

StickmyggsLARVER (Diptera:
Culicidae)

i Kristianstad Vattenrike 2007

- En pilotstudie

2008-07-15

15 hp-uppsats
Examinator/Johan Elmberg
Handledare/Lars Jonsson

“It may be difficult to love the mosquitoes, but anyone who comes to know her well develops a deep appreciation”

Spielman & D'Antonio, 2001

”Det är endast genom upprepade observationer som man kommer till närmare insikt om förhållanden”.

Wesenberg-Lund, 1921

Innehållsförteckning

Stickmyggselarver (Diptera: Culicidae) i Kristianstad Vattenrike 2007	1
- En pilotstudie.....	1
Innehållsförteckning.....	2
Abstract	3
1. Inledning.....	4
1.1 Syfte	6
2. Material och metod	7
3. Resultat och diskussion.....	12
4. Allmän diskussion.....	29
4.1 Tack	32
5. Referenser.....	33

Abstract

Almost everyone has been bitten by a mosquito in their life and maybe feel uneasy when just hearing a mosquito buzzing. In Sweden from being just a nuisance problem, it has become more and more obvious to the public that there is a potential risk for mosquitoes as vector of arbovirus and infection diseases. Therefore more concern has been focused on issues related to mosquitoes.

After studying adult mosquitoes in Kristianstad Vattenrike during the summer in 2006, I asked myself if sampling mosquito larvae in the same locations as the ones used catching adult mosquitoes; Will I find the same species by both methods?

The investigation was performed between March and August 2007 by means of a mosquito dipper. Five locations including 35 ephemeral, semipermanent and permanent bodies of water were studied.

Seventeen mosquito larvae species were caught, four of which had not been found as adults previous year (*Anopheles maculipennis* (Meigen 1830), *Aedes flavescens* (Müller 1764), *Ochlerotatus detritus* (Haliday 1833) and *Culex pipiens/molestus* (Martini 1925). Out of the 15 adult mosquitoes caught in 2006, 13 species were found as larvae in 2007, but *Aedes cinereus* (Meigen 1818) and *Coquillettidia richardii* (Ficalbi 1889) were not. There were substantial differences in diversity and abundance between different locations and sites.

Key words: abiotic and biotic conditions, adult mosquitoes, dominant species, larval and pupal development, seasonal abundance.

1. Inledning

Stickmyggor är för många människor ett påtagligt störningsmoment som genom sin blotta närvaro och det högfrekventa surrandet utlöser obehagskänslor. Honornas stick (det är endast honor som sticks) är också något som de flesta av oss gång har besvärats av.

Stickmyggor betraktas därför av många som något som är av ondo och som bör bekämpas med alla medel. I akvatiska ekosystem ingår stickmyggor i en näringsväv där den egna födan utgörs av alger, bakterier, detritus m.m. Larverna är själva en viktig del i den trofiska näringsväven, bl.a. som föda för våtmarkens fågel-, fisk- och övriga insektsliv. De utgör därmed en betydande del av födoväven och biomassan i akvatiska ekosystem, något som är speciellt uttalat i mindre vattensamlingar (Maquire et al. 1968, Dabrowska-Prot 1979, Becker et al. 2003, Blaustein & Chase 2007).

Dödligheten bland stickmyggor är under naturliga förhållanden mycket hög. En mortalitet på upp till 85-99% före vuxenstadiet har rapporterats (Iversen 1971, Dabrowska-Prot 1979). Dödsorsakerna är i första hand orsakade av uttorkning medan predation anses ha mindre betydelse (Service 1977, Pritchard och Scholefield 1983, Schäfer & Lundström 2006). Stickmyggors liv präglas således av en ständig kamp för överlevnad. Genom sin anmärkningsvärt goda anpassningsförmåga med korta levnadscykler har stickmyggor, trots allt och mot alla odds genom evolutionen, kommit att framstå som framgångsrika (Peus 1950).

Hur snabbt vattensamlingar torkar ut har betydelse för larvernas utveckling och överlevnad, könsfördelningen och artsammansättningen i det vuxna stickmyggssamhället (Dabrowska-Prot 1979, Schneider & Frost 1996). Inte ens ett plötsligt uppträdande och snabb uttorkning behöver innebära att alla individer går under. För översvämningsmyggor, t.ex. *Aedes vexans* sker äggkläckningen portionsvis varvid en del av de lagda äggen ”står över” till nästa översvämning. På så sätt bjuds ytterligare möjligheter till överlevnad – en naturens ”riskspridning” (Peus 1950).

Stickmyggor har en stor utbredning och förekommer över nästan hela Jorden utom i Antarktis och på Island. De utvecklas i en mängd olika naturtyper och man kan därför finna deras larver i många olika typer av biotoper med tillgång till vatten: skogsmark, öppen mark, kärr, dammar, trädhål, m.m. (Dabrowska-Pro 1979). Vattenmängderna kan variera i storlek från ytterst små vattendroppar i bladveck på växter till större dammar och med förekomst i såväl sötvatten som bräckt vatten. Stickmyggor förekommer dock sällan i insjöar och snabbt strömmande vatten (Wood et al 1979, Nilsson et al. 1997).

Stickmyggslarver tillhörande släktena *Culex*, *Aedes* och *Anopheles* finner man vanligen vid vattenytan och i nära anslutning till vegetation. I större dammar påträffas de vanligtvis nära kanterna. En viktig förutsättning för äggens utveckling och kläckning är att de täcks av vatten. Stickmyggshonorna lägger därför beroende på arttillhörighet sina ägg antingen direkt på en vattenyta (bl.a. *Culex* och *Anopheles*) eller som översvämningsmyggor, b.a. *Aedes* eller *Ochlerotatus*, som lägger äggen direkt på marken i sänkor och håligheter som senare kan vattenfyllas. Deras ägg, t.ex. *Aedes vexans*, kan ligga vilande under lång tid i marken och har rapporterats vara livskraftiga efter mer än 5 år (Cook et al. 1974).

Vattensamlingar är inte homogena utan utgörs av mer eller mindre komplexa mikrohabitat med varierande biotiska (växter och djur) och abiotiska förutsättningar (temperatur, pH, ljus etc.) som i slutändan får betydelse för stickmyggornas abundans (antal individer) och diversitet (antal arter). Larverna väljer att uppehålla sig inom de delar av habitatet som tillfredsställer deras sammanlagda behov bäst. Medan vissa stickmyggsarter tycks föredra endast en typ av habitat, finns det andra som kan leva i såväl permanenta (P), semipermanenta (SP) som temporära (T) vattensamlingar. Ett hästhovsavtryck fyllt med regnvatten kan vara ett fullgott habitat för ett stort antal larvers utveckling till vuxna stickmyggor (Laird 1988).

Varje stickmyggsart utvecklas optimalt inom ett ganska snävt temperatursintervall från ingen tillväxt vid 0°C till en övre gräns då döden plötsligt inträffar (Rydzanicz & Lonc 2003). Översvämningsmyggan *Aedes vexans* har i detta sammanhang en ovanligt hög optimumtemperatur, 29°C (Peus 1950). För stickmyggor sker den egentliga tillväxten under larvstadiet, som därmed är en avgörande och kritisk fas av livscykeln (Laird 1988). Det tycks finnas en nedärvd förmåga att kompensera tillväxthastigheten om äggen kläcks vid olika tillfällen. Sålunda sker för bl.a. *Ae. vexans*-larver en reglering av utvecklingstakten så att flertalet blir flygfärdiga vuxna myggor nästan samtidigt med massförekomst som följd (Wesenberg-Lund 1921).

Flertalet stickmyggor är opportunisterna, d.v.s. r-strateger och "all-ätare", och intar all den föda de kommer åt, t.ex. mikroorganismer, partikelformigt organisk materia, biofilm, alger m.m., förutsatt att födan har lämplig partikelstorlek (Laird 1988). R-strateger påträffas framför allt i temporära mindre vattensamlingar. Larverna tävlar mot tiden för att vara färdigbildade vuxna stickmyggor innan vattensamlingarna de vistas i torkat ut (Laird 1956).

Avgörande för en optimal utveckling och tillväxt är att tillgången på föda under samtliga fyra larvstadier är tillräcklig (Dabrowska-Prot, 1979, Briegel 2003). Risken för brist på föda är speciellt uttalad under stadierna III och IV på grund av att larvernas näringsbehov då är som störst (Clements 1963).

Larverna får sitt syre dels genom i vatten löst syre som de upptar genom hudandning, och dels genom luftens syre som de inandas genom andningsrör (sifoner) i bakkroppen. Puppen har motsvarande organ som består av två trumpetliknande utskott i den främre övre delen av kroppen. I samband med hudömsningarna blir huden för varje stadium allt tjockare och larvernas hudandningsförmåga för intag av syre mindre effektiv. Det gör att äldre larver kan vistas under kortare tid än yngre larver i vattnet innan de behöver komma upp till ytan för att få luft (Laird 1988, Clements 2000).

I Kristianstad Vattenrike genomfördes i slutet av 1990-talet ett antal studier på vuxna stickmyggor av Schäfer et al. (2004b). I en nationell jämförelse påträffades det i Egeside 24 stickmyggsarter, den rikaste artförekomsten i Sverige. Under sommaren 2006 fann jag inom samma område 15 vuxna stickmyggsarter (Halling 2008). Denna studie inspirerade mig till att i Kristianstad Vattenrike studera stickmyggsfaunan även på larvstadiet.

