

MYGG-GIS

Martina Schäfer & Jan O. Lundström,
Uppsala Universitet och Biologisk
Myggkontroll

Bakgrund Biologisk Myggkontroll

Med början under 1960-talet finns uppgifter om mycket stora mängder stickmyggor i flera områden kring den nedre delen av Dalälven. Befolkningen i Tärnsjö, Gysinge och Österfärnebo har sedan 1980-talet vid upprepande tillfällen begärt hjälp för att komma tillrätta med problemen. Projektet "Biologisk Myggkontroll" började hösten 2000 efter en sommar med exceptionellt höga myggmängder runt ett flertal ställen vid Dalälvens nedre del, främst Österfärnebo och Tärnsjö. Två kraftiga översvämningar under sommaren hade skapat optimala förhållanden för så kallade översvänningsmyggor. Dessa myggarter lägger sina ägg på marken i översvänningsområden. Äggen, som behåller sin vitalitet i flera år, kan bara kläckas till larver om de först utsätts för torka och därefter kommer under vatten. Översvänningsmyggornas larver utvecklas efter varje översvämning under växtsäsongen och kan kläcka fram flera nya generationer under en regnig sommar. Det är främst en översvänningsmygga som dominerar i Dalälvsområdet, *Ochlerotatus sticticus* (Bild 1). Den upplevs som mycket aggressiv, angriper även dagtid i fullt solsken och flyger mycket långt (10-15 km) från kläkningsplatserna. Stora till outhärdliga mängder av *Ochlerotatus sticticus* är motivet för myggkontroll i området.



Bild 1. *Ochlerotatus sticticus*, den dominerade myggarten i våtmarkerna runt Dalälven och målartern för myggbekämpning.

Det är översvänningsmyggor med *Ochlerotatus sticticus* i täten som är målarterna för myggbekämpning.

Bekämpningen är riktad mot larverna och främst unga larver (larvstadie 1-3). Har mygglarverna kommit till larvstadie 4 eller blivit puppor lyckas bekämpningen inte eftersom de då slutar äta och därmed inte får i sig bekämpningsmedlet. Larvernas utvecklingstid styrs av vattentemperatur och bekämpningen måste genomföras inom 6-10 dygn efter kläckningen av larver under sommaren. Översvänningsmyggornas larver bekämpas med VectoBac G® som sprids från helikopter över svårtillgängliga översvänningsvåtmarker. Den aktiva beståndsdelen är proteinkrystaller producerade av bakterien *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI). BTI är mycket selektiv och påverkar endast några familjer inom ordningen tvåvingar (Diptera). Familjen stickmygg (Culicidae) är mest känslig för BTI. Vi använder en dosering av 15 kg Vectobac G/hektar. För att ge en påtaglig reduktion av famil-

