	
30	Zoeten- en Zouten Haard-2	2021	46053	417904	noordse woelmuis	32%	
30	Zoeten- en Zouten Haard-2	2021	46053	417904	veldmuis	68%	
33	Duinzoom-1	2021	41934	414222	noordse woelmuis	100%	
36	Duinzoom-4	2021	42883	414797	noordse woelmuis	100%	
39	Inlaag Bruinisse-1	2021	63978	405893	veldmuis	100%	
49	Krekengebied Ouwerkerk-1	2021	56696	405422	---	---	geen keutels
57	Inlaag De Val-west	2021	53288	405649	---	---	geen keutels
60	Zuidhoek	2021	52614	406092	---	---	geen keutels
64	Levenstrijd-zuid-1	2021	51661	406202	veldmuis	100%	
65	Cauwersinlaag-1	2021	51419	407353	noordse woelmuis	100%	
77	Suzanna-Kistersinlaag-2	2021	50515	409338	noordse woelmuis	100%	
79	Karrevelden achter S-K inlaag-2	2021	51181	408718	noordse woelmuis	100%	
86	Deelgebied (12)-4	2021	52309	410332	noordse woelmuis	100%	
87	Pikgat-1	2021	50675	410316	---	---	geen keutels
94	Heerenkeet-2	2021	49451	411159	noordse woelmuis	100%	
99	Flaauwers-inlaag-2	2021	48613	411062	---	---	geen keutels
104	Prunje-Zuid-3	2021	48231	411731	---	---	geen woelmuis
112	Schelphoek-Oost-1	2021	46625	413109	noordse woelmuis	100%	
116	Schelphoek buitendijks-2	2021	45939	413265	---	---	geen keutels
122	Koudekerkse Inlaag-4	2021	44034	412292	veldmuis	60%	
126	Weel Burghsluis-2	2021	41616	410711	noordse woelmuis	100%	
130	Westenschouwse Inlaag-West-1	2021	39230	410172	---	---	geen keutels
163	Slikken van Bommenede-1	2021	57446	415732	noordse woelmuis	100%	
173	Dijkwater-2	2021	61081	411296	veldmuis	100%	
176	Dijkwater-5	2021	60139	411052	noordse woelmuis	61%	
176	Dijkwater-5	2021	60139	411052	veldmuis	39%	
178	Rumoirtschorren-1	2021	68292	407693	---	---	geen keutels
180	Rumoirtschorren-3	2021	70255	406485	veldmuis	100%	
185	Pikgat-3	2021	50606	410527	noordse woelmuis	100%	
186	Slikken van Bommenede-3	2021	57441	416549	noordse woelmuis	100%	

Tabel 4. De resultaten van de 40 in 2021 bemonsterde locaties.

3.3 Seizoen 2022

Figuur 4 geeft de ligging van de 45 in 2022 bemonsterde locaties en de aangetroffen woelmuissoorten. Tabel 5 geeft alle informatie over elke bemonsterde locatie, zoals de locatiennaam, de exacte coördinaten, of er keutels gevonden zijn, of de analyse geslaagd is en welke woelmuissoort(en) er aangetroffen zijn en welk percentage van het aangetroffen DNA aan die soort(en) gekoppeld kan worden.



Figuur 4. De 45 in 2022 bemonsterde locaties (wit), met veldmuis (geel), aardmuis (blauw) en noordse woelmuis (rood).

code	naam monsterpunt	jaar	x_coord	y_coord	soort	eDNA	
27	Oude Hoeve/duinen Renesse-3	2022	42851	417970	veldmuis	100%	
28	Oosteren Ban	2022	42415	417395	veldmuis	100%	
31	Moermond-1	2022	44598	416904	noordse woelmuis	100%	
32	Moermond-2	2022	44328	417493	noordse woelmuis	100%	
47	Viane Spuiboezem	2022	59642	404282	noordse woelmuis	100%	
51	Krekengebied Ouwerkerk-3	2022	57992	404360	noordse woelmuis	23%	
51	Krekengebied Ouwerkerk-3	2022	57992	404360	veldmuis	9%	
52	Inlaag Ouwerkerk-1	2022	56604	403962	noordse woelmuis	100%	
56	Inlaag De Val-oost	2022	53904	405486	---	---	geen keutels
61	Weldamseweg-1	2022	51998	406426	veldmuis	100%	
69	Karrevelden (8)-2	2022	51246	408127	noordse woelmuis	100%	
72	Karrevelden (8)-5	2022	51695	407307	noordse woelmuis	100%	
81	Karrevelden (7)-1	2022	51181	409233	---	---	geen keutels
103	Prunje-Zuid-2	2022	47289	412585	veldmuis	90%	
108	Prunje-Noord-2	2022	47758	412662	noordse woelmuis	100%	
110	Prunje-Noord-4	2022	48586	412470	veldmuis	95%	
118	Zilt lapje Karremansweg	2022	44348	412620	noordse woelmuis	100%	
120	Koudekerkse Inlaag-2	2022	43339	411821	noordse woelmuis	17%	
120	Koudekerkse Inlaag-2	2022	43339	411821	veldmuis	83%	
124	Bootspolder-2	2022	42510	411300	veldmuis	100%	
125	Weel Burghsluis-1	2022	41086	410725	veldmuis	100%	
133	Inlagen Noord-Beveland-2	2022	40637	401685	aardmuis	62%	
133	Inlagen Noord-Beveland-2	2022	40637	401685	veldmuis	38%	
134	Inlagen Noord-Beveland-3	2022	42550	402250	aardmuis	100%	
136	Inlagen Noord-Beveland-5	2022	45897	402760	veldmuis	100%	
142	Middelplaten vaste land-1	2022	40366	395555	veldmuis	100%	
143	Middelplaten vaste land-2	2022	42672	396442	veldmuis	100%	
146	Goudplaat-2	2022	38426	395411	aardmuis	100%	
152	Philipsdam-noord-1	2022	71524	407512	aardmuis	34%	
152	Philipsdam-noord-1	2022	71524	407512	veldmuis	66%	
153	Rijksweg	2022	69652	410750	---	---	geen keutels
157	Archipel	2022	55515	420897	noordse woelmuis	100%	
158	Dwars in den Weg-1	2022	53733	417261	noordse woelmuis	100%	
159	Dwars in den Weg-2	2022	54602	417343	noordse woelmuis	100%	
160	Stampersplaat-1	2022	55297	418532	noordse woelmuis	100%	
161	Stampersplaat-2	2022	55067	417965	noordse woelmuis	100%	
165	Veermansplaat-1	2022	57829	419160	noordse woelmuis	100%	
166	Veermansplaat-2	2022	58589	419519	noordse woelmuis	100%	
167	Veermansplaat-3	2022	58642	418402	noordse woelmuis	100%	
169	Veermansplaat-5	2022	58835	417831	noordse woelmuis	100%	
176	Dijkwater-5	2022	60137	411057	veldmuis	36%	
181	Rumoirtschorren-4	2022	71836	405830	---	---	geen keutels
186	Slikken van Bommenede-3	2022	57449	416555	noordse woelmuis	100%	
187	Dijkwater-6	2022	59547	410675	veldmuis	100%	
188	Karrevelden (7)-2	2022	51148	409147	---	---	geen keutels
189	Karrevelden (7)-3	2022	51373	409066	---	---	geen keutels
195	Veermansplaat-7	2022	59434	417266	noordse woelmuis	100%	
196	Veermansplaat-8	2022	59017	419720	noordse woelmuis	100%	
222	Ossehoek	2022	50869	419848	noordse woelmuis	100%	

Tabel 5. De resultaten van de 45 in 2022 bemonsterde locaties.