Sverige är känt för att sommartid vara myggrikt och till besvär för människor och djur speciellt i dess norra men fläckvis även i andra delar av landet, som t.ex. Egeside i Kristianstad Vattenrike (Schäfer et al. 2004b). Forskning om stickmyggor och deras

beteende har blivit allt angelägnare beroende på människors ökade intresse av att var ute i naturen utan att besväras av myggbett. Under senare årtionden har det skett en ökande rapportering om riskerna för spridning av överförbara infektionssjukdomar till människor och husdjur från övriga Europa med stickmyggor som vektorer (Hubálek & Halouzka 1999, Lundström 1999, Silver 2008). Kristianstad Vattenrike har ett mycket strategiskt läge bl.a. som rastplats för flyttfåglar i södra delen av Sverige för vidare flyttning, vilket gör att denna typ av forskning är speciellt angelägen.

1.1 Syfte

Det övergripande syftet var att studera stickmygglarvers (larvstadium IV) diversitet (artsammansättning) och abundans (antal) i olika typer av vattensamlingar i Kristianstad Vattenrike 2007 och att jämföra dessa resultat med en studie i samma område på vuxna stickmyggor, insamlade 2006 med Centers for Disease Control (CDC)- myggfällor (Sudia & Chamberlain 1962).

Frågeställningar:

- Hur många arter och hur stort antal av stickmyggor påträffas som larver?
- Hur utvecklar sig abundansen och diversiteten för stickmygglarvern över tid?
- Hur fördelar sig larver mellan temporära (T), semipermanenta (SP) och permanenta (P) vattensamlingar?

2. Material och metod

Insamling av stickmyggor (larvstadium IV och puppor) gjordes i Kristianstad Vattenrike under perioden 24 mars-18 augusti 2007 på följande lokaler och platser: Egeside (Egeside I-VIII, 8 platser); Kanalhuset, Kristianstad (Kanalhuset I-IV, 4 platser); Näsbyfältet (Näsbyfältet I-XIII, 13 platser); Norra Åsum (Norra Åsum I-V, 5 platser); och Äspet (Äspet I-V, 5 platser).

Studien inleddes i mars 2007 då lokalerna och insamlingsplatserna fastställdes tillsammans med prof emerita Christine Dahl, Lund. Dessa markerades i terrängen med papperssnören och positionerna avlästes med GPS mätare (Garmin 1999). Enkla skisser ritades som stöd för resp. plats med angivande och numrering av provpunkterna för att underlätta en systematisk hantering av de fortlöpande dippningarna. Då vattensamlingarna i Egeside (I-III) torkade ut under juni/juli, sannolikt påskyndat av kringvandrande vildsvin (tydliga spår av bökande vildsvin kunde iakttagas), valdes ytterligare tre mindre vattensamlingar i Egeside ca 200 m NO Egeside I-III, som benämndes Egeside VI-VIII. Dessutom valdes 5 platser i Äspet, Åhus (Äspet I-V), och 13 platser inom Näsbyfältet (Näsby I-XIII).

Gemensamt för de valda lokalerna i Egeside, Kanalhuset och Norra Åsum var att de hade mer eller mindre vattenrika lövskogspartier med väl utvecklad undervegetation. Äspet ligger i ett naturreservat i Åhus, skilt från Östersjön bestående av barrskog med lövinslag. Näsbyfältet, ett område som används som bete för nötkreatur, drabbades i slutet av sommaren 2007 av mycket omfattande åskregn med en efterföljande långvarig översvämning.

Sammanlagt kom 2542 dippningar att utföras på 5 lokaler och 35 platser inom Kristianstad Vattenrike. Insamlingen av larver gjordes som regel med ca en veckas mellanrum. Insamlade djur hanterades så varsamt som möjligt för att ej skada sköra morfologiska karaktärer på huvud och kroppssegment av betydelse för artbestämningen (Schaffner et al. 2001).

I detta arbete kommer stickmygglarverna att presenteras art för art men också med angivande av funktionsgruppstillhörighet (Schäfer et al. 2004a). Indelning och presentation av stickmyggor i funktionsgrupper har använts och utvecklats sedan slutet av 1950-talet (Pratt 1959). Jag har använt mig av en funktionsgruppsindelning som föreslagits av Schäfer et al. (2004a). Denna indelning är organiserad i 10 funktionella grupper baserat på 5 olika biologiska livshistorietyper: mygghonans äggläggningsplats, övervintrande levnadsstadium (ägg, larv, mygghona), föredragen värd (blod från däggdjur, fågel el. dyl. för optimal äggutveckling), föredraget larvhabitat (temporär, semipermanent eller permanent vattensamling), och antal generationer ("kullar") per år. Funktionella grupper har bl.a. rekommenderats för presentation av data om stickmyggor för allmänheten och som stöd vid kommunikationen mellan vetenskapsmän och administrativa beslutsfattare (Schäfer et al 2004a).

Översikt av stickmyggor som fångats i Kristianstads Vattenrike (KV) med avseende på funktionsgruppstillhörighet visas i tabell 1.

Tabell 1. Översikt av stickmyggor som fångats i Kristianstads Vattenrike (KV) som vuxna år 2006 (V) och som larver 2007 (L) med avseende på funktionsgruppstillhörighet organiserade i 10 funktionella grupper baserat på de biologiska livshistorietyperna: äggläggningsplats, övervintrande levnadsstadium, föredragen värd, föredraget larvhabitat, och antal generationer per år (Schäfer et al. 2004a).

Art	Funktionsgrupp	Fångad som larv (L) vuxen (V)	Äggläggningsplats	Övervintringsstadium	Blodvärd	Antal generationer per år
<i>Anopheles claviger</i>	1b	LV	vatten	larv	däggdjur	flera
<i>Anopheles maculipennis complex</i>	1b	L	vatten	larv	däggdjur	flera
<i>Aedes cinereus</i>	2b	V	land	ägg	däggdjur	flera
<i>Oc detritus</i>	2b	L	land	ägg	däggdjur	flera
<i>Aedes vexans</i>	2b	LV	land	ägg	däggdjur	flera
<i>Culex pipens/molestus</i>	1c	L	vatten	honor	däggdjur	flera
<i>Culex pipiens/torrentium</i>	1d	LV	vatten	honor	fåglar	flera
<i>Culiseta alaskaensis</i>	1c	LV	vatten	honor	däggdjur	flera
<i>Culiseta annulata</i>	1c	LV	vatten	honor	däggdjur	flera
<i>Culiseta morsitans</i>	2e	LV	land	larv	fåglar	en
<i>Coquillettidia richiardii</i>	1a	V	vatten	larv	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus annulipes</i>	2a	LV	land	ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus cantans</i>	2a	LV	land	ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus caspius</i>	2b	LV	land	ägg	däggdjur	flera
<i>Ochlerotatus communis</i>	2a	LV	land	ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	2a	L	land	ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus punctor</i>	2a	LV	land	ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus rusticus</i>	2d	LV	land	larv/ägg	däggdjur	en
<i>Ochlerotatus sticticus</i>	2b	LV	land	ägg	däggdjur	flera

För att standardisera insamlingen av stickmygglarver gjordes denna med hjälp av en dipper, en i vetenskapliga sammanhang allmänt vedertaget insamlingsinstrument (figur 1). En ”standard mosquito dipper” är en vit 350ml plastkopp försedd med träskaft (O’Malley 1995). Trähandtaget som är fäst till dippern möjliggör en ökad räckvidd och minskar därmed risken för oavsiktliga störningar i samband fångst av stickmygglarver och puppor (Becker et al. 2003).



Figur 1. Dipper med fångade stickmygglarver och puppor. Lägg märke till deras olika positioner i förhållande till vattenytan. Foto författaren

Dippningen utfördes, anpassat till lokala förhållanden, enligt O'Malley (1995):

- *Partiell nedsänkning ('partial submersion')*. Dippern förs in i vegetationen, vinklad (ca 45°) och delvis under vattenytan. Larver sugts in i dippern
- *Ytlig-skumnings-metoden ('shallow skim')* används i mer öppna vatten med lite debris. Dippern förs varsamt vinklad (ca 45°) och några cm under vattenytan
- *Inflödes-metoden ('flow-in')*. I mycket grunda vatten. Dippern trycks ner i slambotten utan att horisontellt förflytta dippern. Larver sugts in i dippern.

Antal dippningar anpassades för respektive plats med hänsyn till vattenytornas storlek, varierande mellan 5 till ca 20 dippningar/plats. Vid varje dippning registrerades stickmyggornas antal och utvecklingsstadium (larvstadier I-III, larvstadium IV och puppor) vid varje dippningstillfälle.

Vid insamlingen eftersträvades att få insamlingsprov från så många olika habitattyper som möjligt inom de valda platserna. Stor försiktighet iaktogs för att undvika vibrationer i marken och att skapa ljusreflexer vid insamlingen för att därigenom minimera larvernas och pupporernas flyktreaktioner. Vid varje lokal och insamlingstillfälle bestämdes vattentemperaturen till hela tal på en central plats (ca 5cm under vattenytan) i vattensamlingen med en vattentermometer. Larverna (stadium IV) pipetterades in i glasrör som försågs med uppgift om plats och insamlingsdag. Larver yngre än stadium IV hölls tillbaka vid insamlingspunkterna. Sortering, etikettering och registrering skedde på laboratorium under optimala ljusförhållanden (Högskolan).

