
Stekende insecten rondom de Engbertsdijkswenen

Nulmetingen 2018-2021



Anne-Marie van Noord & Piet Verdonschot

Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

December 2021



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Auteurs

J.M. van Noord & P.F.M. Verdonschot (*correspondentie: anne-marie.vannoord@wur.nl*)

Opdrachtgever

Staatsbosbeheer

Projectgroep

Corne Balemans, Cleo Hubers, Geert Kooijman, Martin Vossebeld

Wijze van citeren

van Noord, J.M & Verdonschot, P.F.M. (2021) Stekende insecten rondom de Engbertsdijkswen. Nulmetingen 2018-2021. Notitie Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 36 pp.

Trefwoorden

steekmug, knut, overlast, hoogveengebied, natuurgebied, monitoring

Beeldmateriaal

Piet Verdonschot

DOI: <https://doi.org/10.18174/563401>

Dit project is uitgevoerd in opdracht van Staatsbosbeheer.

© 2021 Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Notitie Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research

Wageningen, december 2021

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Achtergrond en probleemstelling	4
1.3 Doel	4
2 Methoden	5
2.1 Meetlocaties en -momenten	5
2.2 Bemonsteringstechnieken en milieugegevensverzameling	6
2.2.1 Volwassen stekende insecten	6
2.2.2 Weers- en milieuomstandigheden	6
3 Resultaten	7
3.1 Weers- en milieuomstandigheden	7
3.2 Volwassen steekmuggen	9
3.2.1 Volwassen steekmuggen 2021	9
3.2.2 Nulsituatie: volwassen steekmuggen in 2018, 2019 en 2021	11
3.3 Volwassen knutten	15
3.3.1 Volwassen knutten 2021	15
3.3.2 Nulsituatie: volwassen knutten in 2018, 2019 en 2021	16
4 Discussie en conclusies	19
4.1 Volwassen steekmuggen	19
4.2 Volwassen knutten	22
5 Literatuur	26
Bijlagen	27

Samenvatting

Voor het natuurgebied de Engbertsdijkswenningen werkt Staatsbosbeheer aan herstel van hoogveen. Hiertoe wordt onder andere het noordelijke gebiedsdeel opnieuw ingericht. Om te voorkomen dat opnieuw (i.r.t. de overlast eind 80-er jaren) problemen met stekende insecten ontstaan heeft Staatsbosbeheer Wageningen Environmental Research (WEnR) gevraagd om de huidige situatie vooraf aan de uitvoering van maatregelen ten aanzien van stekende insecten vast te leggen, een zogenaamde nulmeting. Met een nulmeting kan na uitvoering van de maatregelen worden bepaald of veranderingen en eventueel overlast een gevolg zijn van de herinrichting.

Het doel van de nulmeting rondom Engbertsdijkswenningen is het vaststellen van de aantallen en verspreiding van volwassen steekmuggen (Culicidae) en knutten (Ceratopogonidae, genus *Culicoides*). Omdat de eerste twee meetjaren, 2018 en 2019 zeer droog waren en niet voldoende representatief voor een gemiddeld jaar zijn, is in 2021 een aanvullende meting uitgevoerd. De resultaten van deze drie meetjaren zijn gebruikt om een beeld te krijgen van de nulsituatie.

Rondom het natuurgebied Engbertsdijkswenningen zijn 17 meetlocaties ingericht. Op iedere meetlocatie is in 2018, 2019 en 2020 van april tot en met september maandelijks een gecombineerde steekmuggen-knutten vangst uitgevoerd over een periode van 24 uur. Het verzamelde materiaal is na de vangst gedetermineerd en geteld.

Omdat stekende insecten sterk afhankelijk zijn van de weersomstandigheden zijn aanvullend van de weersgegevens van locatie vliegveld Twente geanalyseerd. De meetjaren 2018 en 2019 waren droog, de winter 2018-2019 was extreem droog. Als gevolg van de droogte zijn de grondwaterstanden weggezakt en zijn er minder 'langdurig tijdelijke wateren' (de habitat van moerassteekmuglarven) in het gebied aanwezig geweest. Het jaar 2021 was daarentegen nat.

Door de droogte zijn in 2019 veel minder steekmuggen verzameld dan in 2018 mede omdat het voorjaar van 2018 nog relatief nat was. In de maanden april-mei traden vooral moerassteekmuggen op. In zomer zijn vooral huissteekmuggen en plantenboorsteekmuggen verzameld. In 2019 zijn ongeveer tweemaal zo veel knutten verzameld dan in 2018. Het betrof een menging van soorten uit moerasgebieden en soorten uit agrarische gebieden. De verdubbeling van het aantal knutten in 2019 onder de al genoemde daling van de grondwaterstand en de verdroging in 2018 is moeilijker te verklaren. De neerslag in 2019 kan de bovenste bodemlaag vochtiger hebben gemaakt wat gunstig is voor de ontwikkeling van de larven van knutten. Mogelijk waren er ook eieren van het voorgaand jaar nog aanwezig. In 2021 zijn de meeste steekmuggen verzameld, 2021 was ook het natste jaar van de drie meetjaren. Hogere aantallen moerassteekmuggen blijken steeds in de periode april-juni (het voorjaar) op te treden en hogere aantallen huissteekmuggen treden in de zomer op. Gemiddeld waren er op erven en in tuinen meer huissteekmuggen aanwezig en in het natuurgebied meer moerassteekmuggen.

In 2021 werden bijna 4 keer zoveel individuen van knutten verzameld dan in 2018 en bijna 2 keer zo veel dan in 2019. In juni 2021 traden de hoogste aantallen knutten op, alle afkomstig uit habitats aanwezig in het natuurgebied. In 2018 was het aantal knutten het hoogst in begin en eind mei, in 2019 mei-juni en in 2021 in juni, mogelijk gerelateerd aan de natheid van de bovenste bodemlaag.

De meetlocaties zijn zo gekozen dat vergelijkingen gemaakt konden worden tussen een locatie aan de rand van het natuurgebied en een locatie verder af van het natuurgebied. In veel gevallen bleken de aantallen steekmuggen en knutten lineair af te nemen. Dit geeft aan dat de meeste stekende insecten in of direct aan de rand het natuurgebied tot ontwikkeling komen.

De aantallen steekmuggen lagen niet hoger dan gemeten rondom andere hoogveengebieden en hebben niet geleid tot (gemelde) overlastsituaties in de omgeving. Een vergelijking met de

plaagsituatie in 1987-1988 is niet te maken omdat destijds geheel andere meettechnieken zijn toegepast. De resultaten kunnen in 2021 enigszins beïnvloed zijn door de eerste werkzaamheden in het natuurgebied.

Er zijn enkele voorbeelden gegeven om na uitvoering van de maatregelen en metingen aan de dichtheden van stekende insecten een vergelijk met de hier beschreven nulsituatie te maken.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Staatsbosbeheer gaat het noordelijk deel van het natuurgebied Engbertsdijkerven opnieuw inrichten om de Natura2000 doelen voor hoogveenvorming en ontwikkeling van overgangszones te realiseren. Door de herinrichting zal de waterhuishouding van het gebied veranderen, wat onder andere effect heeft op de populaties van stekende insecten in het gebied. Omdat in het verleden (eind jaren '80) veel overlast van steekmuggen en knutten is opgetreden, vindt Staatsbosbeheer het belangrijk dat bij het ontwerp en de uitvoering van de herinrichting zo veel mogelijk rekening wordt gehouden met het voorkomen van hoge aantallen stekende insecten.

Om de aantallen en verspreiding van steekmuggen en knutten in en rondom de Engbertsdijkerven voorafgaand aan de uitvoering van de maatregelen in beeld te brengen, heeft Staatsbosbeheer aan Wageningen Environmental Research (WEnR) gevraagd deze nulsituatie te bepalen.

1.2 Achtergrond en probleemstelling

In 2018 en 2019 zijn van april tot en met september op 17 locaties in en rondom het natuurgebied Engbertsdijkerven met gecombineerde steekmuggen-knutten vallen nulmetingen uitgevoerd. In 2018 werden in totaal 4412 steekmuggen gevangen en in 2019 in totaal 1896. In 2018 bestond de vangst voor het grootste deel uit exemplaren van de moerassteekmug *Aedes cinereus*, die door een aantalspiek in mei 39% van het totaal aantal steekmuggen vertegenwoordigde. Daarnaast was de huissteekmug *Culex pipiens* dominant aanwezig met een aandeel van 30%. De eerste meting in 2018 vond begin mei plaats en bevatte veel individuen van de vroege voorjaarsmoerassteekmug *Ochlerotatus punctor*. In 2019 ontbrak een dergelijke piek van *O. punctor* en werden in de eerste meting maar 3 individuen verzameld. Hierbij moet opgemerkt worden dat de eerste meting van 2019 drie weken vroeger was ten opzichte van 2018, april t.o.v. begin mei. Verder bleek het totaal aantal verzamelde steekmuggen tussen 2018 en 2019 sterk te verschillen, in 2019 werd minder dan de helft van het aantal t.o.v. 2018 gevangen, respectievelijk 4412 en 1896 individuen. Beide totale aantallen verschillen nauwelijks van aantallen gemeten rondom andere hoogveengebieden en deze aantallen leiden aldaar niet tot overlast situaties voor de omgeving. Echter was het einde van 2018 en heel 2019 boven gemiddeld droog en dit was terug te zien in de vangsten. Hierdoor is een onvoldoende duidelijk beeld van aantallen en verspreiding van stekende insecten verkregen.

Daarom heeft Staatsbosbeheer verzocht om in 2021 het beeld van de nulsituatie verder te verduidelijken en heeft WEnR volgens dezelfde methode een meetronde van april tot en met september uitgevoerd. Om ernstige overlast te voorkomen heeft Staatsbosbeheer WEnR gevraagd mee te denken over de toekomstige inrichting (bijdragen aan schets-/ontwerpsessies), te adviseren over eventuele aanpassingen in herinrichting en beheermaatregelen en het op verzoek bijdragen aan voorlichting/communicatie.

1.3 Doel

Het doel van deze studie was:

- Het uitvoeren van een meetronde van april tot en met september 2021 naar stekende insecten.
- Het adviseren over de inrichting en het beheer van het gebied m.b.t. stekende insecten.
- Het bijdragen aan voorlichting en communicatie over stekende insecten.

2 Methoden

2.1 Meetlocaties en -momenten

Meetlocaties

In 2021 zijn de 17 locaties onderzocht die ook in 2019 (Figuur 2.1, Bijlage I en II) waren betrokken. De locaties bevinden zich op variërende afstand van de rand van het herinrichtingsgebied Engbertsdijksvenen.

Bij het kiezen van de exacte monsterplek is rekening gehouden met de aanwezigheid van beschutting tegen wind, regen en zon om de vangst te optimaliseren. Hierdoor zijn locaties 4.2 vanaf de eerste tot en met de laatste meting, locatie 6 alleen bij de 3^e meting, en locatie 15 vanaf de 3^e meting enkele meters verplaatst ten opzichte van de positie in 2019. De achterliggende redenen waren respectievelijk; het snoeien van een struik, een nest rode bosmieren en vernieling van een val. De nieuwe locatie is steeds binnen een straal van maximaal 20 meter afstand van de oorspronkelijke gekozen, wat naar verwachting de resultaten tussen de jaren niet zal beïnvloeden.



Figuur 2.1: Ligging van de locaties waar volwassen steekmuggen en knutten in en rondom de Engbertsdijksvenen zijn verzameld. Locatie 4, 8 en 13 zijn tussen 2018 en 2019 gewijzigd naar locatie 4.2, 8.2 en 13.2).

Meetmomenten

De volwassen stekende insecten zijn, net als in 2018 en 2019 (Verdonschot 2019), maandelijks verzameld in de periode april tot en met september. Voor de meetmomenten is, indien logistiek mogelijk, rekening gehouden met geen of weinig (harde) wind en (hevige) regen. De meetdagen in 2021 zijn:

- 21 – 22 april (locatie 9: 26 - 27 april)
- 18 – 19 mei
- 9 – 10 juni (locatie 6 en 7: 10 – 11 juni)
- 6 – 7 juli
- 2 – 3 augustus
- 1 – 2 september

Voor locatie 15 ontbreekt de meting van 9 - 10 juni omdat de val geruïneerd was en de meting van locatie 17 omdat de accu het had begeven waarschijnlijk a.g.v. het weer. Dit laatste was ook het geval voor locatie 1 tijdens de meting van 1 - 2 september.