3.4 Compilatie seizoen 2020-2022

In de drie seizoenen 2020-2022 zijn in totaal 127 locaties bemonsterd.

Figuur 5 geeft de ligging van de 127 in de periode 2020-2022 bemonsterde locaties en de aangetroffen soorten.



Figuur 5. De 127 in de periode 2020-2022 bemonsterde locaties (wit), met veldmuis (geel), aardmuis (blauw) en noordse woelmuis (rood).

Het is duidelijk dat de noordse woelmuis goed aanwezig is in de voor de soort aangewezen gebieden op Schouwen-Duiveland en op de eilanden in de Grevelingen en dat er hier nog geen sprake is van de aanwezigheid van aardmuizen. Buiten deze gebieden heeft de noordse woelmuis het lastig en komt op enkele locaties samen met aardmuis voor, zoals langs het Krammer-Volkerak en op de Haringvreter in het Veerse Meer.

3.4.1 Kop van Schouwen

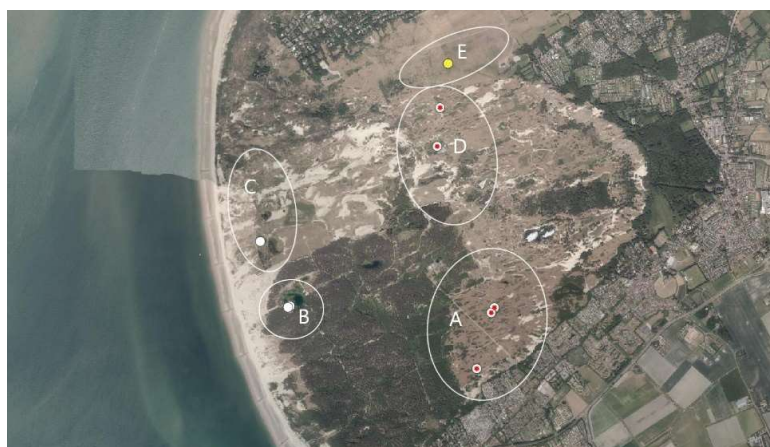
In de kop van Schouwen zijn vooraf 37 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 6).



Figuur 6. Kop van Schouwen: 37 locaties

3.4.1.1 Kop van Schouwen zuidwest

Dit gebied bestaat uit een vijftal onderdelen: Groene Duin (A), Boompjesput (B) Meeuwenduinen (C), Zeepeduinen (D) en het vliegveld (E; figuur 7). Er liggen hier in totaal 10 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 zeven bemonsterd zijn, waarvan twee twee keer. Op alle bemonsterd locaties binnen Groene Duin en Zeepeduinen werden noordse woelmuizen aangetroffen, maar binnen Boompjesput, Meeuwenduinen en het vliegveld niet.



Figuur 7. Groene Duin (A), Boompjesput (B) Meeuwenduinen (C), Zeepeduinen (D) en het vliegveld (E): zeven locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Groene Duin (A) werd in 2009 op 9 locaties bevangen, met op slechts één locatie noordse woelmuis (de Kraker 2009b). In 2004 waren hier nog zes locaties waar noordse woelmuizen werden gevangen (de Kraker 2009b). Boompjesput (B) leverde in 2009 nog op twee van de vijf locaties noordse woelmuisvangsten (de Kraker 2009b). De Meeuwenduinen (C) werd in 2004 met één locatie bevangen met noordse woelmuis (de Kraker 2009b). De Zeepeduinen (D) werden in 2004 op vier locaties bevangen, met op drie daarvan met noordse woelmuis als resultaat (de Kraker 2009b). Het vliegveld (E) werd in 2004 op één locatie bevangen, wat noordse woelmuis opleverde (de Kraker 2009b).

3.4.1.2 Kop van Schouwen noord

Dit gebied bestaat uit een zestal onderdelen: Verklikkerduinen (A), Vroongronden (B) Duinzoom (C), Duinen Renesse (D) Moermond (E) en Zoeten- en Zouten Haard (F; figuur 8). Er liggen hier in totaal 26 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 16 bemonsterd zijn, waarvan één twee keer. Binnen de Verklikkerduinen werd op één locatie noordse woelmuis aangetroffen, net als binnen de Vroongronden. Binnen Duinzoom werden op twee van de vier locaties noordse woelmuis aangetoond, terwijl binnen Duinen Renesse alleen veldmuizen werden gevonden. Binnen Moermond en Zoeten - en Zouten Haard leverden beide bemonsterde locaties noordse woelmuis.



Figuur 8. Verklikkerduinen (A), Vroongronden (B) Duinzoom (C), Duinen Renesse (D) Moermond (E) en Zoeten - en Zouten Haard (F): 16 locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

De Verklikkerduinen (A) werden in 2009 op 8 locaties bevangen, wat toen geen enkele noordse woelmuis opleverde (de Kraker 2009b). In 2004 werd hier in het uiterste oosten nog wel een noordse woelmuis gevangen (de Kraker 2009b).

De Vroongronden (B) werden in 2004 op twee locaties bevangen met op één locatie noordse woelmuis (de Kraker 2009b). In 2007 werd dit gebied, op dezelfde locatie als in 2021, door de Zoogdiervereniging bevangen met noordse woelmuis als resultaat.

Duinen Renesse (D) werd in 2004 op één locatie bevangen zonder noordse woelmuis (de Kraker 2009b).

Moermond (E) werd in 2007, op dezelfde locatie als in 2022, door de Zoogdiervereniging bevangen, ook met noordse woelmuis als resultaat.

Zoeten - en Zouten Haard (F) werden in 2009 op 7 locaties bevangen, met op één locatie noordse woelmuis (de Kraker 2009b).

3.4.2 Oosterschelde-west

De zuidkust van Schouwen-Duivenland langs de Oosterschelde is verdeeld in drie onderdelen: Oosterschelde-west, -midden en -oost. In Oosterschelde-west, dat loopt van de Westenschouwense Inlaag tot Prunje-zuid, zijn vooraf 30 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 9).