Larver i stadium IV och puppahud överfördes till glasrör med 80% etanol för förvaring och arkivering för senare artbestämning. Pupporna som insamlats kläcktes i rumstemperatur 18-20°C och förvarades först torrt men lades sedan i fryskyl (-20°C) efter svampangrepp. I fält noterades i en dagbok alla fynd som därefter rutinmässigt fördes in på dator.

Artbestämningen av larver gjordes av Christine Dahl (CD) och Arne Halling (AH) i oktober 2007. Slutlig verifiering av samtliga larver till art och utvecklingsstadium gjordes av CD. Anna Hedin (AHe), Uppsala universitet, artbestämde i augusti 2007 de vuxna stickmyggorna (kläckta ur puppor). Identifieringen till art gjordes genom att använda ett dissektionsmikroskop, och med hjälp av standardnycklar för adulta och larver beskrivna i boken 'Mosquitoes and their control' (Becker et al. 2003).

Klassificering gjordes av de undersökta vattensamlingarna enligt Laird (1988), baserat på deras benägenhet för uttorkning, i temporära (T) semipermanenta (SP) och permanenta (P) vattensamlingar. Permanenta är de vattensamlingar som under hela året är vattenfyllda eller under vintertid isbelagda (figur 2, 3).



Figur 2, 3. Vänstra bilden visar temporär uttorkad vattensamling, Egeside III uttorkad. Höger bild permanent vattensamling, Egeside IV-V. Foto: författaren

Standardmetoder användes för den beskrivande statistiken. Skillnader i fördelningar (proportioner) analyserades med Chi-två analys. P-värden mindre än 0,05 betraktades som statistiskt signifikanta.

Tillstånd beviljad för studier av stickmyggslarver i Äspets naturreservat. Länsstyrelsen Skåne län 2007-04-04.

Efter en inledande redovisning av resultaten relaterat till plats redovisas i resultatavsnittet arterna specifikt med avseende på biologi, tidigare studier och med kommentarer.

3. Resultat och diskussion

Totalt insamlades 1707 stickmyggs-larver (larvstadium IV) (N=700) och puppor (N=1007) från 5 lokaler inkluderande totalt 35 platser i Kristianstad Vattenrike år 2007. Ett plötsligt svampangrepp orsakade omfattande skador, vilket innebar ett bortfall på totalt 1214 individer. Sammanlagt kom således 493 (28,9%) larver/puppor att ingå i den slutliga bearbetningen av materialet. 17 olika stickmyggsarter påträffades omfattande 7 av de 10 funktionsgrupperna (jfr Schäfer et al. 2004) (tabell 2).

Tabell 2. Sammanställning över fångst av larver 2007 och vuxna stickmyggor 2006 (Halling 2008) med angivande av arter och släkten.

Art

Stickmyggor fångade som larver 2007 och som vuxna 2006

Art	Funktionsgrupp
<i>Anopheles claviger</i> (Meigen 1804)	1b
<i>Aedes vexans</i> (Meigen 1830)	2b
<i>Culex pipiens/torrentium</i> (Linnaeus 1758)	1d
<i>Culiseta alaskaensis</i> (Ludlow 1906)	1c
<i>Culiseta annulata</i> (Schrank 1776)	1c
<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald 1901)	2e
<i>Ochlerotatus annulipes</i> (Meigen 1830)	2a
<i>Ochlerotatus cantans</i> (Meigen 1818)	2a
<i>Ochlerotatus caspius</i> (Pallas 1771)	2b
<i>Ochlerotatus communis</i> (De Geer 1776)	2a
<i>Ochlerotatus punctor</i> (Kirby 1837)	2a
<i>Ochlerotatus rusticus</i> (Rossi 1790)	2d
<i>Ochlerotatus sticticus</i> (Meigen 1838)	2b

Stickmyggor fångade som larver 2007 men ej som vuxna 2006

<i>Anopheles maculipennis</i> (Meigen 1830)	1b
<i>Aedes flavescens</i> (Müller 1764)	2a
<i>Ochlerotatus/detritus</i> (Haliday 1833)	2b
<i>Culex pipiens/molestus</i> (Martini 1925)	1c

Stickmyggor ej fångade som larver 2007 men som vuxna 2006

<i>Aedes cinereus</i> (Meigen 1818)	2b
<i>Coquillettidia richiardii</i> (Ficalbi 1889)	1a

Sammanställning över genomsnittligt antal utförda dippningar för de 5 lokalerna i Kristianstad Vattenrike framgår av Tabell 3. De flesta dippningarna utfördes i Egeside med 90 fångstillfällen per plats och minst på Näsbyfältet med 29 fångstillfällen per plats. Av de 35 platserna var 17 temporära (T), 4 semipermanenta (SP) och 14 permanenta (P). N Åsum och Äspet hade enbart permanenta vattensamlingar (P), Näsbyfältet enbart temporära vattensamlingar (T) medan övriga hade alla tre typer av vattensamlingar (T, SP, P).

Av tabell 3 framgår även fördelning av stickmygglarver i stadium IV och puppor med avseende på art ackumulerat för lokalerna Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum, Näsbyfältet och Äspet. Det största antalet infångade larver per plats var på Näsbyfältet med ett medelvärde på 3,3 larver/fångstillfälle/plats. Av de 4 mest företrädda arterna återfanns 3 av dem i N Åsum (*Oc punctor* 11,2%, *Cs annulata* 23,1% och *Cs alaskaensis* 18,3%) samt i Äspet *Cx pipiens/torrentium* (11,6%).

Oc punctor och *Cs annulata* förekom på samtliga platser vid minst ett tillfälle med störst förekomst i N Åsum, med 28 resp. 88 funna larver (larvstadium IV). Antal larver (stadium IV) på de olika platserna/lokalerna (totalt 493 individer), motsvarande totalt 17 arter. Störst antal arter insamlades på Näsbyfältet och i Äspet med vardera 10 arter. Största antalet larver insamlades i N Åsum med (211, 42,8%) och minst antal i anslutning till Kanalhuset 11 (2,2%). I Egeside dominerades förekomsten av *Oc communis* (N=30) och *An maculipennis* (N=12).

Tabell 3. Fördelning av larver i stadium IV och puppor för Egeside (8 platser), Kanalhuset (4 platser), Äspets naturreservat (5 platser), Näsbyfältet (13 platser) samt Norra Åsum (5 platser). (T=Temporära, SP=Semipermanenta och P=Permanenta vattensamlingar) Inom parentes anges antal mygg per fångstillfälle och plats.

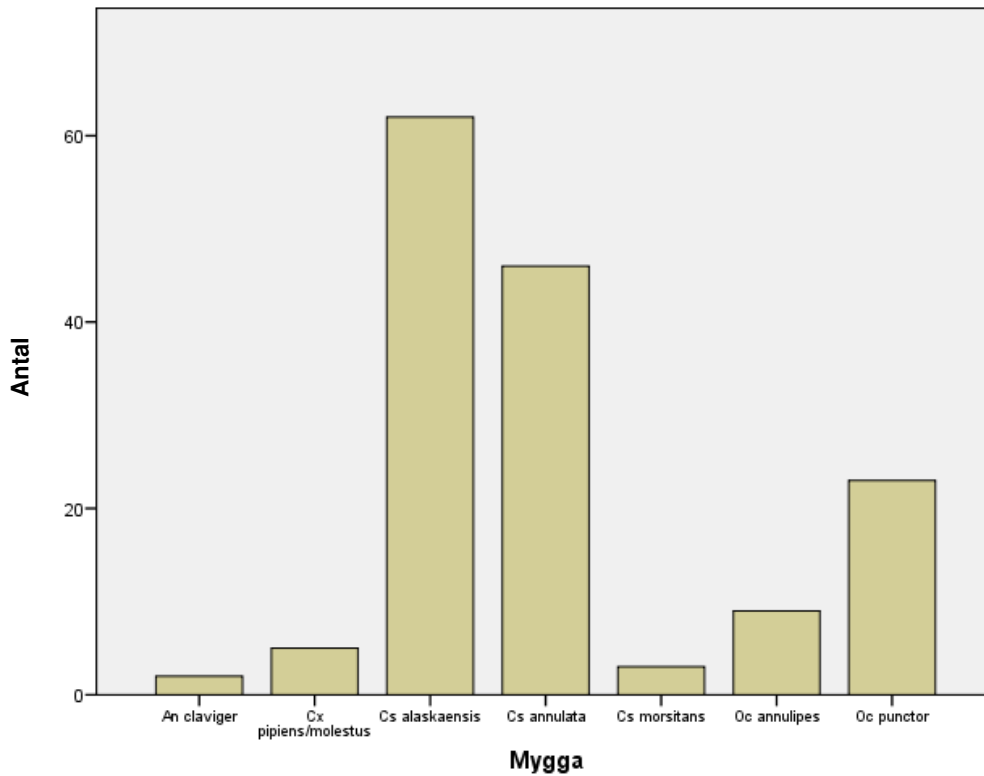
	Egeside	Kanalhuset	N Åsum	Näsbyfältet	Äspet	
Art	Antal					Antal
<i>An claviger</i>	1 (0,01)	0	2 (0,02)	0	2(0,02)	5
<i>An maculipennis</i>	12 (0,13)	0	0	1	0	13
<i>Oc detritus</i>	0	0	9 (0,11)	0	0	9
<i>Ae vexans</i>	0	0	0	51 (1,76)	0	51
<i>Cx pipens/molestus</i>	0	0	0	6 (0,21)	13 (0,16)	19
<i>Cx pipiens/torrentium</i>	0	0	0	17 (0,59)	40 (0,50)	57
<i>Cs alaskaensis</i>	0	1 (0,02)	70 (0,83)	1 (0,03)	18 (0,22)	90
<i>Cs annulata</i>	2 (0,02)	2 (0,04)	88 (1,05)	9 (0,31)	13 (0,16)	114
<i>Cs morsitans</i>	4 (0,04)	1 (0,02)	3 (0,04)	0	6 (0,08)	14
<i>Oc annulipes</i>	1 (0,01)	1 (0,02)	10 (0,12)	0	1 (0,01)	13
<i>Oc cantans</i>	3 (0,03)	2 (0,04)	0	0	2 (0,02)	7
<i>Oc caspius</i>	0	0	0	2 (0,07)	0	2
<i>Oc communis</i>	30 (0,33)	1 (0,02)	0	2 (0,07)	1 (0,01)	34
<i>Oc flavescens</i>	0	1 (0,02)	1 (0,01)	0	0	2
<i>Oc punctor</i>	21 (0,23)	2 (0,04)	28 (0,33)	2 (0,07)	2 (0,02)	55
<i>Oc rusticus</i>	2 (0,02)	0	0	0	0	2
<i>Oc sticticus</i>	0	0	0	6 (0,21)	0	6
Antal individer	76	11	211	97	98	493
Antal arter	9	8	8	10	10	17
Antal individer per fångstillfälle/plats	0,84	0,22	2,5	3,3	1,2	1,5
Antal typ vattensamling	3 T 3 SP 2 P	1 T 1 SP 2 P	5 P	13 T	5 P	17 T 4 SP 14 P
Antal	90	49	84	29	80	332

