Vuxna stickmyggor (Diptera: Culicidae) i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven 2006

– En jämförande studie

2008-07-15
30 hp-uppsats
Examinator/Johan Elmberg
Handledare/Lars Jonsson

"In a quiet moment you feel the itch behind your knee. You reach down and touch a hot, raised welt-a mosquito bite-and you wonder: Do mosquitoes in this place carry disease? Is an outbreak under way? What are the odds that the particular mosquito that drained my blood left something deadly behind? The fact that we ask these questions demonstrates the power of the mosquito."

Spielman & D'Antonio, 2001

Innehållsförteckning

1. Inledning 4
1.1 Syfte 6
2. Material och metod 7
3. Resultat och diskussion 10
4. Allmän diskussion 30
4.1 Tack 34
5. Referenser 35

Abstract

This study is based on two comprehensive studies on mosquitoes performed in the wetlands of the Kristianstad Vattenrike and Nedre Dalälven with CDC-mosquito-light-traps baited with CO_2 during the period June – Sept in 2006 including 42 trap-nights for each of the two areas.

In total 12,352 mosquitoes were sampled representing 21 species; from Nedre Dalälven 76.2% of the mosquitoes (224,1 per trap-nights) including 17 species, and from Kristianstad Vattenrike 23.8% of the mosquitoes (69,9 per trap-nights) including 15 species.

Considering the amount of mosquitoes during the period, Kristianstad Vattenrike showed a U-shaped pattern with a moderate occurence, while Nedre Dalälven after an initial period with massive occurence of mosquitoes declined very steeply to a low, steady level. Functional group 2a and 2b (a classification based on life-history characteristics; Schäfer et al. 2004a), including nuisance mosquitoes, encompassed about 80% in Kristianstad Vattenrike and 90% Nedre Dalälven of all mosquitoes catched in the two areas.

While some mosquitoes were more abundant in Nedre Dalälven, e.g. *Ochlerotatus sticticus* and *Ochlerotatus dianteus,* the opposite was true for *Ochlerotatus cantans* and *Aedes communis*, which were more abundant in Kristianstad Vattenrike.

Keywords: abundance, CDC-trap catches, culicidae, diversity, functional groups, mosquitoes, mosquito behaviour, taxonomy, vertical stratification, wetlands.

1. Inledning

Stickmyggor berör de flesta människor och brukar varje sommar vara ett återkommande tema i nyhetsförmedlingen såväl som samtalsämne människor emellan. Detta har ändrat karaktär från att enbart handla om stickmyggor som ett irritationsmoment och ”plågoris” till att även framställa dem som medicinska problem och hotfulla vektorer vid överföring av infektionssjukdomar till människor och djur (Sutherland 1987).

Skandinavien är under turistsäsongen känt som mycket myggrikt, speciellt dess norra delar. På senare tid har myggplågan uppmärksammats som speciellt svår i Nedre Dalälvsområdet vilket föranlett myggkontroll med vetenskapligt stöd. I Sverige är stickmyggor ett mindre problem som sjukdomsspridare men kan periodvis och lokalt försvåra och t.o.m. omöjliggöra utomhusaktiviteter och negativt påverka livskvaliteten **(**Biologisk Myggkontroll 2003). Stickmyggor är (ö)kända för att suga blod från människor och djur. Skälet till detta är att stickmyggshonorna måste skaffa sig nödvändiga extraproteiner för en fullgod utveckling av äggen. Blodet tar de beroende på den art de tillhör från olika djur, t.ex. däggdjur, fåglar, amfibier men också beroende på tillgängligheten av värddjur (Service 1971, Jaenson & Niklasson 1986a).

Människor betraktar i allmänhet stickmyggor som något negativt, problematiskt och inte önskvärt och som man på olika sätt bör kontrollera. Genom att främja en höggradig biodiversitet har det visat sig att människan kan bidra till att hålla förekomsten av stickmyggor på en för hennes välbefinnande acceptabel nivå (Schäfer 2004a). I våtmarkerna utgör dock stickmyggor en viktig del som värdefull biomassa för faunan i den trofiska näringsväven (Dabrowska–Prot 1979).

Vår kunskap om stickmyggornas tidiga historia är liten p.g.a. bristen på fossila kvarlämningar. Bland de få fynden finns ett ca 50 miljoner år gammal fossil, en bekräftelse på att stickmyggor fanns på Jorden långt innan de första människorna (Poinar & Poinar 2008). Stickmyggor (Culicider) tillhör insektsordningen Diptera: tvåvingar ingående i undergruppen Nematocera dit också räknas bl.a. Tipulidae (harkrankar) och knott (Simuliidae) (Silver 2008). Det finns ca 3200 arter av stickmyggor över nästan hela jordklotet utom i Arktis och på Island (Gillet 1971, Ward 1992). Av dessa finns 48 arter dokumenterade i Sverige med släktena Anopheles, 6 arter, Culex, 3 arter; Culiseta, 7 arter; Coquillettidia, 1 art; Aedes, 4 arter; Ochlerotatus, 27 arter) (Dahl 2002).

Stickmyggornas livscykel är komplex och omfattar tre akvatiska stadier (ägg, larv, puppa) och ett terrestert vuxenstadium (Sutherland 1987, Clements 1992, Dahl 1997). Vid val av habitat har stickmyggor olika krav vilket visar sig i deras förekomst i artspecifika miljöer, t.ex. kärr, träsk, långsamt flytande vattendrag, diken, hjulspår, hovavtryck, blomsterkrukor, regntunnor, bildäck m.fl. Medan vissa stickmyggshonor lägger sina ägg direkt på vattenytor i dammar, pölar och andra vattensamlingar t.ex. *Culex pipens*, finns det andra som lägger sina ägg direkt på marken i sänkor eller längs strandkanter i avvaktan på kommande översvämningar (Wesenberg-Lund 1921, Silver 2008). Under sin livscykel uppnår mycket få stickmyggor vuxenstadiet. En genomsnittlig mortalitet på 85-99% har rapporterats (Chodorowski 1969, Iversen 1971, Service 1977b, Dabrowska-Prot (1979), Pritchard & Scholefield 1983).

I vårt moderna samhälle har våtmarker fått förnyad aktualitet i samband med ett ny- och återskapande efter en lång period av omfattande utdikningar (Keddy 2000). Därvid har en konfliktsituation uppstått mellan människor och stickmyggor. Frågor har väckts om stickmyggors betydelse för människors hälsa och livskvalitet i tätbebyggelser med fysisk uttalad närhet till våtmarker (Schäfer et al. 2004a).

Sedan slutet av 1800-talet finns en rik referenslitteratur om stickmyggfaunan (Culicidae) i Europa: Edwards (1921), Wesenberg-Lund (1921) (Skandinavien), Marshall 1938 (England), Martini 1931 (Palaearktiska arter), Natvig 1948 (Skandinavien), Dahl et al. 1974, 1977 (Sverige), Mohrig 1969 (Tyskland), Gutsevich et al 1974 (Sovjetunionen), Schaffner et al. 2001, Becker et al. 2003 (Europa).

Sverige har i likhet med sina nordliga grannländer ett rykte om sig att ha massförekomst av stickmyggor som ett plågoris under sommaren i synnerhet i sumpiga trakter i dess norra delar. Vad gäller antalet arter har det rapporterats avta med latituden. Sålunda fann Schäfer et al. (2004a) i sin nationella studie den högsta graden av diversitet i Egesides våtmarksområde nära Kristianstad i södra Sverige med 24 arter. Detta gör Kristianstads Vattenrike och Nedre Dalälven-områdena extra intressanta att jämföra inte minst mot bakgrund av tidigare vetenskapliga studier i områdena (Schäfer 2004b).

I allmänhet förflyttar sig vuxna stickmyggor inte speciellt långt från sina yngelplatser (1-1½ km). Översvämningsmyggor, t.ex. *Aedes vexans* och *Ochlerotatus sticticus* utgör undantag, som har rapporterats förflytta sig miltals (Gjullin et al. 1950, Becker et al. 2003).

Stickmyggors abundans och diversitet är relaterat till mortalitet, fekunditet, samt in- och utvandring, som påverkas av miljöförhållanden, födotillgång, inomarts- och/eller mellanartskonkurrens m.m. In- resp. utvandring tycks härvid spela liten roll (Silver 2008).

Vi befinner oss i en tid med omfattande omvärldsförändringar präglade av bl.a. klimatförändring, ökad handel och resande och ökade flyktingströmmar orsakade av konflikter och miljökatastrofer. Detta medför ett antal negativa konsekvenser bl.a. med ett ökat problem med stickmyggor som allmänt ”plågoris” men även som överförare av smittsamma vektorburna sjukdomar: malaria, dengue, gula febern m.fl.

I Sverige har Sindbis-virus (Ockelbo-sjukdomen) och Inkoo-virus (California encephalitisvirus) isolerats från stickmyggor men för övrigt har vårt land i stort sett varit förskonat från inhemska myggöverförbara sjukdomar sedan 1980-talet (Niklasson & Vene 1996, Lundström 1999). West Nile-virus (WNV) drabbade USA 1999 och kom inom loppet av några få år att spridas över hela USA (Nasci et al. 2001). Man förutspår att även Europa kommer att inbegripas i spridning av myggöverförbara sjukdomar (Hubálek et al. 2005, Smittskyddsinstitutet 2008).

Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälvsområdet (ND) är båda vidsträckta våtmarker nära befolkningscentra och utgör dessutom turist- och rekreationsområden. Kristianstad Vattenrike har officiellt status som Biosfärsområde och i Nedre Dalälven pågår planer att även där skapa ett biosfärsområde (Biosfärområde Nedre Dalälven 2008). Nedre Dalälvsområdet har varit speciellt uppmärksammat för sina myggproblem och där det sedan 2004 bedrivits ett projekt för att minska stickmyggsförekomsten (Biologisk

Myggkontroll Nedre Dalälven 2005). Kristianstad Vattenrike är ett område med viktiga rastplatser för flyttfågelsträck i gränszonen mellan Skandinavien och det Europeiska fastlandet för de fåglar som kommer från södra Europa och är därför är av intresse att studera.

1.1 Syfte

Det övergripande syftet var att studera och jämföra vuxna stickmygghonors abundans (antal individer) och diversitet (antal arter) i Kristianstads Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND).

Specifika frågeställningar

- Skiljer sig abundansen (hur talrika är de olika arterna) och diversiteten (många olika arter finns det) mellan Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven?
- Hur varierar diversiteten och abundansen över säsongen mellan- och inom regionerna?

2. Material och metod

Stickmyggor insamlades från Kristianstad Vattenrike (Egeside, Kanalhuset, Norra Åsum) och i Nedre Dalälven (Gysinge och Valmbäcken).

- Egeside är ett utpräglat landsbygdsområde med sumpskog, kärrmark och våta ängar.
- Kanalhuset ligger bland bladvass och videsnår centralt i tätorten Kristianstad vid Helgeån.
- Norra Åsum utgörs av av sumpskog med kringliggande aktiv åkermark, som och ligger nära Hammarsjön med periodvisa och årliga översvämningar.
- Gysinge och Vramsbäcken vid Nedre Dalälven ligger nära mindre tätorter i ett våtmarksområde, som karakteriseras av en blandning av olika naturtyper med barrskog, lövskog.

Studien påbörjades våren 2006 ingående i ett forskningsprojekt av vuxna stickmyggor i Kristianstad Vattenrike och i Nedre Dalälven i samarbete med Uppsala universitet (Projektledare Jan Lundström). Metodik, typ av utrustning och bearbetning av material var likartad vid genomförandet av studierna i Kristianstad Vattenrike (en person: Arne H) och Nedre Dalälven (en person: Anna H). Tio myggfällor sattes upp var 14:e dag på 3 olika lokaler i Kristianstad Vattenrike (19/6-9/9 2006) och 2 lokaler i Nedre Dalälven (6/7-14/9 2006). På varje lokal placerades två CDC-fällor (Centres for Disease Control miniature light trap; Sudia & Chamberlain 1962), en fälla placerades i en buske, el. dyl ca 1,5 meter över marken (Figur 1) och en fälla placerade i ett närliggande träd, ett 10-tal meter över markplanet. Myggfällorna sattes upp sent på eftermiddagen (minst en timme före skymning) och togs ned påföljande morgon (tidigast en timme efter gryningen). Intill fällorna placerades torris (CO_2, 1½-2 kg) som lockbete (attraktant) i vadderade brevkuvert (Becker et al. 2003).

