

Piech

Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkswenen 7

Monitoring 1993

J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot

ibn-dlo



Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 7

Monitoring 1993

J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot

IBN-rapport 071

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek
Wageningen

ISSN: 0928-6888
1994

INHOUD

1. INLEIDING	5
2. DOEL	6
3. METHODEN	7
3.1 Larven	7
3.2 Adulten	7
3.3 Peilschalen en -buizen	7
3.4 Weersgegevens	7
4. RESULTATEN	9
4.1 Larven	9
4.2 Adulten	11
4.3 Peilschalen, waterbedekking en aantallen steekmuglarven en -poppen	13
4.4 Weersomstandigheden	21
4.5 Signalering	23
4.6 Peilbuizen 1986-1993	23
5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	24
6. LITERATUUR	25
7. VERKLARENDE WOORDENLIJST	26
BIJLAGEN	31

1. INLEIDING

Sinds 1987 is het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek betrokken bij de steekmuggenproblematiek in het natuurreservaat de Engbertsdijksvenen (zie Verdonschot et al. 1988, Schmidt & Van Haren 1988, Van Haren & Verdonschot 1990 en Schot & Verdonschot 1993). Vanaf 1988 is een signaleringsformule gebruikt om vroegtijdig de eventuele plaagontwikkeling van steekmuggen te signaleren. Aan deze formule was een monitoringsprogramma gekoppeld. In mei 1992 bleek dat door de herinrichtingsmaatregelen in het natuurreservaat een deel van de sinds 1988 onderzochte monitortransecten niet meer voldeed. Deze transecten volgden niet meer de overgangen van nat naar droog. Vandaar dat in de zomer van 1992 een nieuw monitoringsprogramma is opgezet. In dit programma zijn de korte transecten vervangen door één lang transect lopende door de vakken 37, 29, 36, 34, 33, 30, 31 en 32. Naast het scheppen van muggelarven wordt het waterbedekkingspercentage opgenomen met behulp van een natheids-classificatie. Door het gelijktijdig opnemen van de natheid, het aantal zich ontwikkelende steekmuggen en de peilschalen/-buizen wordt er naar gestreefd een relatie vast te stellen tussen de oppervlakte plas-dras in het gebied (en daarmee het potentieel aantal zich ontwikkelende steekmuglarven) en de grondwaterstand.

Dit rapport behandelt de resultaten van het monitoringsprogramma van de periode van 1 september 1992 tot 1 december 1993.

2. DOEL

De volgende doelen worden nagestreefd:

- Het beschrijven en interpreteren van de, ten behoeve van de signalering, verzamelde gegevens.
 - Het evalueren en eventueel verfijnen van het monitoringsprogramma.
 - Het aangeven van de relatie tussen peilen, wateroppervlak en aantallen ontwikkelende steekmuglarven en -poppen.
-

3. METHODEN

3.1 Larven

De larven zijn verzameld met behulp van een appelmoeszeef (zie Verdonschot et al. 1988). Langs het monitortransect (figuur 1) is systematisch naar larven en poppen geschept. De volledige methode om de steekmuggen te monitoren is beschreven in een handleiding (bijlage 1). Vanaf april 1993 is deze handleiding aangevuld met een scheidingsformulier ten behoeve van de notatie van het aantal verzamelde steekmuglarven en het noteren van een aantal habitatbeschrijvende kenmerken (bijlage 2). Vanaf 4 september 1992 is deze methode toegepast. Een belangrijk opgenomen milieukeurmerk is het aangeven op de monitorkaart van de droog-nat situatie.

3.2 Adulten

De monitoring van de adulten is ten opzichte van voorgaande jaren niet gewijzigd. In de periode van 19 maart tot en met 21 oktober 1993 zijn nabij de boerderij van SBB (A1), aan de Groenedijk (A2) en achter de kerk in het dorp (A3) adulten verzameld. Wel zijn het aantal op te nemen parameters uitgebreid om meer inzicht te verkrijgen in de toestand van de monitoringsplek. De gebruikte handleiding alsmede het veldformulier zijn opgenomen in bijlage 3 en 4.

3.3. Peilschalen en -buizen

Langs het gehele monitortransect zijn extra peilschalen geplaatst. Gedurende het monitoren zijn deze schalen wekelijks opgenomen vanaf november 1992.

Daarnaast zijn de peilbuisgegevens over het gehele gebied tussen 1986 en 1993 verkregen van TNO en uitgezet in grafieken.

3.4 Weersgegevens

De maandoverzichten van neerslag en verdamping van het KNMI (station Eelde) zijn gebruikt om het neerslagoverschot te berekenen. De netto neerslag is van grote invloed op de grootte en duur van de plas-dras situaties in het gebied. De verdampingsgegevens zijn gebaseerd op de Penman verdampingsformule. Hieruit is de netto neerslag voor de periode van april tot en met september 1993 berekend.

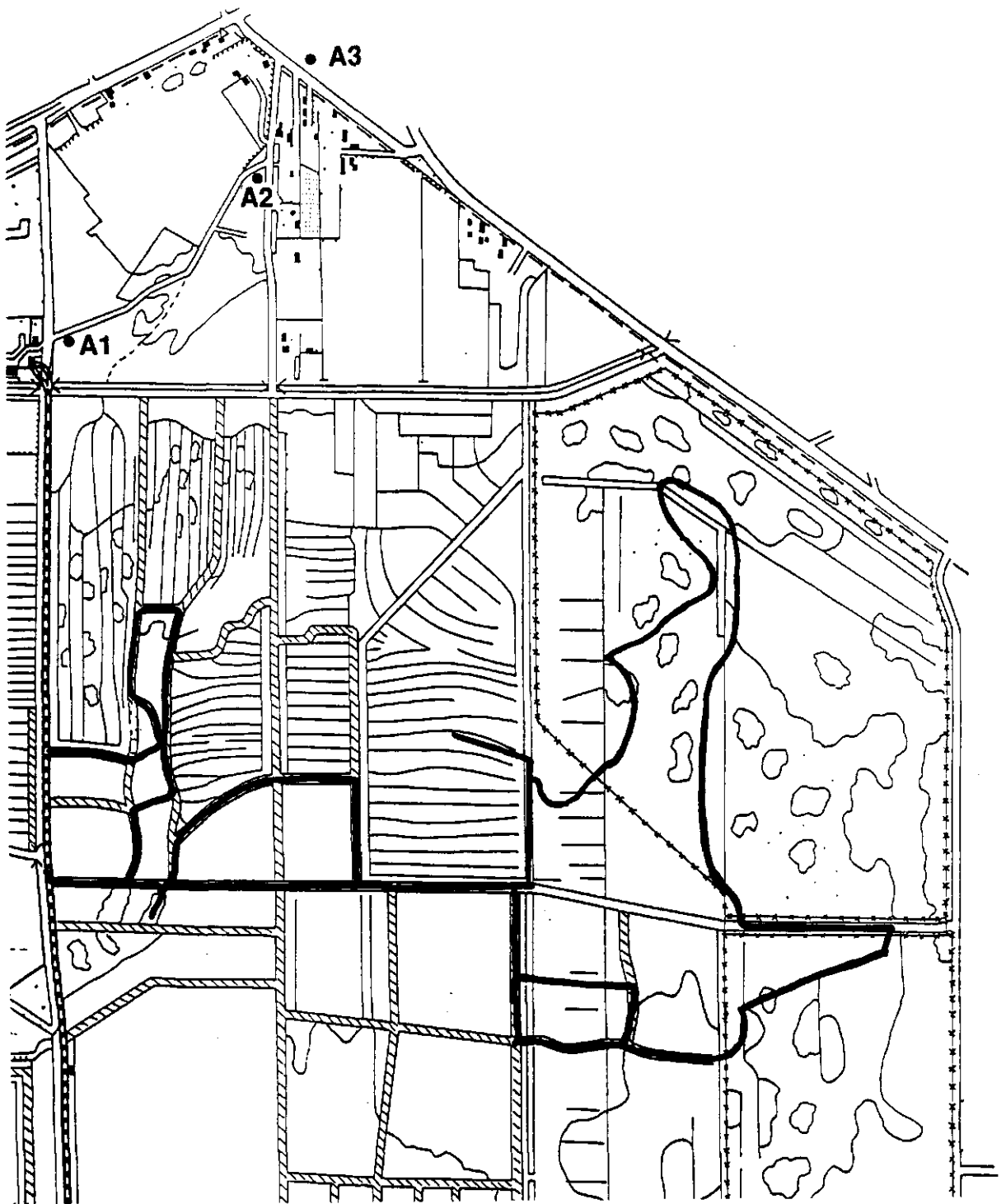


Fig. 1. De noord-oost hoek van het natuurreservaat de Engbertsdijkvenen met de ligging van het monitor-transect voor steekmuggen en -poppen en de monitorpunten voor volwassenen.

Vervolg tabel 1

dat.	vaknr.	37	36	34	30	31	32	33	29
0708	gesch.								
1408	gesch.								
2008	gesch.								
2708	gesch.								
0409	gesch.	a							
1009	gesch.	a	a	a	a				
1709	gesch.	?		?					
2409	gesch.								
0110	gesch.					2			
0810	gesch.							3	
1510	gesch.								
2210	gesch.								
2910	g.o.								
0511	n.g.								
1211	n.g.								
1911	n.g.								
2611	n.g.								
0312	n.g.								
1112	n.g.								
1812	n.g.								
2512	n.g.								
0101	ijs								
0801	g.o.								
1501	n.g.								
2101	n.g.								
2801	n.g.								
0402	n.g.								
1002	n.g.								
1802	n.g.								
2502	n.g.								
0503	g.o.								
1203	gesch.								
1903	gesch.	5	7	2	1	6	22		22
2603	gesch.	4	4		13	40	63		41
0204	gesch.	4	11		8	14	17	1	180
0804	gesch.	7	20	1	14	60	77		58
1504	gesch.	3			16	68	38		133
2304	gesch.				7	94			60
2904	gesch.				7	6	7		9

Vanaf augustus 1992 zijn tot aan half maart 1993 nauwelijks tot geen steekmuglarven verzameld. Hierbij dient wel te worden aangetekend dat tussen eind oktober 1992 en half maart 1993 geen steekmuglarven zijn opgenomen. Hetgeen jammer is omdat juist van een soort als *Aedes punctor* bekend is dat deze als larf kan overwinteren (Marshall 1938). Uitgezonderd de incidenteel en lokaal hoge aantallen op 4 en 10 september 1992. Jammer genoeg zijn deze scheppen niet geteld waardoor slechts de aanwezigheid van larven kan worden geconstateerd. Vanaf 19 maart 1993 verschijnen 'plotse-ling' op het gehele monitoringstransect larven. Hierbij leveren de vakken 31 en 29 de hoogste aantallen. Dit betreft droogvallende veenputjes respectievelijk een moeraszone met een zeer gering oppervlak ten noorden van de grote plas. Minder hoge aantallen leveren de vakken 30 en 32, eveneens veenputjes en smalle sloten respectievelijk een pijpestrotjesveld. Een tweede golf ontstaat eind juli en piekt de eerste drie weken van augustus 1993 op dezelfde vakken in iets lagere aantalsverhoudingen. Daarna zijn eind oktober en begin november nog incidenteel larven aangetroffen.