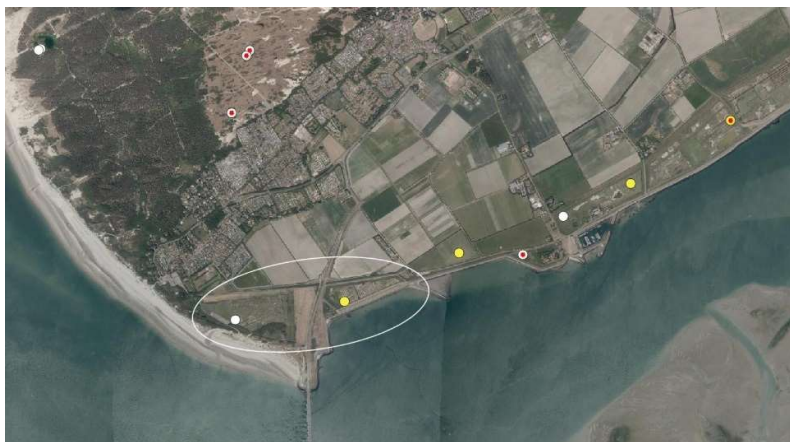


Figuur 9. Oosterschelde-west: 30 locaties

3.4.2.1 Westenschouwense Inlaag

De Westenschouwense Inlaag bestaat uit een westelijk en oostelijk deel, gescheiden door de N57. Er liggen hier zes eDNA-locaties, waarvan vier in het gebied zelf, één in de ecologische verbindingszone tussen beide gebieden en één net buiten de Westenschouwense Inlaag-oost.

In de periode 2020-2022 zijn er twee locaties bemonsterd: in het westelijk deel werden geen keutels aangetroffen, terwijl in het oostelijk deel de gevonden keutels van veldmuizen bleken te zijn (figuur 10).



Figuur 10. Westenschouwense Inlaag: twee locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel).

Het westelijk gedeelte is eerder in 2004, 2011 en 2013 (ZWZ 2014) positief op noordse woelmuizen bevangen. Het oostelijk gedeelte werd bevangen in 2004, 2011 en 2013 en hier werden toen ook steeds noordse woelmuizen gevangen. De Kraker ving bovendien in 2013 noordse woelmuizen in de ruigtestroken langs de N57. Bij een inventarisatie met inloopvallen in 2015 (de Kraker 2015b), werden in het westelijk deel geen, maar in het oostelijk deel van de Westenschouwense Inlaag wel noordse woelmuizen gevangen. Tijdens het laatste eDNA-onderzoek in 2019 werd zowel het westelijk als het oostelijk gedeelte bemonsterd op twee locaties, met op alle vier noordse woelmuis (Bekker 2020b). Tijdens datzelfde onderzoek werd noordse woelmuis ook aangetroffen in de verbindingzone net buiten het oostelijk deel aan de noordoost kant.

3.4.2.2 Burghsluis, Bootspolder en Koudekerkse Inlaag

Dit onderzoeksgebied gelegen langs de Oosterschelde ten zuidwesten van Burgh-Haamstede bestaat uit drie onderdelen: Burghsluis (A), Bootspolder (B) en Koudekerkse Inlaag (C; figuur 11), met daarnaast een aantal locaties binnen ecologische verbindingen. Er liggen hier in totaal 12 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 zes bemonsterd zijn, met noordse woelmuis in Burghsluis en de Koudekerkse Inlaag, maar alleen veldmuis in de Bootspolder.



Figuur 11. Burghsluis (A), Bootspolder (B) en Koudekerkse Inlaag (C): zes locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Het poldertje van Burghsluis is in 2007 al eens door de Zoogdierverseniging bevangen met noordse woelmuis als resultaat, terwijl er in de Bootspolder in 2013 nog noordse woelmuizen werden gevangen (ZWZ 2014). In datzelfde jaar werden in de Koudekerkse Inlaag-oost meerdere noordse woelmuizen gevangen (ZWZ 2014). In 2016 werden er op deze zelfde locatie in de Koudekerkse Inlaag-oost echter geen noordse woelmuizen meer aangetroffen (Bekker 2016). In 2013 werden er ook in de Koudekerkse Inlaag-west nog noordse woelmuizen gevangen (ZWZ 2014), terwijl dat in 2016 er op dezelfde locaties niet meer lukte (Bekker 2016). In 2016 werden echter op een andere locatie in het uiterste westen van de Koudekerkse Inlaag wel noordse woelmuizen gevangen (Bekker 2016). In 2017 werden er op de locatie in het oosten van het gebied geen noordse woelmuizen meer gevangen, maar wel op één van de twee locaties in het westen (Bekker 2017). Het vangstbeeld in 2018 was exact hetzelfde als 2017 (Bekker 2018).

In 2018 werden in de Koudekerkse Inlaag met behulp van eDNA-onderzoek drie locaties bemonsterd, wat op twee locaties noordse woelmuis opleverde (Bekker 2019). Het eDNA-onderzoek in 2019 toonde in het westen van de Bootspolder noordse woelmuizen aan, net als in de verbindingzone ten noorden van de grens tussen de Koudekerkse Inlaag-oost en west (Bekker 2020b). De Koudekerkse Inlaag zelf is dat jaar niet bemonsterd.

3.4.2.3 Schelphoek en omgeving

Dit onderzoeksgebied gelegen tussen de Koudekerkse Inlaag en de Prunje bestaat uit de Schelphoek zelf (A) en een aantal ecologische verbindingen ten noorden daarvan (B; figuur 12). Er liggen hier in totaal 10 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 in Schelphoek 5 bemonsterd zijn, met op 3 locaties noordse woelmuizen.



Figuur 12. Schelphoek (A) en ecologische verbindingen (B): vijf locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Op de eDNA-locatie die in 2022 aan de westzijde van het natuurreservaat van de Schelphoek geen keutels opleverde, werden in 2007 door de Zoogdierverseniging nog noordse woelmuizen gevangen (de Kraker 2009b). Hetzelfde geldt voor de locatie in het zuidwesten van Schelphoek (vaste wal) waar in 2002 middels eDNA noordse woelmuis werd aangetoond: hier werden in 2007 ook noordse woelmuizen gevangen (de Kraker 2009b).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werden binnen dit gebied op drie van de vier bemonsterde locaties nog noordse woelmuizen aangetoond (Bekker 2020b).

3.4.2.4 Prunje

In dit onderzoeksgebied, bestaande uit Prunje-noord (A) en Prunje-zuid (B), gescheiden door de N59, (figuur 13) liggen in totaal 15 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 zes bemonsterd zijn, met in beide onderdelen noordse woelmuizen.



Figuur 13. Prunje-noord (A) en Prunje-zuid (B): zes locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werden binnen de Prunje vijf locaties bemonsterd, die slechts op twee daarvan noordse woelmuizen opleverden (Bekker 2020b).