2.2 Bemonsteringstechnieken en milieugegevensverzameling

2.2.1 Volwassen stekende insecten

Op iedere meetlocatie is een gecombineerde steekmuggen-knutten val (voorzien van een op menselijke geur gebaseerde lokstof en CO₂) gebruikt. De vallen werden voor het eind van de middag opgezet en geactiveerd, waarna ze de volgende dag in de loop van de ochtend tot vroege middag werden geleegd en gedeactiveerd. Deze bemonsteringstechniek is een voor Europa gestandaardiseerde methode.

De verzamelde steekmuggen en knutten zijn onmiddellijk bevroren en in een diepvries bewaard tot verwerking in het laboratorium van WEnR. Hierbij zijn kwaliteitsrichtlijnen van WEnR voor het verwerken en identificeren van monsters gevolgd.

2.2.2 Weers- en milieuomstandigheden

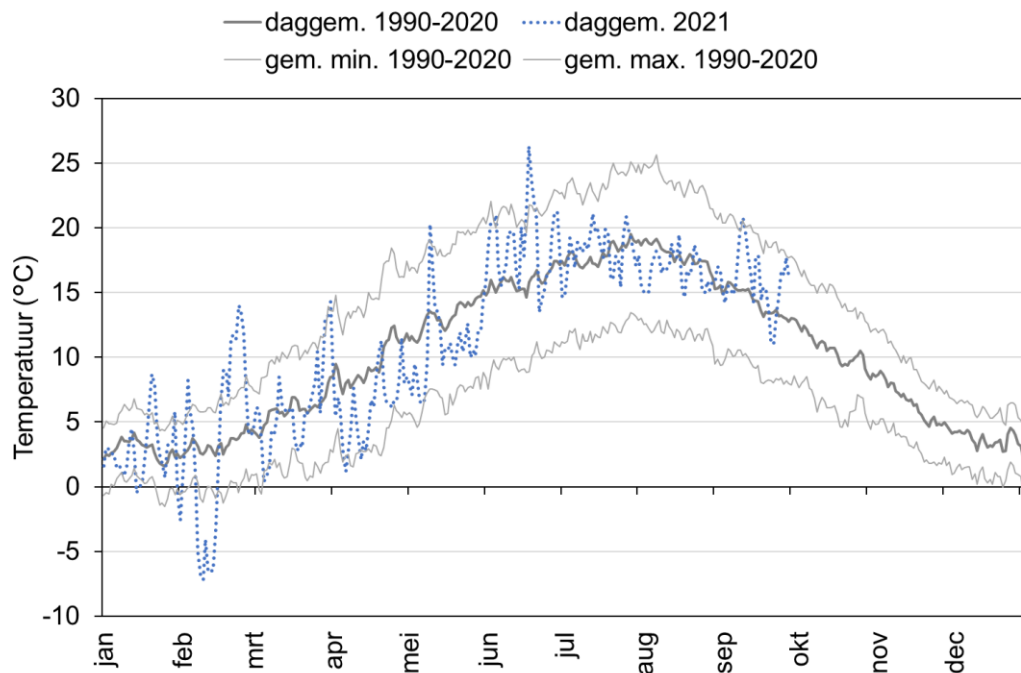
Op iedere meetlocatie zijn de minimum- en maximumtemperatuur en de luchtvochtigheid gemeten en is de mate van beschaduwing bij het plaatsen en ophalen van de vallen geschat. De dagelijkse en maandelijkse neerslag- en temperatuurgegevens zijn verkregen via de website van het KNMI¹ (station Twente).

¹ <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>

3 Resultaten

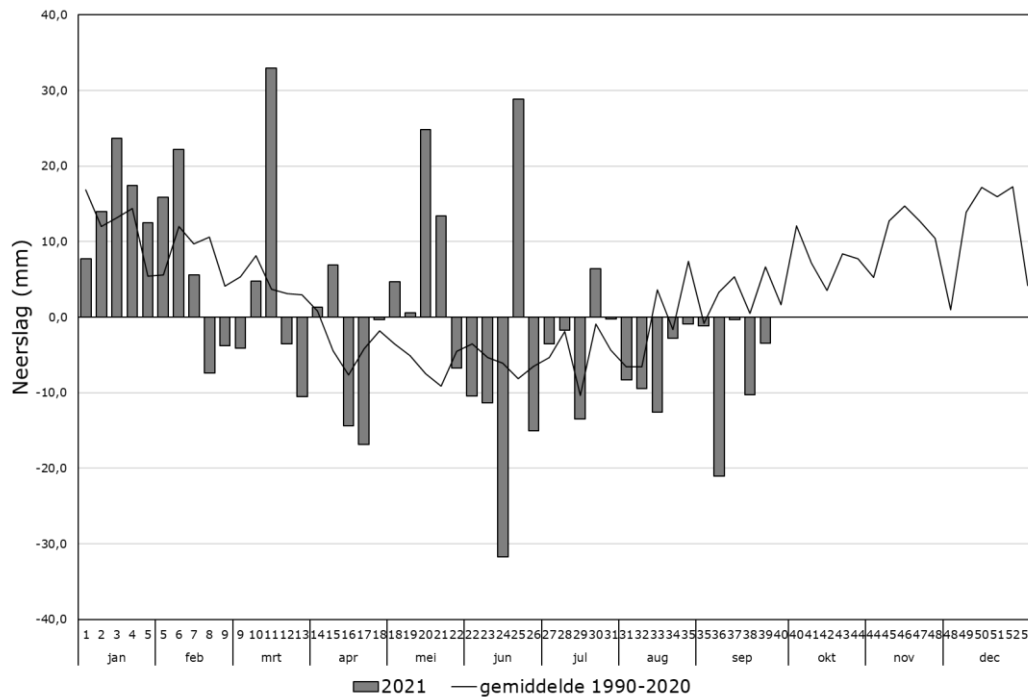
3.1 Weers- en milieuomstandigheden

Het temperatuursverloop was in januari 2021 gemiddeld, de eerste twee weken van februari waren veel kouder dan het langjarig gemiddelde (1990-2020). Eind februari liep de temperatuur op naar boven gemiddeld. Op enkele dagen na, waren de maanden maart tot en met mei relatief koud. De maand juni was warmer ten opzichte van het langjarig gemiddelde. Het verloop van juli tot en met september was gemiddeld (Figuur 3.1).

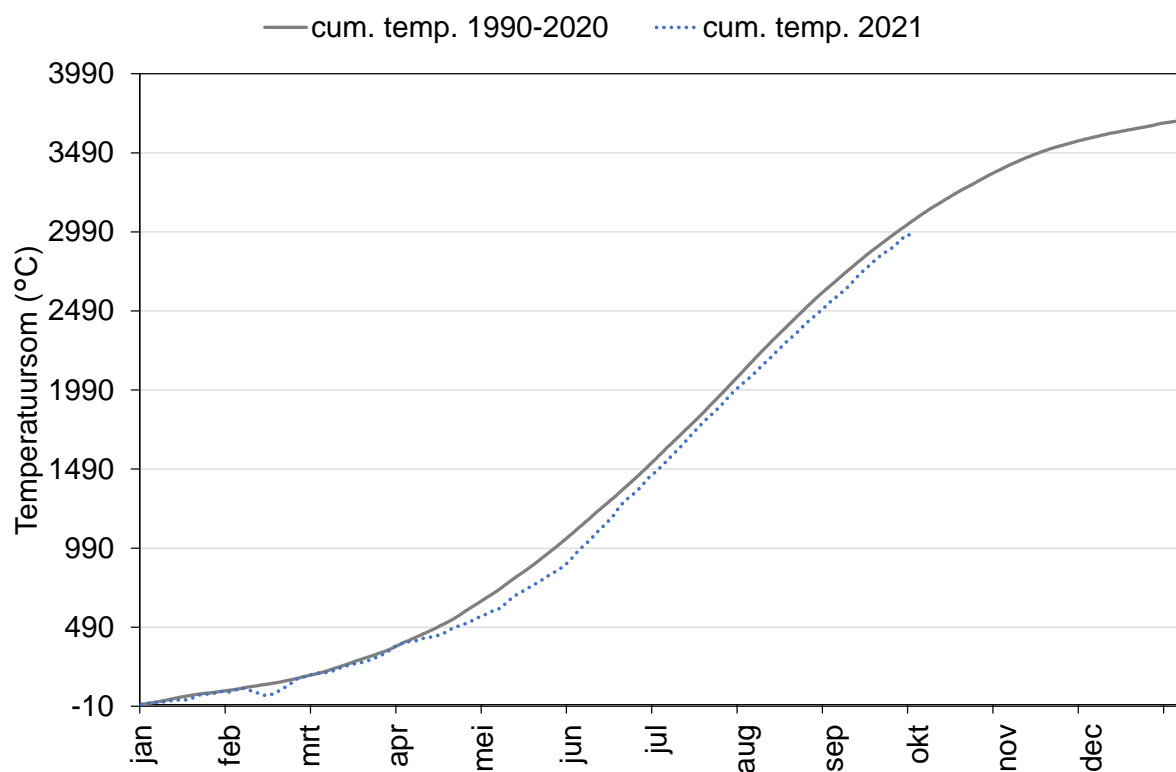


Figuur 3.1: Het verloop van de daggemiddelde temperatuur in 2021 en de gemiddelde daggemiddelde-, minimum en maximum temperatuur over de laatste 30 jaar (1990-2020) op weerstation Twente Bron: <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>.

De periode januari tot en met half februari 2021 was vrij nat ten opzichte van het langjarig gemiddelde. Vanaf half februari tot en met maart was het redelijk droog, met uitzondering van een uitschieter in de tweede week van maart. Mei 2021 was een bovengemiddeld natte maand ten opzichte van het 30-jarig gemiddelde en juni tot en met september waren weer droger dan gemiddeld (Figuur 3.2).



Figuur 3.2: Het verloop van de weksom van de netto-neerslag in 2021 en gemiddeld over de periode 1990-2020 op weerstation Twente. Bron: <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>.



Figuur 3.3: Het verloop van de cumulatieve temperatuursom in 2021 en gemiddeld over 30 jaar (1990-2020) op station Twente.

Het cumulatieve temperatuurverloop is lager midden-februari en loopt vanaf april achter bij het langjarig gemiddelde (Figuur 3.3). Dit betekent dat de populatie-ontwikkeling van 2021 iets achter zal lopen t.o.v. het gemiddelde in voorgaande jaren.

De weersomstandigheden op de vangstdagen vertoonden geen grote uitschieters, behalve de eerste meting in april die nog in relatief koude omstandigheden plaats vond (Tabel 3.1). Tijdens de meetperiode in mei was het regenachtig en in juli stond er meer wind.

Tabel 3.1: Dagwaarden meteogegevens tijdens de meetdagen in 2021, gemeten op station Twente. Bron: <http://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/daggegevens>.