Tabel 2 geeft enig inzicht in de verdeling van de aangetroffen soorten larven en poppen. Doordat niet steeds larven en poppen zijn verzameld ter identificatie is dit overzicht summier.

Tabel 2. Procentuele verdeling van de aangetroffen soorten larven en poppen.

datum	<i>Aedes</i> sp. 2	<i>Aedes</i> sp. 3	<i>Aedes</i> ann/can	<i>Aedes</i> cinereus	<i>Aedes</i> punctor	<i>Aedes</i> an/can pop	<i>Aedes</i> pun pop
1903			44		56		
2503		3	24		73		
0204					100		
0804			5		82	8	5
1205	21	39	24		16		
0508		1		5	92		3

Het blijkt dat *Aedes punctor* dominant is terwijl *Ae. annulipes/cantans* eveneens vrij talrijk is. *Aedes cinereus* komt pas in mei op. De hoge aantallen 2^o en 3^o stadium larven hangen daar waarschijnlijk mee samen. Zoals bleek bij het voorjaarsonderzoek (Verdonschot et al. 1994) is de opeenvolging van *Aedes* soorten (*annulipes/cantans* → *punctor* → *cinereus*) ook hier zichtbaar. Ook in de zomerpopulatie (opname 5 augustus) blijkt *Aedes punctor* veruit dominant. Het betreft hier een incidentele waarneming en deze waarneming stemt niet overeen met eerdere waarnemingen in dit gebied.

4.2 Adulten

Het grootste deel van het jaar zijn de vaste adulten-monitorpunten onderzocht. De aantallen gevangen exemplaren zijn weergegeven in tabel 3. De aantallen

zijn opgenomen in het aantal dieren dat door twee personen gedurende 10 minuten verzameld is waarbij één persoon fungeert als slachtoffer terwijl de ander de steeklustige dieren verzameld en zijn vermenigvuldigd met de factor 2 om deze gelijk te stellen aan de aantallen vermeldt in voorgaande jaren (aantal verzamelde dieren over 20 minuten).

Tabel 3. De aantallen adulten over de monitorpunten A1, A2 en A3 (tussen haakjes staat een avondopname).

datum	A1	A2	A3	Aedes punctator	Aedes cinereus	Aedes an/can
2604	8	4		100%		
0305	30			100%		
1105	36	6	8	100%		
1705	16	6	2	83%		17%
2505	22 (82)	18 (48)	(18)	35%	60%	5%
0306	6			67%	33%	
1006	10	20		7%	93%	
1706						
2506						
0107						
0807						
1507	4	4			100%	
2207						
2907	4	2				
0508						
1208						
1908	84	40		28%	72%	
2608	180	52	42	32%	59%	9%
0209	66	30	10			
0909	170	70	30	11%	89%	
1709	52	26		24%	76%	
2309	46	14	2	6%	94%	
3009	4	16	2	38%	62%	
0710	16			25%	75%	
1610						
2110						

In de periode dat de ontwikkeling van de larven ten einde loopt verschijnen de eerste volwassen steeklustige vrouwtjes. In de periode mei-juni blijven ze aanwezig. De voorjaarsgeneratie is gedomineerd door *Aedes punctator*, in de tweede helft van mei en begin juni vergezeld van *Aedes cinereus*. *Aedes annulipes/cantans* is slechts incidenteel gevangen. Opvallend is het ontbreken van *A. cinereus* larven op het monitortransect terwijl toch redelijke aantallen volwassen dieren zijn verzameld. Tijdens de avondmeting op 25 mei 1993 zijn zoals te verwachten hogere aantallen verzameld. Dit stemt overeen met de literatuurgegevens dat steekmuggen met name in de schermeringsuren actief zijn (Mohrig 1969). Vergelijken we de aantallen met die van voorgaande jaren dan liggen deze iets lager dan het niveau in 1992 voor de voorjaarspopulatie (figuur 2, 3 en 4). In deze voorjaarsperiode zijn echter geen klachten over overlast bekend. Het verdient aanbeveling om de relatie tussen het aantal overdag en s'avonds gevangen exemplaren nader te beschrijven.

Na de natte zomer van dit jaar stak echter in de tweede helft van augustus en in september een zomerpopulatie de kop op. De aantallen larven in die periode lagen iets beneden de aantallen in het voorjaar. De aantallen volwassen dieren lagen echter veel hoger (vergelijkbaar met de aantallen van 1987; figuur 2). De populatie bestond voor driekwart uit *Aedes cinereus*. Opvallend is dat de larvenpopulatie van 5 augustus 1993 voor het overgrote deel uit *Aedes punctator* bestond. Dit zou kunnen indiceren dat *A. cinereus* afkomstig uit andere delen van het gebied. Echter de waarneming van 5 augustus is slechts éénmalig en onvoldoende op conclusies op te baseren.

4.3 Peilschalen, waterbedekking en aantallen steekmuglarven en -poppen

Figuur 5 geeft een overzicht van de ligging van de peilschalen nabij het monitortransect. Het verloop van de peilschalen is uitgezet in de tijd. Figuur 6 illustreert het verloop van zes schalen nabij het monitortransect ten zuiden van de Zwarte Dijk. Alle opgenomen peilschalen in dit gebied vertonen een bijna vergelijkbaar verloop. De schalen ten zuiden van de Zwarte Dijk zijn geselecteerd omdat juist daar ook redelijke aantallen steekmuggen tot ontwikkeling zijn gekomen. Aangezien het verloop van de gekozen schalen vergelijkbaar is, is gekozen om peilschaal 518 als representant voor het gehele gebied bezuiden de Zwarte Dijk te nemen. Opvallend is het verloop van het waterpeil. Een constant peil in de winter (van november 1992 tot en met februari 1993), daarna een geleidelijke daling tot begin juli en een sterke stijging in begin juli die na een lichte terugval in september, doorzet tot in oktober.

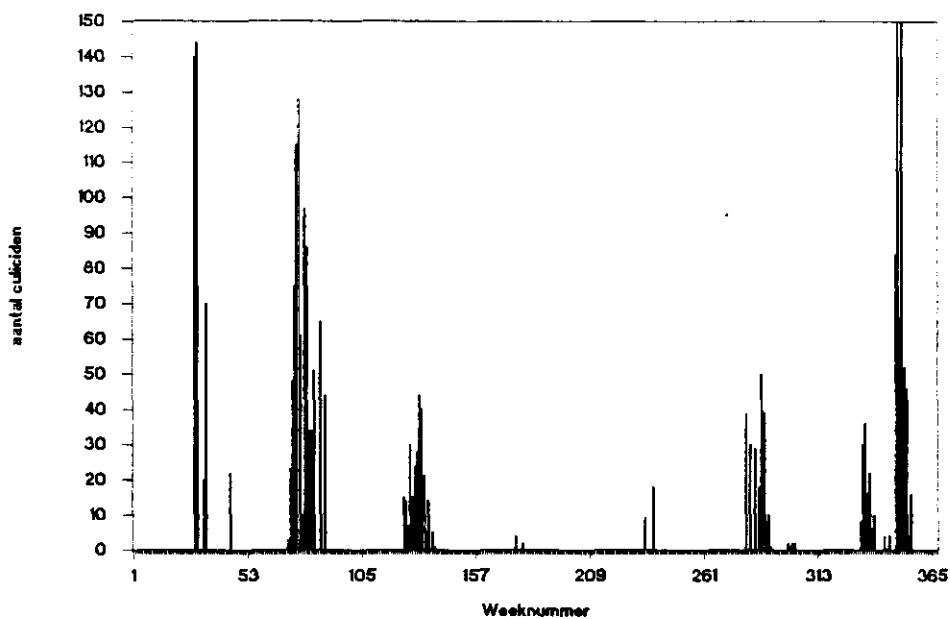


Fig. 2. De aantalsverdeling van vrouwelijke adulten gevangen met de human-bait methode op monitorpunt A1 uitgedrukt in aantal gevangen dieren door 1 persoon in 20 minuten over de periode 1987-1993 (weeknr. 1 = 01.01.87 tot weeknr. 367 = 30.12.93).

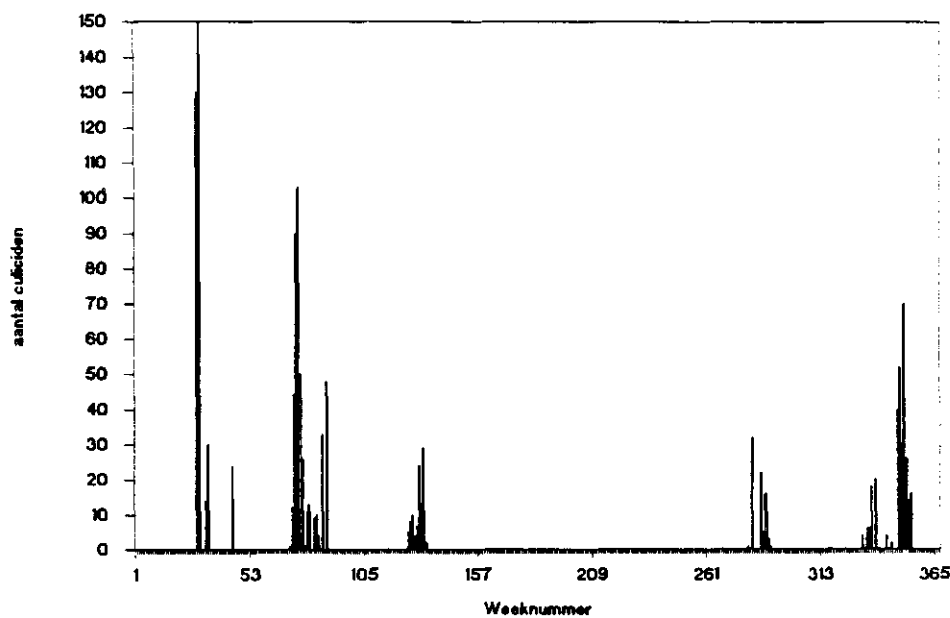


Fig. 3. De aantalsverdeling van vrouwelijke adulten gevangen met de human-bait methode op monitorpunt A2 uitgedrukt in aantal gevangen dieren door 1 persoon in 20 minuten over de periode 1987-1993 (weeknr. 1 = 01.01.87 tot weeknr. 367 = 30.12.93).