3.4.3 Oosterschelde-midden

De zuidkust van Schouwen-Duivenland langs de Oosterschelde is verdeeld in drie onderdelen: Oosterschelde-west, -midden en -oost. In Oosterschelde-midden, dat loopt van de Weversinlaag tot Levensstrijd, zijn vooraf 41 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 14).



Figuur 14. Oosterschelde-midden: 41 locaties

3.4.3.1 Weversinlaag, Flauwers-inlaag en spuiboezem Flauwers-inlaag

Dit onderzoeksgebied gelegen tussen de Oosterschelde en de Prunje, bestaat uit drie onderdelen: Weversinlaag (A), Flauwers-inlaag (B) en spuiboezem van de Flauwers-inlaag (C; figuur 15). Er liggen hier in totaal zeven eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 twee bemonsterd zijn, met noordse woelmuis in de Weversinlaag en geen keutels in de Flauwers-inlaag.



Figuur 15. Weversinlaag (A), Flauwers-inlaag (B) en spuiboezem Flauwers-inlaag (C): twee locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werden alleen twee locaties binnen de spuiboezem Flauwers-inlaag bemonsterd, met op beide noordse woelmuis (Bekker 2020b).

3.4.3.2 Pikgat - west van Pikgat - Deelgebied-4 en Heerenkeet

Dit onderzoeksgebied langs de Oosterschelde aan weerszijden van de N59 bestaat uit vier onderdelen: Pikgat (A), west van Pikgat (B), Deelgebied-4 (C) en Heerenkeet (D; figuur 16). Er liggen hier in totaal acht eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 vier bemonsterd zijn. Zowel in Pikgat, Deelgebied-4 en Heerenkeet werd noordse woelmuis aangetroffen. West van Pikgat is nog niet bemonsterd.



Figuur 16. Pikgat (A), west van Pikgat (B), Deelgebied-4 (C) en Heerenkeet (D): vier locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

In 2010 werden deze vier gebieden bemonsterd met behulp van inloopvallen (de Kraker 2010). Toen werden binnen elk onderdeel op meerdere locaties noordse woelmuizen aangetroffen.

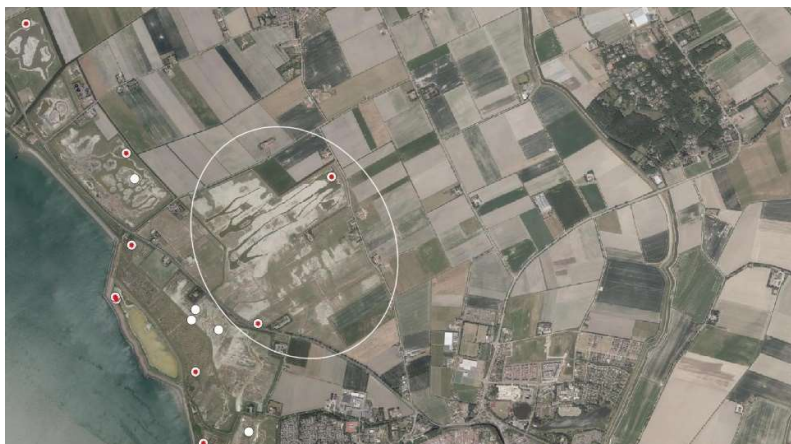
In 2011 werden de eilandjes van Pikgat, Deelgebied-4 en Heerenkeet bevangen (de Kraker 2011). Er werden noordse woelmuizen aangetroffen op de eilandjes van Pikgat en Heerenkeet, maar niet op die van Deelgebied-4. In 2016 werden in Pikgat twee eilandjes bevangen (Bekker 2016), wat op één ervan noordse woelmuizen opleverde. In 2017 werden er op deze zelfde eilandjes in Pikgat op beide noordse woelmuizen gevangen (Bekker 2017), net als in 2018, maar niet op een derde eiland (Bekker 2018).

In 2018 werd het Pikgat met behulp van eDNA-onderzoek op vier locaties bemonsterd, wat op drie locaties noordse woelmuis opleverde (Bekker 2019). Heerenkeet leverde tijdens datzelfde onderzoek in 2018 op beide onderzochte locaties noordse woelmuis (Bekker 2019).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.3.3 Deelgebied-12

Deelgebied-12 is een nieuw aangelegd natuurgebied ter hoogte van de karrevelden van de Suzanna-Kistersinlaag, ten noorden van de N59. Er liggen hier in totaal vier eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 twee bemonsterd zijn, beide met noordse woelmuis (figuur 17).



Figuur 17. Deelgebied-12: twee locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met noordse woelmuis (rood).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.3.4 Cauwersinlaag - Suzanna-Kistersinlaag en karrevelden

Dit onderzoeksgebied langs de Oosterschelde, ten westen van Zierikzee, bestaat uit drie onderdelen: Cauwersinlaag (A), Suzanna-Kistersinlaag (B) en de karrevelden (C), waarvan een deel nieuwe natuurgebieden zijn (figuur 18). Er liggen hier in totaal 16 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 acht bemonsterd zijn. Cauwersinlaag leverde noordse woelmuis, net als Suzanna-Kistersinlaag (zowel in 2020 als 2021). Binnen de karrevelden werden op vier van de zes locaties noordse woelmuizen aangetroffen, waarbij op één kansrijke geachte locatie op drie plekken geen keutels werden gevonden.



Figuur 18. Cauwersinlaag (A), Suzanna-Kistersinlaag (B) en karrevelden (C): acht locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met noordse woelmuis (rood).

In 2007 werden de karrevelden met inloopvallen bemonsterd (de Kraker 2007), waarbij op meerdere locaties noordse woelmuizen werden aangetroffen.

In 2010 werden de Cauwersinlaag en de karrevelden in dit gebied bevangen door de Kraker (2010), waarbij op meerder locaties noordse woelmuizen werden aangetroffen. In 2013 werden in de karrevelden noord van de

Cauwersinlaag noordse woelmuizen gevangen (de Kraker 2013a), terwijl dat in 2016 niet lukte (Bekker 2016). In 2012 werd een klein deel van de karrevelden (noordoost van Suzanna-Kistersinlaag) door de Kraker bevangen, ook met noordse woelmuis als resultaat. In 2013 beving de Kraker (2013) een groot deel van de karrevelden (noord van Suzanna-Kistersinlaag), waarbij op meerder locaties noordse woelmuizen werden gevangen.