	Temperatuur			Luchtvochtigheid			Neerslag		Wind		Bewol- king	Zon	Lucht
	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.	duur	som	richting	snelheid		duur	druk
Datum	(°)	(°)	(°)	(%)	(%)	(%)	(uur)	(mm)	(graden)	(m/s)	(%)	(uur)	(hPa)
21-04-2021	7,4	0,8	15,2	69	45	97	0	0	350	3	60	7,9	1019
22-04-2021	6,6	0,1	12	65	49	87	0	0	328	3,5	60	5,6	1026
18-05-2021	10,1	3,3	15,6	86	60	99	1,7	6,9	240	2	60	5,2	1012
19-05-2021	9,4	3,4	15,4	86	65	100	2,1	6,1	229	2,1	60	4,8	1017
09-06-2021	19,7	11,6	26,4	70	42	100	0	0	332	1,5	40	9,7	1021
10-06-2021	19,6	8,2	26,8	66	38	99	0	0	284	1,7	40	12,4	1020
06-07-2021	18,9	13,9	23,8	71	50	92	0,7	0,3	198	5,8	60	5,4	1006
07-07-2021	18,4	12,6	23,9	71	49	98	0	0	197	3,5	50	9,1	1015
02-08-2021	15	8,1	21,1	77	49	98	0	0	274	2,1	60	6,9	1014
03-08-2021	14,9	7,4	19,5	80	59	99	0	0	40	1,4	80	2,6	1014
01-09-2021	15,1	8,9	18,1	81	65	99	0	0	316	1	70	0	1028
02-09-2021	14,2	6,2	22,2	83	58	99	0	0	31	1	30	8,5	1027

3.2 Volwassen steekmuggen

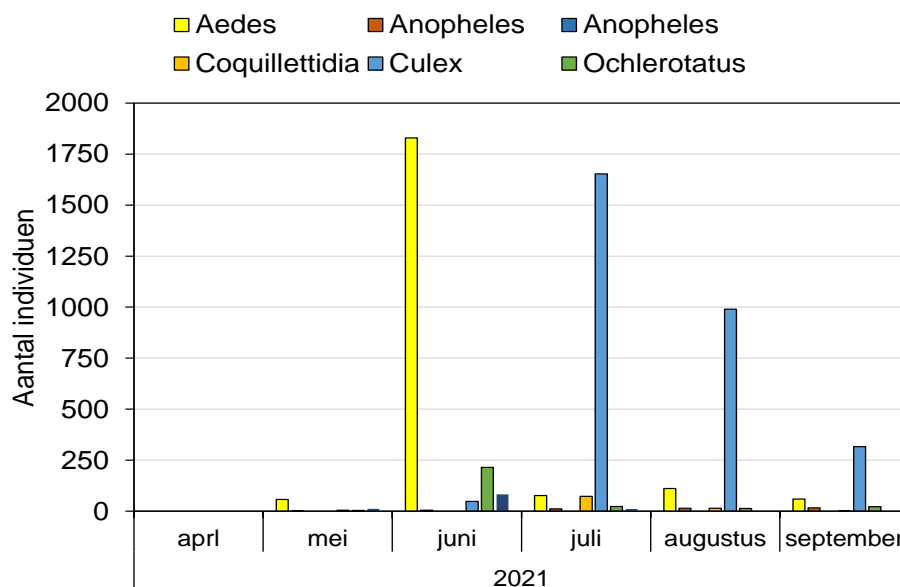
3.2.1 Volwassen steekmuggen 2021

In 2021 is een totaal van 5665 volwassen steekmuggen verzameld, verdeeld over 14 taxa (Tabel 3.2). Het grootste deel van de vangst betrof individuen van de huissteekmug *Culex pipiens* (53.2%). De huissteekmug is vanaf juli dominant aanwezig. Minder dominant maar talrijk was de moerassteekmug *Aedes cinereus* (37.7%). Dit hoge aandeel was een gevolg van een aantalspiek van *A. cinereus* in juni, in de andere maanden waren de aantallen laag (Tabel 3.2, Figuur 3.4).

Tabel 3.2: Totale aantallen volwassen steekmuggen per maand per taxon in 2021.

Soort	april	mei	juni	juli	augustus	september	Totaal	%
<i>Aedes cinereus</i>		58	1829	77	111	59	2134	37,7
<i>Anopheles claviger</i>			2			1	3	0,1
<i>Anopheles maculipennis gr</i>				1		1	2	0,0
<i>Anophels plumbeus</i>		1	3	11	14	14	43	0,8
<i>Coquillettidia richiardii</i>				73	14	1	88	1,6
<i>Culex pipiens</i>		5	48	1653	990	316	3012	53,2
<i>Culiseta annulata</i>		1	11		5	18	35	0,6
<i>Culiseta fumipennis</i>			1		1		2	0,0
<i>Culiseta fumipennis/morsitans</i>					2		2	0,0
<i>Culiseta morsitans</i>		3	7	4	1	2	17	0,3
<i>Culiseta morsitans/ochroptera</i>			195	18	2		215	3,8
<i>Culiseta ochroptera</i>			1	1	2	2	6	0,1
<i>Ochlerotatus cantans</i>			1				1	0,0
<i>Ochlerotatus cantans/annulipes</i>			7	5			12	0,2
<i>Ochlerotatus communis</i>			3				3	0,1
<i>Ochlerotatus punctor</i>		1	12	66	6		85	1,5
<i>Ochlerotatus rusticus</i>			5				5	0,1

Soort	april	mei	juni	juli	augustus	september	Totaal	%
Totaal	1	80	2179	1849	1142	414	5665	100

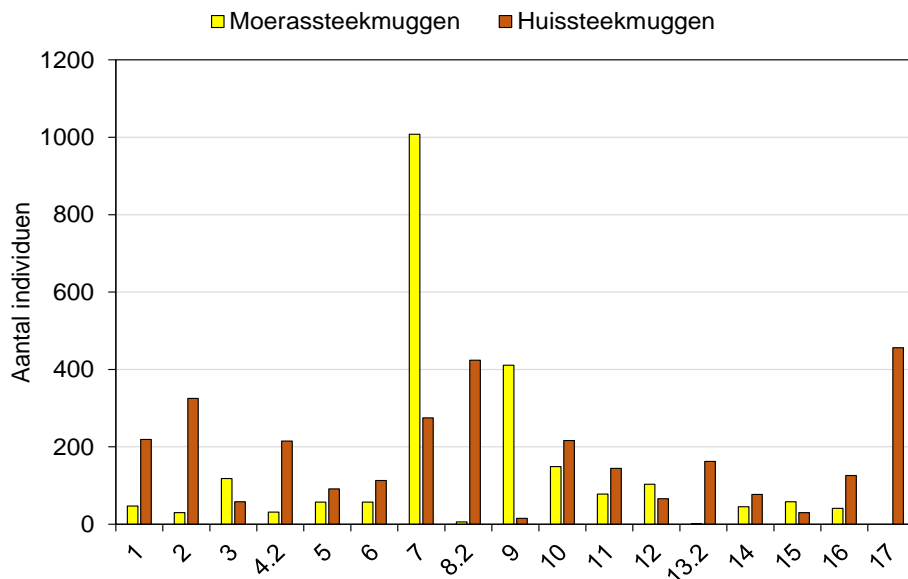


Figuur 3.4: Het aantal volwassen steekmuggen per genus per maand in 2021.

Op locatie 7 (rand van het natuurgebied) zijn de meeste steekmuggen aangetroffen (in totaal 1315 individuen; Tabel 3.3). Het grootste deel betrof moerassteekmuggen uit de genera *Aedes* en *Ochlerotatus* (Figuur 3.5). Op locatie 8.2 en 17 waren de steekmuggen ook redelijk talrijk (respectievelijk 424 en 481 individuen). Dit betrof vooral huissteekmuggen (*Culex pipiens*).

Tabel 3.3: Totale aantallen volwassen steekmuggen per genus per locatie in 2021.

Locatie	<i>Aedes</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Coquillettidea</i>	<i>Culex</i>	<i>Culiseta</i>	<i>Ochlerotatus</i>	Totaal
1	41	1	9	219	19	6	295
2	29			325	34	1	389
3	107	1	2	58	44	11	223
4.2	31		4	215	18		268
5	55	11	12	91	11	2	182
6	55		4	113	9	2	183
7	988	2	7	275	23	20	1315
8.2	3	22	1	424	10	3	463
9	409	1	2	15	1	2	430
10	149	2		216	33		400
11	34	1	9	144	35	44	267
12	99	1	2	66	4	4	176
13.2	1		1	162	4		168
14	42	2		77	12	3	136
15	55	2	3	30	3	3	96
16	36	1	8	126	17	5	193
17		1	24	456			481



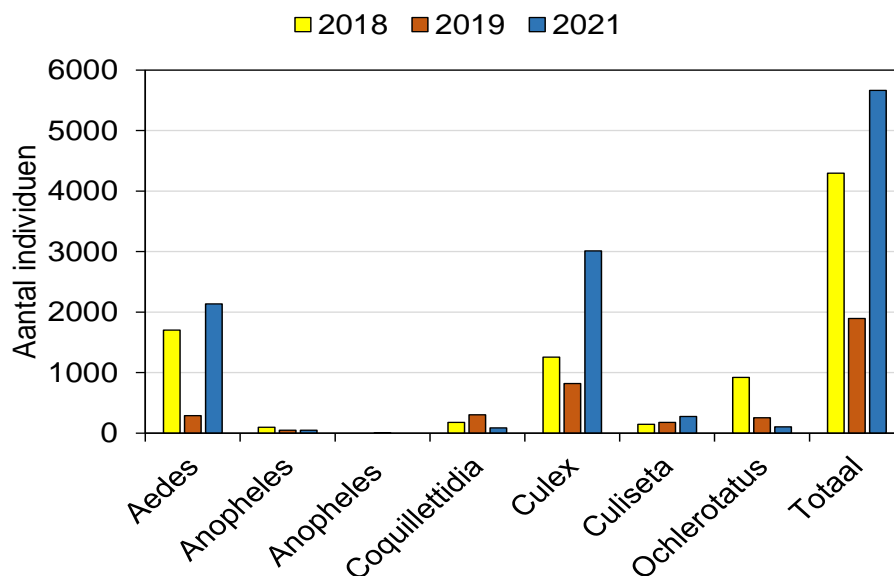
Figuur 3.5: Het aantal volwassen moerassteekmuggen (genus *Aedes* en *Ochlerotatus*) en huissteekmuggen (genus *Culex*) per locatie in 2021.

3.2.2 Nulsituatie: volwassen steekmuggen in 2018, 2019 en 2021

Aantal individuen en soorten

In juni 2018 zijn de locaties 4, 8, 13 verplaatst naar de nabijgelegen locaties 4.2, 8.2 en 13.2 en in die maand is op beide locaties een meting uitgevoerd. Voor juni zijn de locaties 4, 8 en 13, en vanaf juni 2018 de locaties 4.2, 8.2 en 13.2 voor de analyses gebruikt.

De moerassteekmuggen (genus *Aedes* en *Ochlerotatus*) en huissteekmuggen (genus *Culex*) zijn in alle drie de jaren het talrijkst (Figuur 3.6). In 2018 was het genus *Aedes* en in beide andere jaren het genus *Culex* het meest talrijk. In 2021 zijn de meeste steekmuggen verzameld, 2021 was ook het natste jaar van de drie meetjaren.



Figuur 3.6: Het aantal volwassen steekmuggen per genus per jaar in 2018, 2019 en 2021.

Sommige soorten steekmuggen zijn slechts incidenteel en in 1 jaar aangetroffen: *Aedes vexans*, *Ochlerotatus cantans*, *O. communis*, *O. rusticus*, *O. flavescens* en *Culiseta (morsitans)/ochroptera*

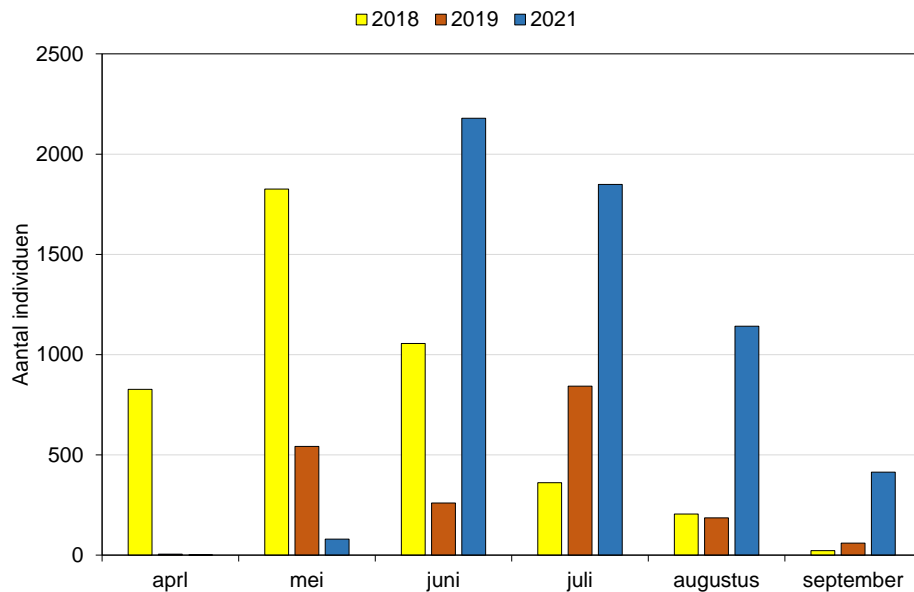
(Tabel 3.4). Terwijl anderen in slechts 2 van de 3 jaren zijn gevonden: *Anopheles claviger*, *Culex territans* en *Culiseta fumipennis*. De meest van deze soorten waren ook laag in aantal, behalve de soortcombinatie *Culiseta morsitans/ochroptera*.