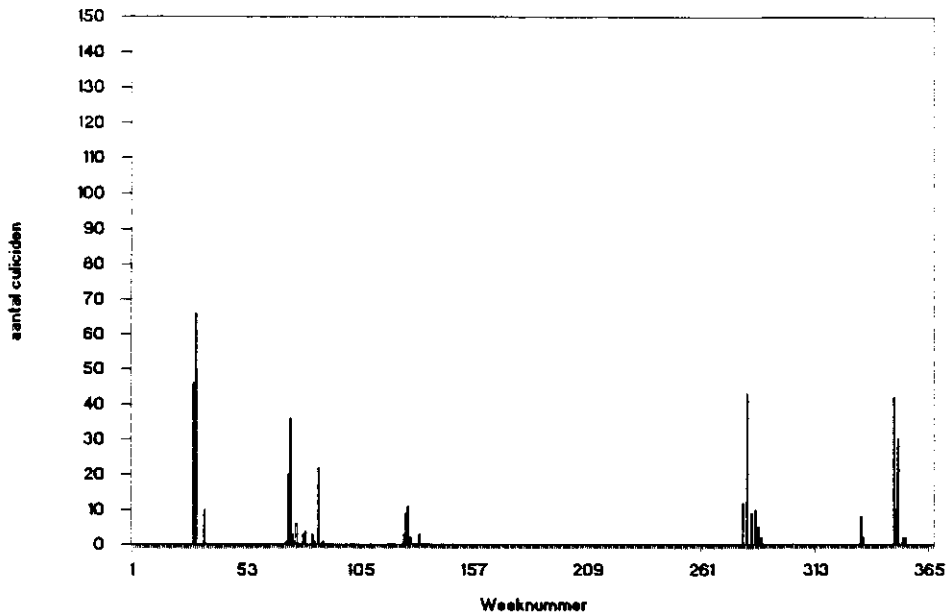


Fig. 4. De aantalsverdeling van vrouwelijke adulten gevangen met de human-bait methode op monitorpunt A3 uitgedrukt in aantal gevangen dieren door 1 persoon in 20 minuten over de periode 1987-1993 (weeknr. 1 = 01.01.87 tot weeknr. 367 = 30.12.93).

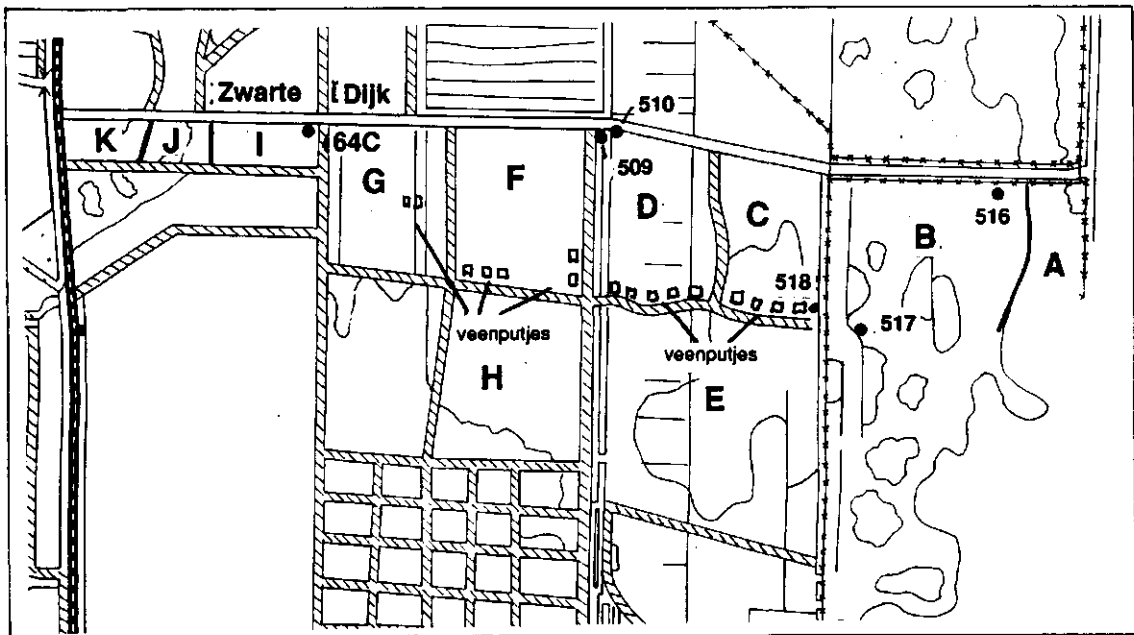


Fig. 5. De lokatie van de peilschalen nabij het monitortransect.

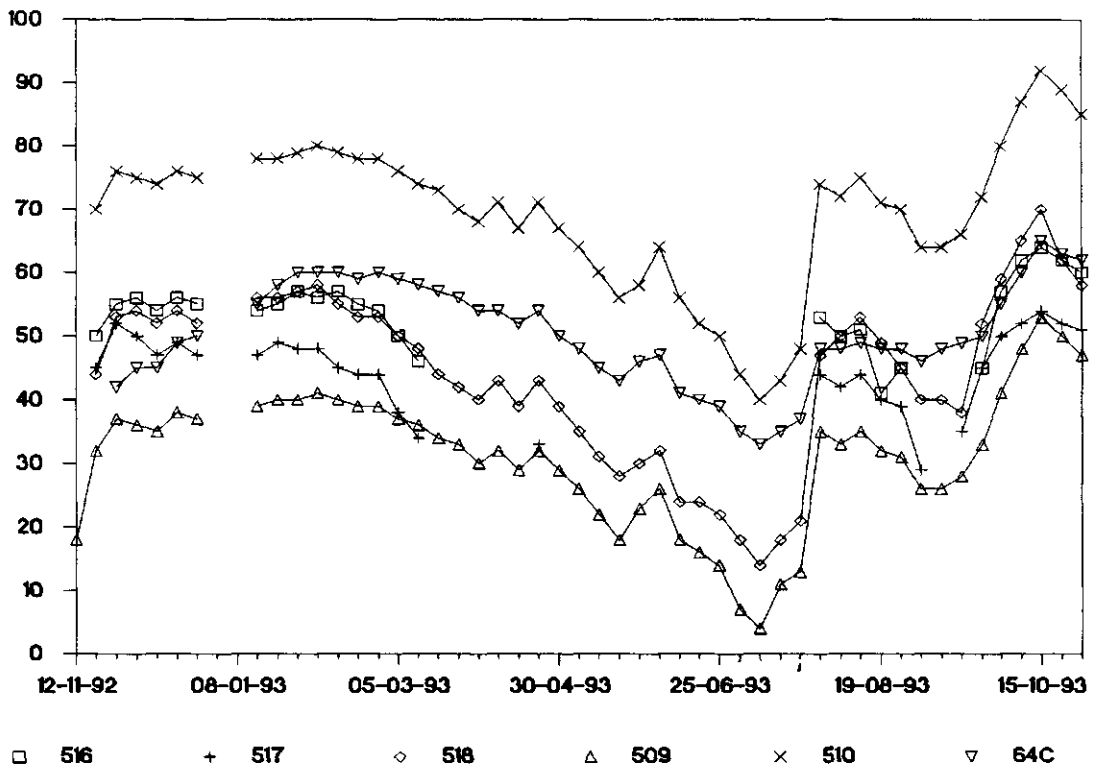


Fig. 6. Het verloop van oppervlaktewaterstanden gemeten met zes peilschalen (516, 517, 518, 509, 510 en 64C) gesitueerd ten zuiden van de Zwarte Dijk nabij het monitortransect in 1993.

Daarna zijn de droog-nat gegevens opgenomen tijdens de uitvoering van het monitorprogramma bewerkt. Hiertoe zijn de natheidskleuren omgezet in zeven natheidsklassen:

Kleur	Natheidsklasse	Omschrijving
geel	1	droog
geel/groen	2	droog/dras-nat
groen	3	dras-nat
groen/paars= groen/blauw	4	dras-nat/moeras/open water
paars	5	moeras
paars/blauw	6	moeras/open water
blauw	7	open water

Deze natheidsklassen zijn gecombineerd met peilschaal 518 en met de gelijktijdig verzamelde aantallen steekmuglarven en -poppen. Omdat de ontwikkeling van steekmuggen zich voornamelijk concentreerde ten zuiden van de Zwarte Dijk zijn alleen deze gegevens bewerkt. Het gebied ten zuiden van de Zwarte Dijk is onderverdeeld in 11 deelgebieden, aangegeven met de letters A tot en met K gaande van oost naar west (figuur 5). Daarna zijn per

deelgebied natheidsklassen, aantallen steekmuggen en peilschaal 518 gecombineerd in een grafiek (figuren 4 tot en met 9). De deelgebieden A, C, G, I en K ontbreken omdat zo of droog zijn of omdat er onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

Deelgebied B wordt eind oktober natter en blijft nat tot half april, begin augustus wordt dit deelgebied opnieuw nat. In beide perioden vindt een talrijke ontwikkeling van steekmuggen plaats in de pijpestrootjesvelden (figuur 7). Bij een peil van circa 35 (schaal 518) valt het pijpestrootjesveld droog of komt het veld weer onder water.

Deelgebied D is het gehele jaar droog behalve enkele weken in januari en februari. Er treedt geen ontwikkeling van steekmuggen op (figuur 8).

Deelgebied E is eigenlijk geen gebied maar betreft een aantal veenputjes in vak 31 (figuur 9). Deze putjes vielen slechts gedurende drie weken in juli droog. Zowel de voorjaars- als de zomerpopulatie kwam tot een talrijke ontwikkeling. Bij een peil <20 vallen de putjes droog terwijl de waterstand in de putjes gaat zakken wanneer het peil lager dan 30 wordt.

Deelgebied F is iets natter dan deelgebied B (figuur 10). Het deelgebied werd nat rond half oktober en droogde pas eind juni op om vervolgens eind juli weer nat te worden. De ontwikkeling van steekmuggen vindt plaats maar is minder talrijk dan in deelgebied B. Hogere aantallen worden vooral in smallere sloten/greppels gevonden. Bij een peil van circa 20 (schaal 518) valt het deelgebied droog.

Deelgebied H is eveneens geen deelgebied maar betreft een aantal veenputjes in vak 30. Deze putjes bevatten permanent open water behalve een geringe daling in juli bij een peil <15 (schaal 518). Er ontwikkelen zich wel steekmuggen maar hun aantallen blijven laag (figuur 11).

Deelgebied J betreft een moerassige zone die slechts in de maand juli droog valt (figuur 12). Er vindt een massale ontwikkeling van steekmuggen plaats in zowel voorjaar als zomer. Ook hier hangt droogvalling samen met een peil van circa 20 (schaal 518).

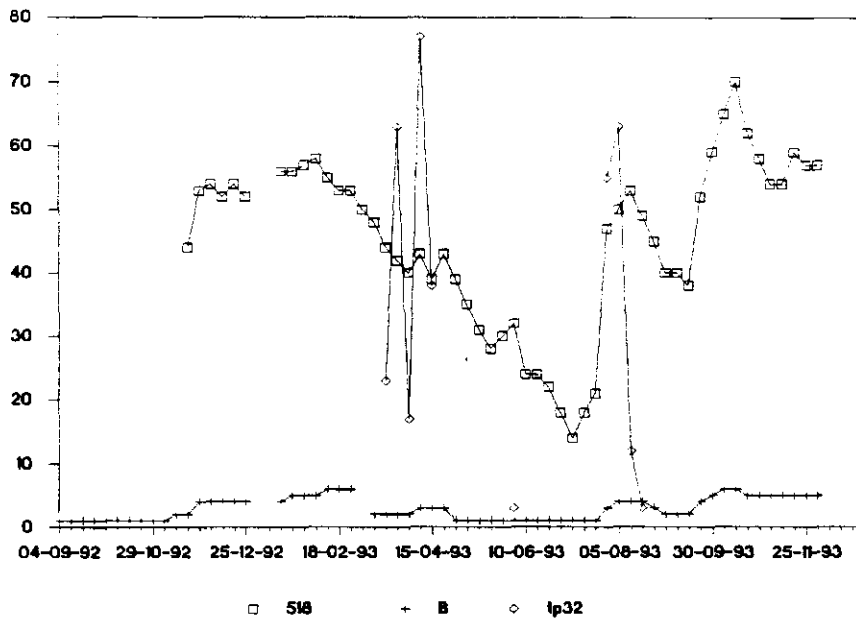


Fig. 7. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied B en het verloop van het aantal steekmuglarven en -poppen verzameld tussen de pijpestrootjespollen in vak 32.