De 10 fällornas geografiska positioner fastställdes med Global positioning system (GPS) (Garmin 1999), och deras vertikala höjd från markplanet mättes med måttband (meter). För praktisk hantering av upp- resp. nedtagning av fällorna på hög höjd användes en slangbågsmetod vidareutvecklad av Lundström et al. (1996).

Figur 1. CDC-myggfälla förberedd för nattens fångst. Lägg märke till den lysande lampan under skyddstallriken mot vilken även ett vaderat brevkuvert vilar innehållande torris som avger CO_2 som attraktant för stickmyggshonorna.

Artbestämningen utfördes vid Inst. för ekologi och evolution, Uppsala Universitet februari 2007 (Anna H). Myggorna (endast stickmyggor av honkön ingick i studien) identifierades till art med hjälp av bestämningsnycklar från Mohrig (1969) och Becker et al. (2003). Ampullerna med identifierade myggor förvarades nedkylda (-70ºC) för senare virusisolering. Vid identifieringen av myggorna användes ett 0-4ºC kylbord.

De insamlade 12352 myggorna indelades rangordnat efter det totala antalet individer per art i följande fyra grupper Grupp I-IV (Naturvårdsverket 1996):

- Grupp I ”Mycket högt antal (MHA)”
- Grupp II ”Högt antal (HA)”
- Grupp III ”Lågt Antal (LA),”
- Grupp IV ”Mycket lågt antal (MLA)”

Stickmyggorna redovisas dels taxonomiskt i arter och dels i funktionsgrupper (Schäfer et al. 2004a)

Funktionsgruppsindelning av stickmyggor

Att gruppera stickmyggsarterna i *funktionsgrupper* baserat på deras livshistoria gör det möjligt att jämföra stickmyggor med olika biologiska särdrag relaterat till miljöfaktorer (tabell 1). Indelning av stickmyggor har ett drygt halvt sekel bakom sig. Sedan Bates (1949) klassificering baserad på biologiska särdrag har detta klassificeringssystem vidareutvecklats bl.a. av Pratt (1959) och Crans (2004) och som stegvis anpassat systemet till lokala förhållanden och därigenom gjort funktionsgruppsindelningen alltmer praktiskt användbart. Schäfer et al (2001) utvecklade ett klassifikationssystem i funktionsgrupper anpassat efter svenska stickmyggor i 14 funktionella grupper baserat på sex biologiska och livshistorietyper: 1) larvernas syrekälla, 2) äggläggningsplats, 3) övervintringslevnadsstadier, 4) föredragen värd för blodmål, 5) larvhabitat och 6) antal generationer per år. De

reviderade senare sin klassifikation (Schäfer et al. 2004a) för att omfatta stickmyggorna grupperade i 10 livscykeltyper baserat på livshistoriebeskrivningar med uppgift om plats för äggläggning på vatten (funktionsgrupperna 1a-1e) och äggläggning land (funktionsgrupperna 2a-2e). Detta funktionssystem med 10 livhistorietyper har använts i detta arbete.

Biodiversitet

Det finns flera olika definitioner av biodiversitet. Jag har i det här arbetet valt artrikedom som utgångspunkt vid beskrivning av diversiteten, dvs. antalet förekommande olika arter tidsmässigt och geografiskt avgränsat (Whittaker 1972, Wilson 1988, Gaston 1996).

Tabell 1. Sammanställning över i detta examensarbete nämnda stickmyggor organiserade i 10 funktionella grupper baserat på biologiska livshistorietyper (Schäfer et al. 2004a).

Art	Funktions-grupp	Äggplats	Övervintrings-stadium	Blodvärd	Antal genera-tioner
An claviger	1b	vatten	larv	däggdjur	flera
An macul.compl	1b	vatten	larv	däggdjur	flera
Ae cinereus	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Ae vexans	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Ae rossicus	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Cx pip/molestus	1c	vatten	honor	däggdjur	flera
Cx pipiens/torrent.	1d	vatten	honor	fåglar	flera
Cs alaskaensis	1c	vatten	honor	däggdjur	flera
Cs annulata	1c	vatten	honor	däggdjur	flera
Cs bergrothi	1c	vatten	honor	däggdjur	flera
Cs fumipennis	2e	land	larv	fåglar	en
Cs morsitans	2e	land	larv	fåglar	en
Cq richiardii	1a	vatten	larv	däggdjur	en
Oc annulipes	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc cantans	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc caspius	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Oc cataphyllis	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc communis	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc detritus	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Oc diantaeus	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc dorsalis	2b	land	ägg	däggdjur	flera
Oc excrucians	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc flavescens	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc geniculatus	2c	land	ägg/larv	däggdjur	flera
Oc intrudens	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc leucomelas	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc pionips	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc pullatus	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc punctor	2a	land	ägg	däggdjur	en
Oc rusticus	2d	land	larv/ägg	däggdjur	en
Oc sticticus	2b	land	ägg	däggdjur	flera

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

3. Resultat och diskussion

Under sammanlagt 42 fällnätter inom vardera området insamlades i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven under perioden 18/6-14/9 2006 sammanlagt 12352 stickmyggor (21 arter) (tabell 2a, 2b, 3a, 3b), varav:

- 76,2% från Nedre Dalälven (ND) (17 arter) (Gysinge 14,5% och Valmbäcken 61,8%)

- 23,8% (15 arter) från Kristianstad Vattenrike (KV) (Egeside 13,7%, Kanalhuset 2,5%, och N Åsum 7,5%).

Av samtliga stickmygg i de båda områdena (ND och KV) fångades 96,9% på låg höjd och 3,1% på hög höjd.

Tabell 2b. Fördelning av insamlade vuxna stickmyggor över tid i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) under perioden 15/6—15/9 2006.

	Kristianstad Vattenrike		Nedre Dalälven	
Period	%	Antal ind per fällnatt/plats	%	Antal ind per fällnatt/plats
15-30 juni	38,8	163	-	-
1-15 juli	18,8	79	61,1	685
16-31 juli	14,6	61	28,2	316
1-15 aug	4,6	19	5,3	59
16-31 aug	7,5	31	2,5	29
1-15 sept	15,7	66	2,8	31
Totalt	2935		9417	

I Nedre Dalälven insamlades totalt drygt 3 ggr så många vuxna stickmyggor som i Kristianstad Vattenrike. Antalet insamlade stickmyggor per fällnatt var också betydande. T.ex. fångades vid insamlandet i början av juli i Nedre Dalälven 685 stickmyggor och i Kristianstad Vattenrike 79 stickmygor per fällnatt, dvs en 9 gångers skillnad. Dessutom skiljde sig antal insamlade stickmyggor tidsmässigt åt under perioden. Förekomsten av stickmyggor i Nedre Dalälven var inledningsvis mycket stor för att kraftigt avta och i slutet av perioden ligga på en relativt låg nivå. I Kristianstad Vattenrike var antalet inledningsvis relativt måttligt för att därefter mera gradvis minska och i slutet av sommaren åter öka.

De största skillnaderna förelåg mellan Valmbäcken och Kanalhuset med ett medelvärde på 847,6 resp. 44,3 myggor per fällnatt med stor spridning för de båda lokalerna även vad beträffande fångsten vid de enskilda tillfällena. Störst antal arter förekom i Valmbäcken som också hade den största spridningen i artantal mellan olika fällnätter (tabell 2b).

Tabell 2b. Antal arter och antal individer av stickmyggor per fällnatt för de olika insamlingsplatserna i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven 2006. Medelvärde och spridning för hela studieperioden.

Plats	Antal fällnätter	Antal individer medelvärde	Antal individer spridning	Antal arter medelvärde	Antal arter spridning
Kanalhuset	14	44,3	13-108	5,3	3-9
Egeside1	14	242,3	10-741	7,1	5-10
N Åsum	14	116,1	10-299	6,0	2-8
Gysinge	24	162,5	3-1113	6,0	2-13
Valmbäcken	18	847,6	7-4563	7,3	4-13

Tabell 3a. Fördelning av vuxna stickmyggor i Kristianstad Vattenrike (KV) fångade på låg resp. hög höjd 2006. Antal (Siffror inom parentes anger antal myggor per fällnatt/plats).

Art	N Åsum		Egeside		Kanalhuset		Totalt	
	Låg	Hög	Låg	Hög	Låg	Hög	Låg	Hö
Ae cinereus	339(48,4)	35 (5,0)	345 (49,3)	13 (1,9)	28 (4,0)	6(0,9)	712(33.9)	54
Oc communis	2 (0,3)	1 (0,1)	644 (92,0)	28 (4,0)	1 (0,1)	0	647(30,8)	29
Oc cantans	210(30,0)	25 (3,6)	355 (50,7)	14 (2,0)	53 (7,6)	2(0,3)	618(29,4)	41
Cq richiardii	146(20,9)	30 (4,3)	36 (5,1)	4 (0,6)	84 (12,0)	31(9,4)	266(12,7)	65
Cx pipiens/torrent	65 (9,3)	21 (3,0)	17 (2,4)	6 (0,9)	55 (7,9)	10(1,4)	137 (6,5)	37
Ae vexans	6 (0,9)	0	101 (14,4)	5 (0,7)	21 (3,0)	1 (0,1)	128 (6,1)	6
An claviger	25(3,6)	0	69 (9,9)	1 (0,1)	1 (0,1)	0	95 (4,5)	1(
Oc annulipes	7 (1,0)	1 (0,1)	28 (4,0)	4 (0,6)	12 (1,7)	0	47 (6,7)	5
Oc punctor	4 (0,6)	1 (0,1)	13 (1,9)	0	1 (0,1)	0	18 (2,6)	1(
Cs morsitans	4 (0,6)	2 (0,3)	6 (0,9)	4 (0,6)	1 (0,1)	0	11 (1,6)	6
Cs annulata	1 (0,1)	1 (0,1)	2 (0,3)	0	1 (0,1)	1 (0,1)	4 (0,2)	2
Cs alaskaensis	1 (0,1)	0	0	0	0	0	1 (<0,1)	0
Oc caspius	1 (0,1)	0	0	0	0	0	1 (<0,1)	0
Oc rusticus	0	0	1 (<0,1)	0	0	0	1 (<0,1)	0
Oc sticticus	1 (<0,1)	0	0	0	0	0	1 (<0,1)	0
Totalt (Låg/hög)	812	81	1617	79	259	43	2687	24
%	90,9	9,1	95,3	4,7	85,8	14,2	91,6	8,
Antal arter	14	9	12	9	11	6	15	11

Tabell 3b. Fördelning av vuxna stickmyggor i Nedre Dalälven (ND) fångade på låg resp. hög höjd 2006. Antal (Siffror inom parentes anger procent).