Tabel 3.4: Het totaal aantal individuen van de in 2018, 2019 en 2021 verzamelde soorten steekmuggen in de Engbertsdijksvenen.

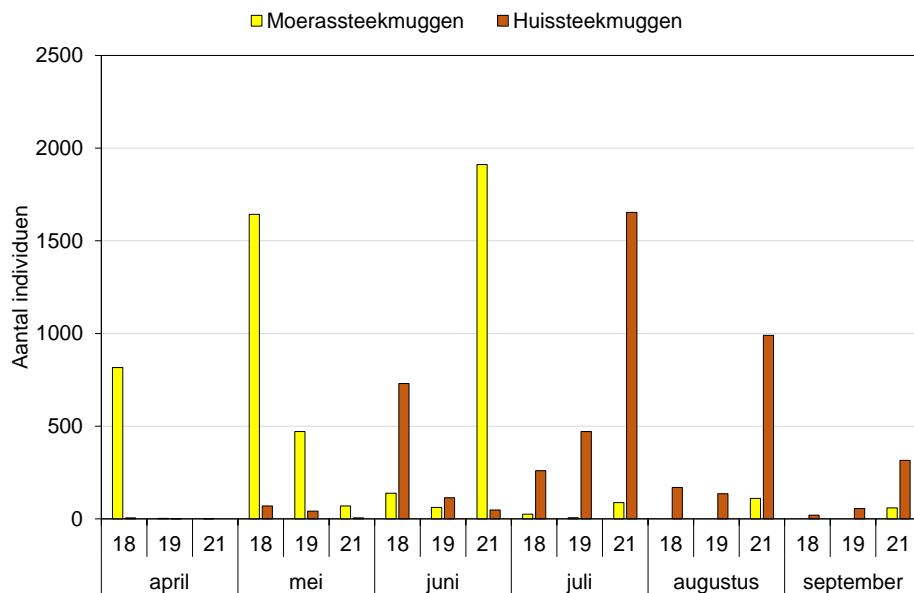
	2018	2019	2021
<i>Aedes cinereus</i>	1702	287	2134
<i>Aedes vexans</i>		1	
<i>Anopheles claviger</i>		4	3
<i>Anopheles maculipennis gr</i>	33	31	2
<i>Anophels plumbeus</i>	64	17	43
<i>Coquillettidia richiardii</i>	177	304	88
<i>Culex pipiens</i>	1254	815	3012
<i>Culex sp.</i>		1	
<i>Culex territans</i>	1	4	
<i>Culiseta annulata</i>	33	134	35
<i>Culiseta fumipennis</i>		3	2
<i>Culiseta fumipennis/morsitans</i>			2
<i>Culiseta morsitans</i>	113	41	17
<i>Culiseta morsitans/ochroptera</i>			215
<i>Culiseta ochroptera</i>			6
<i>Ochlerotatus cantans</i>			1
<i>Ochlerotatus cantans/annulipes</i>	2	33	12
<i>Ochlerotatus communis</i>			3
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	4		
<i>Ochlerotatus punctor</i>	910	221	85
<i>Ochlerotatus rusticus</i>			5
<i>Ochlerotatus sp.</i>	4		

Verdeling over de tijd

In 2018 lag de piek van het totaal aantal verzamelde volwassen steekmuggen in mei (vooral de moerassteekmug *A. cinereus*). In 2019 na het eerste droge jaar 2018 lagen alle aantallen laag met de relatief hoogste aantallen in juli (vooral de huissteekmug *C. pipiens*). In 2021 lagen de hoogste aantallen in juni (vooral de moerassteekmug *A. cinereus*) met een afloop richting augustus (vooral de huissteekmug *C. pipiens*).



Figuur 3.7: Het aantal individuen van volwassen steekmuggen per maand in 2018, 2019 en 2021.

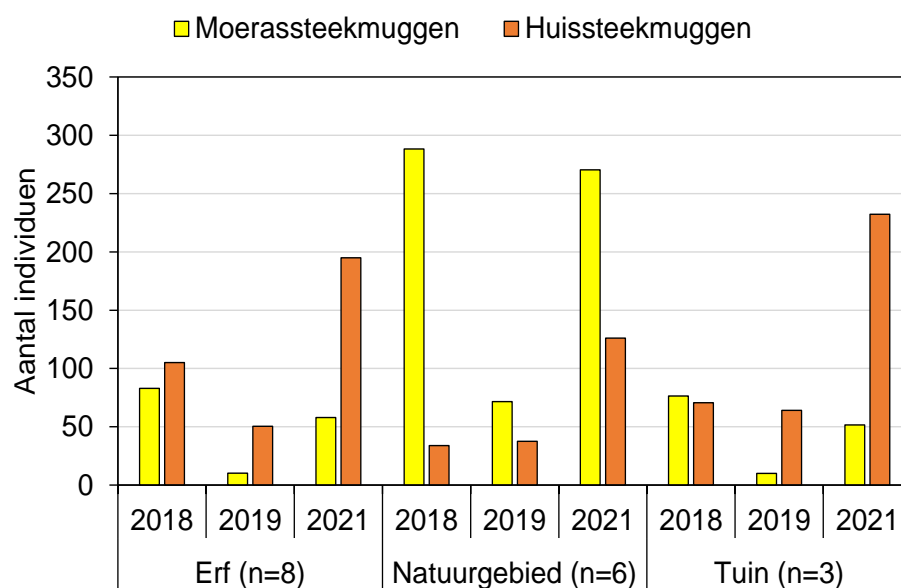


Figuur 3.8: Het aantal individuen van volwassen moerassteekmuggen (genus *Aedes* en *Ochlerotatus*) en huissteekmuggen (genus *Culex*) per maand in 2018, 2019 en 2021.

De verdeling van hoge aantallen moeras- en huissteekmuggen over de jaren per maand laat een duidelijk beeld zien van het voorjaars optreden van de eerste en het zomer optreden van de tweede genoemde soortgroep (Figuur 3.8).

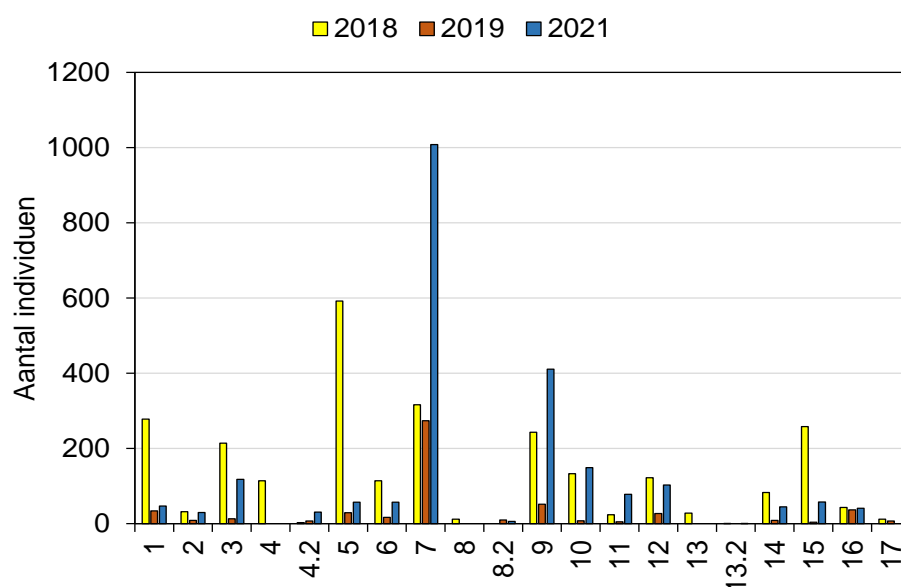
Verdeling over de locaties

Gemiddeld waren er op erven en in tuinen meer huissteekmuggen aanwezig en in het natuurgebied meer moerassteekmuggen (Figuur 3.9). Toch kwamen er ook veel huissteekmuggen voor in de monsters afkomstig uit het natuurgebied in het natte jaar 2021.



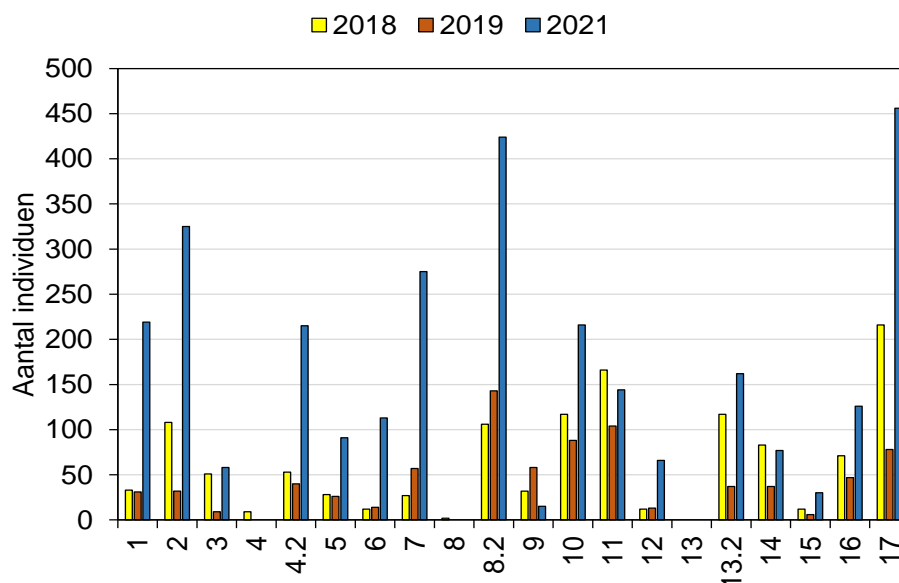
Figuur 3.9: Het gemiddeld aantal volwassen moerassteekmuggen (genera *Aedes* en *Ochlerotatus*) en huissteekmuggen (*Culex*) per habitattypen in 2018, 2019 en 2021.

De meeste moerassteekmuggen kwamen voor op locatie 5 (noordzijde natuurgebied) in 2018, op locatie 7 (oostzijde natuurgebied) in 2019 en op locatie 7 en 9 (oostzijde natuurgebied) in 2021 (Figuur 3.10).



Figuur 3.10: Het aantal volwassen moerassteekmuggen (genera *Aedes* en *Ochlerotatus*) per locatie in 2018, 2019 en 2021.

De meeste huissteekmuggen waren aanwezig op locatie 11 en 17 (erven zuid- en westzijde) in 2018, 8.2 in 2019 (dorp Langeveen) en 2, 8.2 en 17 westzijde, dorp Langeveen en Westerhaar-Vriezenveensewijk in 2021 (Figuur 3.11).



Figuur 3.11: Het aantal volwassen huissteekmuggen (genus *Culex*) per locatie in 2018, 2019 en 2021.

3.3 Volwassen knutten

3.3.1 Volwassen knutten 2021

In 2021 waren in totaal 4122 individuen van knutten verzameld. Veruit het meest talrijk waren de soorten *Culicoides impunctatus* en *C. kibunensis* (Tabel 3.5). *C. impunctatus* leeft in drassige, zure bodems, zoals moerassen en de overgangszones aan de rand van moerassen, in vochtige en natte terrestrische habitats en in voedselarme moerassen en veenmoerassen. Dit habitat wordt vaak gekenmerkt door biezengrassen zoals zompruis en veldruis, evenals de aanwezigheid van *Sphagnum* spp., heide en pijpenstrootje. *C. kibunensis* is een soort van moerasbos en bospoelen.