fångstillfällen en sammantaget för de olika platserna						
---	--	--	--	--	--	--

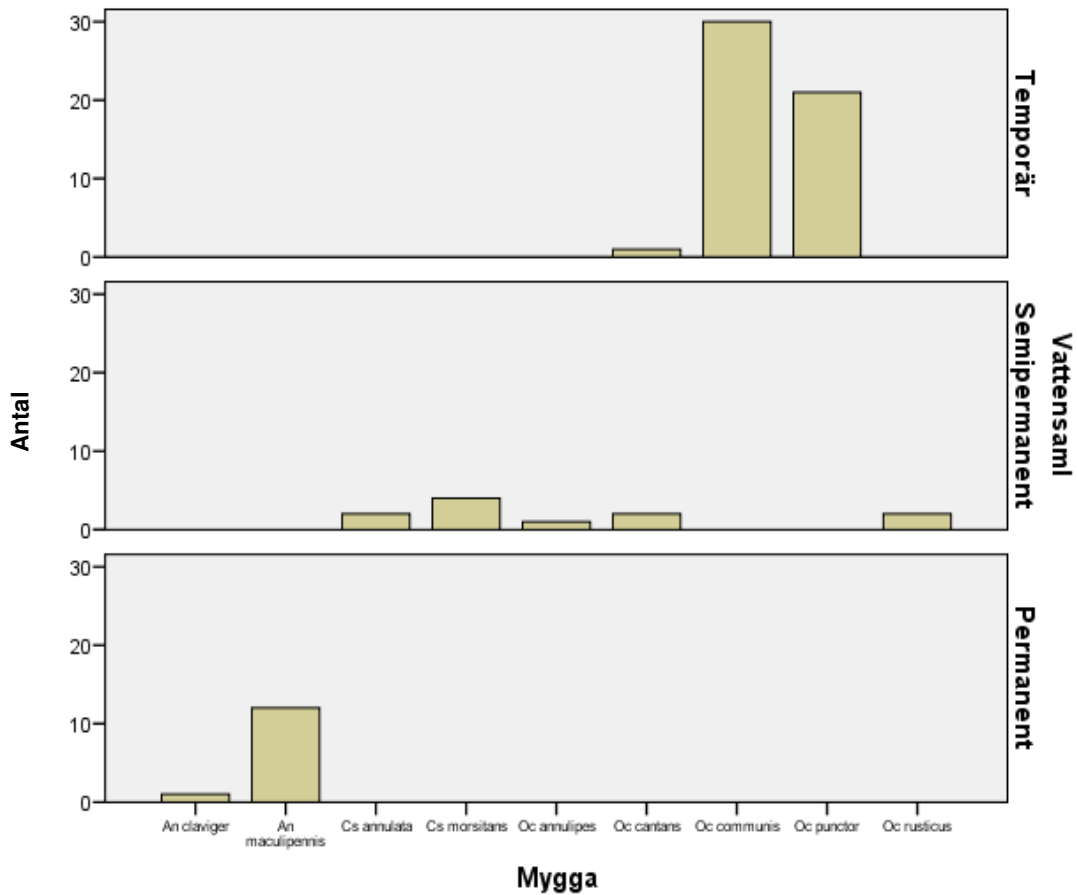
Fördelningen av sammanlagt 332 fångstillfällen per plats i Kristianstad Vattenrike visas i tabell 4. Av dessa skedde 20,5% i temporära, 12,0% i semipermanenta och 67,5% i permanenta vattensamlingar. Fördelning av stickmyggor med enbart permanenta vattensamlingar (Norra Åsum) visas i figur 4 och med en blandning av temporära, semipermanenta och permanenta vattensamlingar i Egeside i figur 5.

Tabell 4. Fördelning av antal fångstillfällen/plats i Kristianstad Vattenrike för lokalerna Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum, Näsbyfältet och Äspet.

Plats	Vattensamling		Permanent	Totalt
	Temporär	Semipermanent		
Egeside I-III	28			28
Egeside IV,V			34	34
Egeside VI-VIII		28		28
Kanalhuset I	11			11
Kanalhuset II		12		12
Kanalhuset III,IV			26	26
Norra Åsum I-III			60	60
Norra Åsum IV,V			24	24
Näsbyfältet I-XIII	29			29
Äspet I-V			80	80
Totalt	68	40	224	332



Figur 4. Fördelning av fångade stickmyggselarver fångade vid 84 fångställen i Norra Åsum.



Figur 5 visar fördelningen av stickmyggsarter i Egeside relaterat till temporära, semipermanenta och permanenta vattensamlingar.

Av tabell 5 framgår fördelningen av de infångade stickmyggsarterna fördelat på antal lokaler och platser (stadium IV och puppor). *Oc punctor* förekom på flest lokaler (N=5) och platser (N=14). Sex av myggorna (släkterna *Anopheles*, *Culex* och *Culiseta*) tillhörde funktionsgrupperna 1a-1e med myggghonor som lade sina ägg på en vattenyta på sammanlagt 18 lokaler (medelvärde/mv 3,0 spridning (1-5), och 41 platser; mv 6,8 spridning (3-10) jämfört med 11 myggghonor (släkterna *Ochlerotatus*, *Aedes* och *Culiseta*) tillhörande funktionsgrupp 2a-2e som lade sina ägg på land på 28 lokaler; mv 2,5 spridning (1-5), och 61 platser; mv 5,5 spridning (1-14).

Om endast funktionsgrupp 2a beaktas inkluderade det 5 stickmyggor: *Oc annulipes*, *Oc cantans*, *Oc communis*, *Oc flavescens* och *Oc punctor* som påträffade på 18 lokaler (mv 3,6 spridning (2-5), och 35 platser; mv 7,0 spridning (2-14).

Funktionsgrupp 2b inkluderade följande 4 stickmyggor: *Ae detritus*, *Ae vexans*, *Oc caspius*, *Oc sticticus* som påträffade på 5 lokaler; mv 1,2 spridning (1-2) och 16 platser; mv 4,0 spridning (2-8).

Tabell 5. Fördelning av stickmyggslaver med avseende på hur många lokaler resp. platser som de angivna arterna påträffats i Kristianstad Vattenrike år 2007 (Maxantal lokaler: N=5; platser: N=35).

Art	Funktionsgrupp	Lokal Antal	Plats Antal
<i>An claviger</i>	1b	3	4
<i>An maculipennis complex</i>	1c	2	3
<i>Oc detritus</i>	2b	1	3
<i>Oc punctor</i>	2a	5	14
<i>Ae vexans</i>	2b	1	2
<i>Cx pipiens molestus</i>	1d	2	8
<i>Cx pipiens/torrentium</i>	1d	2	8
<i>Cs alaskaensis</i>	1c	4	8
<i>Cs annulata</i>	1c	5	10
<i>Cs morsitans</i>	2e	4	9
<i>Oc annulipes</i>	2a	4	6
<i>Oc cantans</i>	2a	3	6
<i>Oc caspius</i>	2b	1	3
<i>Oc communis</i>	2a	4	7
<i>Oc flavescens</i>	2a	2	2
<i>Oc rusticus</i>	2d	1	1
<i>Oc sticticus</i>	2b	2	8

Jämförelse av stickmyggor fångade som vuxna 2006 (Halling 2008) och denna studie på stickmyggs-larver i Kristianstad Vattenrike 2007

Fördelningen av andelen fångade vuxna stickmyggor år 2006 och fångade larver i stadie IV, 2007 i Kristianstad Vattenrike visas ackumulerat för lokalerna Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum, Näsbyfältet och Äspet visas i tabell 6. Genomgående var skillnaderna (efter viktning) mycket stora och mest uttalat för *Cs alaskaensis* och *Cs annulata*.