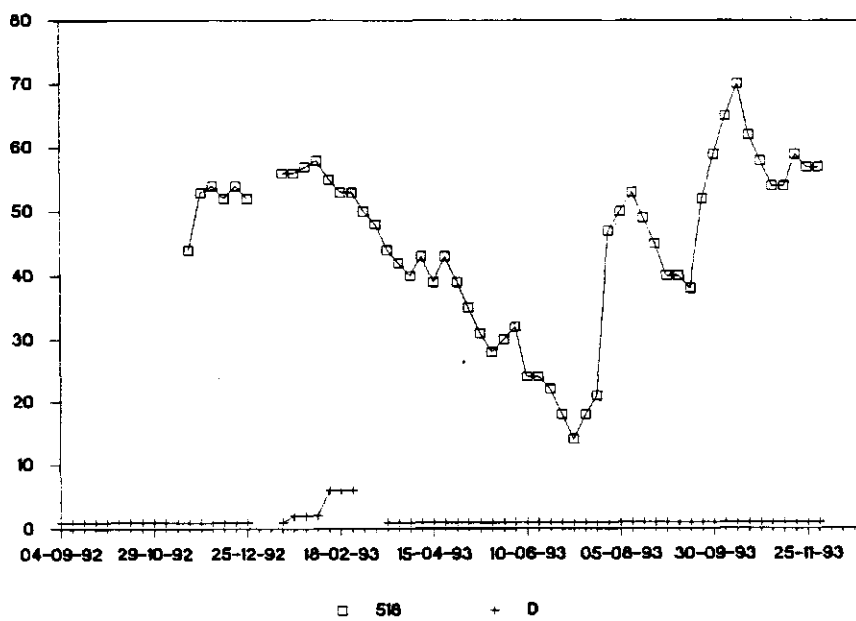


Fig. 8. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied D in vak 31.

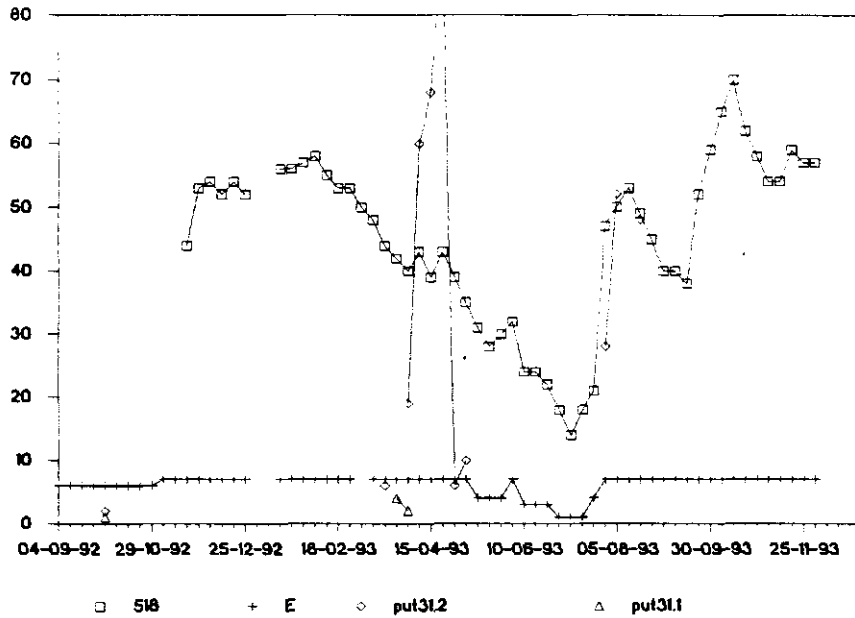


Fig. 9. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied E en het verloop van het aantal steekmuglarven en -poppen verzameld in de veenputjes in de deelvakken 31.1 en 31.2.

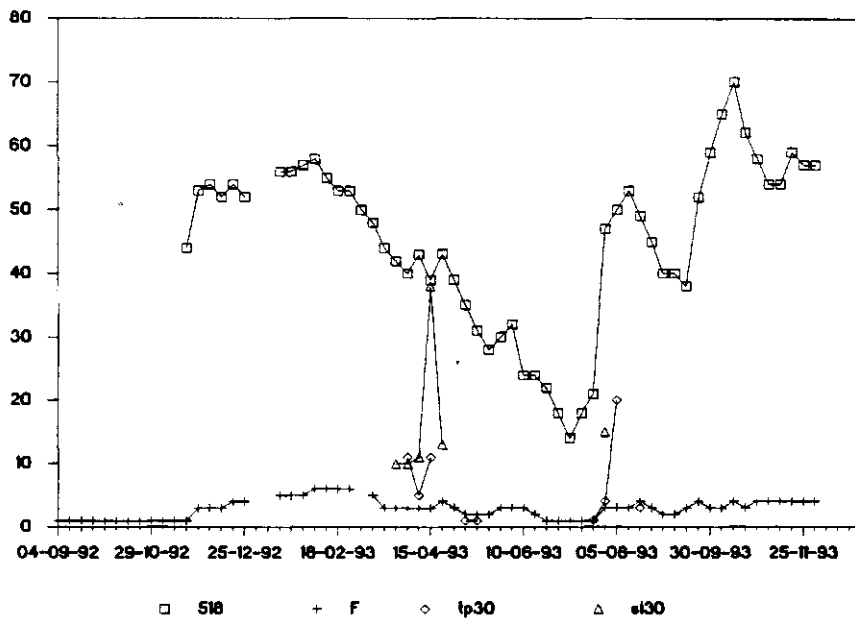


Fig. 10. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied F en het verloop van het aantal steekmuglarven en -poppen verzameld tussen de pijpestrootjespollen en in de smalle sloten/greppels in vak 30.

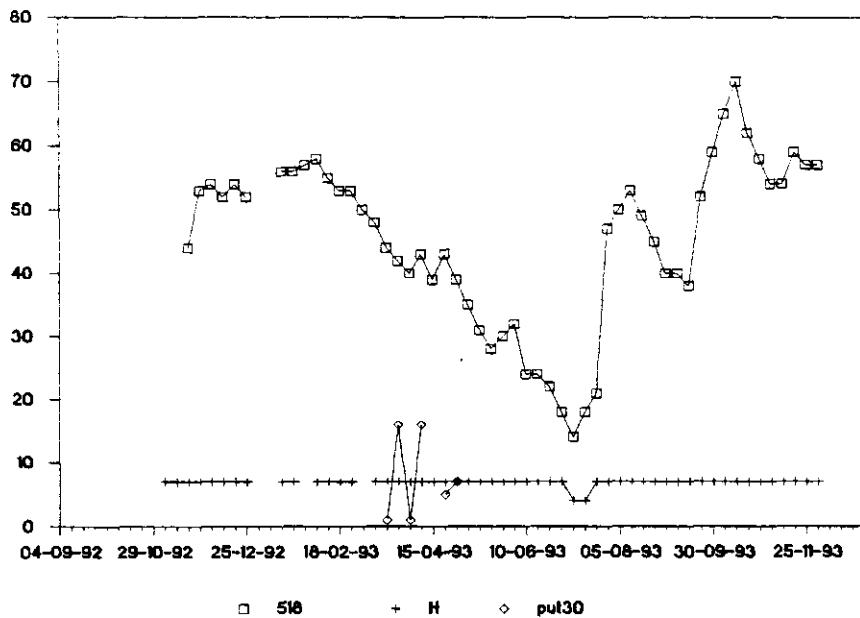


Fig. 11. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied H en het verloop van het aantal steekmuglarven en -poppen verzameld in de veenputjes in vak 30.

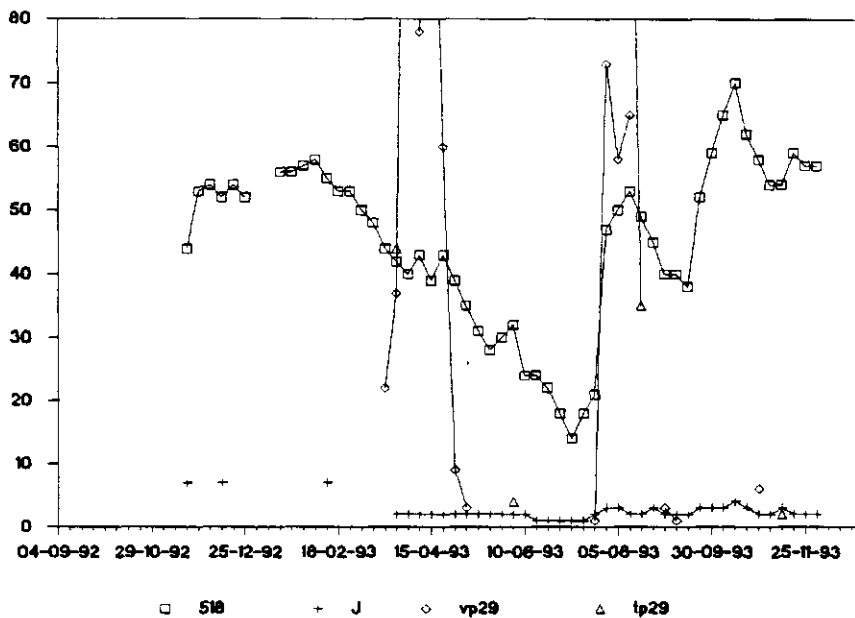


Fig. 12. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 518 vergeleken met het verloop van de natheidsklassen gemeten in deelgebied J en het verloop van het aantal steekmuglarven en -poppen verzameld tussen de pijpestrooitjespollen en op het vaste meetpunt in vak 29.

4.4 Weersomstandigheden

De netto neerslag over de zomer van 1993 is berekend en toegevoegd aan het overzicht van de netto neerslag vanaf 1978 (tabel 4).

Tabel 4. Netto neerslag (in mm) vanaf 1978 verdeeld in zomerperiode (april t/m september) en winterperiode (oktober - maart van het volgende jaar) gemeten op het weerstation Twente.

Jaartal	Zomer	Winter	Jaar
1978	-184	221	37
1979	-156	284	128
1980	-18	398	380
1981	-175	280	105
1982	-317	385	68
1983	-270	364	94
1984	-47	226	179
1985	-79	225	146
1986	-260	353	93
1987	-50	400	350
1988	-217	229	12
1989	-265	235	-30
1990	-214	172	-42
1991	-247	289	42
1992	-288	268	-20
1993	33		

Het neerslagtekort in de zomer van 1993 is erg gering. Dit geringe neerslagtekort is vergelijkbaar met de natte jaren van 1987, 1984 en 1980. Het verloop van de neerslag komt ook tot uiting in figuur 13a.