De hoogste aantallen knutten waren in juni aanwezig (Tabel 3.5).

Tabel 3.5: Het totaal aantal knutten per soort(groep) verzameld per maand in 2021.

Taxon	april	mei	juni	juli	augustus	september	Totaal
<i>Culicoides albicans</i>		4	19	6	7		36
<i>Culicoides chiopterus</i>		1	6	10		8	25
<i>Culicoides clastieri</i>		1	14	2	1	18	35
<i>Culicoides clastieri/festivipennis</i>		1	7	5	1	14	28
<i>Culicoides dewulfi</i>				1			1
<i>Culicoides festivipennis</i>		4	195	58	7	66	330
<i>Culicoides heliophilus</i>		1	4	2			7
<i>Culicoides impunctatus</i>		33	1378	5		2	1418
<i>Culicoides kibunensis</i>			1223	463	1	8	1695
<i>Culicoides minutissimus</i>			6	15	4	10	35
<i>Culicoides obsoletus</i>			4	1	1	17	23
<i>Culicoides obsoletus/scoticus</i>	1	4	52	44	11	100	212
<i>Culicoides pallidicornis</i>				2	1	1	4

<i>Culicoides pictipennis</i>	72	21	2				95
<i>Culicoides punctatus</i>		12	60	9	4		85
<i>Culicoides salinarius</i>		4			3		7
<i>Culicoides scoticus</i>			2		9		11
<i>Culicoides segnis</i>			2				2
<i>Culicoides sp</i>	3		5	1			9
<i>Culicoides sphagnumensis</i>		43	13	1	4		61
Totaal	1	124	2990	698	45	264	4122

De hoogste aantallen knutten kwamen voor op de locaties 7 (ostrand natuurgebied) en 11 (tussen erf en natuurgebied zuidzijde) en redelijk hoge aantallen op locatie 5 (noordzijde natuurgebied) en 16 (westzijde natuurgebied: Tabel 3.6).

Tabel 3.4: Aantal volwassen knutten per soort(groep) per locatie in 2021.

Locatie	<i>C. albicans</i>	<i>C. chiopterus</i>	<i>C. clastieri</i>	<i>C. clastieri/festivipennis</i>	<i>C. dewulfi</i>	<i>C. festivipennis</i>	<i>C. heliophilus</i>	<i>C. impunctatus</i>	<i>C. kibunensis</i>	<i>C. minutissimus</i>	<i>C. obsoletus</i>	<i>C. obsoletus/scoticus</i>	<i>C. pallidicornis</i>	<i>C. pictipennis</i>	<i>C. punctatus</i>	<i>C. salinarius</i>	<i>C. scoticus</i>	<i>C. segnis</i>	<i>C. sp</i>	<i>C. sphagnumensis</i>	Totaal
1	3			1				1	14		1	13	2	2	1				2	1	41
2	2	4				8		140	104	2		12	1						2	2	277
3		7	8	7		34		90	67	8	15	139			6	2			1		384
4.2		2						3	7		3				1						16
5			12	6		131		60	199	2		17		3	48		8			2	488
6	2		1	3		9	1	108	41	1	4	8		2	4			2		4	191
7	3		3	1		6		489	151	12		5	1	4	12		1			4	692
8.2	1		1	1		26			117	1		2		2							151
9						1		34	53											1	89
10	16					26		198	105					4	1	5			1	23	379
11	2	1	4	1		36	4	240	332	3		4		32	2		1		1	4	667
12	2	5	1			6		8	18						5					2	47
13.2		6	1					7	10			8		2			1				35
14			1			17		18	30	4		2		18	1						91
15	2				1	3			1			1		2							10
16			4	8		25		20	365					13	4					16	455
17	3					1	2	2	82	2		2		11					2	2	109

3.3.2 Nulsituatie: volwassen knutten in 2018, 2019 en 2021

In 2021 werden bijna 4 keer zoveel individuen als in 2018 en bijna 2 keer zo veel als in 2019 verzameld (Tabel 3.5). Omdat in 2018 slechts tot op taxonomisch niveau van groep is gedetermineerd lijken er minder taxa voor te komen (Tabel 3.5). Door verbetering van de taxonomische kennis zijn in 2019 en 2021 de individuen zoveel mogelijk tot op soortniveau gedetermineerd.

De taxonsamenstelling tussen 2019 en 2021 verschilde sterk voor de minder talrijk voorkomende taxa. In 2019 kwamen de taxa *C. achrayi*, *C. circumscriptus*, *C. fascipennis*, *C. nubeculosus*, *C. pulicaris* en *C. vexans* voor die in 2021 ontbraken. Terwijl in 2021 de taxa *C. albicans*, *C. clastieri* (*clastieri/festivipennis*), *C. impunctatus* en *C. scoticus* werden aangetroffen.

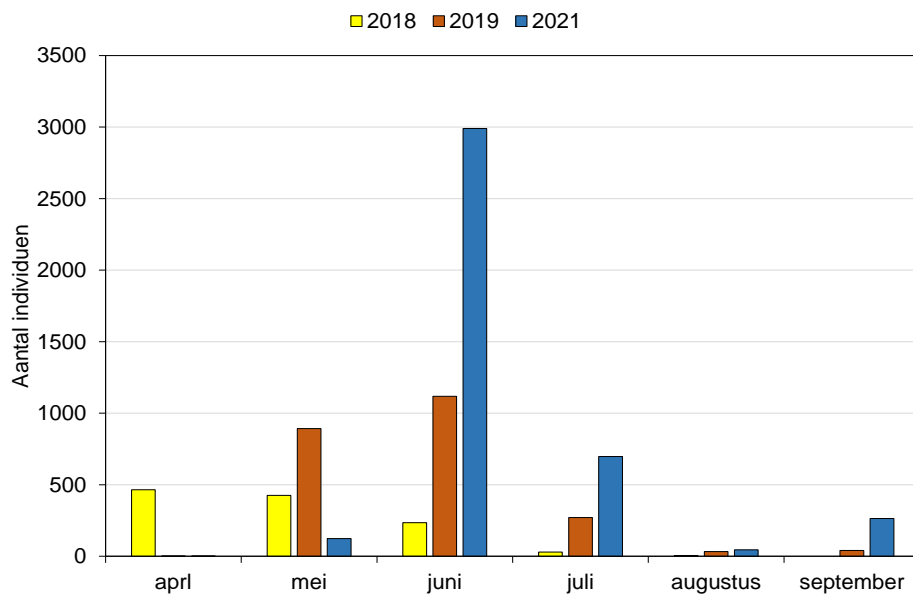
C. impunctatus gr. was talrijk in 2018 en dominant in 2019 en 2021. *Culicoides kibunensis* was eveneens dominant in 2021 terwijl deze soort, die valt onder de *Culicoides festivipennis* gr., in 2019 aanwezig maar weinig talrijk was. In 2019 was naast *C. impunctatus* ook *C. pallidicornis* gr. talrijk aanwezig. De laatstgenoemde groep is algemeen verspreid in bosrijke gebied met natte bodems met rottend organisch materiaal (blad).

Tabel 3.5: Aantal volwassen knutten per soort(groep) in 2018, 2019 en 2021.

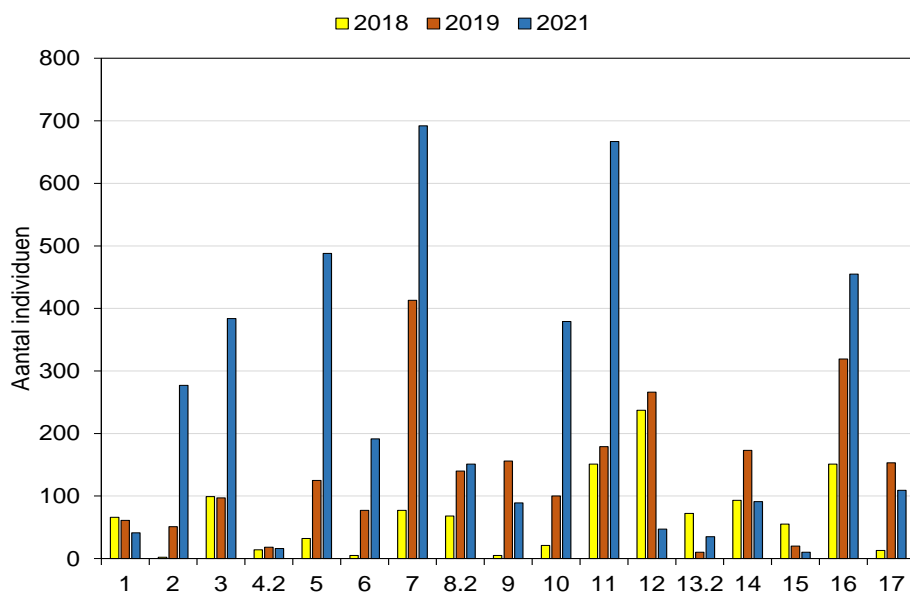
Taxon	2018	2019	2021
<i>Culicoides achrayi</i>		1	
<i>Culicoides albicans</i>			36
<i>Culicoides chiopterus</i>		30	25
<i>Culicoides circumscriptus</i>	6	24	
<i>Culicoides clastieri</i>			36
<i>Culicoides clastieri/festivipennis</i>			28
<i>Culicoides dewulfi</i>		17	1
<i>Culicoides fascipennis</i>		2	
<i>Culicoides festivipennis</i>		101	330
<i>Culicoides festivipennis gr.</i>	94	120	
<i>Culicoides heliophilus</i>		3	7
<i>Culicoides impunctatus</i>		1	1418
<i>Culicoides impunctatus gr.</i>	377	1010	
<i>Culicoides kibunensis</i>		25	1695
<i>Culicoides minutissimus</i>		1	35
<i>Culicoides newsteadi</i>	1		
<i>Culicoides nubeculosus</i>		1	
<i>Culicoides obsoletus</i>		8	23
<i>Culicoides obsoletus gr.</i>	455	5	
<i>Culicoides obsoletus/scoticus</i>		87	212
<i>Culicoides pallidicornis</i>		7	4
<i>Culicoides pallidicornis gr.</i>	46	829	
<i>Culicoides pictipennis</i>	71	3	95
<i>Culicoides pulicaris</i>		2	
<i>Culicoides punctatus</i>	111	47	85
<i>Culicoides salinarius</i>		3	7
<i>Culicoides scoticus</i>			11
<i>Culicoides segnis</i>		1	2
<i>Culicoides sp</i>		3	9
<i>Culicoides sphagnumensis</i>		25	61
<i>Culicoides vexans</i>		1	
Aantal taxa	8	22	21
Totaal	1161	2357	4122

In 2018 was het aantal knutten het hoogst in april-mei, in 2019 mei-juni en in 2021 in juni (Figuur 3.12). Begin 2018 was nog nat, waarna de rest van het jaar droog was, terwijl 2019 en droog jaar was. In 2021 was het natter en minder warm en de hoogste aantallen traden op in juni.

Figuur 3.12: Totaal aantal volwassen knutten per maand in 2018, 2019 en 2021.



In 2018 was het aantal knutten het hoogst op locatie 12 (zuidrand natuurgebied) en in 2019 en 2021 op locatie 7 (ostrand natuurgebied: Figuur 3.13). In 2021 kwamen veel knutten voor op de locaties 2, 3, 5, 7, 10, 11 en 16 m.a.w. op locaties rondom het gehele natuurgebied op de rand of iets daar vandaan.



Figuur 3.13: Totaal aantal volwassen knutten per locatie in 2018, 2019 en 2021.

4 Discussie en conclusies

4.1 Volwassen steekmuggen

De steekmuggen in de Engbertsdijksvenen werden gedomineerd door de moerassteekmug *Aedes cinereus* en de huissteekmug *Culex pipiens*. Een vergelijking met de plaagsituatie in 1987-1988 is niet te maken omdat destijds geheel andere meettechnieken zijn toegepast.