Överensstämmelsen mellan kvoterna erhållna från samtliga platser och enbart Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum var god bortsett bl.a. *Ae vexans*, *Cx pipiens/torrentium* och *Oc sticticus*. Chi-två test utfördes på 9 arter av de mest abundanta (funktionsgrupperna: 1b 1st; 1c 1 st; 1d 1st; 2a 4 st; 2b 1 st och 2e 1st) visade att det förelåg statistisk skillnad mellan fördelningarna för larver resp. vuxna myggor (Chi-två test; $p < 0,05$, df 9).

Tabell 6. Procentuell fördelning och funktionstillhörighet av vuxna stickmyggor år 2006 och larvstadie IV larver 2007 i Kristianstad Vattenrike (Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum, Näsbyfältet och Äspet). Procent.

		2007 Larver	2006 Vuxna
Art	F-grupp	Ant/%	Ant/%
<i>An claviger</i>	1 b	1,0	3,3
<i>An maculipennis</i>	1 c	2,6	0
<i>Ae cinereus</i>	2 b	0	26,1
<i>Oc detritus</i>	2 b	1,8	0
<i>Ae vexans</i>	2 b	10,3	4,6
<i>Cx pipiens/mol</i>	1 d	3,9	0
<i>Cx pipiens/torr</i>	1 d	11,6	5,9
<i>Cs alaskaensis</i>	1 c	18,3	<0,1
<i>Cs annulata</i>	1 c	23,2	0,2
<i>Cs morsitans</i>	2 e	2,8	0,6
<i>Cq richardii</i>	1 a	0	11,4
<i>Oc annulipes</i>	2 a	2,6	1,8
<i>Oc cantans</i>	2 a	1,4	22,5
<i>Oc caspius</i>	2 b	0,4	<0,1
<i>Oc communis</i>	2 a	6,9	23,0
<i>Oc flavescens</i>	2 a	0,4	0
<i>Oc punctor</i>	2 a	11,2	0,6
<i>Oc rusticus</i>	2 d	0,4	<0,1
<i>Oc sticticus</i>	2 b	1,2	<0,1

Totalt antal	9	493	2934
--------------	---	-----	------

Sammanställning av vissa data beträffande antal insamlingstillfällen och larvförekomst av stickmyggselarver, larvstadium IV larver för resp. plats/lokal framgår av tabell 7. Medan *Ae vexans* enbart påträffades i temporära vattensamlingar förelåg en överrepresentation av *Oc communis* i temporära (I) och semipermanenta (SP) vattensamlingar och *Cs annulata* och *An maculipennis* i permanenta (P) vattensamlingar.

Tabell 7. Fördelning stickmyggselarver stadium IV och puppor med avseende på 1) art, 2) lokal (Egeside, Kanalhuset, Äspets naturreservat, Näsbyfältet samt Norra Åsum) och 3) typ av vattensamling (I=Temporär, SP=Semipermanent, P=Permanent).

	Temporär	Semipermanent	Permanent	
Art / Antal	vattensamling	vattensamling	vattensamling	Totalt
<i>An claviger</i>	0	0	5	5
<i>An maculipennis</i>	1	0	12	13
<i>Oc detritus</i>	0	0	9	9
<i>Ae vexans</i>	51	0	0	51
<i>Cx pipens/mol</i>	6	0	13	19
<i>Cx pipens/torr</i>	17	0	40	57
<i>Cs alaskaensis</i>	1	0	89	90
<i>Cs annulata</i>	9	2	103	114
<i>Cs morsitans</i>	0	4	10	14
<i>Oc annulipes</i>	1	1	11	13
<i>Oc cantans</i>	2	2	3	7
<i>Oc caspius</i>	2	0	0	2
<i>Oc communis</i>	16	15	3	34
<i>Oc flavescens</i>	1	0	1	2
<i>Oc punctor</i>	12	13	30	55
<i>Oc rusticus</i>	0	1	1	2
<i>Oc sticticus</i>	6	0	0	6
Totalt	125	38	330	493

Fördelning av stickmyggslarver över tid

Av de mer frekventa arterna påträffades *Oc communis* april/maj, *Cx pipens/torrentium* april-juni, *Ae vexans* juli, *Oc punctor* mars och juni, *Cs morsitans* mars/april, *Cs annulata* maj-juli och *Cs alaskaensis* maj-juli. Ett 10-tal arter visade sig sporadiskt (tabell 8).

Tabell 8. Fördelning av 493 stickmyggor fångade i Kristianstad Vattenrike 24/3-18/8 2007. Antal.

Art	Månad					
	mars	april	maj	juni	juli	aug
<i>Oc communis</i>	0	23	8	1	2	0
<i>Oc cantans</i>	0	6	1	0	0	0
<i>Cx pipiens/torr</i>		0	12	15	29	1
0						
<i>Ae vexans</i>	0	0	0	0	51	0
<i>An claviger</i>		1	1	0	0	3
0						
<i>Oc annulipes</i>		0	10	3	0	0
0						
<i>Oc punctur</i>	27	2	3	23	0	0
<i>Cs morsitans</i>		3	10	1	0	0
0						
<i>Cs annula</i>	0	0	51	24	37	2
<i>Cs alaskaensis</i>		0	0	14	68	8
0						
<i>Oc caspius</i>	0	0	0	0	2	0
<i>Oc rusticus</i>		0	2	0	0	0
0						
<i>Oc sticticus</i>		0	0	3	0	3
0						
<i>An macul.pen</i>		0	1	0	5	7
0						
<i>Oc flavescens</i>		0	0	2	0	0
0						
<i>Oc detritus</i>		0	9	0	0	0
0						
<i>Cx pip/molest</i>		0	0	8	4	7
0						
Totalt antal		31	76	109	154	121
2						

Stickmyggor fångade som larver 2007

- *Ochlerotatus communis* (De Geer 1776)

Biologi

Oc communis är en univoltin (en generation) skogsmygga men kläckningar kan fördröjas till senare tidpunkt på säsongen, i synnerhet efter en torr vår. Ägg är övervintringsstadiet

(Mohrig 1969). Larver förekommer i skuggiga, temporära vattensamlingar fyllda med vissnade löv men även i permanenta dammar och diken (Wesenberg-Lund 1921). *Oc communis* är en av de larver som påträffas först på våren, tillsammans bl.a. med *Oc cantans*, *Oc punctor*, och *Oc rusticus* (tabell 7). De flesta larverna kläcks vid temperaturer något över 0°C (Becker et al. 2003). *Ae communis*-larver påträffas ofta tätt tillsammans nära vattenytan i täta klungor, som svar på rådande ljus- och temperaturförhållanden (Chodorowski 1969).

Kommentar: *Oc communis* påträffades rikligt i små temporära vattensamlingar i skogsmark i överensstämmelse med bl.a. Peus (1950).

- *Ochlerotatus cantans* (Meigen 1818)

Biologi

Oc cantans är univoltin, med förekomst i hela Europa. Yngelplatser är vid skogsbryn i små temporära vattensamlingar med botten täckt av vissnade löv. Larverna väljer nästan alltid tät skog i skuggade områden Becker et al. (2003).

Kommentar: *Oc cantans* påträffades i olika typer av vattensamlingar, såväl temporära (Egeside I), semipermanenta (Egeside VI och VII) som permanenta (Egeside IV/V). Mohrigs (1969) rapport om att larverna till *Oc cantans* visar sig på våren något senare än *Oc communis* kunde ej verifieras av denna studie.

- *Coquillettidia richiardii* (Ficalbi 1889)

Biologi

Cq richiardii är univoltin. Larverna kläcks på hösten och övervintrar. Både larver och puppor lever ständigt under vattenytan och får syre genom att sticka in en del av bakkroppen sticks in i rötterna på vattenväxter och på så sätt tillgodogör sig växtens syre (Cranston et al. 1987).

Kommentar: Påträffades inte som larver. Lokalerna som studerades, t.ex. N Åsum och Egeside borde inhysa dessa larver då vuxna former fångades 2006. Den använda fångstmetoden var sannolikt ej anpassat för *Cq richiardii*'s speciella biologi.

- *Culex pipiens* (Linnaeus 1758)

Biologi

Culex pipiens är en av de få stickmyggor som beskrevs av Linné. *Cx pipiens* förekommer i såväl tätort som på landsbygd. Larverna intar föda vid vattenytan och kan påträffas i sött såväl som bräckt vatten samt även i förorenade vattensamlingar. Larvutvecklingen tar 7 till 21 dagar beroende på temperaturen (Vinogradova 2000). *Culex pipiens* honorna producerar avkomma med som regel flera generationer per år ofta med överlappning. Det innebär att såväl ägg, de fyra larvstadierna och puppstadiet alla kan påträffas samtidigt (Woods et al 1979, Wesenberg-Lund 1921).