Art	Gysinge		Valmbäcken		Totalt	
	Låg	Hög	Låg	Hög	Låg	Hög
Ae cinereus	143 (11,9)	22 (1,8)	2357 (261,9)	17 (1,9)	2500(119,0)	39 (1,9)
Oc communis	131 (10,9)	5 (0,4)	214 (23,8)	35 (3,9)	345 (16,4)	40 (1,9)
Oc cantans	60 (5,0)	4 (0,3)	336 (37,3)	1 (0,1)	396 (18,9)	5 (0,2)
Cq richiardii	585 (48,8)	9 (0,8)	267 (29,7)	8 (0,9)	852 (40,6)	17 (0,8)
Cx pipiens/torrentium	3 (0,2)	1 (0,1)	5 (0,6)	0	8 (0,4)	1 (<0,1)
Ae vexans	35(2,9)	9(0,8)	88 (9,8)	0	123 (5,9)	9 (0,4)
An claviger	1 (0,1)	0	0	0	1 (<0,1)	0
Oc annulipes	5 (0,4)	0	9 (1,0)	0	14 (0,7)	0
Oc punctor	24 (2,0)	0	71 (7,9)	1 (0,1)	95 (4,5)	1 (<0,1)
Cs morsitans	0	2 (0,2)	4 (0,4)	0	4 (0,2)	2 (0,1)
Oc sticticus	581 (48,4)	13 (1,1)	2799 (311,0)	34 (3,8)	3380(161,0)	47 (2,2)
Oc intrudens	7 (0,6)	0	27 (3,0)	5 (0,6)	34 (1,6)	5 (0,2)
Oc diantaeus	105 (8,8)	1 (0,1)	788 (87,6)	27 (3,0)	893 (42,5)	28 (1,3)
Ae rossicus	35 (2,9)	0	536 (59,6)	0	571 (27,2)	0
Oc geniculatus	5 (0,4)	0	0	0	5 (0,2)	0
An maculipennis com (0,1)	1	0	0	0	(<0,1)	0
Cs bergrothi	1 (0,1)	0	0	0	(<0,1)	0
Totalt (Låg/hög)	929	1696	310	1788	9218	194
%	35,4	64,6	14,8	85,2	97,9	2,1
Antal arter	16	8	13	9	16	11

Fördelning av stickmyggor med avseende på art

Stickmyggorna presenteras med avseende på art och abundans (antal) rangordnat, i följande i fyra grupper (Grupp I-IV) (Naturvårdsverket 1996):

- Grupp I: 921-3305 individer/art, tabell 4a.
- Grupp II: 100-920 individer/art, tabell 4b.
- Grupp III: 11-99 individer/art, tabell 4c.
- Grupp IV: 1-10 individer/art, tabell 4d.

Oc sticticus och *Ae cinereus* var de mest abundanta stickmyggorna och utgjorde drygt hälften (54,6%) av samtliga fångade i de båda regionerna Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) medan de sex vanligaste myggorna utgjorde 89,0% (Grupp I, tabell 4a).

Grupp I

Av samtliga fångade stickmyggor i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) utgjorde *Oc sticticus* 27,8%, *Ae cinereus* 26,8%, *Cq richardii* 9,7%, *Ae communis* 8,6%, *Oc cantans* 8,6% och *Oc dianteus* 7,5%. I Valmbäcken dominerades förekomsten av *Oc sticticus* (82,6%), *Ae cinereus* (71,8%), och *Oc dianteus* (88,5%), i Egeside *Ae communis* (63,3%) och *Oc cantans* (34,8%) samt i Gysinge *Cq richardii* (49,5%). Såväl *Oc sticticus* som *Oc dianteus* saknades praktiskt taget helt i Kristianstad Vattenrike.

Tabell 4a. Procentuell fördelning av de 6 vanligast förekommande stickmyggorna fördelat på lokalerna i Kristianstad Vattenrike (Egeside, Kanalhuset och N Åsum; N=2433) och Nedre Dalälven (Gysinge och Valmbäcken; N=8542) 2006.

		Medelvärde	fällnatt/plats	
Art	Funktionsgrupp	Kristianstad Vattenrike	Nedre Dalälven	Totalt
Oc sticticus	2b	<0,1	81,6	40,8
Ae cinereus	2b	18,2	60,5	39,3
Cq richardii	1a	7,9	20,7	14,3
Ae communis	2a	16,1	9,2	12,6
Oc cantans	2a	15,7	9,5	12,6
Oc dianteus	2a	0	21,9	11,0
Medelvärde totalt		9,7	33,9	21,8
Antal individer		2433	8542	10975

- *Ochlerotatus sticticus* (Meigen, 1838)

Av *Oc sticticus* insamlades 3428 myggor (27,8%) (medelvärde 40,8 per fällnatt; spridning 0-2043). Valmbäcken svarade för 82,6% och Gysinge 17,3% av fångsten. I Kristianstad Vattenrike påträffades endast ett exemplar (N Åsum) (tabell 4a).

Biologi

Oc sticticus är ett sumpskogsmygg som ofta förekommer tillsammans med *Ae vexans,* en ängsmygga (Peus 1950). De beskrivs förekomma ställvis frekvent i olika delar av Europa (Edwards 1921). Nedre Dalälven är ett sådant exempel med periodvis mycket riklig förekomst av *Oc sticticus* till stort besvär från befolkningen i trakten. Äggen övervintrar och kläcks vanligtvis efter översvämningar på våren, men kan ligga inaktiva under 5 år eller mer (Wood et al, 1979). På sommaren kan i samband med återkommande kraftiga regn och

översvämningar kläckningar ske med flera generationer och med massförekomst som följd (Wood et al. 1979).

Kommentarer: *Oc sticticus* förekomsten var i den här studien helt koncentrerad till Nedre Dalälven där den lokalt utgör ett betydande plågoris och livskvalitetsproblem för människor. I Skåne har det under senare år i media kommit larmarapporter om påstådd invasion av *Oc sticticus*. Denna studie med endast ett påträffat exemplar av *Oc sticticus* 2006 tillsammans med något hundratal fångade 2007 (ej publicerat resultat) talar för att *Oc sticticus* än så länge inte utgör ett reellt problem i Kristianstad Vattenrike. Det finns dock anledning att följa upp situationen. I Nedre Dalälven var *Oc sticticus* den helt domierade stickmyggan som tillsamman med *Ae cinereus* utgjorde 54,5% av samtliga mygg. Tidsmässigt infångades 82,8% av *Oc sticticus* i Gysinge (6/7) och i Valmbäckens *Oc sticticus* fångades 72,1% den 6/7 och 24,1% den 20/7 dvs. *Oc sticticus* myggan uppvisade en massförekomst vid vissa tidpunkter. Endast 1,4% av *Oc sticticus* fångades i trädkronor, vilket är tecken på stark markbundenhet.

- *Aedes cinereus* (Meigen 1818*)*

Av *Ae cinereus* insamlades totalt 3305 myggor (medelvärde 33,9 per fällnatt; spridning 0-1333) varav 23,2% infångdes i Kristianstads Vattenrike och Nedre Dalälven 76,8% (tabell 4a, 4b). Valmbäcken svarade för 71,8%; N Åsum 11,3%; Egeside 10,8%; Gysinge 5,0% och Kanalhuset 1,0% av samtliga insamlade *Ae cinereus* myggor. Myggförekomsten präglades av två toppar med ca 2 månaders mellanrum. Totalt fångades 93 myggor i trädkronor (medelvärde Kristianstad Vattenrike: 2,6 myggor per fällnatt; spridning 0-12. Nedre Dalälven: 1,9 myggor per fällnatt; spridning 0-13). Andelen fångade på hög nivå för resp. lokal var för Kanalhuset 17,6%; Gysinge 13,3%; N Åsum 9,4%; Egeside 3,6%; Valmbäcken 0,7%; och (tabell 4a,b). N Åsum hade 2 toppar i mitten av juni (45,5%) och i slutet av juli (35,6%). Egeside visade stor topp i slutet av augusti (74,3%). Gysinge hade en ganska låg och jämn tidsmässig fördelning. Valmbäcken hade kraftig topp i början, 6/7 (56,1%).

Biologi

Ae cinereus är aktiv i skymningen, med flygtid i juni-sept. Hämtar blod från människor och kan vara ett svårt pågoris på skuggiga platser. Honorna flyger nära marken i synnerhet på dagen (Wood et al. 1979). *Ae cinereus* är vanlig i hela Europa med utbredning österut till Sibirien (Edwards 1921).

Kommentar: Förekom allmänt på alla undersökta platser i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven. Den här studien visar att *Ae cinereus* i huvudsak uppehåller sig på låg nivå (97,2%) i överensstämmelse med Mohrig (1969) och Jaenson och Niklasson (1986a) som rapporterat att *Ae cinereus* visar sig endast nära marken och att arten tar sitt blod huvudsakligen på små gnagare och i motsats till Lundström et al (1996) som fann att *Ae cinereus* var aktiv både på låg och hög nivå.

- *Coquillettidia richardii* (Ficalbi 1889)

Av *Cq richardii* insamlades 1200 myggor (medelvärde 14,3 per fällnatt; spridning 0-302), varav Nedre Dalälven 72,4% och Kristianstad Vattenrike 27,6%. För de olika lokalerna blev utfallet, rangordnat:
Gysinge 49,5%; Valmbäcken 22,9%; N Åsum 14.7%; Kanalhuset 9,6%; och Egeside 3,3 %. (tabell 4a,b). I trädkronor fångades av *Cq richardii* totalt 82 myggor (medelvärde 16,4 spridning 4-31) (medelvärde Kristianstad Vattenrike: 2,6 myggor per fällnatt; spridning 0-12. Nedre Dalälven: 1,9 myggor per fällnatt; spridning 0-13). Fördelningen hög/låg fångst av *Cq richardii* var för Kanalhuset 27,0%; N Åsum 17,0%; Egeside 10,0%; Valmbäcken 2,9%; och Gysinge 1,5%. Riklig förekomst av *Cq richardii* förelåg den 6/7 och 20/7 då 54,6% resp. 31,2% av alla *Cq richardii* fångades. Förekom mest i juli på samtliga platser.

Biologi
Flygradien för *Cq richardii* sträcker sig inte långt från yngelplatserna. De flyger sällan förrän det nästan är helt mörkt. De kan då vålla betydande problem för både människor och djur (Jaenson et al. 1986a).

Kommentar: *Cq richardii* förekom allmänt men fläckvis på de olika platserna. Drygt 70% fångades i Nedre Dalälven. Totalt fångades 6,8% av samtliga *Cq richardii* myggor som mest i Kanalhuset, 31/27.0%.
(medelvärde Kristianstad Vattenrike: 3,1 myggor per fällnatt; spridning 0-18. Nedre Dalälven: 0,8 myggor per fällnatt; spridning 0-14).

En högre andel *Cq richardii* i trädkronor finner man i Kristianstads Vattenrike (19,6%) jämfört med Nedre Dalälven (2,0%). Statistisk skillnad förelåg, beräknat med Chi-tvåtest, för *Cq richardii* vid jämförelse mellan andelen fångade på låg och hög höjd för de båda områdena Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) ($P<0,05$). Uppåtgående vindar har beskrivits på *Cq richardii* honor (Gilot et al. 1976) som möjligen kan var en anledning till skillanderna.

- *Ochlerotatus communis* (De Geer 1776)

Av *Oc communis* insamlades totalt 1061 myggor (Nedre Dalälven 36,3%; Kristianstad Vattenrike 63,7%), medelvärde 12,6 per fällnatt; spridning 0-509. För de olika lokalerna blev utfallet, rangordnat: Egeside 63,3%; Valmbäcken, 23,5%; Gysinge 12,8%; N Åsum 0,3%; och Kanalhuset 0,1%. På trädkronenivå insamlades totalt 69 myggor (medelvärde Kristianstad Vattenrike: 1,4 myggor per fällnatt; spridning 0-15. Nedre Dalälven: 1,9 myggor per fällnatt; spridning 0-30).
Den procentuella andelen fångade mygg i trädkronor i relation till totalt antal *Oc communis* myggor för resp plats var*:* N Åsum (3 st); Valmbäcken 14,1%; Egeside 4,2%; Gysinge 3,7% och Kanalhuset ingen fångad i trädtopparna. Förekom i Egeside som mest i början av perioden medan höjdpunkten för antal myggor i Valmbäcken var förskjuten till den senare delen av juli.

Biologi
Oc communis tillhör ett artkomplex som omfattar tre arter varav en finns i Europa. Förekommmer ofta tillsammans med *Oc rusticus* och *Oc cantans* i temporära vattensamlingar med varierande vattendjup i såväl barr- som lövskog i skuggade miljöer. Kan förekomma inomhus i bostäder. På skuggiga platser uppträder *Oc communis* lika frekvent – och bitande - mitt på dagen som på kvällen. Förekommer tillsammans med *Oc punctor* och *Cs morsitans* (Wesenberg-Lund 1921, Martini 1931). Kan lätt förväxlas, bl.a. med *Oc punctor*. Trots att *Oc communis* har endast en generation om året kan den påträffas som vuxen från mitten av maj till tidig i augusti (Wood et al. 1979). Har en utbredning från Nordeuropa till Mellan- och Sydeuropa, bl.a. Frankrike, Italien och Balkan (Becker et al. 2003).