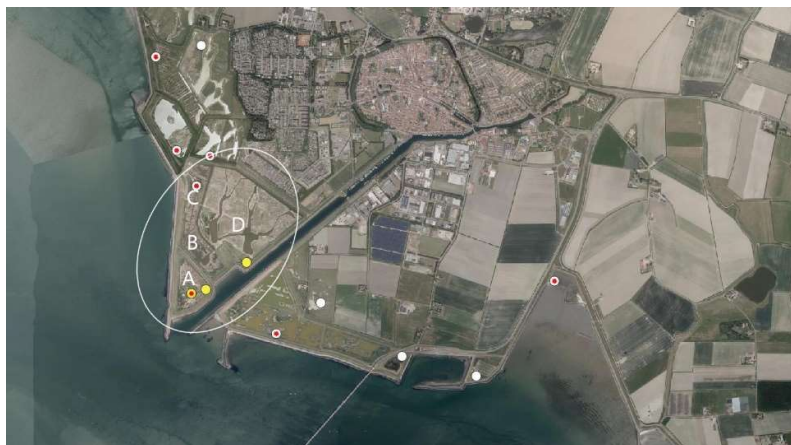
In 2016 werd een deel van de karrevelden ten noordoost van Suzanna-Kistersinlaag op drie locaties bevangen (Bekker 2016), wat toen geen noordse woelmuizen opleverde. Deze zelfde locaties leverden in 2017 op één locatie noordse woelmuis op (Bekker 2017) en in 2018 geen (Bekker 2018).

In 2018 werden in dit gebied met behulp van eDNA-onderzoek negen locaties bemonsterd, wat op zeven locaties noordse woelmuis opleverde (Bekker 2019).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.3.5 Levensstrijd

Levensstrijd bestaat uit een aantal karrevelden en nieuw natuurgebied langs de Oosterschelde, zuidwestelijk van Zierikzee. Er liggen hier in totaal zes eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 vier bemonsterd zijn. Twee van deze locaties leverden noordse woelmuis (A en C), waarvan één tevens veldmuis en twee locaties veldmuis (A & D; figuur 19).



Figuur 19. Levensstrijd: vijf locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

In 2010 werd dit gebied bevangen door de Kraker (2010), waarbij zowel in onderdeel A, B, C als D noordse woelmuizen werden aangetroffen. In 2015 werden de onderdelen A en C bevangen (de Kraker 2015b), met in beide noordse woelmuis. In 2016 werden in onderdeel A noordse woelmuizen gevangen (Bekker 2016), maar niet in onderdeel B. In 2017 werden er op deze zelfde locatie in Levensstrijd geen noordse woelmuizen gevangen (Bekker 2017), maar in 2018 wel weer (Bekker 2018).

In 2018 werd Levensstrijd met behulp van eDNA-onderzoek op zes locaties bemonsterd, wat op drie locaties noordse woelmuis opleverde (Bekker 2019).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.4 Oosterschelde-oost

De zuidkust van Schouwen-Duivenland langs de Oosterschelde is verdeeld in drie onderdelen: Oosterschelde-west, -midden en -oost. In Oosterschelde-oost, dat loopt van de Zuidhoekinlagen tot Ooltgensplaat, zijn vooraf 23 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 20).



Figuur 20. Oosterschelde-oost: 23 locaties

3.4.4.1 Zuidhoekinlagen - De Val - Het Stelletje

Dit onderzoeksgebied bestaat uit drie onderdelen: de Zuidhoekinlagen (A), De Val (B) en Het Stelletje (C; figuur 21). Er liggen hier in totaal zes eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 vijf bemonsterd zijn. In zowel de Zuidhoekinlagen Het Stelletje werd noordse woelmuis aangetoond. In De val werden geen keutels gevonden.



Figuur 21. Zuidhoekinlagen (A), De Val (B) en Het Stelletje (C): vijf locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Op de eDNA-locatie die in 2022 aan de oostzijde van de Val (B) geen keutels opleverde, werd in 2007 door de Zoogdiervereniging nog een noordse woelmuis gevangen. In 2014 werden de Zuidhoekinlagen in dit gebied bevangen door de Kraker (2014a), waarbij op zes van de achttien locaties noordse woelmuizen werden aangetroffen. Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.4.2 Inlaag en krekengebied Ouwerkerk - Viane Spuiboezem - Geule

Dit onderzoeksgebied bestaat uit drie onderdelen: Inlaag en krekengebied Ouwerkerk (A), Viane Spuiboezem (B) en Geule (C; figuur 22). Er liggen hier in totaal tien eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 zes bemonsterd zijn. In zowel de Inlaag Ouwerkerk als het krekengebied Ouwerkerk werd op één van de twee locaties noordse woelmuis aangetroffen. Ook binnen Viane Spuiboezem werd noordse woelmuis aangetoond, maar niet in het Geule-gebied.



Figuur 22. Inlaag en krekengebied Ouwerkerk (A), Viane Spuiboezem (B) en Geule (C): zes locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.4.3 De Maire - Inlaag Bruinisse - Ooltgensplaat

Dit onderzoeksgebied bestaat uit drie onderdelen: De Maire (A), Inlaag Bruinisse (B) en Ooltgensplaat (C; figuur 23). Er liggen hier in totaal zeven eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 drie bemonsterd zijn. Op de enige bemonsterde locatie in De Maire is noordse woelmuis aangetroffen, maar op beide locaties binnen Inlaag Bruinisse niet. Ooltgensplaat is in deze periode niet bemonsterd.



Figuur 23. De Maire (A), Inlaag Bruinisse (B) en Ooltgensplaat (C): drie locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.5 Grevelingen

In en langs de Grevelingen zijn vooraf 20 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 24).



Figuur 24. Grevelingen: 20 locaties

3.4.5.1 Grevelingen-west

Dit onderzoeksgebied bestaat uit zes onderdelen: vijf eilanden en een slikkencomplex. Oorspronkelijk lagen hier locaties op drie eilanden (figuur 24), maar later zijn er twee eilanden (Ossehoek en Archipel) aan toegevoegd. Figuur 25 geeft aan welke locaties in 2020-2022 bemonsterd zijn. Op Ossehoek (A) werd noordse woelmuis aangetroffen, net als op de beide locaties op Dwars op den Weg (B), terwijl Stampersplaat (C) op drie van de vier locaties noordse woelmuis leverde. Op alle bemonsterde locaties van de Veermansplaat (D) werden noordse woelmuizen aangetroffen, nets als op Archipel (F). Op het vaste land werden twee locaties bemonsterd op de Slikken van Bommenede (E), wat op beide ook noordse woelmuis opleverde.



Figuur 25. Grevelingen-west met de eilanden Ossehoek (A) , Dwars op den Weg (B), Stampersplaat (C) Veermansplaat (D) en Archipel (F). Het eiland Hompelvoet (HV) ligt in Zuid-Holland. Op het vaste land: de Slikken van Bommenede (E). In totaal zijn hier 16 locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit) en noordse woelmuis (rood).