Het patroon van ontwikkeling van volwassen steekmuggen rondom het hoogveengebied Engbertsdijksvenen in 2018 liet een 'klassiek' beeld van een moerassteekmuggenpopulatie zien met hoge aantallen *Ochlerotatus punctor* in het vroege voorjaar en *Aedes cinereus* in het latere voorjaar, die daarna uitdoven. Het klassieke beeld van het optreden van volwassen moerassteekmuggen is een gevolg van het opdrogen van tijdelijke wateren in het gebied in het voorjaar en is ook bekend van andere hoogveengebieden. De aantallen liggen ook niet hoger dan rondom andere hoogveengebieden en leiden niet tot overlast situaties in de omgeving, behalve mogelijk de hogere aantallen op locatie 5 in 2018.

In 2019 herhaalde zich dit beeld in beperkte mate en traden veel lagere (factor 2) aantallen op. Voor de moerassteekmuggen was dat een gevolg van de zeer droge winter 2018-2019 in samenhang met de in het droge jaar 2018 waarbij de grondwaterstanden daalden. Hierdoor traden minder tijdelijke wateren op en die optraden vielen sneller droog. De vroege voorjaars- en moerassteekmug *Ochlerotatus punctor* was talrijk in begin mei 2018 en nam in 2019 en 2021 in aantal sterk af.

De gewone moerassteekmug *A. cinereus* trad in 2021 pas in juni op, 1-2 maanden later dan normaal in dit gebied en andere hoogveengebieden in Nederland.

De gevonden aantallen moerassteekmuggen liggen veel lager tot gemiddeld t.o.v. andere hoogveengebieden, zoals de Pelen. Het is wel de vraag in hoeverre de drie droge jaren 2018-2020 de aantallen in 2021 hebben gedrukt. Mogelijk ontwikkelen zich hogere aantallen bij aanhoudende of gemiddelde natheid. Daarnaast zijn in 2020-2021 ook werkzaamheden in het gebied uitgevoerd die invloed kunnen hebben gehad op de aantallen. De verschuiving van hoge aantallen op locatie 5 in 2018 t.o.v. de latere hoogste aantallen op locatie 7 kan hiermee samenhangen.

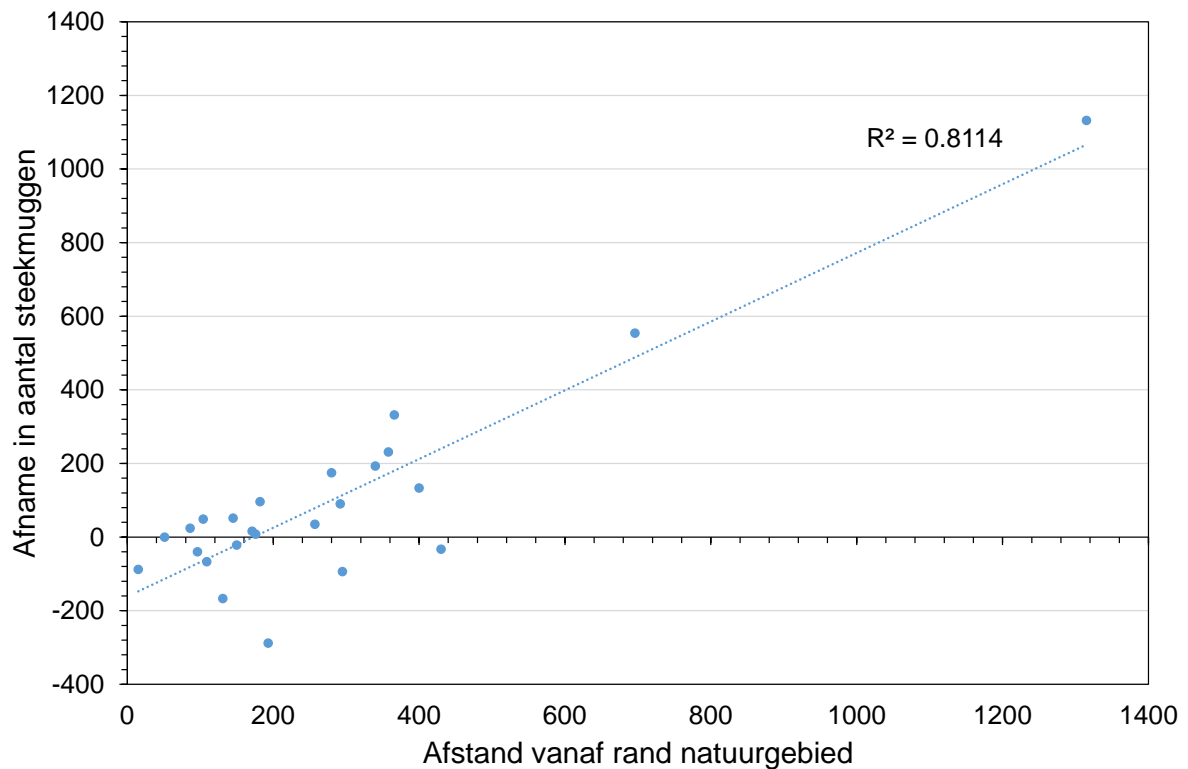
Huissteekmuggen speelden in 2018 en 2019 alleen lokaal een beperkte rol maar veroorzaakten in dit gebied en nabij bewoning niet tot meldingen van overlast. De aantallen in 2021 lagen hoger bij meetpunten op erven en nabij bewoning. Ook in 2021 zijn geen meldingen van overlast bekend.

In de meeste situaties tussen twee monitoringslocaties, een op de rand van het natuurgebied en een verder weg van deze rand, blijkt een significante lineaire afname in aantallen steekmuggen op te treden (Figuur 4.1). Een deel van de verder van het natuurgebied gelegen locaties hebben meer steekmuggen t.o.v. de nabij het natuurgebied gelegen locaties. Dit is een gevolg van het hoge aantal huissteekmuggen van lokale oorsprong (bewoning, erf). De relatie tussen een locatie op de rand van het natuurgebied en een locatie verder weg van deze rand, blijkt voor moerassteekmuggen, die uit het natuurgebied afkomstig zijn, een nog veel sterker significante lineaire afname te laten zien (Figuur 4.2). In de figuur duidt het getal op de afname van het aantal individuen, waarbij een negatief getal duidt op een toename.

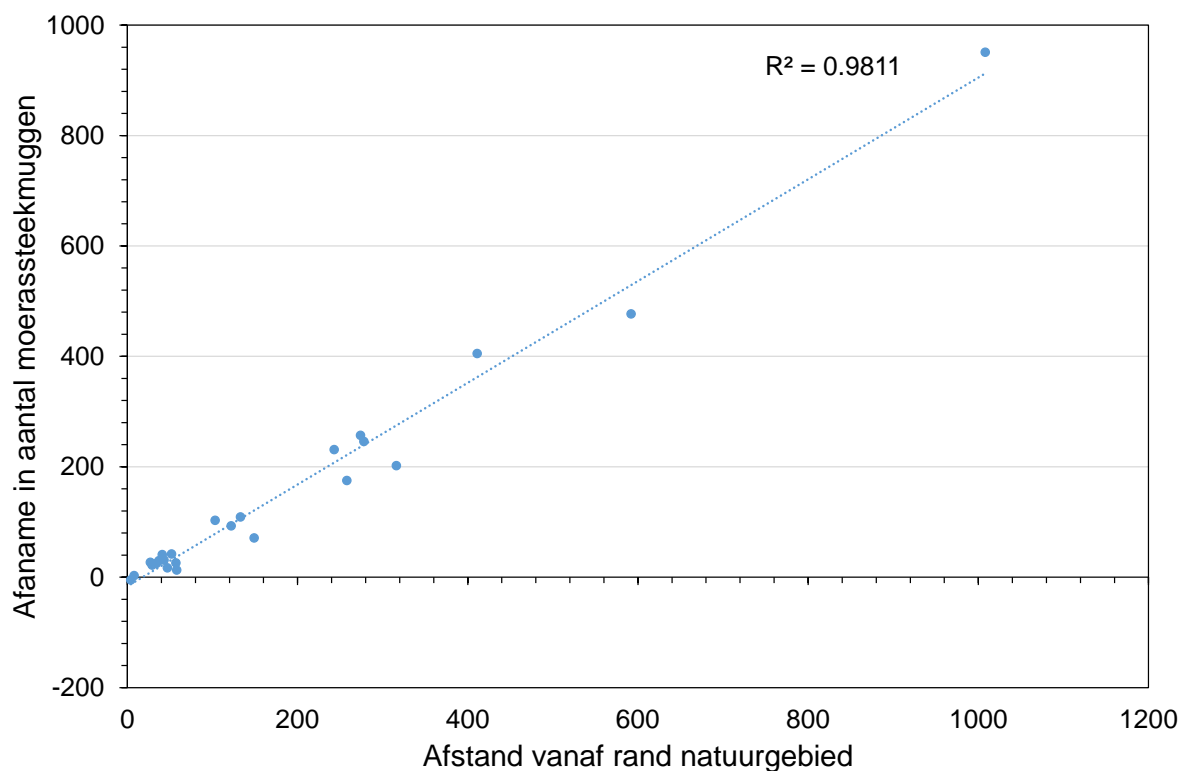
De nulsituatie over de jaren 2018, 2019 en 2021 kan op verschillende manieren worden uitgedrukt.

- De jaartotalen van alle 17 locaties samen geven een gekwantificeerde indicatie van de nulsituatie van het gebied over 3 jaren (Tabel 4.1).
- De nulsituatie kan ook uitgesplitst worden naar jaartotalen per hoofdhabitattype (Tabel 4.2).
- De aantallen kunnen ook worden uitgedrukt in boxplots of frequentieverdeling over alle locaties en jaren per dominante soort (Figuur 4.3A, B en C).

Ook andere uitsplitsingen mogelijk, echter deze twee opties geven aan dat bij het vergelijken van de toekomstige situatie op meerdere manieren bij metingen over meerdere jaren een vergelijking kan worden gemaakt.



Figuur 4.1: Afname van het aantal steekmuggen in relatie tot afstand van het natuurgebied, waarbij een negatief getal duidt op een toename.



Figuur 4.2: Afname van het aantal moerassteekmuggen in relatie tot afstand van het natuurgebied, waarbij een negatief getal duidt op een toename.

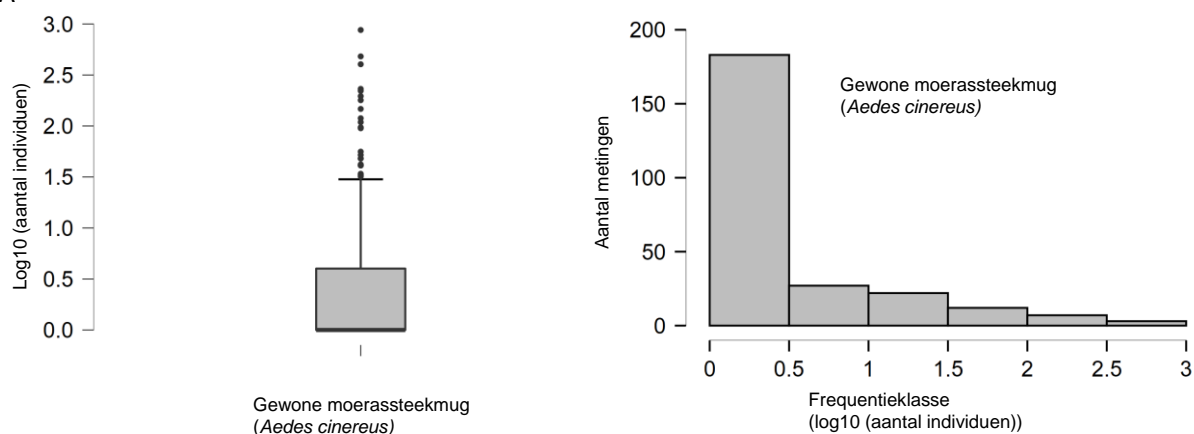
Tabel 4.1: Jaartotalen voor de drie meest belangrijke steekmugsoorten in en rondom de Engbertsdijksvenen.