Kommentar: Förekomsten av *Oc communis* skiljde sig mycket mellan de olika platserna. Merparten, drygt 60%, påträffades i Egeside medan det i N Åsum och Kanalhuset endast förekom några enstaka exemplar. I Nedre Dalälven var fördelningen jämnare men på en lägre nivå. *Oc communis* förekom mest i juni och minskade efter hand. I Valmbacken fann man en förhållandevis hög andel *Oc communis* i trädkronor (14,1%).

Ochlerotatus cantans (Meigen 1818)
Av *Oc cantans* insamlades totalt 1060 myggor (medelvärde 12,6 per fällnatt; spridning 0-159) varav Egeside 34,8 %; Valmbäcken 31,8%; N Åsum 22,2%; Gysinge 6,0%; och Kanalhuset 5,2%.
Nedre Dalälven 37,8%, Kristianstad Vattenrike 62,2%.
I trädkronor insamlades totalt 46 myggor (medelvärde 9,2 spridning 1-25)*:* Andelen för resp. plats var: N Åsum 6,2 %; Egeside 3,8%; Gysinge 3,7%; Kanalhuset 3,6%. (medelvärde Kristianstad Vattenrike: 2,0 myggor per fällnatt; spridning 0-14. Nedre Dalälven: 0,2 myggor per fällnatt; spridning 0-2). Valmbäcken 0,3%. Förekomsten av myggor var som störst i början av perioden i Egeside och Valmbäcken medan den i N Åsum var jämnare utspridd över tid.

Biologi
Oc cantans är en utpräglad skogsmygga som sällan lämnar skogsmark och förekommer allmänt i juli och augusti (Mohrig 1969, Becker et al. 2003).

Kommentarer: *Oc cantans* förekom mer i Kristianstad Vattenrike (57%) än i Nedre Dalälven, dock med stora skillnader inom respektive område. 4,3% av myggorna fångades i trädkronor, dvs. *Oc cantans* visar i sitt flygbeteende en stark markbundenhet.

- *Ochlerotatus dianteus* (Howard, Dyar, Knab 1912)

Samtliga *Oc dianteus* myggor fångades (N=921) i Nedre Dalälven (medelvärde 11,0 per fällnatt; spridning 0-442), varav 88,5% i Valmbäcken och 11,5% i Gysinge. Av de insamlade myggorna fångades 3,0% i trädkronor. (medelvärde Nedre Dalälven: 2,2 myggor per fällnatt; spridning 0-18). Merparten (89,6%) insamlades i Gysinge i början av juli medan Valmbäcken uppvisade två toppar, 6/7 (54,2%) och 20/7 (37,7%).

Biologi
Oc dianteus håller sig strikt till skogsmark både som larv och vuxen. Är en mycket aktiv blodsugare på däggdjur inklusive människor med aktivitetsmaximum på morgonen och kvällen. *Oc dianteus* är en nordlig art som påträffas i Central- och Nordeuropa (Becker et al. 2003).

Kommentarer: *Oc dianteus* förekom huvudsakligen i Valmbäcken (88,9%), men p.g.a. sin boreala utbredning ej alls i Kristianstad Vattenrike. Få fångades i trädkronor (3,0%), tydande på markbundenhet i sitt sökande efter blod.

Grupp II

I den här gruppen ingår stickmyggor som fångats med ett antal på 100-920 individer per art. De omfattande ca 9% av samtliga fångade stickmyggor (medelvärde 284/art) (tabell 4b). *Ae rossicus och Ae vexans*, båda tillhörande funktionsgrupp 2b utgjorde sammanlagt 73,8% av Grupp IIs samtliga myggor.

Tabell 4b. Grupp II. Högt antal (HA). Visar genomsnittligt insamlade stickmyggor per fällnatt/plats för stickmyggor som hade (100-920 individer/art).

		Medelvärde	fällnatt/plats	
Art	Funktionsgrupp	Kristianstad Vattenrike	Nedre Dalälven	Totalt
Ae rossicus	2b	0	13,6	6,8
Ae vexans	2b	3,2	3,1	3,2
Cx pipiens/torren	1d	4,1	0,2	2,2
Oc punctor	2a	0,5	2,3	1,4
Medelvärde totalt		1,9	4,8	3,4
Antal individer		327	808	1135

- *Aedes rossicus* (Dolbeskin, Gorickaja and Mitrofanova 1930)

Av *Ae rossicus* insamlades samtliga 571 myggor (medelvärde 6,8 per fällnatt; spridning (0-284) i Nedre Dalälven (ND) varav 93,9% i Valmbäcken och 6,1 % i Gysinge. Inga insamlades från trädkronor. I juli fångades 82,7% av *Ae rossicus* myggorna.

Biologi

Ae rossicus är en borealt förekommande stickmygga som i Skandinavien har påträffats bl.a. i Sverige och Norge (Becker et al. 2003).

Kommentar: *Ae rossicus* förekom endast Nedre Dalälven, helt koncentrerad till markplanet.

- *Aedes vexans* (Meigen 1830)

Av *Ae vexans* insamlades totalt 267 myggor (medelvärde 3,2 per fällnatt; spridning 0-102) varav 49,4% i Nedre Dalälven och 50,6% i Kristianstad Vattenrike (Egeside 39,7 %, Valmbäcken 33,0%, Gysinge 16,5%, N Åsum 2,6 %; Kanalhuset 8,2%). Av *Ae vexans* insamlades i trädkronor totalt 15 myggor (medelvärde 3,0 spridning 0-9). (medelvärde Kristianstad Vattenrike: <0,1 myggor per fällnatt; spridning 0-1. Nedre Dalälven: 0,4 myggor per fällnatt; spridning 0-9). I N Åsum och Valmbäcken fångades inga *Ae vexans* myggor i trädkronor. Förekom huvudsakligen i september.

Biologi

Ae vexans har en livscykel på 4-25 dagar. Under varma och regniga somrar kan flera generationer förekomma till stora besvär för såväl människor som djur (Wood et al. 1979). Alla äggen kläcks inte på en gång. Blod tas av mygghonan från de varmblodiga värdar som är mest tillgängliga. Flyger från juli till slutet av september. Honan tar sitt blodmål från människor, boskap och fåglar företrädesvis på skuggade platser under dagen. *Ae vexans* förekommer allmänt vid skymningen och är som mest aktiv timmen efter solnedgången (Thompson & Dicke 1965). *Ae vexans* kan sprida sig på betydande avstånd från sina yngelplatser: översvämmade ängar, vägdiken, gölar i skogsmark m.m. (O'Malley 1990).

Kommentar: Den största andelen av *Ae vexans* förekom i Egeside (KV) (39,7%) och Valmbäcken (33,0%). Den var i sitt uppträdande markbunden.

- *Culex pipiens/torrentium* (Linneaus 1758) (Bilaga 3a, 3b)

Av *Cx pipiens/torrentium* insamlades totalt 183 myggor (medelvärde 2,2 per fällnatt; spridning 0-23) varav Nedre Dalälven 4,9% (Valmbäcken 2,7%; Gysinge 2,2%) och Kristianstad Vattenrike 95,1% (N Åsum 47,0 %, Kanalhuset 35,5%, och Egeside 12,6 %). Totalt 43 myggor insamlades i trädkronor (medelvärde Kristianstad Vattenrike: 1,8 myggor per fällnatt; spridning 0-10. Nedre Dalälven: <0,1 myggor per fällnatt; spridning 0-1). (medelvärde 8,6 spridning 0-21). Andelen *Cx pipiens/torrentium* myggor fångade på hög höjd per plats var för Egeside 26,1%; Gysinge 25,0%; N Åsum 24,4%; Kanalhuset 15,4%. Inga påträffades i Valmbäcken. *Cx pipiens/torrentium* hade en låg och jämn förekomst över hela perioden.

Biologi

Culex pipiens/torrentium är en liten gråbrun stickmygga. Tillhör ett svårbestämt komplex av stickmyggor (Dahl 1977). Honorna påträffas under vintern i kalla, fuktiga utrymmen för att i april efter ett mål däggdjursblod (i flertalet fall från fåglar) lägga sina ägg i en närliggande vattensamling. Förekommer i hela Europa (Edwards 1921). Det finns olika uppfattningar om *Cx pipiens* sticker människor eller ej. Peus (1950) tillhör dem som anser att de angriper människor.

Service (1971) fann på studier av *Cs. morsitans* och *Cx. pipiens/torrentium* i England att dessa båda stickmyggor var mer aktiva på trädkronsnivå än på marknivå. Dahl (1977) och Francy et al. (1989) har rapporterat förekomst av *Cx pipiens* och *Cx torrentium* i södra och mellersta Sverige.

Kommentarer: *Cx pipiens/torrentium* var vanligast i Kristianstad Vattenrike. En relativt hög andel påträffades i trädkronshöjd (23,5%). Resultatet visade en signifikant större andel av de ornitofila arterna *Cs morsitans* och *Cx pipens/torrentium* i trädkronor än vid brösthöjd. Detta resultat är i överensstämmelse med (Nasci och Edman 1981). Vid en jämförbar studie av Lundström et al. (1996) i Norra Åsum rapporterade de en förekomst av *Cx pipens /torrentium* på 36% i trädkronor och 6,9% i brösthöjd vilket kan jämföras med 25,9% resp. 8,0% i denna studie på samma plats år 2006, vilket får betraktas som god överensstämmande. Statistisk skillnad förelåg, beräknat med Chi-tvåtest, ($P<0,05$ df=1), mellan de ornitofila stickmyggorna *Culiseta morsitans* och *Culex pipens/torrentium* jämfört med övriga i studien ingående stickmyggor med avseende på andelen fångade på låg och hög höjd.

- *Ochlerotatus punctor* (Kirby 1837)

Av *Oc punctor* insamlades totalt 115 myggor (medelvärde 1,4 per fällnatt; spridning 1-72) varav 83,5% i Nedre Dalälven och 16,5% Kristianstad Vattenrike (Valmbäcken 62,6%, Gysinge 20,9%, Egeside 11,3%; N Åsum 4,3%; och Kanalhuset (0,9%).

Biologi

Oc punctor är en vanligt förekommande skogsmygga i likhet med *Oc communis* (Wood et al. 1979). Flyger från mitten av maj in i september och under dagarna från eftermiddagstid fram tills det blir mörkt. Myggorna sticker livligt under dagen på platser med skugga och

hög luftfuktighet. Utbredningen sträcker sig i Europa från Skandinavien till Balkan (Mohrig 1969).

Kommentarer: Merparten av *Oc punctor* förekom i Nedre Dalälven (83,5%) och som mest i Valmbäcken (62,6%). Endast 2 myggor insamlades på trädkronsnivå (1,7%), dvs. den är starkt markbunden.

Grupp III

Denna grupp omfattade fyra arter och 1,8% (N=225; (medelvärde 56,2/art; spridning 11-99), av samtliga fångade myggor i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) (tabell 4c). Sammanlagt fångades myggor i denna grupp något mer i KV per fällnatt och plast än ND. Den största skillanden förelåg för som i Kristianstad Vattenrike infångades med 2,3 myggor på fällnatt och plast jämför med Nedre Dalälven som hade mindre än 0,1 mygga i genomsnitt.

Tabell 4c. Grupp III. Lågt antal (LA). Visar genomsnittligt insamlade stickmyggor per fällnatt/plats för stickmyggor som hade (11-99 individer/art).

		Medelvärde	fällnatt/plats	
Art	Funktionsgrupp	Kristianstad Vattenrike	Nedre Dalälven	Totalt
An claviger	1b	2,3	<0,1	1,2
Oc annulipes	2a	1,2	0,3	0,8
Oc intrudens	2a	0	0,9	0,5
Cs morsitans	2e	0,4	0,1	0,3
Medelvärde totalt		1,0	0,4	0,7
Antal individer		165	60	225

- *Anopheles claviger* (Meigen 1804)

Av *An claviger* insamlades 97 myggor (medelvärde 1,2 per fällnatt; spridning 0-39) varav Egeside 72,2 %; N Åsum 25,8 %; Kanalhuset 1,0%; Gysinge 1,0%, och inga i Valmbäcken. En mygga påträffades i trädkronor. Uppvisade en relativt jämn förekomst under perioden med undantag för Egeside som hade en topp i september då 55,7% av myggorna insamlades.