Gezien de afstand tussen het weerstation Twente en het reservaat is het mogelijk dat de neerslaggegevens onvoldoende nauwkeurig zijn. Daarom is een vergelijking gemaakt tussen de neerslagcijfers van het weerstation Twente met die van het weerstation De Pollen, gelegen nabij het reservaat te Vriezeveen. In figuur 13b is de neerslag van beide stations weergegeven over de jaren 1982 tot en met 1992. Aangezien het weerstation De Pollen geen verdamping meet is alleen een vergelijking gemaakt van de neerslag. Het verloop van de neerslag gesommeerd over halfjaarlijkse perioden laat geen grote verschillen zien. De aanwezige verschillen zijn onbelangrijk in verhouding tot het beoogde doel. In het vervolg wordt voor de gegevens van het weerstation Twente gekozen mede omdat hiervan ook verdampingscijfers aanwezig zijn waarmee het neerslagoverschot berekend kan worden.

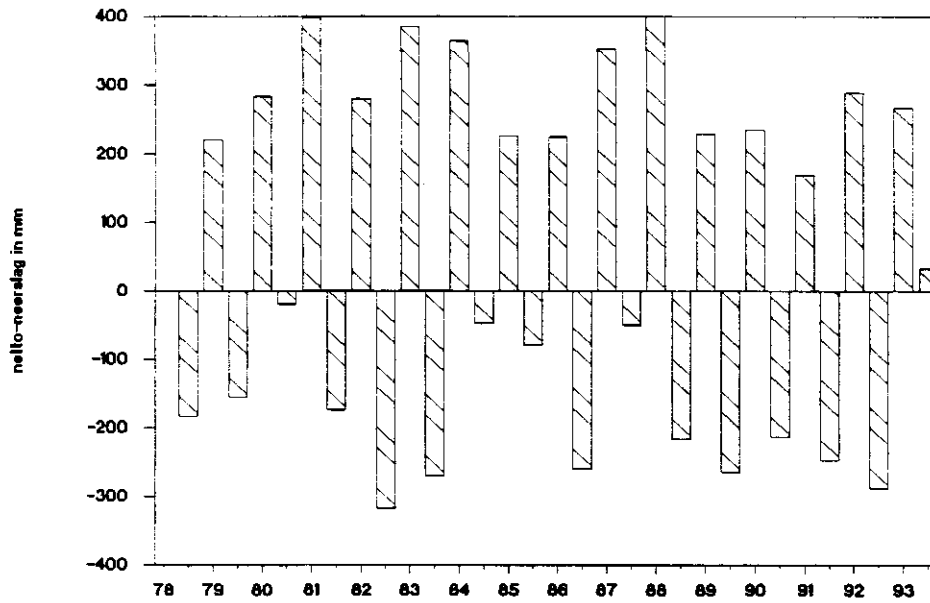


Fig. 13a. Het verloop van de netto neerslag vanaf 1978 in halfjaarlijkse perioden (oktober t/m maart en april t/m september) gemeten op het weerstation Twente.

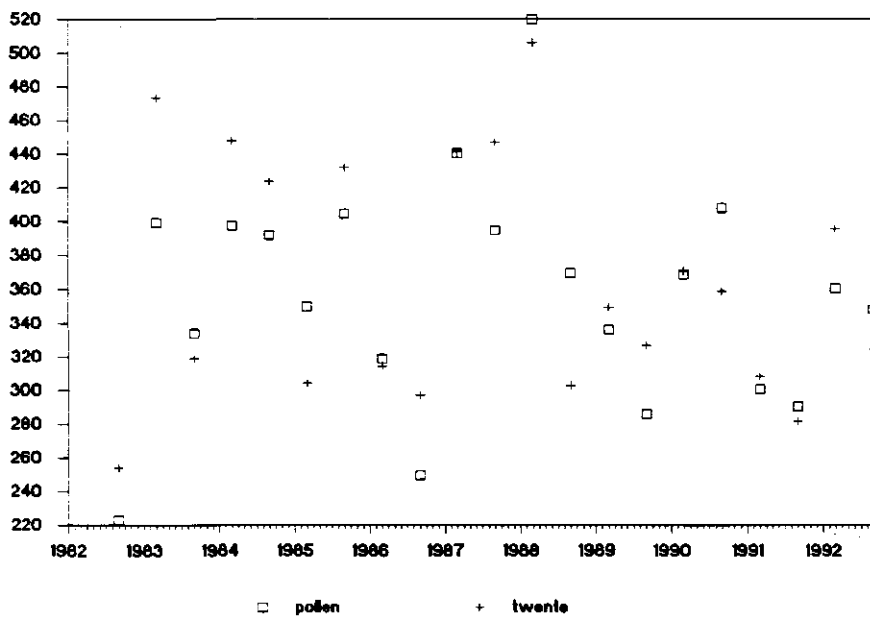


Fig. 13b. Het verloop van de neerslag in halfjaarlijkse perioden (oktober t/m maart en april t/m september) gemeten op het weerstation Twente en het weerstation De Pollen over de periode 1982-1992.

4.5 Signalering

Voor de signalering van een steekmuggenplaag is in 1990 door Van Haren & Verdonschot een eenvoudige signaleringsformule opgesteld op basis van de tot dan toe verzamelde gegevens. De gegevens verzameld in de jaren daarna gaven geen aanleiding tot wijziging van deze aanpak. Randvoorwaarden in deze formule zijn de combinatie van een groot wateroppervlak een een redelijk hoog aantal zich ontwikkelende larven. Deze situatie wordt verwacht in een periode met meerdere opeenvolgende jaren met een groot neerslagoverschot. De voorgaande jaren zijn erg droog geweest (Schot & Verdonschot 1993). Dit jaar echter heeft een erg natte zomer gekend hetgeen onder andere tot uiting kwam in de ontwikkeling van een zomerpopulatie. Een natte zomer gevolgd door een niet al te droge winter kan in het volgend voorjaar tot grote oppervlakten plas-dras aanleiding geven.

Het totale oppervlak nat in het monitortransect is relatief gering geweest hetgeen geen aanleiding is tot een plaagverwachting. De hoge aantallen steekmuglarven (180 en 133) in vak 29 hingen samen met een gering oppervlak. De redelijke aantallen steekmuglarven (50-100) in voorjaar en zomer in de overige vakken hingen ofwel samen met veenputjes en daarmee een gering oppervlak ofwel gaven aanleiding tot oplettendheid bij toepassing van de signaleringsformule. Deze resultaten gaven noch voor het voorjaar noch voor de zomer een indicatie tot overlast. Toch zijn het aantal waargenomen volwassen dieren in de zomer hoger geweest dan in voorgaande jaren. Met name de aantallen op A1 (nabij de boerderij lagen hoog). Zoals al eerder opgemerkt is dit veroorzaakt door ontwikkeling van dieren elders in het gebied. Het verdient dan ook aanbeveling de plaats(-en) en lengte van de monitortransect(-en) te heroverwegen.

4.6 Peilbuizen 1986-1993

Om inzicht te verkrijgen in het verloop van de grond- en oppervlaktewaterwaterstanden in het gebied zijn uit het data-bestand van TNO die buizen geselecteerd waarvan een redelijke aantal gegevens beschikbaar is over de periode 1986-1993. Dit betrof 14 buizen en 1 schaal (figuur 14). Klimatologisch gezien zijn de jaren na 1987 droger geweest dan de jaren 1984-1987. In de peilbuizen is daarom een vertraagde daling te verwachten in/na 1988. De tendensen van peilbuis 125 (figuur 15) en peilschaal 64c (figuur 16) illustreren dit natuurlijke verloop. De meeste andere peilbuizen vertonen een vergelijkbaar, vaak minder uitgesproken, verloop. Peilbuis 157, gelegen aan de westrand, daarentegen vertoont een bijna tegengesteld effect. Terwijl het gebied droger zou worden neemt de grondwaterstand in de westelijke rand toe. Mogelijk is dit een gevolg van de aan de noordzijde uitgevoerde werken en/of met de uitgevoerde peilverhoging in het kader van de Paterswalontginning. Bij dit laatste project, gelegen juist ten westen van peilbuis 157, is het peil 70 cm opgezet in 1991. Met een stijgende grondwaterstand kan ook een uitbreiding van een potentieel steekmuggenhabitat samenhangen. Onderbouwende gegevens hiervoor ontbreken vooralsnog.

5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

De natte zomer van 1993 leidde tot een sterk verhoogde ontwikkeling van de zomerpopulatie in het gebied, een ontwikkeling die vergelijkbaar is aan de zomerpopulatie van 1987. Toch leidden deze nattere omstandigheden niet tot grote oppervlakten plas-dras in het onderzochte noord-oostelijk deel van het gebied (het monitortransect). Dit is een duidelijke aanwijzing dat de herinrichting en het huidige beheer afdoende kunnen zijn om ontwikkeling van hoge aantallen steekmuggen te voorkomen. Een herhaling van dit programma in de komende jaren kan deze conclusie beter onderbouwen. De relaties van de peilschaalstanden en de natheid van het gebied geven aan dat, indien waterbeheer technisch mogelijk, zelfs naar een nog verfijnder beheer van de waterstand en het daarmee in de hand houden van de steekmuggen kan worden gestreeft. De duur van inundatie zou met gericht waterbeheer kunnen worden verlengd dan wel ingekort.

Echter, in de zomer bleek een groot aantal volwassen steekmuggen te zijn ontwikkeld. De natte zomer heeft dus geleid tot een verhoogde grondwaterstand en een vergroot nat oppervlak elders in het natuurreserveaat. De peilbuisgegevens geven als mogelijke lokatie het westelijk deel van het natuurreserveaat aan. Er ontbreken echter voldoende gegevens om de specifieke lokaties aan te geven.

Voorals de afgelopen natte zomer wordt gevolgd door een natte winter moet extra opgelet worden voor een sterke uitbreiding van het tijdelijke natte milieu in het reserveaat. Hierdoor zal de voorjaarspopulatie zich sterk ontwikkelen. Hetgeen betekent dat voor 1994 geadviseerd wordt de monitorinspanning te vergroten en vroeger in de tijd te beginnen. In het noord-oostelijke gedeelte van het gebied kan de inspanning worden verkleind tot het gedeelte bezuiden de Zwarte Dijk. Daarnaast dient echter het monitorprogramma te worden uitgebreid met een aantal andere lokaties in het gebied (minimaal vier verspreid over de risicovakken in het gehele reserveaat). Parallel hieraan wordt ook geadviseerd het monitoren van adulten uit te breiden. Voor mogelijke lokaties wordt verwezen naar Verdonschot et al. (1994). Het verdient aanbeveling de aantallen overdag gevangen dieren te relateren aan het aantal in de scherming gevangen dieren. Het monitorprogramma dient verder te worden verfijnd om de natheidsklasse, vooral het oppervlak nat nauwkeuriger vast te stellen door het markeren van trajecten in de monitortransecten. Tevens dienen extra peilschalen en peilbuizen te worden geplaatst en wekelijks te worden opgenomen. Uiteraard dient ook de ontwikkeling van steekmuggen meer systematisch te worden gevolgd. Hierbij dient de handleiding (bijlage 1) nauwkeuriger te worden gevolgd.