Op Ossehoek (A) werd in 2020 op slechts één van vijf bevangen locaties noordse woelmuis gevangen (de Kraker 2021b). Bij eerder vallenonderzoek werden op het eiland in zowel 2014 (de Kraker 2015a), 2008 (de Kraker 2009a) als 1997 (de Kraker) steeds noordse woelmuizen gevangen.

Dwars op den Weg (B) werd in 2020 op vijf locaties aan de zuid- en oostzijde bevangen (de Kraker 2021b), met op vier locaties noordse woelmuizen. Bij eerder vallenonderzoek werden op Dwars in de Weg in 2014 noordse woelmuizen aangetroffen (de Kraker 2015a), net als 2008 (de Kraker 2009a) en 1997 (de Kraker).

Stampersplaat (C) werd in 2016 op 16 locaties bevangen, waarvan 2 op de Kleine Stampersplaat (de Kraker 2017). Op 3 locaties op de Stampersplaat werden toen noordse woelmuizen gevangen, net als op beide locaties op de Kleine Stampersplaat. Toen Stampersplaat in 2010 werd bevangen op ongeveer dezelfde locaties als later in 2017, werden toen nergens noordse woelmuizen gevangen, ook niet op de Kleine Stampersplaat (de Kraker 2011).

Veermansplaat (D) werd in 2018 Veermansplaat op 19 locaties bevangen, waarvan 4 op de Kleine Veermansplaat (de Kraker 2019). Op 7 locaties op de Veermansplaat werden toen noordse woelmuizen gevangen en op één locatie op de Kleine Veermansplaat. In 2012 werden er ook op meerdere locaties op de Veermansplaat en Kleine Veermansplaat noordse woelmuizen gevangen (de Kraker 2013b).

De Slikken van Bommenede (E) werden in 2019 bevangen (de Kraker 2020), met op geen van de vijf locaties noordse woelmuizen. Eerder in 2013 werden er nog noordse woelmuizen gevangen op drie van de vijftien locaties (de Kraker 2014b). In 2020 werden ook de haven en het bekade schor van Bommenede (beiden ten westen van de Slikken van Bommenede) bevangen (de Kraker 2021b), met op geen van de negen locaties noordse woelmuizen. In 2014 werd dit vangonderzoek al eens op dertien locaties uitgevoerd, ook toen zonder noordse woelmuizen als resultaat (de Kraker 2015a).

Archipel (F) werd in 2020 op twee locaties bevangen met op beide noordse woelmuizen (de Kraker 2021b). Bij eerder vallenonderzoek op het eiland werden er in 2014 geen (de Kraker 2015a), maar in 2008 (de Kraker 2009a) en 1997 (de Kraker) wel noordse woelmuizen aangetroffen.

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd de Grevelingen niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.5.2 Grevelingen-oost

Dit onderzoeksgebied bestaat uit een enkel gebied: Dijkwater. Van de vijf geplande locaties zijn er in de periode 2020-2022 vijf bemonsterd, met op twee daarvan noordse woelmuis (figuur 26).



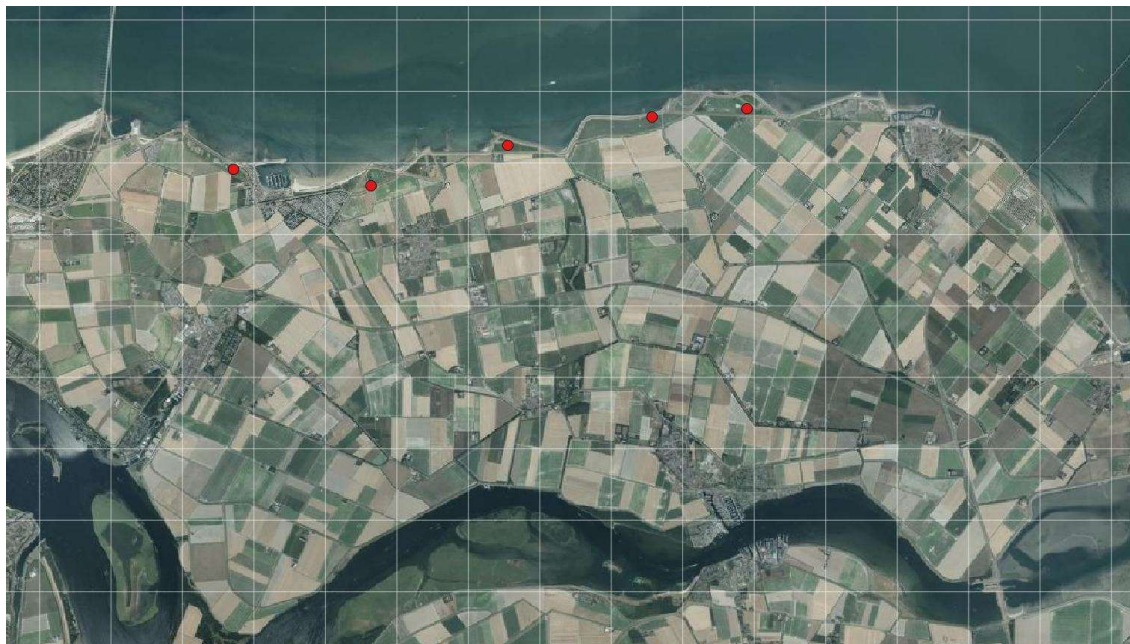
Figuur 26. Grevelingen-oost met het gebied Dijkwater: vijf locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel) en noordse woelmuis (rood).

In 2018 werd het slik van Dijkwater op twee locaties bevangen (de Kraker 2019). Op deze beide locaties werden noordse woelmuizen gevangen. In 2012 werden in het gebied Dijkwater zeven locaties bevangen, waarvan één op het slik (de Kraker 2013b). Toen werden er noordse woelmuizen gevangen op drie locaties ten zuiden van de dijk, maar niet op het slik zelf. In 2006 wist de Kraker ook geen noordse woelmuizen op het slik van Dijkwater te vangen.

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd Dijkwater niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.6 Noord-Beveland

Langs de noordrand van Noord-Beveland zijn vooraf vijf eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 27).



Figuur 27. Noord-Beveland: vijf locaties

3.4.6.1 Noord-Beveland

De onderzoekslocaties bestaan uit een aantal inlagen aan de noordzijde van Noord-Beveland (figuur x). Er liggen hier in totaal vijf eDNA-locaties, die in de periode 2020-2022 alle vijf bemonsterd zijn. Op drie van deze locaties werd aardmuis aangetroffen en op één locatie veldmuis (figuur 28).