Kommentar: Påträffades i temporära såväl som permanenta vattensamlingar med höjdpunkt i juni och juli.

- *Aedes vexans* (Meigen 1830)

Biologi

Ae vexans är holarktisk och multivoltin (fler generationer per år). Påträffas allmänt över hela Europa med yngelplatser allmänt i vattensamlingar på ängar och trädbevuxna områden längs vattendrag (Peus 1950). Larverna förekommer från mitten av våren till slutet av

sommaren, med störst förekomst maj till juli. Flera kläckningar kan förekomma under säsongen som svar på upprepade översvämningar. Skulle ingen översvämning inträffa kan äggen ligga kvar i årtal då de är mycket motståndskraftiga för torka (Wood et al. 1979). *Aedes vexans* kläcks i stort antal vid temperaturer över 9°C (Becker et al. 2003).

Kommentar: *Ae vexans* påträffades i temporära vattensamlingar på Näsbyfältet där en av insamlingsplatserna av mygglarverna (Näsby III) också var en samlingsplats för den betande boskapen. Här påträffades i samma habitat även *Oc sticticus* larver.

- *Anopheles claviger* (Meigen 1804)

Biologi

An claviger är divoltin (två generationer per år). Finns i permanenta vattensamlingar (diken, bäckar och dammar i rent, förorenat eller bräckt vatten). Larverna kan påträffas i en mängd olika typer av habitat men förekommer oftast i permanenta och rena vattensamlingar. *Anopheles* larver kan leva i långsamt rinnande vatten då de har fästansordningar som effektivt håller dem kvar till vattenytan (Cranston et al. 1987).

Kommentar: Samtliga fångster av *An claviger* gjordes i permanenta vattensamlingar och jämnt utspritt under perioden.

- *Ochlerotatus annulipes* (Meigen 1830)

Biologi

Oc annulipes förekommer i skog och i gränzonen till äng (Peus 1950). Univoltin. Larverna förekommer i skuggade sötvattensdammar i allmänhet med *Carex*-vegetation men även i skogspartier som utsätts för översvämningar i samband med höst- och vinterregn samt i semipermanenta vattensamlingar (Wesenberg –Lund 1921, Mohrig 1969, Becker et al. 2003). Påträffad i Sverige, Danmark, England, Belgien, Österrike och Polen.

Kommentar: *Oc annulipes* påträffades på samtliga platser utom på Näsbyfältet och förekom rikligast i april och juli.

- *Ochlerotatus punctor* (Kirby 1837)

Biologi

Oc punctor är univoltin med en ibland utdragen kläckningsfas från i slutet av vintern till början av hösten. Förekommer allmän i skog och våtmark (Peus 1950). Påträffas antingen på öppna hedar eller i skog där tall och björkar dominerar. Förekommer tillsammans med bl.a. *Oc communis* i temporära vatten.

Spridd över större delen av norra Europa: Österrike, Belgien, Danmark, Finland, Frankrike, Tyskland, Ungern, Sibirien och Sverige (Edwards 1921). De kan vara mycket abundanta i Skandinavien.

Kommentar: *Oc punctor* påträffades på samtliga platser med den största förekomsten i april och juli. Den mellanliggande perioden visade få fynd.

- *Culiseta morsitans* (Theobald 1901)

Biologi

Cs morsitans är holarktisk och univoltin. Förekommer i såväl skog, äng som våtmarker (Peus 1950). Habitat vanliga i semi- och permanenta vattensamlingar i tät vegetation. *Cs morsitans* är mycket vanlig i centrala och norra Europa. Larverna påträffas i semipermanenta såväl som permanenta vattensamlingar gärna med riklig vegetation. Förekommer ofta tillsammans med *Oc rusticus* (Wesenberg-Lund 1921, Marshall 1938, Becket et al. 2003).

Kommentar: *Cs morsitans* påträffades på samtliga platser utom på Näsbyfältet störst förekomst i mars/april för att ej alls påträffas juni-augusti.

- *Culiseta annulata* (Schrank 1776)

Biologi

Cs annulata är multivoltin (flera generationer per år) och kan övervintra antingen som vuxen eller larv. Förekommer i stillastående vattensamlingar: dammar, pölar, diken, översvämmade ängar mm. rika på organiskt material. Vattnet kan vara sött eller bräckt, rent eller förorenat. Yngelplatser finns ofta nära människors bostäder (Peus 1950). På grund av sin stora tolerans för olika miljöer kan den förekomma tillsammans med många andra myggor (Peus 1950). *Cs annulata* förekommer i Hela Europa, vanligare i norr än i söder (Edwards 1921, Cranston et al. 1987).

Kommentar: *Cs annulata* påträffades på samtliga platser. Störst förekomst i N Åsum och Äspet. Den största förekomsten förelåg i maj och i juli.

- *Culiseta alaskaensis* (Ludlow 1906)

Biologi

Cs alaskaensis är holarktisk, boreal och multivoltin. Förekommer i Nordeuropa i skog och i kanten av ängar (Peus 1950, Cranston et al. 1987). Larver förekommer i slutet av våren och på sommaren i temporära, semipermanenta och permanenta vattensamlingar med sötvatten (Natvig 1948).

Kommentar: *Cs alaskaensis*, denna boreala art påträffades något oväntat i relativt stor mängd. Larverna påträffades på samtliga platser utom Egeside i maj med högst förekomst i juni.

- *Ochlerotatus caspius* (Pallas 1771)

Biologi

Oc caspius förekommer som larver i både i salt- och sötvatten (Peus 1950). Multivoltin och med starkt varierande antal nytillkomna generationer beroende på översvämnings-situationen och värmen. Larvtillväxten är snabb och den akvatiska cykeln kan fullbordas på någon vecka vid optimal temperatur (28°C). Är spridd längs Europas kuster och blir sällsyntare ju längre norrut man kommer i Europa (Mohrig 1969, Cranston et al. 1987).

Kommentar: *Oc caspius* påträffades i juli och enbart på det översvämmade Näsbyfältet.

- *Ochlerotatus rusticus* (Rossi 1790)

Biologi

Oc rusticus är univoltin. Larven påträffas i pölar och diken i lövskog (Peus 1950). *Oc rusticus* har en fläckvis utbredning i Europa tillsammans med *Oc punctor* och *Oc cantans* och rapporteras vara vanlig i Belgien, Danmark, Frankrike och Tyskland, Italien, Finland, Sverige, Ryssland (Cranston et al. 1987).

Kommentar: *Oc rusticus* påträffades enbart i Egeside under april.

- *Ochlerotatus sticticus* (Meigen 1838)

Biologi

Oc sticticus är holarktisk och multivoltin. Förekommer i trädbevuxen mark längs vattendrag (Peus 1950). Den är typisk sötvattensart och abundant i skogsvegetation som översvämmas, men också i ängar, dammar, diken. Larverna tycks föredra delvis skuggade habitat. Förekommer ofta tillsammans med *Oc vexans*. Arten påträffas fläckvis i norra och centrala Europa, och Balkan (Natvig 1948, Cranston et al. 1987, Becker et al. 2003).

Kommentar: *Oc sticticus* påträffades enbart på Näsbyfältet.

- *Culiseta morsitans* (Theobald 1901)

Biologi

Cs morsitans larver lever i temporära, skuggade pölar och dammar i skogsmark (Wood et al 1979). Utbredningsområdet täcker nästan hela Europa (Wesenberg-Lund 1921).

Kommentar: *Cs morsitans* påträffades rikligast under april på alla fångstplatserna utom Näsbyfältet.

- *Ochlerotatus flavescens* (Müller 1764)

Biologi

Oc flavescens är univoltin och förekommer i lätt alkaliska vattensamlingar tillsammans med bl.a. *Oc cantans*, *Oc sticticus*, *Oc detritus* och *Oc caspius*. *Oc flavescens* är allmänt spridd i Europa även om den uppträder i litet antal.

Kommentar: Två *Oc flavescens* larver påträffade i maj, en i permanent och en i temporär vattensamling.

- *Ochlerotatus detritus* (Haliday 1833)

Biologi

Oc detritus är multivoltin. Larverna visar sig då temperaturen överstiger 10°C (Mohrig 1969). Påträffas ofta med *Oc caspius* längs de europeiska kusterna bl.a. Nordsjön och Östersjön längs Atlanten till Medelhavet i habitat även med hög salthalt. Endast tillfälligtvis kan de påträffas i sötvatten (Becker et al. 2003).

Kommentar: Samtliga *Oc detritus* larver fångades i april i permanenta habitat.

- *Anopheles maculipennis* complex (Meigen)

Biologi

An maculipennis är multivoltin. Förekommer i bergsområden men också på lägre nivåer slätter och längs kuster. Larverna påträffades huvudsakligen i halvskuggade permanenta dammar eller långsamt rinnande bäckar med klart vatten med riklig vegetation. *An maculipennis* kan förekomma i varierande grad av salthalt (Becker et al. 2003).

Kommentar: *An maculipennis* påträffades under april, juni och juli i Egeside i en permanent damm och på Näsbyfältet, nära en långsamt flytande bäck.

- *Culex pipiens molestus* (Martini 1925)

Biologi

Culex pipiens molestus är spridd i den holarktiska regionen över hela Europa och påträffas även i orena vattensamlingar (Becker et al. 2003).