6. LITERATUUR

- Van Haren, J.C.M. & Verdonschot, P.F.M. (1990): Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen 3. RIN, Leersum, rapp. 90/6: 1-61.
- Marshall, J.F. (1938): *The British Mosquitoes*. London: 1-341.
- Mohrig, W. (1969): *Die Culiciden Deutschlands*. Parasitol. Schr. 18: 1-260.
- Schmidt, G. & Van Haren, J.C.M. (1988): Achtergronden van een steekmuggenplaag; steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen 2. RIN rapp. 88/67: 1-162.
- Schot, J.A. & Verdonschot, P.F.M. (1993): Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen 4. Monitoring en signalering 1990-1992. IBN rapp. 032: 1-40.
- Verdonschot, P.F.M., Schmidt, G., Van Leeuwen, P.H.J. & Schot, J.A. (1988): Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen. RIN, Leersum, rapp. 88/31: 1-109.
- Verdonschot, P.F.M., Mosterdijk, H.G., Schot, J.A. & Cellarius, W. (1994): Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvennen 6. Het habitat en de verspreiding van veensteekmuggen in en rondom het hoogveenreservaat. IBN rapp.
-

7. VERKLARENDE WOORDENLIJST

adult =	volwassen stadium
identifikatie =	op naam brengen
larve stadium =	onvolwassen stadium van een insekt
monitoren =	het regelmatig meten
populatie =	groep individuen van één taxon
pop stadium =	ruststadium van een insekt tussen onvolwassen en volwassen stadium
signaleringsformule =	methode om vroegtijdig plaagvorming te herkennen
transect =	route

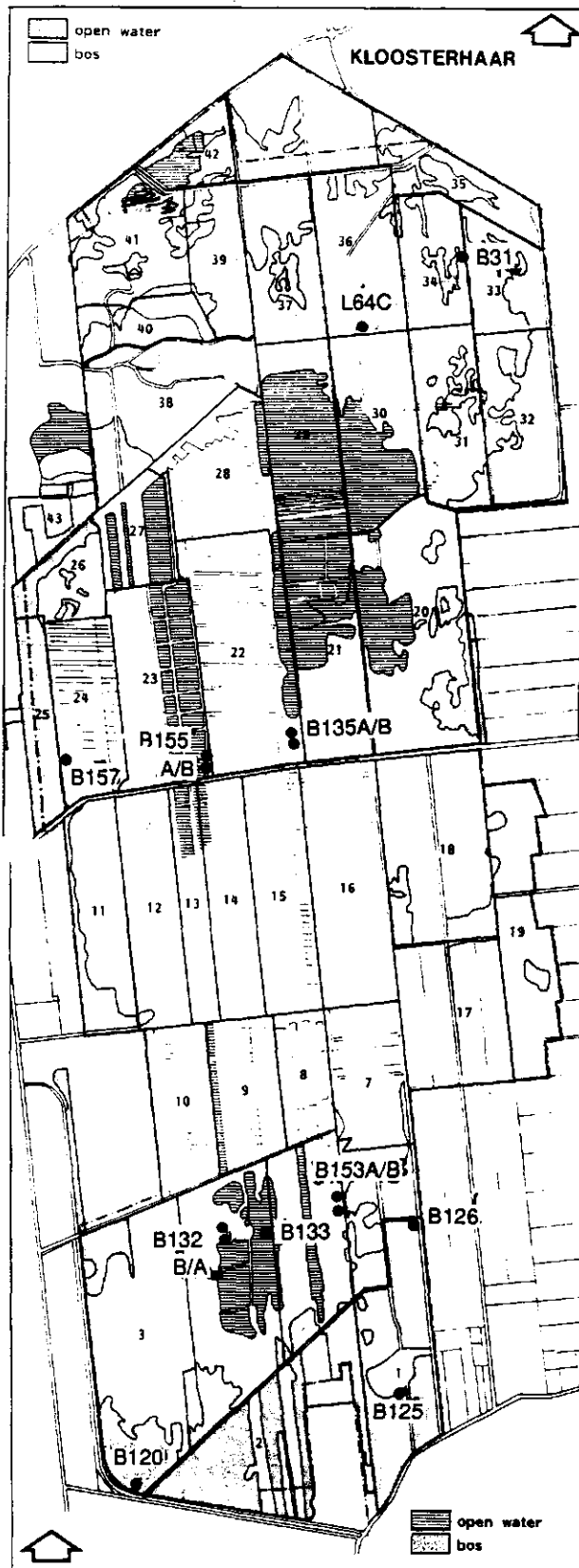


Fig. 14. De lokatie van de peilshalen en -buizen in het natuureservaat de Engbertsdijksvenen.

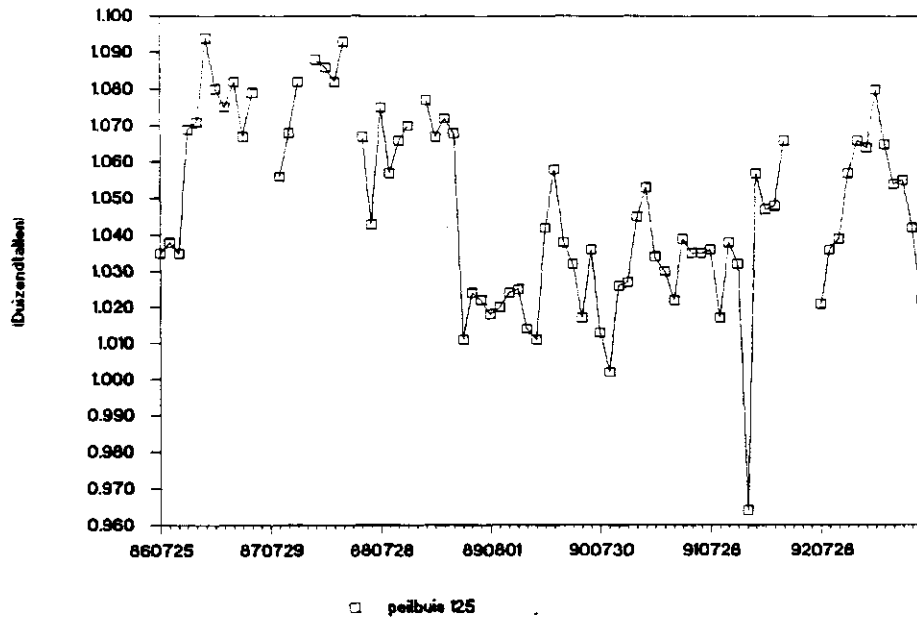


Fig. 15. Het verloop van de grondwaterstand gemeten met peilbuis 125 gesitueerd in het zuid-oosten van het natuurreservaat.

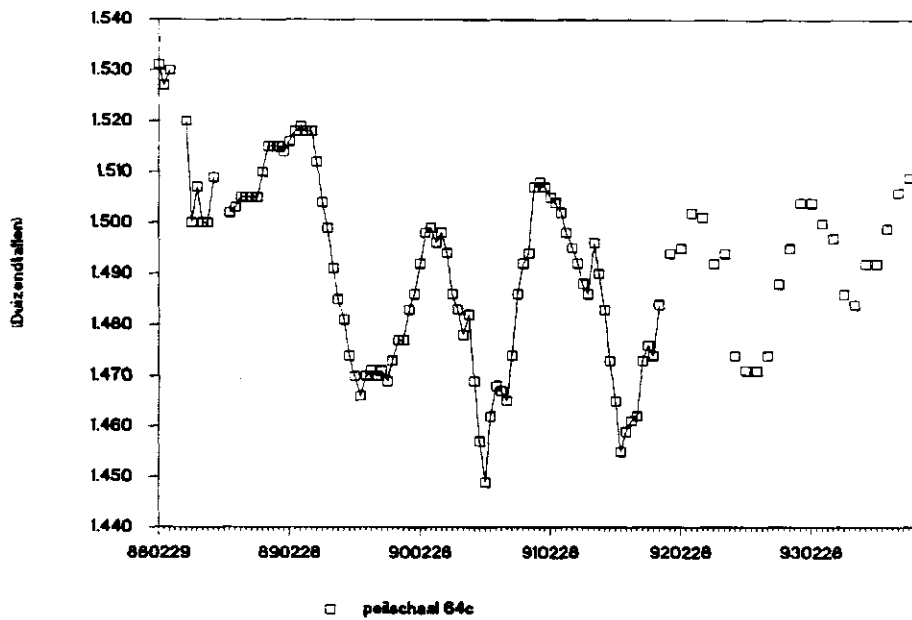


Fig. 16. Het verloop van de oppervlaktewaterstand gemeten met peilschaal 64c gesitueerd in het noord-oosten van het natuurreservaat.

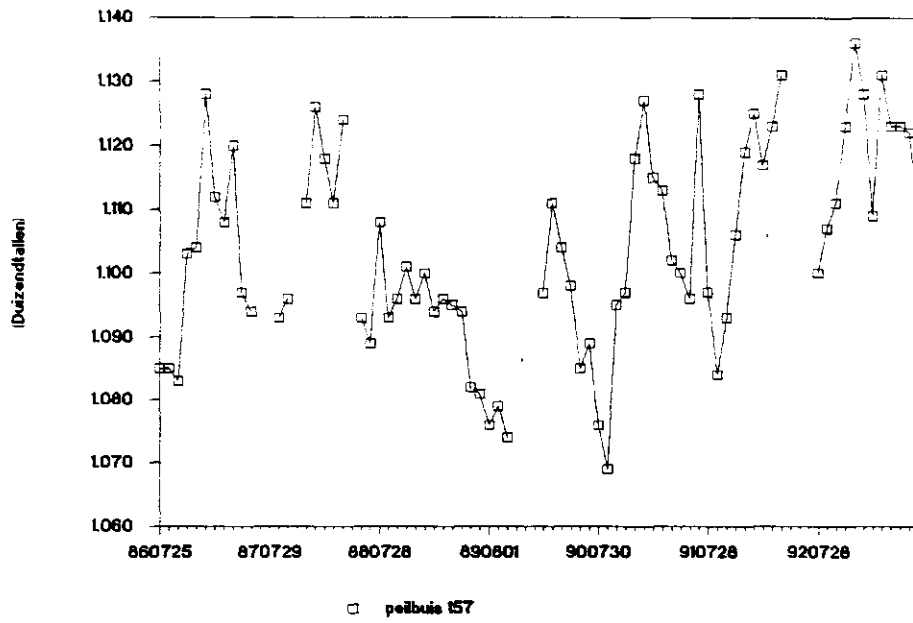


Fig. 17. Het verloop van de grondwaterstand gemeten met peilbuis 157 gesitueerd in het westen van het natuurreservaat. Bijlage 1.

BIJLAGEN

Bijlage 1.

HANDLEIDING MONITOREN LARVALE STEEKMUGGEN

Het monitoren van larven en poppen van steekmuggen concentreert zich op de noord-oost hoek van het gebied (de vakken 37, 36, 34, 35, 30, 31 en 32). Hierin is een raai uitgezet m.b.v. paaltjes (om de 100 m). Per vak is de raai opgedeeld naar landschappelijke eenheden (bv. bos, opslag, pijpestrootje). De raai, de deelraaien en de bijbehorende deelraainummers zijn aangegeven op de luchtfoto.

Het doel is het langs de raai vaststellen van:

1. de overgangen van nat naar droog en de verschuivingen hiervan in de tijd (m.n. eind februari t/m juni).
2. de aantallen steekmuglarven/poppen in deze overgangszones.

-Waar loop je?

1. volg zoveel mogelijk de aangegeven raai. Let op de depressies in het gebied in een zone aan beide zijden van de raai en kruis deze aan. Kruist de raai een moeras, open water, of ander onbegaanbaar gedeelte, ga er omheen en bemonster maar volg toch zoveel mogelijk de richting van de raai.