Range	Jaar totaal	
	laag	hoog
<i>Aedes cinereus</i>	287	2134
<i>Ochlerotatus punctor</i>	85	910
<i>Culex pipiens</i>	815	3012

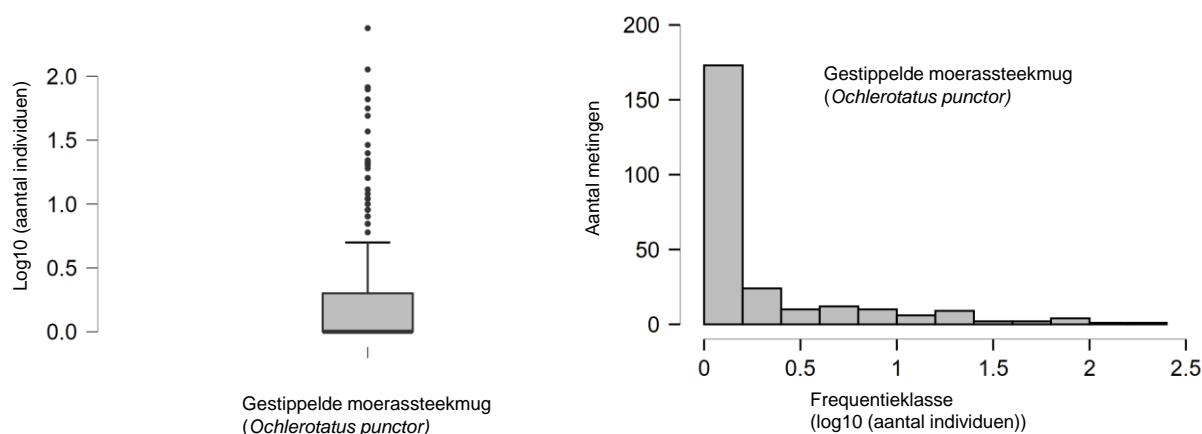
Tabel 4.2: Jaartotalen voor de moeras-en huissteekmuggen per habitattype in en rondom de Engbertsdijksvenen.

Range	Erf		Natuurgebied		Tuin	
	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog
Moerassteekmuggen	82	663	430	1730	30	229
Huissteekmuggen	403	1559	203	756	192	697

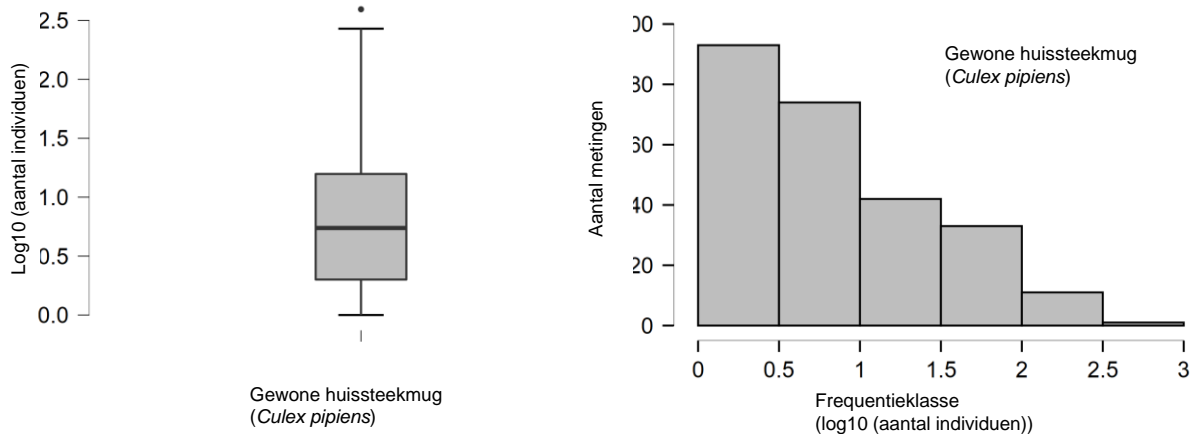
A



B



C



Figuur 4.3: Boxplot (links) en frequentieverdeling (rechts) berekend over alle locaties en jaren per dominante soort: A; *Aedes cinereus*, B; *Ochlerotatus punctor*, C; *Culex pipiens*.

4.2 Volwassen knutten

In 2018 lagen de aantallen volwassen knutten relatief laag en hebben niet geleid tot overlast in de omgeving. De dominante knuttengroep in 2018 was *Culicoides obsoletus gr.*, een taxon dat juist meer aanwezig is in agrarische gebieden waar mest en hoge grondwaterstanden samen komen. Ook talrijk in 2018 was het moerastaxon *Culicoides impunctatus gr.* Deze knut is aangepast aan het leven in moerassen en wordt in meerdere hoogveengebieden in Nederland aangetroffen. In 2019 werden ongeveer tweemaal zo veel knutten verzameld, waarbij de *Culicoides impunctatus gr.* het meest talrijk was en de *Culicoides pallidicornis gr.* eveneens talrijk aanwezig was. Deze laatste groep is algemeen en breed verspreid in Nederland. De verdubbeling van het aantal knutten onder de al genoemde daling van de grondwaterstand en de verdroging in 2018 is moeilijk te verklaren. De perioden met neerslag in 2019 kan de bovenste bodemlaag vochtiger hebben gemaakt wat gunstig is voor de ontwikkeling van de larven van knutten en die daarvan op dat moment gebruik hebben gemaakt. Mogelijk waren er ook nog eieren aanwezig uit 2018 die door de droogte niet tot ontwikkeling zijn gekomen. Echter of dit verschijnsel bij knutten optreedt is niet bekend.

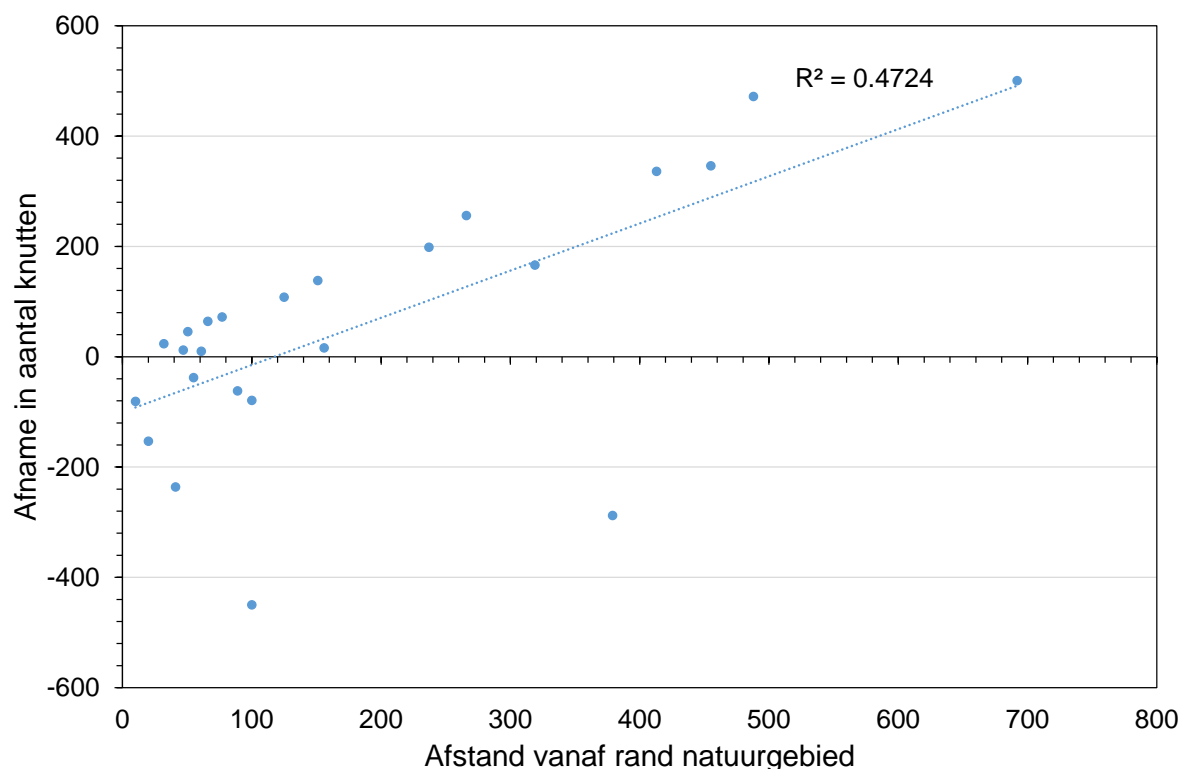
In 2021 werden opnieuw tweemaal zoveel knutten verzameld t.o.v. 2019, dus viermaal zoveel als in 2018. Hierbij waren de moerassoorten *C. impunctatus* en *Culicoides kibunensis* dominant. Het natte jaar 2021 leidde tot de ontwikkeling van meer knutten in het natuurgebied. Hier kunnen de uitgevoerde kap- en graafwerkzaamheden extra aan hebben bijgedragen.

In de meeste situaties tussen twee monitoringslocaties, een op de rand van het natuurgebied en een verder weg van deze rand, blijkt een matige lineaire afname in aantallen knutten op te treden (Figuur 4.4). Een deel van de verder van het natuurgebied gelegen locaties hebben meer knutten t.o.v. de nabij het natuurgebied gelegen locaties omdat ook lokaal in natte gronden (bv. weilanden) knutten kunnen ontwikkelen.

De nulsituatie over de jaren 2018, 2019 en 2021 kan ook voor knutten op verschillende manieren worden uitgedrukt. Als indicatie zijn 3 dominante taxa in de tabellen en vier subgenera in de figuur uitgesplitst.

- De jaartotalen van alle 17 locaties samen geven een gekwantificeerde indicatie van de nulsituatie van het gebied over 3 jaren (Tabel 4.3).
- De nulsituatie kan ook uitgesplitst worden naar jaartotalen per hoofdhabitattype (Tabel 4.4).
- De aantallen kunnen ook worden uitgedrukt in boxplots of frequentieverdeling over alle locaties en jaren per dominante soort (Figuur 4.5A, B C en D).

Ook andere uitsplitsingen zijn mogelijk. Echter, deze twee opties geven aan dat bij het vergelijken van de toekomstige situatie op meerdere manieren bij metingen over meerdere jaren een vergelijking kan worden gemaakt.



Figuur 4.4: Afname van het aantal knutten in relatie tot afstand van het natuurgebied, waarbij een negatief getal duidt op een toename.

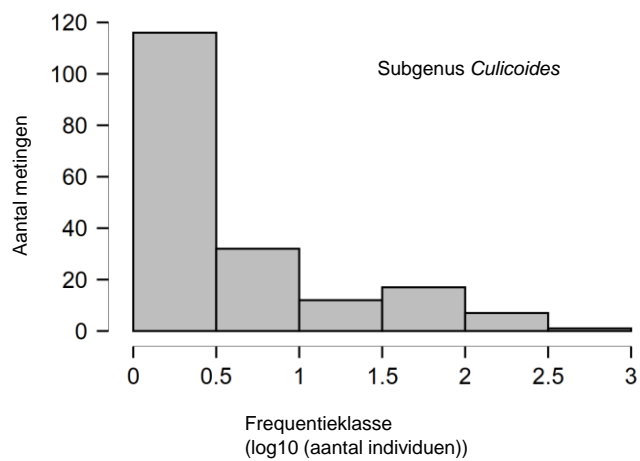
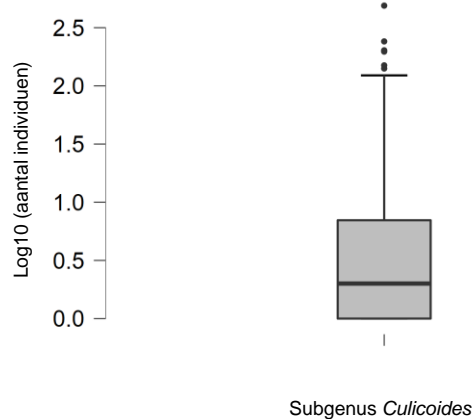
Tabel 4.3: Jaartotalen voor de drie meest belangrijke soort(groep)en knutten in en rondom de Engbertsdijkswen.