Biologi

An claviger påträffas i större delen av Skandinavien med flygtid februari - november (Becker et al. 2003).

Kommentar: *An claviger* förekom i huvudsak i Kristianstad vattenrike (Egeside 72,2% och N Åsum 25,8%). Förekomsten i trädkronor var låg, 1,0%.

- *Ochlerotatus annulipes* (Meigen 1830)

Av *Oc annulipes* insamlades totalt 66 myggor (medelvärde 0,8 per fällnatt; spridning 0-10) varav Nedre Dalälven 21,2% och Kristianstad Vattenrike 78,8% (Egeside 48,5%, Kanalhuset 18,2%, Valmbäcken 13,6%, N Åsum 12,1%, Gysinge 7,6%). 5 myggor insamlades på hög höjd.

Biologi

Oc annulipes är allmänt utspridd i Europa och och kan vara mycket dominerande lokalt. Den ynglar i öppna ängsdammar, vid skogskanter och inne i lövskogsområden, förträdelsevis i semipermanenta vattensamlingar (Becker et al. 2003).

Kommentar: Drygt tre fjärdedelar av de insamlade *Oc annulipes*- myggorna kom från Kristianstad Vattenrike.

- *Ochlerotatus intrudens* (Dyar 1919)

Av *Oc intrudens* fångades 39 myggor (medelvärde 0,5 per fällnatt; spridning 0-24) i Nedre Dalälven varav Valmbäcken 82,1% och 17,9% i Gysinge. Fem av av myggorna fångades i trädkronor (Valmbäcken).

Biologi

Oc intrudens är sällsynt men förekommer i centrala, norra och östa delarna av Europa med flygtid från slutet av våren till slutet av sommaren. (Becker et al. 2003).

Kommentar: *Os intrudens*-myggorna förekom endast i Nedre Dalälven, på grund av sin boreala utbredning.

- *Culiseta morsitans* (Theobald 1901)

Av *Cs morsitans* insamlades 23 myggor (medelvärde 0,3 per fällnatt; spridning 0-5) i Nedre Dalälven 26,1%; Kristianstad Vattenrike 73,9%. 8 av myggorna fångades i trädkronor.

Biologi

Cs morsitans är vanligt förekommande i flertalet länder i Europa (Becker et al. 2003). Mygghonan använder sig av blod från fåglar men visar ingen aggressivitet mot vare sig människa eller däggdjur (Wood et al. 1979). Lundström et al. (1996) har rapporterat en överrepresentation av *Cs morsitans* på hög höjd jämför med andra inte ornitofila stickmyggor.

Kommentarer: Merparten av *Cs morsitans* fångades i Kristianstad Vattenrike varav en stor del fångades i trädkronor.

Grupp IV

Sju stickmyggsarter tillhörande Grupp IV omfattade sammantaget 16 individer (0,1%, mv 2,3/art, 1-10 individer/art) av samtliga fångade myggor i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) (tabell 4d). Utmärkande för denna fåtaliga grupp var att dess stickmyggor förkom endast i Kristiasnatd Vattenrike eller Nedre Dalälven.

Tabell 4d. Grupp IV. Mycket lågt antal (MLA). Visar genomsnittligt insamlade stickmyggor per fällnatt/plats för stickmyggor som hade (1-10 individer/art).

		Medelvärde	fällnatt/plats	
Art	Funktionsgrupp	Kristianstad Vattenrike	Nedre Dalälven	Totalt
Cs annulata	1c	0,1	0	<0,1%
Oc geniculatus	2c	0	0,1	<0,1%
Cs alaskaensis	1c	<0,1%	0	<0,1%
Oc caspius	2b	<0,1%	0	<0,1%
Oc rusticus	2d	<0,1%	0	<0,1%
An maculip complex	1b	0	<0,1%	<0,1%
Cs bergrothi	1c	0	<0,1%	<0,1%
Medelvärde totalt		<0,1%	<0,1%	<0,1%
Antal individer		9	7	16

- *Culiseta annulata* (Schrank 1776)

Av *Cs annulata* insamlades sex myggor samtliga, fångade i Kristianstad Vattenrike, varav två individer fångades i trädkronor.

Biologi

Cs annulata (stora husmyggan) är en ovanligt stor, konstrastfärgad mygga. Honorna övervintrar i källare, vindsrum i bostadshus eller bondgårdar. *Cs annulata* biter såväl människor som däggdjur (Peus 1950). *Cs annulata* förekommer i hela Europa, men är vanligast i dess norra delar (Edwards 1921).

Kommentar: Ett mindre antal *Cs annulata* fångades, alla koncentrerade till Kristianstad Vattenrike, något oväntat mot bakgrund av rapporterad nordlig utbredning. Vid vid tidigare studier i Nedre Dalälven 2000 och 2001 (Schäfer et al 2004a) påträffades de inte.

- *Ochlerotatus geniculatus* (Olivier, 1791)

Biologi

Oc geniculatus har påträffats i de flesta av Europas länder (Becker et al. 2003).

Kommentar: Fem exemplar av *Oc geniculatus* insamlades, samtliga i markfällor och i Nedre Dalälven.

- *Culiseta alaskaensis* (Ludlow 1906)

Biologi
Cs alaskaensis Förekommer i Skandinavien och kan beroende på förlängd äggkläckning påträffas under större delen av säsongen. Rapporteras förekomma som mest under slutet av juni och dels i mitten till slutet av augusti (Becker et al. 2003).

Kommentar: Ett exemplar av *Cs alaskaensis* insamlades i Kristianstad Vattenrike.

- *Ochlerotatus caspius* (Pallas 1771)

Kommentar: Ett exemplar av *Oc caspius* insamlades i N Åsum (KV).

Biologi
Oc caspius förekommer företrädesvis i kustnära våtmarksområden som återkommande översvämmas av bräckt vatten. Visar sig från mitten av maj till september. I samband med regniga somrar kan stora mängder förekomma under senare delen av augusti och då utgöra ett svårt plågoris. (Wesenberg-Lund 1921). *Oc caspius* har stor utbredning längs Europas kuster från Medelhavsländerna norrut till södra Finland (Mohrig 1969).

- *Ochlerotatus rusticus* (Rossi 1870)

Biologi
Flygtiden för *Oc rusticus* börjar i maj och slutar i mitten av juli (Mohrig 1969).

Kommentar: Ett exemplar insamlades av *Os rusticus* i Egeside (KV).

- *Anopheles maculipennis* s.l (Meigen, 1830)

Biologi
An maculipennis är ett komplex av fyra arter i Sverige (Jaenson et al. 1986b).
Påträffas över hela Europa (Becker et al. 2003).

Kommentar: Av *An maculipennis*-complexet insamlades en mygga i Nedre Dalälven.

- *Culiseta bergrothi* (Edwards, 1921)

Biologi
Cs bergrothi övervintrar som vuxen hona (Gutsevich et al. 1974). Har företrädelsevis sin utbredning i nordliga och högt belägna bergsområden i Skandinavien (Natvig 1948).

Kommentar: Ett exemplar av *Cs bergrothi* insamlades i Nedre Dalälven.

Fördelning av stickmyggor med avseende på funktionsgruppstillhörighet

Fördelningen av funktionsgrupper för Kristianstad Vattenrike och Nedre Daläven framgår av tabell 5. Funktionsgrupperna 2a och 2b omfattade tillsammans 78,8% resp. 90,4% för Kristianstad Vattenrike respektive Nedre Dalälven. Medan funktionsgrupp 2a hade en större andel i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven, 47,9% resp. 19,6% gällde det motsatta för funktionsgrupp 2b där Nedre Daläven hade 70,8% och Kristianstad Vattenrike hade 30,9%. Stickmyggorna i båda dessa funktionsgrupper (2a och 2b) är speciellt besvärliga för människor i synnerhet då de förekommer i större mängder då de utgör ett plågoris (Schäfer et al 2004a). Vid Chi-tvåtest förelåg statsistisk skillnad mellan grupperna 1a-1e och 2a-2e för Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven ($P<0,05$ df=1).

Tabell 5. Fördelning av adulta stickmyggor fångade i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Daläven (ND) år 2006 relaterat till Funktionsgrupp (Schäfer et al. 2004a).

	Kristianstad Vattenrike	Nedre Dalälven	Totalt
Funktionsgrupp	Procent	Procent	Procent
1a	11,2	9,3	9,8
1b	3,3	0,1	0,8
1c	0,2	0	0,1
1d	5,9	0	1,5
1e	0	0	0
2a	47,9	19,6	26,4
2b	30,9	70,8	61,3
2c	0	<0,1	<0,1
2d	<0,1	0	<0,1
2e	0,6	0,1	0,2
Antal individer	2935	9417	12352

Fördelning av stickmyggor av medicinsk betydelse

Av de stickmyggor av medicinsk betydelse som visas i tabell 6 (Becker et al. 2003) var samtliga 10 representerade i den här studien. Noteras bör att 5 av dem är potentiella vektorer för West Nile virus (Hubálek & Halouzka 1999).

Tabell 6. Stickmyggor som fångats i Kristianstad Vattenrike (KV) och Nedre Dalälven (ND) 2006, som rapporterats ha vektorpotential/-egenskaper att överföra medicinskt viktiga patogener och parasiter som kan orsaka med allvarliga sjukdomar på människa (Hubálek & Halouzka 1999, Lundström 1999, Becker et al. 2003).

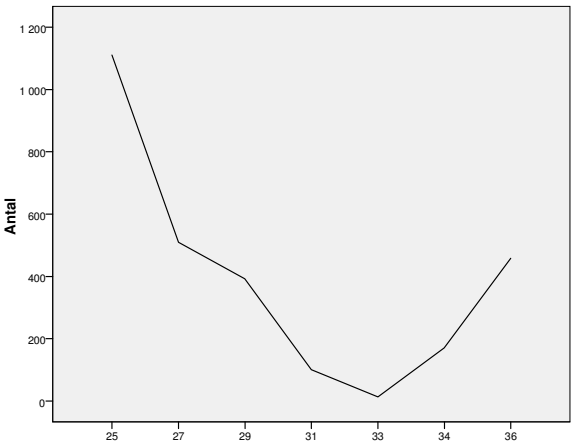
Art	Patogener som arten kan vara vektor för
An claviger (1b)	Malaria
Ae cinereus (2b)	Sindbis, West Nile virus (WNV)
Ae vexans (2b)	Eastern Equine Encephalitis (EEE), St Luis Encephalitis (SLE), Tahyna virus, Western Equine Encephalitis (WEE), West Nile Virus (WNV)
Cx pipiens/torrentium (1d)	Ockelbovirus, Sindbis, Tahyna virus, Bataivirus, West Nile virus (WNV)
Cs annulata (1c)	Tahyna virus
Oc annulipes (2a)	Tahyna virus
Oc cantans (2a)	Tahyna virus, Bunyavirus, West Nile virus (WNV), Flavivirus
Oc caspius (2b)	West Nile virus, Tahyna virus, tularemi bakterier
Oc communis (2a)	Inkoo virus
Cs morsitans (2e)	Sindbis, Ockelbovirus
Oc punctor (2a)	Inkoo virus, West Nile virus (WNV)

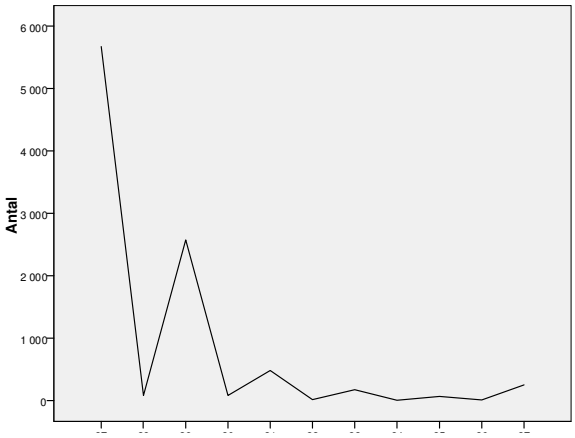
Fördelning av stickmyggor över tid

Förekomst över tid för några av några av de mer abundanta arterna insamlade under perioden i Kristianstad Vattenrike och Nedre Dalälven år 2006.