Figuur 28. Noord-Beveland: vijf locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

3.4.7 Veerse Meer

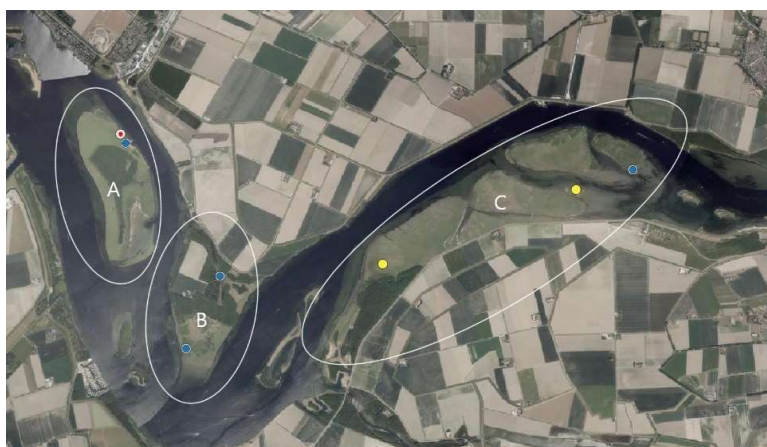
In en langs het Veerse Meer zijn vooraf vijf eDNA-bemonsteringslocaties geplot. Op het eiland de Haringvreter centraal in het Veerse Meer liggen er drie, op de Goudplaat twee en op de Middelplaten in het oosten van het Veerse Meer vijf (figuur 29).



Figuur 29. Veerse Meer: 10 locaties

3.4.7.1 Haringvreter, Goudplaat en Middelplaten

Dit onderzoeksgebied bestaat uit drie onderdelen: het eiland Haringvreter (A), Goudplaat (B) en Middelplaten (C; figuur 30). Er liggen hier in totaal 10 eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 zeven bemonsterd zijn. De Haringvreter was de enige plek waar nu nog noordse woelmuis werd aangetroffen, echter samen met aardmuis. Aardmuis was ook aanwezig op beide locaties op de Goudplaat en op één van de drie locaties op de Middelplaten (samen met veldmuis).



Figuur 30. Haringvreter (A), Goudplaat (B) en Middelplaten (C): zeven locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel), aardmuis (blauw) en noordse woelmuis (rood).

Op de Middelplaten zijn in de periode 2008-2010 nog noordse woelmuizen aangetroffen, toen al samen met aardmuizen (de Kraker 2014c). De Zoogdierwerkgroep Zeeland heeft in het najaar van 2019 op de Haringvreter op één locatie een noordse woelmuis gevangen (naast een groot aantal aardmuizen). Dit was zeer opmerkelijk, omdat de aardmuis op meerdere locaties van het eiland al langere tijd bekend is en er dus vanuit werd gegaan dat de noordse woelmuis van het eiland zou zijn verdwenen (Koelman & Bekker 2017). Analyses van de keutels van de gevangen noordse woelmuis bevestigden echter de determinatie. In 2020 is de aanwezigheid van noordse woelmuis (naast aardmuis) nogmaals aangetoond.

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werden er op de Middelplaten drie locaties bemonsterd, die op al deze locaties aardmuizen opleverden (Bekker 2020b). De Goudplaat werd in 2019 niet bemonsterd.

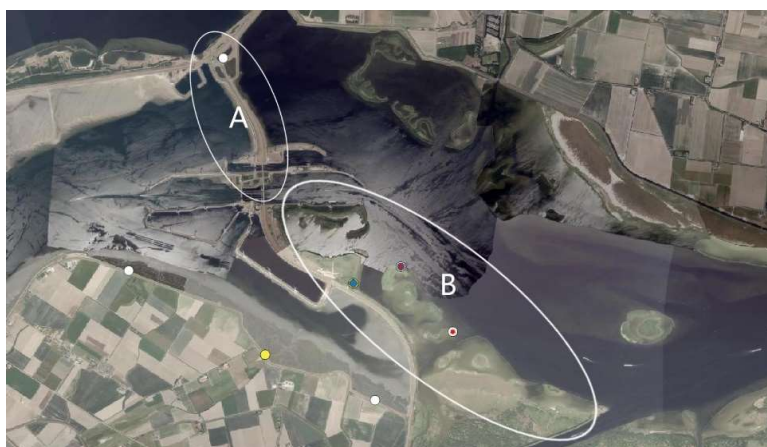
3.4.8 Krammer-Volkerak

Langs de zuidrand van het Krammer-Volkerak zijn vooraf 10 eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 31).



Figuur 31. Krammer-Volkerak: 10 locaties

Dit onderzoeksgebied bestaat uit twee onderdelen: de Philipsdam zelf (A) en de eilandjes en platen aan de zuidzijde van het Volkerak langs de Philipsdam (B; figuur 32). Er liggen hier in totaal acht eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 vier bemonsterd zijn (A: 1; B: 3). Hier werden op twee eilandjes noordse woelmuizen aangetoond, waarvan op één locatie tezamen met aardmuis. Op een locatie op een plaat verbonden met de Philipsdam werd aardmuis aangetroffen. Op de kruising van de N59 en de N257 (A) werden geen keutels gevonden.



Figuur 32. Krammer-Volkerak met de Philipsdam (A) en eilandjes en platen aan de zuidzijde van het Volkerak langs de Philipsdam (B): vier locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel), aardmuis (blauw) en noordse woelmuis (rood).

Eerder in 2012 werden langs de zuidrand van het Krammer-Volkerak drie eilandjes bevangen, wat op alle locaties noordse woelmuizen opleverde (ZWZ 2015). In 2014 werden negen eilandjes bevangen, met op slechts twee eilandjes noordse woelmuis, waarvan één tezamen met aardmuis en op vier eilandjes alleen aardmuis (ZWZ 2015).

De Zoogdierwerkgroep Zeeland beving in het najaar van 2019 nogmaals vijf eilandjes, waarbij op vier eilandjes noordse woelmuizen werden aangetroffen en op één aardmuis. Op de kruising van de N59 en de N257 werden door de ZWZ toen ook noordse woelmuizen gevangen.

In datzelfde jaar werden tijdens het eDNA-onderzoek binnen onderdeel B vijf locaties bemonsterd, met op twee locaties noordse woelmuis en op twee andere aardmuis (Bekker 2020b). In 2021 werden er noordse woelmuizen gevangen binnen het Krammersluizencomplex (de Kraker 2021a), een locatie binnen gebied A die nog op te bemonsteren staat. In 2023 werd het Krammersluizencomplex nogmaals door de Kraker bevangen, met op vier van de vijf locaties noordse woelmuis als resultaat. In datzelfde jaar werden door de Kraker ook zeven locaties rond de kruising van de N59 en de N257 bevangen, met op twee locaties noordse woelmuizen.

3.4.9 Sint Philipsland

Langs de noord- en westzijde van Sint Philipsland zijn vooraf vijf eDNA-bemonsteringslocaties geplot (figuur 33).