Kommentar: *Cx pipiens molestus* påträffades på det översvämmade Näsbyfälten, men även Äspet som har en blandskog av lövträd och barrskog nära Östersjön.

Stickmyggor ej fångade som larver 2007

- *Aedes cinereus* (Meigen 1818)

Biologi

Har optimal larvutveckling vid 12-13°C (Mohrig 1969). *Ae cinereus* har minst två generationer (multivoltin). Ägg är övervintringsstadiet. *Ae cinereus* påträffas i översvämmad mark i skogar, t.ex. temporära skogsgölar och diken. Larverna lever i samexistens med *Oc punctor*, *Ae annulipes*, *Cs morsitans* och *Cx pipies* (Peus 1950). Har en stor utbredning i Europa, från Finland till norra Italien och från Spanien till östra delen av Östersjön (Becker et al 2003).

Kommentar: Ej fångad som larv 2007. Något överraskande insamlades inte något exemplar av *Ae cinereus* som larv, inte minst mot bakgrund av att de undersökta habitaterna borde var optimala.

- *Coquillettidia richardii* (Ficalbi, 1889)

Kommentar: Larver liksom puppor av *Cq richardii* befinner sig under praktiskt taget hela sitt akvatiska liv under vattenytan fästade till stammen av någon vattenväxt från vilka de tillgodogör sig syre. Detta förhållande och den här använda metoden var sannolikt anledningen till att inga larver av *Cq richardii* fångades.

4. Allmän diskussion

Sjutton larver i stadium IV påträffades 2007 i Kristianstad Vattenrike, av vilka 13 var av samma art som fångats som vuxna stickmyggor år 2006. Av larverna var det fyra arter som året innan inte hade påträffats som vuxna stickmyggor (*Ochlerotatus detritus*, *Culex pipiens/molestus*, *Anopheles maculipennis*, och *Aedes flavescens*). Två vuxna stickmyggor *Aedes cinereus* och *Coquillettidia richardii* som påträffades som vuxna år 2006 kunde ej återfinnas som larver år 2007. Stickmyggslarver tillhörande funktionsgrupp 2a, där mygghonorna lägger sina ägg på land, övervintrar som ägg, intar blod på däggdjur för att äggen skall utvecklas på ett optimalt sätt och får avkomma en gång om året var den vanligaste. Det fanns betydande skillnader med avseende på funktionsgruppstillhörighet mellan olika lokaler och platser. Ca 1/3 av larverna fångades mars-maj och 2/3 av larverna under juni-augusti.

Avsikten med denna studie var inte i första hand att fastställa abundans uttryckt i absoluta termer utan i första hand att påvisa olika arters närvaro som sådan. Mot bakgrund av det stora bortfallet bör resultaten tolkas med försiktighet samtidigt som studien fyller en uppgift som värdefull utgångspunkt för fortsatta studier av den akvatiska stickmyggsfaunans populationsdynamik i Kristianstad Vattenrike.

Insamlandet krävde vid varje tillfälle i genomsnitt 2-3 timmar per lokal. Problematiskt och tidskrävande var att vattensamlingarna ibland var kraftigt brunfärgade av humuspartiklar (juni-juli) som försvårade insynen och registreringen. Detta hanterades genom att låta partiklarna sjunka till dipprens botten och att därefter försiktigt med pipett genomsöka finna och fastställa antalet för de olika larvstadierna (yngre än larvstadium IV och larvstadium IV).

I Egeside förekom i området för kringströvande vildsvin inom området som sannolikt hade betydelse för de varierande vattenmängderna där.

En styrka med studien var att jag hade tillgång till experthjälp vid identifieringen stickmyggslarverna (C Dahl). Earle (1956) har dock visat att även för mer erfarna specialister finns det en betydande felmarginal vid registrering av stickmyggslarver. För larver i stadium IV är karaktärerna som regel väl utvecklade och för dem finns relativt god bestämmingslitteratur (Becker et al. 2003). De svampskador som i denna studie drabbade ett stort antal vuxna stickmyggor och larver blev mot denna bakgrund förödande för identifieringsarbetet med ett stort bortfall som följd. Viktig lärdom av denna studien: Förvara alltid biologiskt material väl nerkyllt!

Vid jämförelse mellan fångade vuxna stickmyggor 2006 och larver 2007 fanns betydande skillnader i abundans och diversitet mellan olika undersökningsplatser. Specifikt för Egeside förelåg dock en relativt god överensstämmelse trots det lilla materialet. Påpekas bör att jämförelsen ej är kopplat till samma år vilket hade varit önskvärt inte minst då väderleksförhållanden var mycket olika med 2006 som ett ovanligt torrt år till skillnad från 2007 som var regnrikt.

Fångst av stickmygglarver med dipper är en relativt enkel metod men med nackdelen att resultaten kan snedvridas med avseende på åldersklasser och arter. Medan dippern är väl lämpad för *Anopheles*-larver är den mindre effektiv för *Aedes*-larver som befinner sig på botten som betare ("browsers") långa tider innan de flyter upp för att tillgodogöra sig luftens syre (Wood et al. 1979, Service 1993, Becker et al. 2003). Chubachi (1976) fann att dipprens effektivitet var mindre för puppor och yngre än äldre larver. Croset et al. (1976) visade i en jämförande experimentell studie på stickmygglarver med tre olika metoder för infångning att populationsstorlekarna uppmätt med dippning ger likvärdiga resultat med de två andra metoderna och bedömde metoden som användbar vid populationsdynamiska studier av stickmygglarver. Trots dipprens nackdelar som fångstmetod bedömer jag den som robust och väl användbar för denna typ av studier.

Stickmygglarvkropparnas densitet ligger mycket nära vattnets, och förändras under larvernas utveckling för att i tidiga stadier liksom i puppstadiet vara lägre än vattnets. Det gör att yngre larver och puppor flyter upp till ytan då de slutat simma, till skillnad från de äldre, mer kompakta larvstadierna, som under motsvarande förhållanden sjunker till botten (Laird 1988). Komplicerande vid fångst av mygglarver är dessutom att de inte befinner sig homogent utspridda i sina habitat utan uppträder ställvis sammanpackade och på varierande ställen i habitatet beroende på lokala miljöförhållanden något som har betydelse för representativiteten för de mätresultat som erhållits. Vid dippningen måste man därför ta hänsyn till larvernas och puppornas fysiologiska beteende och flyktreaktioner. Oförsiktigt utlösta vibrationer i marken genom steg i samband med dippningen eller att plötsliga skuggeffekter skapas på vattenytan kan utlösa flyktreaktioner för larverna och pupporna. De förflyttar sig då snabbt mot bottenvegetationen något som kan få betydande konsekvenser för resultatet (Thomas 1950, Wood et al 1979). Komplicerande och ytterligare en osäkerhetsfaktor vid insamlandet är larvernas/puppornas densitetsberoende flyktreaktioner, dvs. ju mer hopträngda de är desto sannolikare är det att de påverkar varandra flyr till botten då de störs och att äldre larver reagerar något mindre på dessa stimuli jämfört med yngre (Thomas 1950).

Medan temporära och permanenta vattensamlingar ganska entydigt gick att definiera och i fält klassificera var problemet större för gränsdragningen av temporärt och semipermanent habitat. Den tregradiga klassindelningen kändes praktiskt användbar i den här studien, men bör vidareutvecklas.

Vattennivåerna varierade ibland mycket mellan insamlingstillfällena speciellt för de temporära och även semipermanenta vattensamlingarna. Dippningarna fick på bästa sätt anpassas till detta, t.ex. uppstod situationer i mycket grunda vatten (någon enstaka gång) då dippern måste pressas med kraft mot bottenslammet för att vatten över huvud taget skulle kunna komma in i den.

Medan abundansen för stickmyggsfaunan var störst i Norra Åsums sumpskog var diversiteten ungefär lika stor för övriga lokaler, varierande mellan 8 och 10 arter, vilket är i överensstämmelse med Wesenberg-Lund (1921). Han rapporterade speciellt små vattensamlingar som mycket viktiga yngelplatser för stickmyggor, en typ av biotoper med relativt enkel näringsväv och med praktiskt taget avsaknad av predatorer. Insamlingsplatsen N Åsum III är ett bra exempel på en sådan liten högproduktiv vattensamling som av de 35

studerade platserna var i särklass den yngelplats som hade den högsta abundansen stickmyggslarver resp. puppor.

Stickmyggsfaunans abundans och diversitet bland larver är ett resultat av förökningstakten, dödligheten och in- resp. utvandring på de studerade platserna haft praktiskt taget ingen betydelse på grund av att platserna är fysiskt välvgränsade (Dabrowska-Prot 1979). I de vattensamlingar där vattnet snabbt torkade ut som t.ex. i Egeside och N Åsum ökade larvdensiteten i motsvarande grad.

Merparten av stickmyggslarverna påträffades i permanenta vattensamlingar. Spridningen för de olika stickmyggsarterna var stor med hänsyn till hur många lokaler resp. platser de förekom på, något som möjligen kan återspegla de olika arternas olika krav på val av habitat, dvs. att *Oc punctor* och *Cs annulata* tillhör de mindre habitatselektiva?