- Antalet insamlade stickmyggor under perioden 15 juni-15/9 2006 visas som ett linjediagram i figur 2 och 3. Kristianstad Vattenrike hade en U-formig kurva med måttlig förekomst av myggor medan Nedre Dalälven inte hade denna U-form. Efter en inledande massförekomst av myggor sjönk antalet brant (en viss åter hämtning på vägen, bl.a. v.29) till en relativt låg och stabil nivå. En liknande kurva som i figur 2 föreligger för funktionsgrupperna 1a-1e (sammanslaget) för Kristianstad Vattenrike och Funktionsgrupperna 1a-1e och 2a-2e (sammanslagna) för Nedre Dalälven, medan funktionsgrupp 2a-2e (sammanslaget) i Kristianstad Vattenrike liknar figur 3.
- *Ae cinereus* (figur 4, 5) visade en tidsmässig förekomst över perioden som liknade linjediagram för samtliga myggor för Kristianstad Vattenrike resp. Nedre Dalälven (jfr fig.2 och fig. 3). I Kristianstad Vattenrike visade *Oc annulipes*, *An claviger*, och *Ae cinereus* likande mönster under perioden som figur 4 visar.

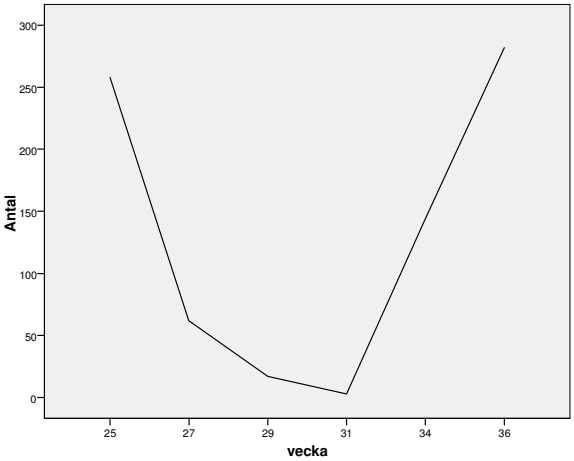
- *Ochlerotatus communis* hade den största förekomsten i början av perioden för båda områdena, men medan myggorna i Kristianstad Vattenrike visade en relativt brant avtagande trend hade Nedre Dalälven flera toppar (figur 6 och 7).
- I Nedre Dalälven visade *Ae cantans*, *Ae cinereus*, *Oc sticticus*, Oc dianteus, *Ae communis*, *Cq richardii* samt *Ae cantans* i Kristianstad Vattenrike en liknande kurva (figur 5).
- I Kristianstad Vattenrike visade *Ochlerotatus communis* och *Oc punctor* samt i Nedre Dalälven *Oc punctor* och *Ae rossicus),* ett liknande linjediagram som det som återfinns i figur 6.

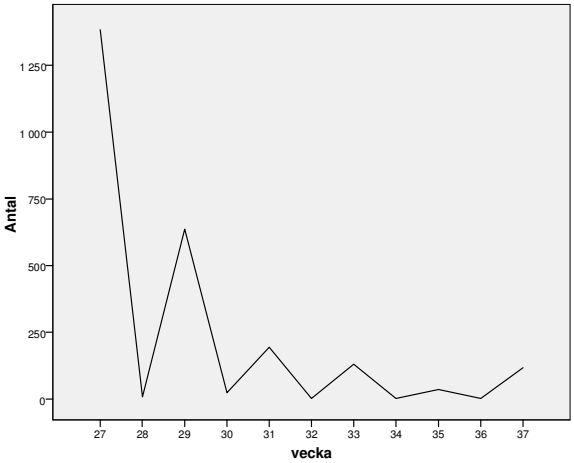




Figur 2. Trender för antal insamlade myggor i Kristianstad Vattenrike under perioden 16/9-9/9 2006.

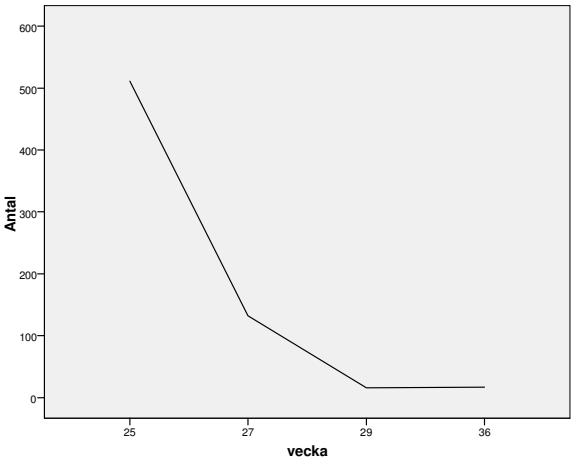
Figur 3. Trender för antal insamlade myggor i Nedre Dalälven. Vattenrike under perioden 6/7-14/9 2006.

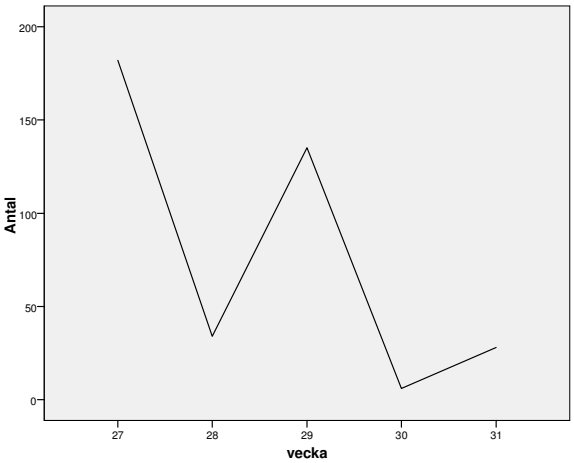




Figur 4. Trender för antal insamlade *Ae cinereus* i Kristianstad Vattenrike under perioden 16/9-9/9 2006

Figur 5. Trender för antal insamlade *Ae cinereus* i Nedre Dalälven.Vattenrike under perioden 6/7-14/9 2006.





Figur 6. Trender för antal insamlade *Ae communis* i Kristianstad Vattenrike under perioden 16/9-9/9 2006.

Figur 7. Trender för antal insamlade *Ae communis* i Nedre Dalälven. Vattenrike under perioden 6/7-14/9 2006.

Samexistens

Vid insamlingen av stickmyggor varierade abundansen och diversiteten mycket mellan enskilda fällnätter och platser. Som exempel visas en represenativ bild av situationen vid motsvarande tidpunkter i Kristianstad Vattenrike, representerat av Egeside och Nedre Dalälven representerat av Valmbäcken i tabell 7. Den 5 juli resp. 6 juli fångades i Egeside 222 individer omfattande 9 arter jämfört med 4563 individer och 10 arter i Valmbäcken. Valmbäcken hade under dessa dagar större genomsnittligt antalet arter och diversitet än Egeside, något som gällde för Nedre Dalälven som helhet jämfört med Kristianstad Vattenrike (tabell 3a,b).

Tabell 7. Fördelning stickmyggsförekomst (abundans och diversitet) av ett urval av i tid närliggande fällnätter Kristianstad Vattenrike (Egeside) och Nedre Dalälven (Valmbäcken) 2006 (Inom parantes anges stickmyggorna med sina kodsiffror*)

Datum	Myggnr	Ant ind	Ant arter
Egeside			
5 juli	1,2,3,4,5,7,8,9,11	222	9
18 juli	1,2,3,4,5,6,7,8,10	226	9
15 augusti	3,5,7,10,11	10	5
Valmbäcken			
6 juli	1,2,3,4,5,9,15,16,17,18	4563	10
20 juli	1,2,3,4,5,6,8,9,10,15,16,17,18 2139	13	
17 augusti	1,3,8,15,18	146	5

**1. Ae cinereus; 2. Oc communis; 3. Oc cantans; 4. Cq richiardii; 5. Cx pipiens/torrentium; 6. Ae vexans; 7. An claviger; 8. Oc annulipes; 9. Oc punctor; 10. Cs morsitans; 11. Cs annulata; 15. Oc sticticus; 16. Oc intrudens; 17. Oc diantaeus; 18. Ae rossicus.*

4. Allmän diskussion

Totalt insamlades under perioden (42 fällnätter/område) 12,352 stickmyggor, representerade 21 arter. I Nedre Dalälven fångades 76,2% av myggorna (224,1 myggor per fälla) och i Kristianstad Vattenrike 23,8% av myggorna (69,9 myggor per fälla). Av de 21 arterna fångades 17 arter i Nedre Dalälven och 15 arter i Kristianstad Vattenrike. Beträffande den tidsmässiga utvecklingen av antalet stickmyggor under perioden visade Kristianstad Vattenrike ett U-format mönster med en måttlig förekomst medan Nedre Dalälven hade en kort inledande massförekomst av myggor följt av en brant nedgång till en låg och stabil nivå. Stickmyggor tillhörande funktionsgrupperna 2a och 2b, som utgör problem för människor, utgjorde 80% av myggorna i Kristianstad Vattenrike och 90% i Nedre Dalälven. Medan några stickmyggor var mer abundanta i Nedre Dalälven än i Kristianstad Vattenrike, t.ex. *Ochlerotatus sticticus* och *Ochlerotatus dianteus,* gällde motsatsen för *Ochlerotatus cantans* och *Aedes communis*.

En styrka i den här studien var att myggfällornas placering fastställdes av internationellt välkända stickmyggsforskare med stor praktisk erfarenhet av denna typ av forskning (Jan Lundström och Martina Schäfer, Uppsala universitet) och att insamlandet i Kristianstads Vattenrike och Nedre Dalälven skedde av samma personer och under likartade betingelser och metodik under hela studieperioden (Schäfer & Lundström 2001). I alla biologiska fältstudier är dock inbyggt osäkerhetsfaktorer och de erhållna resultaten får ses snarare återspegla en relativ än en ”sann” bild av de verkliga förhållandena med avseende på abundans och diversitet. Studien har ett betydande värde då den ingår i en pågående flerårlig insamling av stickmyggor som inleddes 2006. Det förväntas att detta vetenskapliga projekt kommer att fördjupa och bredda kunskaperna och förståelsen om stickmyggors biologi och ekologi och ge svar på angelägna frågor om stickmyggor som irritationsmoment och plågoris och som smittspridare av vektorburna infektionssjukdomar (Silver 2008).

Koldioxiden i de använda CDC-fällorna gör att stickmyggorna mer eller mindre påverkas i sin aktivitet vid såväl flygning, landning, som sondering efter blod, något som innebär snedvridning av resultaten och dess representativitet (Eiras & Jepson 1991, 1994, Gibson & Torr 1999). Ljuskällan och dess intensitet i fällan liksom annan extern belysning som gatu- och månsken spelar också roll (Bidlingmayer 1974). Möjligen kan gatulamporna vid Kanalhuset haft betydelse men, enligt min bedömning, marginellt p.g.a. av deras betryggande avstånd till fällorna. Myggfällor med ljus och betade med CO_2 tillfört som lockbete har rapporterats fånga 8-30 gånger fler stickmyggor än fällor utan CO_2 (Kline & Mann 1998). Placeringen av brevkuvert innehållande torris (CO_2) intill CDC-fällan avsåg att få stickmyggorna att komma så nära fällan som möjligt för väl där med hjälp av fällans fläkt och få dem att hamna i insamlingspåsen (McNelly 1989). Dabrowska-Prot (1979) har visat aktivitetstoppar föreligger för stickmyggor vid skymning och vid gryning. CDC-fällorna sattes därför upp i god tid någon timme före skymning och någon timme efter gryning för att optimera fångsmöjligheterna. För att ge fullgod CO_2-utsläpp under hela natten tillsågs att tillräckligt med torris fanns vid fällorna för hela nattens behov vilket kunde avläsas genom att samtliga hade isbeläggning på utsidan av kuverten vid nedtagningen av fällorna på morgnarna (Newhouse et al 1966, Slaff et al. 1983).