Figuur 33. Sint Philipsland: vijf locaties

3.4.9.1 Sint Philipsland

Dit onderzoeksgebied bestaat enkel uit de buitendijkse delen aan de noord- en noordwestzijde van Sint Philipsland: de Rumoirtschorren. (figuur 34). Hier liggen vijf eDNA-locaties, waarvan er in de periode 2020-2022 vier bemonsterd zijn. Alhoewel aardmuis van het gebied bekend is, zijn er in genoemde periode alleen maar veldmuizen aangetoond.



Figuur 34. Sint Philipsland: vier locaties bemonsterd in 2020-2022. Locaties (wit), met veldmuis (geel).

Tijdens het eDNA-onderzoek in 2019 werd dit gebied niet bemonsterd (Bekker 2020b).

4 Literatuurlijst

- Beemster, N., D.L. Bekker, M. Sikkema, S. Bakker & M. La Haye 2018. Nulmeting verspreiding Noordse woelmuis in Fryslân in 2017. Een onderzoek op basis van DNA in keutels. A&W-rapport 2407, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Beemster, N. & D.L. Bekker 2022. Monitoring van de Noordse woelmuis in Fryslân in 2019-2021. Een onderzoek op basis van DNA uit keutels. A&W-rapport 3234. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Beemster, N. & D.L. Bekker 2023. Monitoring van de Noordse woelmuis in Noord-Holland in 2019-2021. Een onderzoek op basis van DNA uit keutels. A&W-rapport 3250. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden
- Bekker, D.L., 2016. Onderzoek naar het voorkomen van noordse woelmuis in een aantal deelgebieden aan de Zuidkust van Schouwen in 2016 in relatie tot beheer. Rapport 2016.03. Detail 2.0 - Faunistisch Onderzoek, Groningen.
- Bekker, D.L., 2017. Onderzoek naar het voorkomen van noordse woelmuis in een aantal deelgebieden aan de Zuidkust van Schouwen in 2017 – 2e monitoringsronde. Rapport 2017.03. Detail 2.0 - Faunistisch Onderzoek, Groningen.
- Bekker, D.L., 2018. Onderzoek naar het voorkomen van noordse woelmuis in een aantal deelgebieden aan de Zuidkust van Schouwen in 2018 – 3e monitoringsronde. Rapport 2018.02. Detail 2.0 - Faunistisch Onderzoek, Groningen.
- Bekker, D.L. 2019. eDNA onderzoek noordse woelmuis zuidkust Schouwen-Duiveland 2018. Rapport 2019.08. Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- Bekker, D.L. 2020a. Onderzoek naar de aanwezigheid van noordse woelmuis in de provincie Zuid-Holland met behulp van de eDNA methode in 2018-2019. Rapport 2020.09. Zoogdierverseniging, Nijmegen
- Bekker, D.L. 2020b. Onderzoek naar de aanwezigheid van noordse woelmuis in de provincie Zeeland met behulp van de eDNA methode in 2019. Rapport 2020.10. Zoogdierverseniging, Nijmegen
- Bekker, D.L. 2022. Noordse woelmuis-monitoring middels eDNA provincie Zeeland 2020-2021. Rapportnummer 2022.08. De Zoogdierverseniging, Nijmegen
- Bekker, D.L. 2023. Onderzoek naar de aanwezigheid van noordse woelmuis in de provincie Zuid-Holland met behulp van de eDNA methode in 2022. Rapportnummer 2023.24. De Zoogdierverseniging, Nijmegen.
- de Kraker, K. 2003. Werkdocument Noordse woelmuis t.b.v. akkerranden à la carte. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2007. O-meting Noordse woelmuis in deelgebied 7+8, Zuidkust Schouwen. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2009a. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2008. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2009b. Onderzoek voorkomen Noordse woelmuis op 6 locaties in de Kop van Schouwen in 2009. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2010. Monitoring Noordse woelmuis in deelgebied 4-11 + inlagen, Zuidkust Schouwen 2010. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2011. Monitoring Noordse woelmuis eilandjes deelgebied 4-6, Zuidkust, Schouwen 2011. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2011. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2010. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2013a. Onderzoek Noordse woelmuis 2013. Oude karrevelden deelgebied 7+8, Zuidkust Schouwen. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2013b. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2012. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2014a. Onderzoek Noordse woelmuis Zuidhoekinlagen 2014, Zuidkust Schouwen. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2014b. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2013. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.

- de Kraker, K. 2014c. Leefgebieden Noordse woelmuis in drie Zeeuwse Natura 2000-gebieden. Veerse Meer, Oosterschelde & Kop van Schouwen. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2015a. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2014. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2015b. Onderzoek Noordse woelmuis 2015. Levensstrijd & Westenschouwense Inlaag. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede
- de Kraker, K. 2017. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2016. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2019. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2018. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2020. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2019. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2021a. Krammersluizencomplex & Noordse woelmuis. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- de Kraker, K. 2021b. Grevelingenverslag - Onderzoek aan flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen in 2020. Ecologisch adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede.
- Koelman R.M. & D.L. Bekker 2017. Onderzoek naar het voorkomen van de noordse woelmuis in een drietal gebieden in en langs het Veerse Meer in 2017. Rapport 2017.07. Detail 2.0 - Faunistisch Onderzoek, Groningen.
- la Haye, M. & H. Schekkerman 2017. Voorstel voor monitoring van de noordse woelmuis d.m.v. eDNA in N2000-gebieden en andere leefgebieden. Rapport 2016.30. Zoogdiervereniging, Nijmegen
- ZWZ 2014. Herfstkamp Zoogdierwerkgroep Zeeland 25-27 oktober 2013. Schouwen-Zuidwest. Voorkomen van Noordse woelmuis in inlagen en duinen. Zoogdierwerkgroep Zeeland.
- ZWZ 2015. Herfstkamp Zoogdierwerkgroep Zeeland 3-5 oktober 2014. Eilandjes Krammer nabij Plaat van de Vliet & Slikken van de Heen 2014. Zoogdierwerkgroep Zeeland.

5 Bijlagen

5.1 Bijlage 1 – Het aantal te bemonsteren locaties per regio per jaar

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	locaties	factor	extra	bemonsteringen
Kop van Schouwen	8	8	7	8	7	8	37	1,25	9	46
Oosterschelde-oost	5	5	5	5	5	4	23	1,25	6	29
Oosterschelde-midden	8	8	9	8	9	9	41	1,25	10	51
Oosterschelde-West	7	6	6	6	6	6	30	1,25	7	37
Noord-Beveland *	2	1	1	2	2	1	5	1,7	4	9
Veerse Meer *	3	3	3	3	2	3	10	1,7	7	17
Krammer-Volkerak *	2	3	3	3	3	3	10	1,7	7	17
Grevelingen	4	5	4	4	4	4	20	1,25	5	25
Sint Philipsland *	1	1	2	1	2	2	5	1,7	4	9
	40	40	40	40	40	40	181			240

*: gebieden met aardmuis