-Waar schep je en hoe vaak?

1. is er veel water (plas, moeras) neem dan om de 25 m één schep, is er weinig water schep dan waar mogelijk.

-Hoe schep je?

1. schep altijd met de appelmoesZEEF.
2. zet de zeef vertikaal in het water (3/4 deel v.d. zeef onder water) en trek hem in een snelle beweging over 20 cm door het water en langs en/of door de planten.
3. doe **DAARNA** wat water in de witte bak (zonder larven/poppen) en sla de zeef hierin uit.
4. tel het aantal larven en poppen van steekmuggen.

-Wat verzamel je?

1. verzamel per deelraai
2. zijn er veel larven/poppen, verzamel dan 1 op de 10 exemplaren, zodanig dat de variatie in grootte, vorm en kleur meegenomen worden. Zijn er weinig verzamel dan alles. Stop de verzamelde dieren in een **POTJE MET ALCOHOL**. LET OP: Als je niet zeker weet of je te maken hebt met steekmuglarven/poppen, neem deze voor de zekerheid ook mee.
2. zet datum en deelraainummer op het alcoholpotje en stop een etiket met datum en deelraainummer in het potje.

-Wat noteer je?

1. noteer op de **MONITORKAART** de datum
2. noteer op de **MONITORKAART** de nat....droog situaties door met kleuren aan beide zijden van de raai de volgende klassen aan te geven :

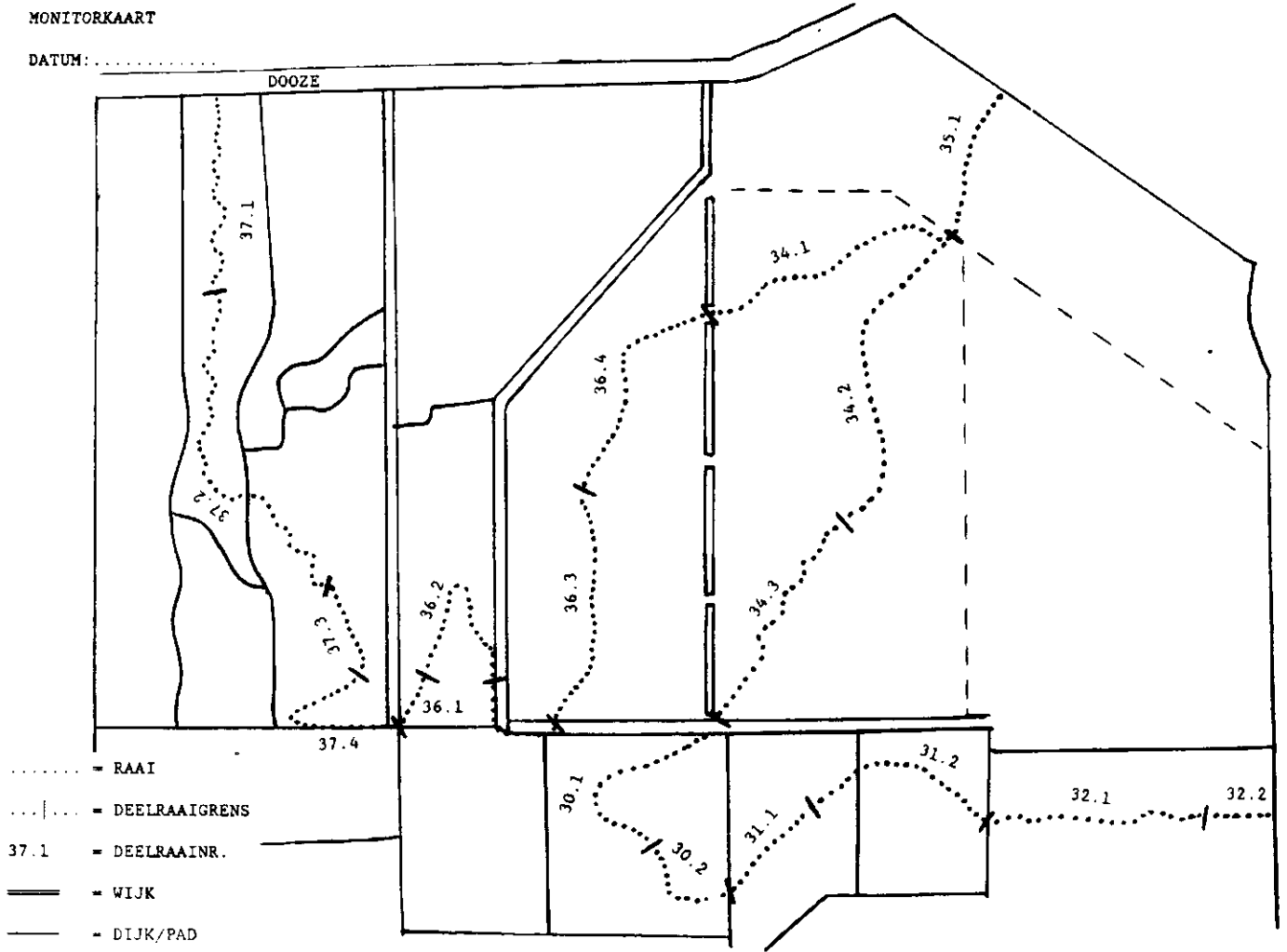
'KLASSE'	KLEUR
open water	= blauw vlakje
water in greppels, plasjes, veenputjes in droog terrein	= blauwe cirkeltjes
moeras (niet begaanbaar)	= paarse lijn
dras en nat terrein (zompig onder je voeten)	= groene lijn
droog	= gele lijn

Bedenk dat op de kaart elke cm vijftig m is (1 cm = 50 m).
3. noteer met het rode potlood op de **MONITORKAART** het **GEMIDDELDE** aantal larven+poppen van de scheppen over 100 m langs de raai. Tel ook de scheppen zonder larven/poppen mee! Vul eventuele nullen ook in.

Bijlage 2.

MONITORKAART

DATUM:



Bijlage 3.

HANDLEIDING MONITOREN ADULTE STEEKMUGGEN

Allereerst worden de weersgegevens op het monitorformulier ingevuld. De luchttemperatuur en luchtvochtigheid worden op de open plek voor de werkschuur gemeten. Dan begeven de waarnemers zich naar de monitorpunten.

Monitorpunten

Op 19-06-1992 zijn de exacte vangplekken afgesproken. Dit is een plek nabij de boerdeij (A1), nabij de groene dijk (A2) en achter de kerk (A3). Deze plekken komen onderling zoveel mogelijk in vegetatiestructuur overeen. Op deze lokaties worden piketpaaltjes geplaatst.

Verzamelen adulte steekmuggen

Bij aankomst worden thermo- en hygrometer op 50 cm hoogte vanaf de grond aan het piketpaaltje opgehangen.

Alvorens met vangen te beginnen wordt in een cirkel van ca. 5 m. rond de vanglokatie de vegetatie bewogen, waardoor aanwezige adulten uit hun rustplaats opvliegen. Hierbij dient er op gelet te worden dat de kruidlaag zo min mogelijk wordt vertrapt.

Daarna gaat een waarnemer, met ontblote armen, gehurkt stil zitten om de steekmuggen de gelegenheid te geven aan te vliegen. De andere waarnemer verzamelt gedurende 10 minuten de steekmuggen m.b.v. de zuigbuis.

Dan worden enkele druppels ether in de zuigbuis gebracht en wordt de zuigbuis afgesloten met stopjes.

In een verzendpotje met watjes worden enkele druppels ether gebracht. Het potje wordt gemerkt (datum en monitorpunt-nummer) en er wordt een etiket (met datum en monitorpunt-nummer) ingestopt. Als de steekmuggen verdoofd zijn worden ze in het verzendpotje geschud.

Dan worden thermo- en hygrometer afgelezen en het monitorformulier ingevuld.

Bijlage 4.

MONITORFORMULIER ADULTE STEEKMUGGEN

WEERSGEGEVENS

weerbeeld: bedrukt/onweerschtig - miezerig - harde wind - stortregen
 anders:

luchttemperatuur: °C
 luchtvochtigheid: %
 bewolking: geen - licht - half zwaar - zwaar
 neerslag: geen - af en toe - steeds
 neerslaghoeveelheid: geen - licht - matig - zwaar
 wind: geen - zwak - matig - sterk
 windrichting: N NO O ZO Z ZW W NW
 windkracht: bladstil - zwak - matig - sterk - stormachtig

MONITORPUNT A1 (BOERDERIJ)

Namen waarnemers:		boomlaag: wel - geen blad
Aantal gebruikte zuigbuizen:		struiklaag: wel - geen blad
Datum:		kruidlaag: hoogte cm
Tijdstip:		
Tijdsduur vangen:	min.	AANTAL GEVANGEN STEEKMUGGEN:
Luchttemperatuur:	°C	(ook indien nul!)
Luchtvochtigheid:	%	

MONITORPUNT A2 (GROENE DIJK)

Namen waarnemers:		boomlaag: wel - geen blad
Aantal gebruikte zuigbuizen:		struiklaag: wel - geen blad
Datum:		kruidlaag: hoogte cm
Tijdstip:		
Tijdsduur vangen:	min.	AANTAL GEVANGEN STEEKMUGGEN:
Luchttemperatuur:	°C	(ook indien nul!)
Luchtvochtigheid:	%	

MONITORPUNT A3 (ACHTER DE KERK)

Namen waarnemers:		boomlaag: wel - geen blad
Aantal gebruikte zuigbuizen:		struiklaag: wel - geen blad
Datum:		kruidlaag: hoogte cm
Tijdstip:		
Tijdsduur vangen:	min.	AANTAL GEVANGEN STEEKMUGGEN:
Luchttemperatuur:	°C	(ook indien nul!)
Luchtvochtigheid:	%	

Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen. Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