Trots att den i den här studien använda myggfällan således ej kan betraktas som ”neutral” har den sitt värde vid jämförelser av fleråriga projekt eller vid tvärstudier för att visa olika miljöers betydelse för abundans och diversitet. Användninga av CDC-fällan gör det dessutom möjligt att göra intenationella jämförelser då den sedan 1960-talet är en väl beprövad och vetenskapligt allmänt accepterad ljus- och koldioxidfälla för stickmyggor (Newhouse et al. 1966, Carestia & Savage 1967, Herbert et al. 1972, McNelly 1989, Kline & Mann 1998,).

Förekomsten av stickmyggor påverkas av abiotiska och biotiska faktorer som kan avläsas både spatialt och tidsmässigt med fördelningskurvor. För myggor med endast en generation och med kort äggläggningsperiod fås en unimodal och asymmetrisk fördelningskurva, gäller *Ae rossicus*, *Oc communis* och *Oc cantans* (Service 1976). Då äggläggningsperioden sprids planas kurvan ut. För multivoltina arter, t.ex *Ae cinereus* och *Ae vexans,* fås multimodala fördelningskurvor. Vid gynnsamma biotiska och abiotiska förhållanden ökar stickmyggornas livslängd och flera generationer kan då leva samtidigt, och därmed bidra till ökad populationsstorlek (Wesenberg 1921). Detta kan möjligen vara en orsak till den ökade myggförekomsten i slutet av sommaren i Kristianstad Vattenrike, där det förekom ett fåtal men mycket omfattande åskregn med lägre temperaturer.

Indelning i funktionsgrupper gav en värdefull extra dimension vid beskrivningen av stickmyggor. Användningen av funktionella grupper har rekommenderats som ett redskap för att presentera data på stickmyggor för allmänheten och som stöd vid kommunikationen mellan vetenskapsmän och administrativa beslutsfattare (Schäfer et al 2004a). Klassificering enligt funktionsgrupper är dock problematiskt då det för vissa stickmyggor kan finnas mer än en strategi, t.ex. övervintring i larv- eller i äggstadiet eller så är vissa egenskaper otillräckligt beskrivna. Vidare är klassificeringen av stickmyggor till deras blodvärdar inte så absolut som man får intrycket av (tabell 2). Stickmyggors val av värddjur är ofullständigt beskrivet och är sannolikt i hög grad artbetingat men också beroende på tillgängligheten av blodvärdar (Mohrig 1969, Gutsevic et al. 1974, Schäfer et al 2004a).

Andelen fångade stickmyggor per fälla var genomgående större vid låg jämfört med hög höjd. Detta är en återspegling av var honorna för de olika stickmyggsarterna söker värdar för sina blodmål. Vissa stickmyggor t.ex. *Cx pipens/torrentium* och *Cs morsitans* som har fåglar som värdar för sitt blodmål påträffades i en större andel av fällor uppsatta i trädkronor än på bröstnivå jämfört med andra ej fågelprioriterande stickmyggor (Lundström et al 1996). *Cq richardii* hade på Kanalhuset en hög andel fångade på hög höjd (27,0%) vilket är i överensstämmelse med Lundström et al (1996) som visat att stickmyggor av släktet *Coquillettidia* gärna tar blod från fåglar som uppehåller sig i trädkronor.

Schäfer & Lundström (2001) fann i en landsomfattande studie i Sverige att diversiteten ökade från att omfatta tre funktionsgrupper i de två norra studieområdena till åtta i centrala och 13 av 14 möjliga i den sydligaste delen av Sverige (Egeside). Denna studie kunde inte bekräfta dessa uppgifter. Snarare var diversiteten något större i Nedre Dalälven jämfört med Kristianstad Vattenrike. Möjligen kan den ovanligt varma och torra sommaren i Skåne i motsats till den relativt rikliga nederbörd i Nedre Dalälven under samma tid ha bidragit till detta.

Förändringar av den vuxna stickmyggspopulationens storlek och sammansättning bestäms i hög grad av dödligheten under livscykelns olika stadier. Orsaken till dödligheten kan vara uttorkning av habitatet men även mycket kraftiga regn kan spola bort omogna larvstadier och puppor och leda till populationsförluster. Dessutom bidrar predation och angrepp av parasiter och patogener till ökad dödlighet något som mest drabbar larvstadierna (Silver 2008). Stickmyggor är mycket känsliga för uttorkning och kryper därför vid heta och torra sommardagar djupt ned i grästuvornas fuktigare delar för att där finna skydd. I samband med den ovanligt heta sommaren i Skåne år 2006 hade sannolikt även dessa tillflyktsplaster torkat ut med fatala konsekvenser för överlevnad och reproduktion (Peus 1950, Rowley & Glahan 1968, Bidlingmayer 1974).

År 2006 präglades av ovanligt varmt väder i nästan hela Sverige med en medeltemperatur ett par grader över normalt. I Skåne var det i början av året kallare än normalt för att för att under sommaren bli rekordvärme. Juni drabbades av torka något som fortsatte i juli. Skyfall i samband med åska och kraftiga åskregn i Skåne gav omfattande översvämningar. Som kontrast till detta hade Nordöstra Uppland under samma period nederbördsunderskott (Eggertsson Karlström 2006). Sammantaget kan det förklara de skillnader som föreligger (Clark et al. 1982, Barshlott & Winiger 1998). Stickmyggor som under hela sin levnad är beroende av vatten och fuktighet är specielt känslig för uttorkning av betydelse för dödligheten och reproduktionsförmågan. Förekomsten av stickmyggor i Nedre Dalälven resp. Kristianstad Vattenrike under undersökningsperioden tycks väl följa de variationer i väderlek som förelåg inom de båda områdena.

Komplexiteten av de interagerande faktorer som temperatur, vindhastighet och fuktighet påverkar stickmyggors flygförmåga, reproduktion och överlevnad och deras oförutsägbarhet i deras uppträdande på olika platser försvårar möjligheten att med en enda metod och vid några enstaka tillfällen samla in representativt material som ger en ”sann bild” av verkligheten (Service 1976, Bidlingmayer 1985).

Vid jämförelse av stickmyggsförekomsten mellan denna studie för Egeside jämfört med Schäfers et al (2004a) studier i Egeside 1998 (N=12169) och det relativt närbelägna Nöbelöv 1999 (naturligt kärr och översvämningsområde i anslutning till Helge å med huvudsakligt inslag av al och björk som dominerande trädslag) (N=7300) kunde konstateras generellt sett en ganska god överensstämmelse. De stickmyggor som uppvisade den största avvikelsen var *Oc communis* med andel mygg i Nöbbelöv (1999): 1,9%, Egeside (1998): 11,5% och denna studie (Egeside 2006): 39,6%. För *Oc cinereus* var motsvarande siffror 45,7%, 9,0% resp. 21,1%.

Fram till nu har stickmyggor förutom det allmänna irritation och plågoris de utsätter människor och djur för i Sverige inte betraktats som något större medicinskt problem. Det finns dock oroande framtida hot. Jaenson (1990) fann i en studie i mellersta Sverige att *Cs morsitans*, och *Cx* pipiens/*torrentium* var starkt ornitofila och utgjorde vektorer vid spridning av Sindbis-virus mellan fåglar. *Ae cinereus*, som tar sin näring från både fåglar och människor har framförts som tänkbar smittspridare av West Nile virus under svenska förhållanden (Jaenson 1990, Lundström 1999). Förändringar av stickmyggors beteende och utbredning i vårt närområde ger anledning att följa utvecklingen uppmärksamt (Braverman et al.1991, McMichael 2001, Reiter 2001, Becker et al. 2003). Kristianstad Vattenrike som är en av Skandinaviens sydligaste våtmarker har ett strategiskt viktigt läge som rastplats för

flyttfåglar mellan Skandinavien och övriga Europa, något som gör det speciellt intressant som långsiktigt forskningsområde för stickmyggor inte minst mot bakgrund av pågående klimatförändringar. Önskvärt är att denna forskning bedrivs tvärvetenskaplig med specialister från t.ex. medicin, beteendevetenskap, ekologi, epidemiologi, genetik, immunologi och entomologi.

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 bjöd in mig till ”myggornas” värld med all sin breda kunskap och erfarenhet och som på ett outtröttligt sätt stött och uppmuntrat mig att studera detta och vänligt svarat på alla mina frågor.

Jan Lundström, Evolutionsbiologiskt centrum (EBC), Uppsala universitet, som inviterade mig att medverka i hans spännande nationella forskningsprojekt om stickmyggor och som erbjöd mig att använda materialet från Nedre Dalälven som jämförelse med Kristianstad Vattenrike i detta examensarbete.

Anna Hagelin (EBC) för trevligt och inspirerande samarbete, hjälp med artbestämning och med praktiska råd och frågor kring insamlingsarbetet.

Janne Vogeler, Uppsala och Bo Witzell, Högskolan som bidrog till att jag fick torris till mina fällor.

Ledning, personal och studenter på gamla ”MNA” och ”HV” (ingen nämnd men heller ingen glömd) som på olika sätt hjälpt och visat intresse för ”mina myggor”.

Högskolans bibliotek, med personal 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

Bates M. The Natural History of Mosquitoes. 1949. New York. The Macmillan Company.

Batzer DP, Wissinger SA. 1996. Ecology of insect communities in nontidal Wetlands. Annual Review of Entomology 41:75-100.

Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, Kaiser A. 2003. Mosquitoes and their control. Kluver Academic /Plenum Publishers. New York, Boston**,** Dordrecht, London, Moscow.

Bidlingmayer WL. 1974. The influence of environmental factors and physiological stage on flight patterns of mosquitoes taken in the vehicle aspirator and truck suction, bait and New Jersey light trap. Journal of Medical Entomology 11:119-146.

Bidlingmayer WL. 1985. The measurement of adult mosquito population changes – some considerations. Journal of the American Mosquito Control Association 1:328-348.

Biologisk Myggkontroll Nedre Dalälven. [http://www.nedredalalven.se/nedredalalven/filerdalalven/f2005.doc] framtaget den 2008-01-01

Biosfärområde Nedre Dalälven 2008. [http://www.nededalalven.se/ nededalalven./biosfaromrade] framtaget den 2008-01-01

Braverman Y, Kitron U, Killick-Kendrick R. 1991. Attractiveness of vertebrate hosts to *Culex pipiens* (Diptera: Culicidae) and other mosquitoes in Israel. Journal of Medical Entomology. 28:133-138.

Carestia RR, Savage LB. 1967. Effectiveness of carbon dioxide as a mosquito attractant in the CDC miniature light trap. Mosquito News 27:90-92.

Chodorowski A. 1969. The desiccation of ephemeral pools and the rate of development av *Ae communis* larvae. Polish Archive for Hydrobiology 16:79-91.

Clark LR, Geier PW, Hughes RD, Morris RF. 1982. The ecology of insect population in theory and practice. Science paperbacks. Chapman and Hall, London.

Clements AN. 1992. The biology of mosquitoes. Vol. 1. Development, nutrition and reproduction. Chapman and Hall, New York.

Crans WJ. 2004. A classification system for mosquito life cycles: life cycle types for mosquitoes of the northeastern United States. Journal of Vector Ecology 29:1-10.

Dabrowska-Prot E. 1979. Mosquitoes – the components of aquatic and terrestrial ecosystems. Polish Ecological Studies 5:5-88.

Dahl C. 1974. Circumpolar *Aedes* (*Ochlerotatus*) Species in North Fennoscandica. Mosquito Systematics 6:57-73.

Dahl C. 1977. Taxonomy and geographic distribution of Swedish Culicidae (Diptera: Nematocera). Entomologica Scandinavica 8:59-69.