Vid mina mätningar av temperaturen kunde jag konstatera att skiftningarna av temperaturerna i de mindre vattensamlingarna var avsevärda i början av perioden innan träden hade lövbeklänts. Wesenberg-Lund (1921), har möjligen rätt i sin kritik då han framhåller att mätning av temperaturen har litet värde om den sker osystematiskt och blott vid några enstaka tillfällen. I stort håller jag med honom i hans kritik, men anser dock att även dessa mätningar ger ett grovt men värdefullt tillskott och upplysning av de abiotiska förhållanden på insamlingsplatserna. Den ambitionsnivå som Wesenberg-Lund (1921) efterlyser bedömdes ej som rimlig mot bakgrund av studiens syfte och övriga förutsättningar.

Fältarbetet har för mig varit en positiv och lärorik upplevelse. Jag har sällan varit ensam. De ivrigt uppvaktande myggorna höll mig ständigt sällskap och ibland med sådan mångfald och intensitet att mitt ansikte för en kortare stund svullnade upp till oigenkännlighet. Så nog har detta arbete tillkommit med blod, svett och möjligen också tårar, men det var värt det!

4.1 Tack

Jag riktar ett varmt tack till:

Johan Elmberg, som stort stöd och mentor

Min handledare Lars Jonsson, som givit mig generöst stöd med egen stor frihet

Christine Dahl, Zoologiska museet, Lunds universitet som generöst delat med sig av sina unika teoretiska och praktiska kunskaper om stickmyggor.

Anna Hagelin (EBC) för artbestämningen av de vuxna stickmyggorna i detta arbete.

Ledning, personal och studenter på gamla "MNA" och "HV" som på olika sätt hjälpt till och visat intresse för mina myggprojekt.

Personalen på Högskolans bibliotek, som effektivt och med yttersta vänlighet hjälpt mig.

IT-stöd Dan Axelsson som tålmodigt och engagerat åtgärdat datorn då den "kärvat".

Sist men inte minst ett varmt tack till min hustru Margareta och min övriga familj som på alla sätt stött och uppmuntrat mig.

5. Referenser

- Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, Kaiser A. 2003. Mosquitoes and their control. Kluwer Academic /Plenum Publishers. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
- Blaustein L, Chase JM. 2007. Interactions between mosquito larvae and species that share the same trophic level. *Annual Review of Entomology* 52:489-507.
- Blitvich BJ. 2008. Transmission dynamics and changing epidemiology of West Nile virus. *Animal Health Research Reviews* 19:1-16.
- Briegel H. 2003. Physiological bases of mosquito ecology. *Journal of Vector Ecology* 28:1-11.
- Chodorowski A. 1969. The desiccation of ephemeral pools and the rate of development av *Aedes communis* larvae. *Polish Archives of Hydrobiology* 16:79-91.
- Chubachi R. 1976. The efficiency of the dipper in sampling of mosquito larvae and pupae under differing conditions. *The Science Reports of the Tohoku University, Ser IV (Biol.)* 37:145-149.
- Clements AN. 1963. *The physiology of mosquitoes*. Pergamin Press: Oxford.
- Clements AN. 2000. *The biology of mosquitoes*. Vol 1. Cabi Publicing Cambridge.
- Cook FE, Bodine MM, Wermerskirchen EP. 1974. Some further notes on *Aedes (Ochlerotatus) sticticus* (Meigen) in Minnesota. *Mosquito News* 34:239.
- Cranston PS, Ramsdale CD, Snow KR, White GB. 1987. Keys to the adults, male hypopygia, four-larvstadie larvae and pupae of the British mosquitoes (*Culicidae*) with notes on their ecology and medical importance. Ambleside, Freswater Biological Association.
- Croset H, Papierok B, Rioux JA, Gabinaud A, Cousserans J, Arnaud D. 1976. Absolute estimates of larval populations of culicid mosquitoes: comparison of 'capture-recapture', 'removal' and 'dipping' methods. *Ecological Entomology* 1:251-256.
- Dabrowska-Prot E. 1979. Mosquitoes –the components of aquatic and terrestrial ecosystems. *Polish Ecological Studies* 5:5-88.
- Dahl C. 1997. Diptera Culicidae Mosquitoes. In: Ed AN Nilsson. *Aquatic insects of northern Europe. A taxonomic handbook*. Vol 2 Stenstrup. Denmark. Appollo Books.
- Earle HH. 1956. Automatic device for the collection of aquatic specimen. *Journal of Economic Entomology* 49:261-262.

- Edwards FW. 1921. A revision of the mosquitoes of the palaeartic region. Bulletin of Entomological Reserach 12:263-390.
- Garmin Personal navigator. 1999. Owner's manual & reference. Garmin Corporation, Olathe USA.
- Halling A. 2008. Vuxna stickmyggor (Diptera: Culicidae) i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven 2006 - En jämförande studie. Högskolan Kristianstad.
- Iversen TM. 1971. The ecology of a mosquito population (*Aedes communis*) in a temporal pool in a Danish beech wood. Archives Hydrobiology 69:309-332.
- Laird M. 1956. Studies of mosquitoes and freshwater ecology in the South Pacific. Royal Society of New Zealand Bulletin 6:1-213.
- Laird M. 1988. The natural history of larval mosquito habitats. Academic Press, London.
- Lundström JO. 1999. Mosquito-borne viruses in Western Europa: A review. Journal of Vector Ecology 24:1-39.
- Maquire B, Belk D, Wells G. 1968. Control of Community Structure by Mosquito Larvae Ecology 49:207-210.
- Marshall JF. 1938. The British mosquitoes. London, British Museum.
- Meritt RW, Craigh DA, Walker ED et al. 1992. Interfacial behaviour and particle flow patterns of *Anopheles quadrimaculatus* (Diptera:Culicidae). Journal of Insect Behaviour 5:741-761.
- Mohrig W. 1969. Die Culiciden Deutschlands. Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der einheimischen Stechmücken. VEB G Fischer Verlag, Jwena, Germany.
- Natvig LR. 1948. Contributions to the knowledge of the Danish and Fennoscandian mosquitoes, Culicini. Norsk Entomologisk Tidsskrift Supplement 1:1-567.
- O'Malley, C. M. 1990. *Aedes vexans* (Meigen): An old foe. Proceedings of the New Jersey Mosquito Control Association pp. 90-95.
- O'Malley C. 1995. Seven ways to a succesful dipping carrer. Wing Beats 6:23-24.
- Peus F. 1950. Stikmyg. Munksgaard, Köpenhamn.
- Pratt, H.D. 1959. A new classification of the life histories of North American mosquitoes. Proceeding New Jersey Mosquito Extermination Association 46:148-152.
- Pritchard G, Scholefield PJ. 1983. Survival of *Aedes* larvae in constant area ponds in Southern Alberta (Diptera: *Culicidae*). Canadian Entomologist 115:183-188.

- Rydzanicz K, Lonc E. 2003. Species composition and seasonal dynamics of mosquito larvae in the Wrocław, Polen area. *Journal of Vector Ecology* 28:255-266.
- Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P, Rhaiem A, Brunhes J. 2001. The mosquitoes of Europe. An identification and training programme, IRD-Taxonomie des vecteurs & EID-Laboratoire cellule Entomologie, Montpellier, France.
- Schneider DW, Frost TM. 1996. Habitat duration and community structure in temporary ponds. *Journal of the American Benthological Society* 15:64-86.
- Schäfer ML, Lundström JO, Pfeffer M, Lundkvist E & Landin J. 2004a. Biological diversity versus risk for mosquito nuisance and disease transmission in constructed wetlands in southern Sweden. *Medical and Veterinary Entomology* 18:256-267.
- Schäfer M. 2004b. Mosquitoes as a part of wetland biodiversity. *Acta Universitatis Upsalensis*, Uppsala, Thesis.
- Schäfer M, Lundström JO. 2006. Different responses of two floodwater mosquito species, *Aedes vexans* and *Ochlerotatus sticticus* (Diptera: Culicidae), to larval habitat drying. *Journal of Vector Ecology* 31:123-128.
- Service MW. 1968. The ecology of the immature stages of *Ochlerotatus detritus* (Diptera: Culicidae). *Journal of Applied Ecology* 5:613-630.
- Service MW. 1977. Ecological and biological studies on *Ochlerotatus cantans* (Meigen) (Diptera: Culicidae) in southern England. *Journal of Applied Ecology* 14:159-196.
- Silver JB. 2008. Mosquito ecology. Field sampling methods. Springer New York.
- Spielman A, D'Antonio M. 2001. Mosquito. A natural history of our most persistent and deadly foe. Faber and Faber, London.
- Thomas IM. 1950. The reactions of mosquito larvae to regular repetitions of shadows as stimuli *Australian Journal of Scientific Research* 3:113-23.
- Vinogradova AB. 2000. *Cules pipiens pipiens* mosquitoes: taxonomy, distribution, ecology, physiology, genetics, applied importance and control. Russian Academy of Sciences. Zoological Institute. Pensoft. Moscow.
- Wesenberg-Lund C. 1921. Contributions to the biology of the Danish *Culicidae*. AF Holst & Son. Copenhagen.
- Wood DM, Dang PT, Ellis RA. 1979. The Insects and Arachnids of Canada. Part 6. The Mosquitoes of Canada (Diptera: *Culicidae*). Biosystematics Research Institute, Research Branch Agriculture Canada, Publication 1686: Ottawa, Canada.