- 001 M.S.S. Lavaleije & N. Dankers 1993. Voorstudie naar de effecten van de garnalenvisserij op de bodemfauna, met advies over te sluiten gebieden en uit te voeren onderzoek. 36 p. f 10,-
- 002 A.F.M. van Hees 1993. 'Tussen de Goren' bosreservaat Chaam; bossamenstelling en structuur in de steekproefcirkels. 93 p. f 25,-
- 003 G.J.D.M. Müskens & S. Broekhuizen 1993. Migratie bij Nederlandse dassen *Meles meles* (L., 1758). 33 p. f 10,-
- 004 P.F.M. Verdonschot, J.A. Schot & M.R. Scheffers 1993. Potentiële ecologische ontwikkelingen in het aquatisch deel van het Dinkelsysteem; onderdeel van het NBP-project Ecologisch onderzoek Dinkelsysteem. 128 p. f 35,-
- 005 M.A. Elbers & P.E.T. Douben 1993. Effecten van stoffen op de Nederlandse natuur; een inventarisatie. 92 p. f 25,-
- 006 J.J.W.M. Brouns, C. van der Kraan, E. Schurink, K.W. Smilde & H.J.P.A. Verkaar 1993. Saneringstechnieken in het landelijke gebied. 76 p. f 20,-
- 007 W. Schuring, A. Boekestein, K. Hulsteijn & F. Thiel 1993. De verdamping van stadsbomen; huidmondjesfrequenties en -afmetingen van enige voor het stedelijk groen interessante boomsoorten. 39 p. f 10,-
- 008 A.L.J. Wijnhoven 1993. Biologisch-ecologische studie 'De Warande' Oosterhout; de effecten van de bouw van 14 grote woonhuizen op de actuele en potentiële natuurwaarden van het zuidelijk deel van het recreatieoord 'De Warande'. 23 p. f 10,-
- 009 P.J.W. Hinssen 1993. Planning, gebruik en beheer van de stedelijke groene ruimte; een verkenning van de ontwikkelingen in de openbare groene ruimte, kwalitatief en kwantitatief, en een aanzet tot een systematiek voor de planning en evaluatie. 65 p. f 20,-
- 010 C.D. Léon 1993. Kwaliteit van en herstelparameters voor chemisch belaste ecosystemen. 185 p. f 45,-
- 011 F.J.J. Niewold 1993. Raamplan voor behoud en herstel van de leefgebieden van korhoenders (*Tetrao tetrix*) in Midden-Brabant. 158 p. f 35,-
- 012 H. Siepel et al. 1993. De internationale betekenis van Nederland voor de fauna; 1. de terrestrische fauna. 234 p. f 60,-
- 013 H.C. Greven (red.) 1993. Bermbeheer Zuid-Holland; de ontwikkeling van een beslismodel voor ontwikkeling van natuurlijke vegetaties in wegbermen. 75 p. f 20,-
- 014 F.J.J. Niewold 1993. Effectiviteit bij de muskusrattenbestrijding; muskusrattenvangsten tijdens een onderzoek naar onbedoeld gevangen dieren. 46 p. f 15,-

- 015 H.N. Siebel 1993. Bosontwikkeling in de Lauwersmeer; de te verwachten gevolgen van de veranderingen in de waterhuishouding voor de bosontwikkeling in het Ballastplaatbos, het Diepsterbos en het Zomerhuisbos. 27 p. f 10,-
- 016 L.M.J. van den Bergh, A.L. Spaans & J.E. Winkelman 1993. De mogelijke hinder van een 25 MW windpark voor vogels op twee potentiële locaties in Noord-Groningen. 95 p. f 25,-
- 017 S.W.L. Stevens 1993. 'La carte s'il vous plaît?'; kaarten van de compartimenten van het Nationaal Bosbegrazingsonderzoek. 76 p. f 20,-
- 018 L. Jans 1993. Inventarisatie van de natuurlijke verjonging van de dominante boomsoorten in het bosgebied van het nationale park 'De Hoge Veluwe' 61 p. f 20,-
- 019 N.H. Edelenbosch & P.W. Goedhart 1993. Een methode voor het bepalen van het aanwezige volume per rondhoutsortiment in een partij hout die op stam verkocht wordt; een studie voor de grove den. 46 p. f 15,-
- 020 N.C.M. Maes 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken; deelproject: Randvoorwaarden en knelpunten bij behoud en toepassing van inheems genenmateriaal. 86 p. f 25,-
- 021 M.A.P. Horsthuis & J.H.J. Schaminée 1993. Verspreiding en ecologische spectra van 24 plantengemeenschappen in Nederland. 170 p. f 45,-
- 022 T.A. de Boer 1993. Het gebruik van binnen- en buitenstedelijk groen in Utrecht. 101 p. f 35,-
- 023 H. Siepel et al. 1993. De internationale betekenis van Nederland voor de fauna; 2. de aquatische fauna. 112 p. f 35,-
- 024 H.J. Hekhuis 1993. Het toezicht op de naleving van het natuur- en milieubeschermingsrecht in de knel? Knelpunten in een coördinatie van het toezicht op de Veluwe. 112 p. f 35,-
- 025 A. P. Oost & K.S. Dijkema 1993. Effecten van bodemdaling door gaswinning in de Waddenzee. 149 p. f 35,-
- 026 A.J. Beintema 1993. Broedprestaties van de zwarte stern in 1992; eerste resultaten van een onderzoek naar de factoren die het voorkomen van de zwarte stern in Nederland bepalen. 44 p. f 15,-
- 027 L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1993. De mogelijke hinder van een 10 MW windpark langs de Noordermeerdijk (NOP) voor vogels. 95 p. f 25,-
- 028 L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1993. De mogelijke hinder van een 8 MW windpark langs de Zuidermeerdijk (NOP) voor vogels. 82 p. f 25,-
- 029 J.L. Guldemond 1993. Adviesnota met aanvullende expertise inzake het integraal structuurplan buitenruimte Kralingse Bos in relatie tot de gewenste ruimtelijke uitbreiding van het C.H.I.O. 26 p. f 10,-
- 030 P.F.M. Verdonschot & B. van de Wetering 1993. Naar een ecologische indeling van sloten, weteringen en 'genormaliseerde' laaglandbeken in Gelderland. 119 p. f 35,-
- 031 A.L.J. Wijnhoven 1993. Biologisch-ecologische effectenstudie "Vrachelen" Oosterhout. 81 p. f 25,-
- 032 J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot 1993. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkvenen 4; monitoring en signalering 1990-1992. 40 p. f 10,-
- 033 A.H.P. Stumpel & H. Siepel 1993. Naar meetnetten voor reptielen en amfibieën. 114 p. f 35,-
- 034 J.H. Spijker 1993. Evaluatie terreinbeheer Esso-Benelux. 35 p. f 10,-
- 035 G. van Wirdum 1993. Ecosysteemvisie Hoogvenen. 148 p. f 35,-

- 036 P.A.G. Schouwenberg 1993. Onderzoek naar de gevolgen van verplaatsing van het waterinlaatpunt voor de boezem van Noordwest-Overijssel naar het gemaal Stroink. 64 p. f 20,-
- 037 F.J.J. Niewold 1993. Inrichting en beheer van de Sallandse Heuvelrug en het Wierdense Veld ten behoeve van een duurzame korhoenpopulatie. 149 p. f 35,-
- 038 J.G. de Molenaar & D.A. Jonkers 1993. De invloed van stikstof in de ontlasting van honden op de vegetatie in voedselarme bos- en natuurterreinen. 30 p. f 10,-
- 040 A.P.P.M. Clerkx & A.F.M. van Hees 1993. Het vochtgehalte in de strooisellaag onder verschillende vegetaties in twee grove-dennenopstanden. 34 p. f 10,-
- 041 N.C.M. Maes 1993. Genetische kwaliteit inheemse bomen en struiken deelproject: Inventarisatie inheems genenmateriaal in Oost-Twente, Rivierengebied en Zuid-Limburg. 87 p. f 25,-
- 042 W.K.R.E. van Wingerden, A.H.P. Stumpel & J.W.G. van Osch 1993. Vegetatie en fauna van de Vallei van het Veen (Vlieland) voorafgaande aan begrazing. 82 p. f 25,-
- 043 M. Claringbould & S.P. Tjallingii 1993. Groene en blauwe structuren; een ecologische aanloop voor de 'Waalsprong'. 46 p. f 25,-
- 044 J.P. Peeters 1993. Bepantingsproef Broekpolder. 78 p. f 20,-
- 045 J. Kopinga & C. Das 1993. Onderzoek naar de oorzaken van de groeistagnatie van de essenbeplanting (*Fraxinus excelsior*) langs de 'Dorpenweg' (Lith-Ravenstein). 38 p. f 10,-
- 046 G.J. Maas, C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1993. Vervolgonderzoek naar oorzaken van de verminderde vitaliteit van zomereik in het duingebied van Nederland. 46 p. f 15,-
- 047 H.N. Siebel 1993. Indicatiegetallen van blad- en levermossen. 45 p. f 35,-
- 048 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1993. Voorlopige resultaten van een onderzoek naar de invloed van insectenbestrijding en bemesting op de vitaliteit van verzwakte zomereiken. 37 p. f 10,-
- 049 J.H. Bossinade, J. van den Bergs & K.S. Dijkema 1993. De invloed van de wind op het jaargemiddelde hoogwater langs de Friese en Groninger waddenkust. 22 p. f 10,-
- 050 C.C. Vos 1993. Versnippering en landinrichting in Zeeuws-Vlaanderen. Deel 1. Boomkickers. 80 p. f 25,-
- 051 B.A. Nolet 1993. Terugkeer van de bever: herintroductie van de bever in de Biesbos. 111 p. f 35,-
- 052 H. van Dam, A. Mertens & L.M. Janmaat 1993. De invloed van atmosferische depositie op diatomeeën en chemische samenstelling van het water in sprengen, beken en bronnen. 128 p. f 35,-
- 053 R.P.B. Foppen 1993. Versnippering en landinrichting in Zeeuws-Vlaanderen. Deel II. Moerasvogels. 65 p. f 20,-
- 054 R.H.M. Peltzer 1993. Het recreatief gebruik van het Stroomdallandschap Drentsche A. 157 p. f 35,-
- 055 S. Broekhuizen, G.J.D.M. Müskens & K. Sandifort 1994. Invloed van sterfte door verkeer op de voortplanting bij dassen. 39 p. f 15,-

- 056 H.J. Hekhuis & S.M.G. de Vries 1994. Duurzaam rijshout voor de kwelderwerken; onderzoek naar een goedkoper onderhoud van de rijshoutdammen in de Waddenzee. 49 p. f 15,-
- 057 H.J.J. Kroon 1994. Het recreatief gebruik van bossen en natuurgebieden in Brabant en Limburg; een regionale enquête in oostelijk Noord-Brabant en noordelijk Limburg. 56 p. f 15,-
- 058 J.J.L. Sluijsmans 1994. Planning, gebruik en beheer van de stedelijke groene ruimte; pilot-studie naar de kosten van de stedelijke groene ruimte. 41 p. f 15,-
- 062 M. Claringbould & J. van de Vlucht 1994. De kwaliteit van de ruimte in cijfers. Deel 2 Waardering van de kwaliteit van de openbare ruimte, met accent op de rol van het groen daarin, in negen Utrechtse wijken. 70 p. f 20,-
- 063 J.J.L. Sluijsmans 1994. Praktijkervaringen met het terugdringen van het gebruik van chemische middelen op verhardingen; een inventarisatie in zeven stadsdelen in de gemeente Amsterdam. 49 p. f 15,-
- 064 L.J. van Os 1994. Tussentijdse evaluatie van de opnamemethode van het SILVI-STAR monitoringsysteem. 13 p. f 10,-
- 066 T.A. de Boer 1994. Verkeerstellingen in 1988, 1989 en 1990/1991 in een aantal beheersgebieden van het Staatsbosbeheer. 125 p. f 35,-
- 068 P. Opdam (red.) 1994. Monitoring van biotische elementen na maatregelen in de landbouwenclave "De Driesprong", gemeente Ede. 38 p. f 10,-
- 069 M.J.G. Talsma & P.F.M. Verdonschot 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 5. 73 p. f 20,-
- 070 P.F.M. Verdonschot, H.G. Mosterdijk, J.A. Schot & W. Cellarius 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 6. 63 p. f 20,-
- 071 J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot 1994. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijksvenen 7; monitoring 1993. 36 p. f 10,-
- 074 A. Oosterbaan 1994. Wortelontwikkeling van plugplanten in vergelijking met traditioneel geteelde planten van grove den enkele jaren na de aanleg. 21 p. f 10,-