Dahl C. 1997. Diptera Culicidae Mosquitoes. In: Ed AN Nilsson. Aquatic insects of northern Europe. A taxonomic handbook. Vol 2 Stenstrup. Denmark. Appollo Books.

Dahl C. 2002. Mygg, mygg, mygg. Glimtar ur stickmyggornas liv. Tryck och Medier, Uppsala.

Day JF, Curtis GA. 1989. Influence of rainfall on *Culex nigripalpus* (Diptera: Culicidae) blood-feeding behaviour in Indian River County, Florida. Annals of the Entomological Society of America 82:32-37.

Edwards FW. 1921. A revision of the mosquitoes of the palaearctic region. Bulletin of Entomological Research 12:263–351.

Eggertsson Karlström C. 2006. Rekordvarm sommar, höst och julmånad. Väder och Vatten 22:2-17.

Eiras AE, Jepson PC. 1991. Host location by *Ae aegypti* (Diptera: Culicidae): a wind tunnel study of chemical cues. Bulletin of Entomological Research 81:151-160.

Eiras A.E., Jepson P.C. 1994. Responses of female *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to host odors and convection currents using an ofactometer bioassay. Bulletin of Entomological Research 84:207-211.

Eldridge BF. 1974. The value of mosquito taxonomy to the study of mosquito-borne diseases and their control. Mosquito Systematics 6:125-129.

Francy DB, Jaenson TGT, Lundström JO, Schildt E-B, Espmark Å, Henriksson B, Niklasson B. 1989. Ecological studies of mosquitoes and birds as hosts of Ockelbo virus in Sweden and isolation of Inkoo and Bataii viruses from mosquitoes. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 41:355-363.

Garmin Personal navigator. 1999. Owner's manual & reference. Garmin Corporation, Olathe USA.

Gaston KJ. 1996. What is biodiversity? In KJ Gaston (ed) Biodiversity. A biology of numbers and difference. pp.1-9 Blackwell Science, Oxford, UK.

Gibson G, Torr SJ. 1999. Visual and olifactory responses of haemastophagus Diptera to host stimuli. Medical and Veterinary Entomology 13:2-13.

Gilot B, Ain G, Pautou G, Gruffaz R. 1976. Les Culicides de la Region Rhone-Alpes: bilan de dix annees d'observation. Bulletin de la Société entomologique de France 81:235-245.

Gjullin CM, Yates WW, Stage HH. 1950. Studies on *Aedes vexans* (Meig) and *Aedes sticticus* (Meig), flood-water mosquitoes in the lower Columbia River Valley. Annals of the Entomological Society of America 43:262-275.

Goddard LB, Roth AE, Reisen WK, Scott TW. 2002. Vector competence of Calofornia mosquitoes for West Nile virus. Emerging Infectious Diseases 8:1385-1391.

Gutsevich AV, Monchadskii AS, Shtakel'berg AA. 1974. Fauna of the USSR. Diptera. Mosquitoes. Family Culicidae, Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations.

Halling A.. 2008. Stickmyggslarver (Diptera: Culicidae) i Kristianstad Vattenrike 2007 - En explorativ studie, Högskolan Kristianstad.

Herbert EW, Morgan RP, Turbes PG. 1972. A comparison mosquito catches with CDC-light traps and CO_2-batied traps in the Rep of Vietnam. Mosquito News 32:212-214.

Hubálek Z, Halouzka J. 1999. West Nile fever — a reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. Emerging Infectious Diseases 5:643–50.

Hubálek Z, Zeman P, Halouzka J, Juricova Z, Stovickava E, Balkova H, Sikutova S**,** Rudulf I. 2005. Mosquitoborne viruses, Check Republic, 2002. Emerging Infectious Diseases 11:116-118.

Iversen TM. 1971. The ecology of a mosquito population (*Aedes communis*) in a temporary pool in a Danish beech wood. Archiv für Hydrobiologie 69:309-332.

Jaenson TGT, Niklasson B. 1986a. Feeding patterns of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in relation to the tramsmission of Ockelbo disease in Sweden. Bulletin of Entomological Research 76:375-383.

Jaenson TGT, Looki J, Saura A. 1986b. Anopheles (Diptera: Culicidae) and malaria in northern Europe, with special reference to Sweden. Journal of Medical Entomology 23:68-75.

Jaenson TGT. 1990. Vector role of Fennoscandian mosquitoes attracted to mammals, birds and frogs. Medical and Veterinary Entomology 4:221-226.

Keddy PA. 2000. Wetland ecology. Principles and conservation. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Kempton PA, Taylor LR. 1976. Models and statistics for species diversity. Nature 262:818-820.

Kettle DS. 1995. Medical and veterinary entomology. CAB International, Oxon UK.

Kline DL, Mann MO. 1998. Evaluation of butanone, carbon dioxide, and 1-octen-3ol as attractants for mosquitoes associated with north central Florida bay and cypress swamps. Journal of the American Mosquito Control Association 14:289-297.

Kuno E. 1991. Sampling and analysis of insect populations. Annual Review of Entomology 36:285-304.

Laird M. 1988. The natural history of larval mosquito habitats. Academic Press, London.

Lundström JO, Chirico J, Folke A, Dahl C. 1996. Vertical distribution of adult mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Southern and Central Sweden. Journal of Vector Ecology 21:159-166.

Lundström JO. 1999. Mosquito-borne viruses in Western Europe: A review. Journal of Vector Ecology 24:1-39.

Marshall JF. 1938. The British mosquitoes. London, British Museum.

Martini E. 1931. Culicidae, in: Die Fliegen der palaearktischen Region (Elinder, ed) Volume 11 and 12, Stuttgart.

McMichael T. 2001. Human frontiers, environments and disease. Past patterns, uncertain futures. Cambridge University Press, Cambridge.

McNelly JR. 1989. The CDC trap as a special monitoring tool. Proceedings of the Seventy-sixth Annual Meeting of the Jersey Mosquito Control Association. pp.26-33.

Mohrig W. 1969. Die Culiciden Deutschlands. Untersuchungen zur Taxonomie, Biologie und Ökologie der einheimischen Stechmüchen. VEB G. Fischer Verlag, Jena, Germany.

Nasci RS, Edman JD. 1981. Vertical and temporal flight activity of the mosquito Culiseta melanura (Diptera: Culicidae) in southeastern Massachusetts. Journal Medical Entomology 18:501-504.

Nasci RS, White DJ, Stirling H, Oliver J, Daniels TJ, Falco RC et al. 2001. West Nile Virys isolates from mosquitoes in New York and New Jersey, 1999. Emerging Infectious Diseases 7:626-630.

Naturvårdsverket. 1996. Handledning till fältdokumentation i LiM:s referensområden. Naturvårdsverkets rapport.

Natvig LR. 1948. Contributions to the knowledge of the Danish and Fennoscandian mosquitoes, Culicini. Norsk Entomologisk Tidskrift Supplement 1:1-567.

Newhouse VF, Chamberlain RW, Johnson JG, Sudia WD. 1966. Use of ice to increase mosquito catches of the CDC miniature lighttrap. Mosquito News 26:30-35.

Niklasson B, Vene S. 1996. Vector-borne viral diseases in Sweden--a short review.

Archives of Virology Supplementum 11:49-55.

Nyhetsbrev maj 2003. Biologisk Myggkontroll Nedre Dalälvens Utvecklings AB.

O'Malley CM. 1990. *Aedes vexans* (Meigen): An old foe. Proceeding New JerseyJournal. Journal of Mosquito Control Association pp. 90-95.

Peus F. Stikmyg. 1950. Munksgaard, Köpenhamn.

Poinar G & Poinar R. 2008. What bugged the dinosaurs? Insect disease, and death in the Cretaceous. Princeton University Press. Oxfordshire.

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.

Provost MW. 1952. The dispersal of *Aedes taeniorhynchus*. Preliminary results. Mosquito News 12:174-190.

Reiter P. 2001. Climate change and mosquito-borne disease. Environmental Health Perspectives 109:141-161.

Renshaw M, Service MW, Birley MH. 1993. Density-dependent regulation of *Aedes cantans* (Diptera: Culicidae) in natural and artificial populations. Ecological Entomology 18:223-233.

Rowley WA, Glahan CL. 1968. The effect of temperature and relative humidity on the flight performance of female *Aedes aegypti*. Journal of Insect Physiology 14:1251-1257.

Schaffner F, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P, Rhaiem A, Brunhes J. 2001. The mosquitoes of Europe. An identification a traing programme, IRD-taxonomie des vecteurs & EID Laboratoire cellule Entomologie, Montpellier, France.

Schäfer M, Lundström JO. 2001. Comparison of mosquito (Diptera: Culicidae) fauna characteristics of forested wetland in Sweden. Annals of the Entomological Society of America 94:576-582.

Schäfer ML, Lundström JO, Pfeffer M, Lundkvist E & Landin J. 2004a. Biological diversisty versus risk for mosquito nuisance and disease transmission in constructed wetlands in southern Sweden. Medical and Veterinary Entomology 18:256-267.

Schäfer M. 2004b. Mosquities as a part of wetland biodiversity. Akademisk avhandling. Uppsala Universitet.

Service MW. 1971. Flight periodicities and vertical distribution of *Aedes cantans* (Mg). *Ae geniculatus* (Ol), *An plumbeus* (steph) and *Culex pipiens* (L) (Diptera, Culicidae) in southern England. Bulletin of Entomological Research 61:639-651.

Service MW. 1976. Mosquito ecology. Field Sampling methods. Applied Science Publichers. London.

Service MW. 1977a. A critical review of procedures for sampling populations of adult mosquitoes. Bulletin of Entomogical Research 67:343-382.

Service MW. 1977b. Ecological and biological studies on Aedes cantans (Meig) (Diptera: Culicidae) in Southern England. The Journal of Applied Ecology 14:159-196.

Silver JB. 2008. Mosquito ecology. Field sampling methods. Springer New York.

Slaff M, Crans WJ, McCuiston LG. 1983. A comparison of three mosquito sampling techniques in nortwestern New Jersey. Mosquito 43:287-290.

Slater JD, Pritchard G. 1979. A stepwise computer program for estimating development time and survival of *Aedes vexans* (Diptera: *Culicidae*) larvae and puppae in fiels populations in Southern Alberta. The Canadian Entomologist 111:1241-1253.

Smittskyddsinstitutet. 2008. Sjukdomsinformation om west nile fever [http://www.smittskyddsinstitutet.se/sjukdomar/west-nile-fever/] framtaget den 2008-01-01

Spielman och D'Antonio. 2001. Mosquito. A natural history of our most persistent and deadly foe. Faber and Faber Limited. London.

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). 2006. version 15. Chicago, SPSS.

Stearns SC. 1976. Life-history tactics: A review of the ideas. The Quarterly Review of Biology 51:3-47.

Sudia WD, Chamberlain RW. 1962. Battery-operated ligt trap, an improved model. Mosquito News 22:126-129.

Sutherland DJ. 1987. Mosquitoes and the quality of life. Journal of the American Mosquito Control Association 3:357-359.

Thompson PH, Dicke RJ. 1965. Sampling studies with *Aedes vexans* and some other Wisconsin Aedes (Diptera: Culicidae). Mosquito News 40:236-245.

Väder Kristianstad Vattenrike 2006. [http://www.weather.vattenriket.kristianstad.se/2006samman.htm] framtaget den 2008-01-01

Ward RA. 1992. Third supplement of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). Mosquito Systematics 24:177-230.

Wayne JC. 2004. A classification system for mosquito life cycles: life cycle types for mosquitoes of the Northeastern Unites States. Journal of Vector Ecology 29:1-10.

Wesenberg-Lund C. 1921. Contributions to the biology of the Danish Culicidae. AF Holst & Son. Copenhagen.

Wilson EO (Ed). 1988. Biodiversity. National Academy Press. Washington D.C.

Willott E. 2004. Restoring nature, without mosquitoes? Restoring Ecology 12:147-152.

Wood DM, Dang PT, Ellis RA. 1979. The insects and arachnids of Canada. Part 6. The mosquitoes of Canada. Diptera: Culicidae. Biosystematics Research Institute Canada Department Agriculture Publication 1686.