Range	Jaar totaal	
	laag	hoog
<i>Culicoides impunctatus</i>	377	1414
<i>Culicoides kibunensis</i>	25	1695
<i>Culicoides pallidicornis gr.</i>	4	829

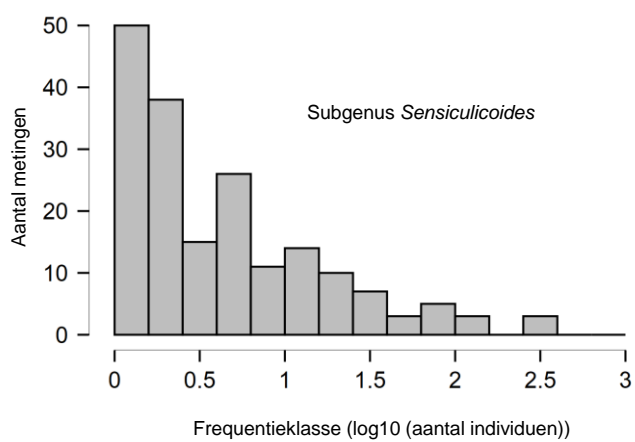
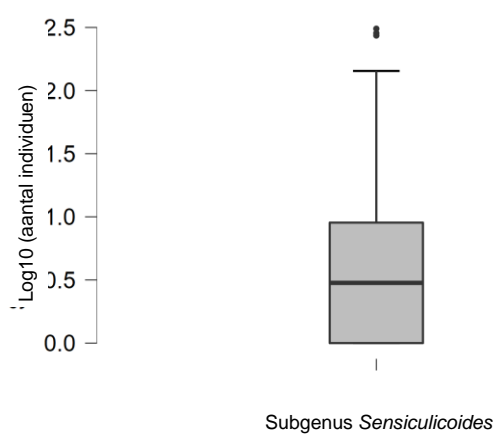
Tabel 4.4: Jaartotalen voor de knutten per habitatype in en rondom de Engbertsdijkswen.

Range	Erf		Natuurgebied		Tuin	
	laag	hoog	laag	hoog	laag	hoog
<i>Culicoides impunctatus (gr.)</i>	102	717	223	604	52	93
<i>Culicoides kibunensis</i> (19+20)	12	721	4	783	9	191
<i>Culicoides pallidicornis gr.</i>	1	246	3	488	0	99

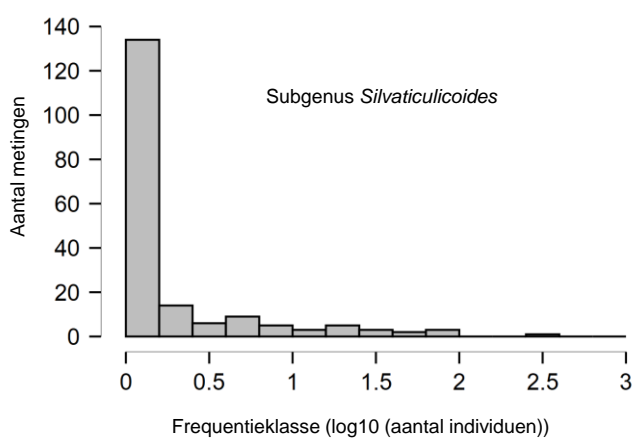
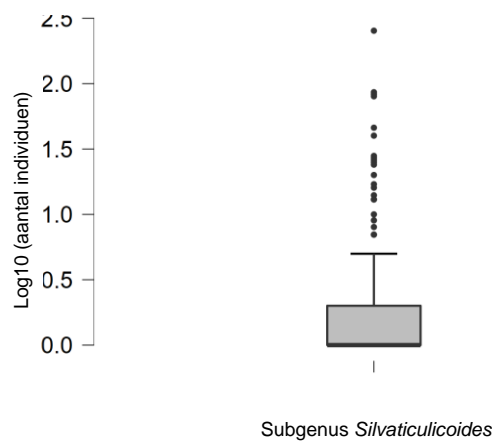
A



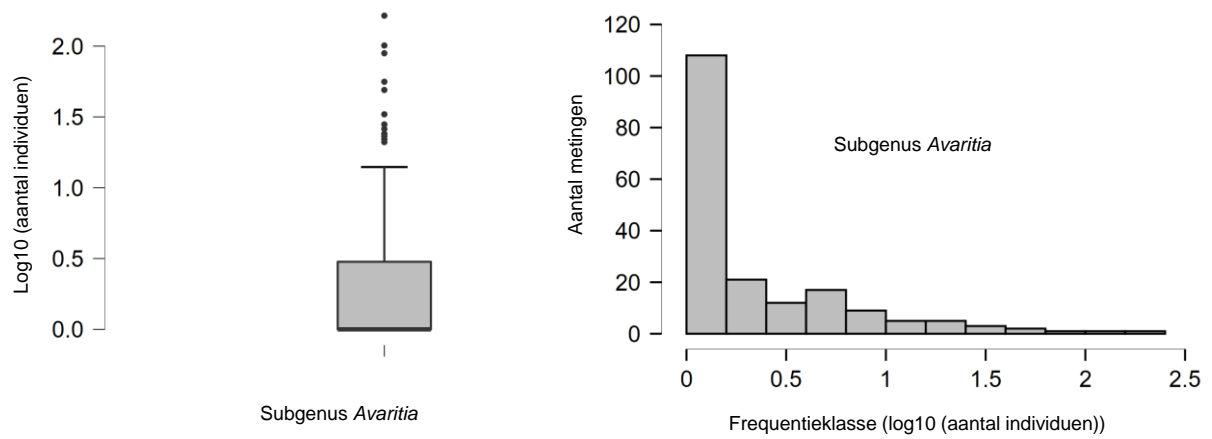
B



C



D



Figuur 4.5: Boxplot (links) en frequentieverdeling (rechts) berekend over alle locaties en jaren per dominant subgenus van het genus *Culicoides*: A; subg. *Culicoides*, B; subg. *Sensiculicoides*, C; subg. *Silvaticulicoides*, D; subg. *Avaritia*.

5 Literatuur

Verdonschot P.F.M. (2019) Stekende insecten rondom de Engbertsdijkswen. Nulmetingen 2018 en 2019. Notitie Zoetwaterecosystemen, Wageningen Environmental Research, Wageningen UR, Wageningen. 33 pp.

Bijlagen

Bijlage I: Onderzoeklocaties: coördinaten en omschrijving.

Nr. (jaar)	Locatie	X-coörd.	Y-coörd	Omschrijving locatie
1	Bergweg 21	240962	499853	In strook hazelaars naast waterplas
2	Paterswal 6A	240623	499585	Naast stal onder groepje vlierstruiken
3	Kloosterstraat 27	241206	500848	Achter in de tuin in haag van struiken
4 (2018)	van Royensweg 60	242402	501478	In dennenbos bij beschutting van vlier
4.2 (2019, 2021)	Schoolstraat 2 Kloosterhaar	241855	501478	In voortuin onder struiken
5	Groenendijk 8	242186	501093	In rand van bos en struiken
6	Driehoeksweg 21	243649	500616	In wal onder bomen en tussen struiken
7	Kavelpad - locatie 7	243218	499815	In hoek van bos bij lijsterbes en berken
8 (2018)	Graveland 35	244513	498723	Onder bomen en struiken
8.2 (2019, 2021)	Kerklaan 5 Langeveen	245150	498849	Onder rododendrons
9	Kavelpad - locatie 9	243119	498237	In rand van bos
10	Oude Hoevenweg 149A	242884	496931	In struiken langs een sloot
11	Camping Berkenven	242951	496048	Onder grote coniferen
12	Bavesbeekweg 7	242216	495894	In bosrand naast paardenwei
13 (2018)	Bavesbeekweg 1	242372	495635	Langs de weg bij boom en rododendron
13.2 (2019, 2021)	Oude Hoevenweg 99 de Pollen	242306	495330	Onder eikenbomen achter schuur
14	Paterswal 9 - Arend	241126	495816	Onder bomen en Amerikaanse laurier
15	Bavesbeekweg - bos	241395	495915	In berkenbos met mos
16	Paterswal 16	241087	497580	Rand eikenbos (vrij open)
17	Sluiskade NZ 76	240703	497323	In houtwal met eikenbomen

Bijlage II: Impressie van de meetlocaties

Locatie 1, Bergweg 21: In strook hazelaars naast waterplas.



Locatie 2, Paterswal 6A: Naast stal onder groepje vlierstruiken.



Locatie 3, Kloosterstraat 27: Achterin de tuin in haag van struiken.



Locatie 4, van Royensweg 60: In dennenbos bij beschutting van vlier.



Locatie 4.2, Schoolstraat 2 Kloosterhaar: In voortuin onder struiken.



Locatie 5, Groenendijk 8: In rand van bos en struiken.



Locatie 6, Driehoeksweg 21: In wal onder bomen en tussen struiken.



Locatie 7, Kavelpad - locatie 7: In hoek van bos bij lijsterbes en berken.



Locatie 8, Graveland 35: Onder bomen en struiken.



Locatie 8.2, Kerklaan 5 Langeveen: Onder rododendrons.



Locatie 9, Kavelpad - locatie 9: Eind van kavelpad. In rand van bos.



Locatie 10, Oude Hoevenweg 149A: In struiken langs een sloot.



Locatie 11, Camping Berkenven: Onder grote coniferen.



Locatie 12, Bavesbeekweg 7: In bosrand naast paardenwei.



Locatie 13, Bavesbeekweg 1: Langs de weg bij boom en rododendron.



Locatie 13.2, Oude Hoevenweg 99 de Pollen: Onder eikenbomen achter schuur.



Locatie 14, Paterswal 9 – Arend: Onder bomen en Amerikaanse laurier.



Locatie 15, Bavesbeekweg – bos: In berkenbos met mos.



Locatie 16, Paterswal 16: Rand eikenbos (vrij open).



Locatie 17, Sluiskade NZ 76: In houtwal met eikenbomen.



Bijlage III: Overzicht volwassen steekmuggen per locatie per soort in 2021.

Totaal	<i>Ochlerotatus rusticus</i>	<i>Ochlerotatus punctor</i>	<i>Ochlerotatus communis</i>	<i>Ochlerotatus cantans/annulipes</i>	<i>Ochlerotatus cantans</i>	<i>Ochlerotatus annulipes/cantans</i>	<i>Culiseta ochroptera</i>	<i>Culiseta morsitans/ochroptera</i>	<i>Culiseta morsitans/fumipennis</i>	<i>Culiseta morsitans</i>	<i>Culiseta fumipennis/morsitans</i>	<i>Culiseta fumipennis</i>	<i>Culiseta annulata</i>	<i>Culex pipiens/torrentium</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Coquillettidia richiardii</i>	<i>Anopheles plumbeus</i>	<i>Anopheles maculipennis complex</i>	<i>Anopheles claviger</i>	<i>Aedes cinereus/geminus</i>	<i>Aedes cinereus</i>	Locatie
295		5		1			2	10	1	3	1		2	113	106	9	1			38	3	EN01
389		1					1	30					3	317	8					28	1	EN02
223		8			1	2	1	36		1			6	21	37	2	1			104	3	EN03
268								18						134	81	4				31		EN04.2
182		2					2	9						25	66	12	11			50	5	EN05
183		2						5					4	83	30	4				53	2	EN06
1315		16				4		20	2				1	257	18	7	2			984	4	EN07
463		3						9					1	414	10	1	20		2	3		EN08.2
430		2							1					13	2	2	1			409		EN09
400								24		3			6	206	10			1	1	149		EN10
267	5	36	3					27		1		2	5	130	14	9	1			34		EN11
176		4						2					2	56	10	2	1			99		EN12
168								1					3	145	17	1				1		EN13.2
136		3						11		1				71	6		2			41	1	EN14
96		2		1				1		1			1	17	13	3	1	1		55		EN15
193		1		3		1		12		4			1	124	2	8	1			36		EN16
481														455	1	24	1					EN17
5665	5	85	3	5	1	7	6	215	1	17	1	2	35	2581	431	88	43	2	3	2115	19	Totaal