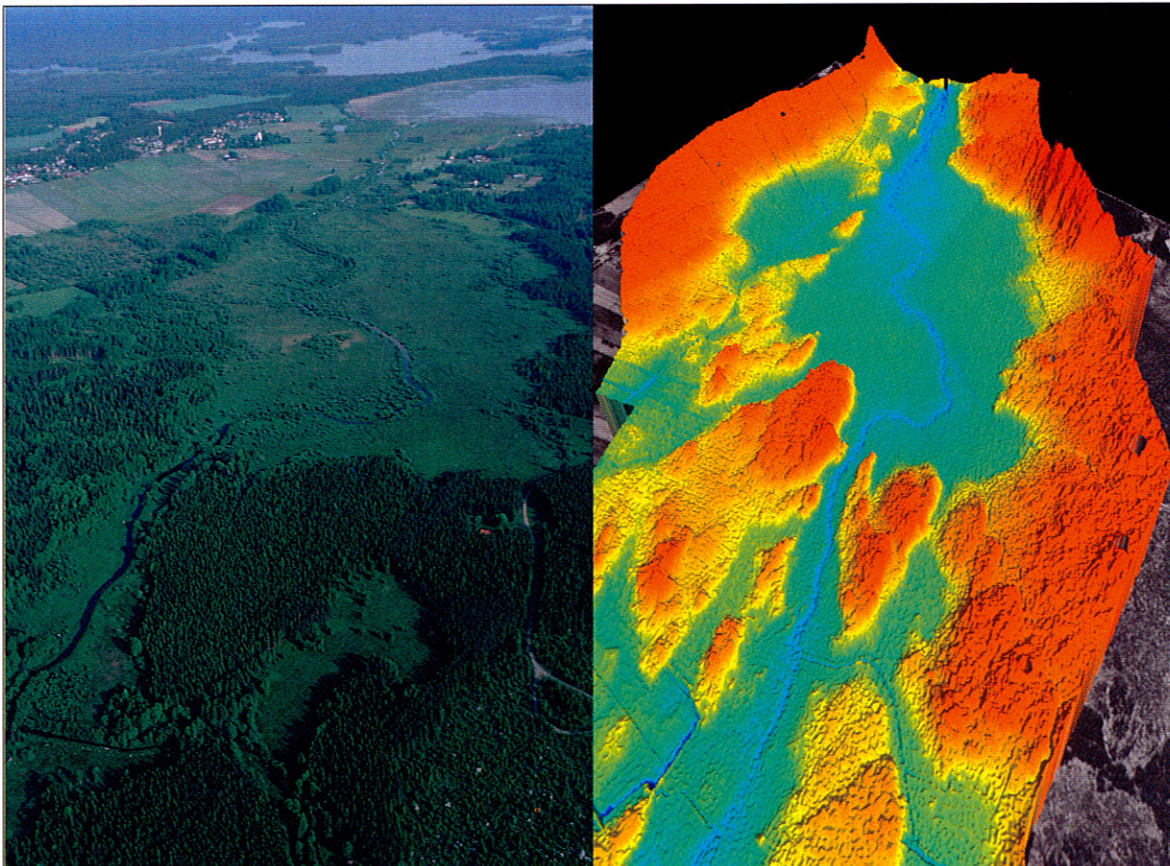


Bild 2. Digital Terrängmodell (DTM) i 3D jämfört med en bild tagen ifrån helikoptern. Området visar Norrån väster om Österfärnebo.

jen fjädermygg (Chironomidae) behövs en dosering i storleksordningen 150-1125 kg Vectobac G/hektar.

Bekämpning av stickmygglarver har utförts i våtmarksområden vid Österfärnebo och Tärnsjö sedan 2002, och under 2005 tillkom även våtmarksområden vid Huddunge. För 2006 är det planerat att ytterligare områden vid Hedesunda, Söderfors och Avesta ska ingå. För att genomföra bekämpning behövs såväl dispens för spridning av biologiskt bekämpningsmedel från Kemikalieinspektion som tillstånd från alla berörda markägare.

Geografisk Information

Kartor är en väldigt viktig del av vår verksamhet. Vi behöver dels geografiskt definiera de potentiella larvmiljöerna för tillståndsansökningar, dels kartlägga aktuella myggkläckningsområden vid varje översvämningstillfälle. Dessutom krävs det hög geografisk precision vid spridning med helikopter. Vi använder oss av GIS-programvaran MapInfo Professional med Vertical Mapper, samt Locator (Cartesia GIS AB) i helikoptern (Osterman Helicopter AB). Kartmaterialet omfattar terrängkarta och ortofoton, samt en digital höjdmodell baserad på laserscanning av området mellan Avesta och Älvkarleby. Laserscanningen genomfördes i maj 2003 när Dalälvens vattenstånd var väldigt lågt, och gav en mätpunktstäthet på 0.4 punkter/m² i öppen mark och 0.15 punkter/m² i skogsmark. Laserdatat klassificerades som mark/vatten – icke mark/vatten, och endast punkter i markplanet användes som underlag för den digitala höjdmodellen. Mätpunkterna i markplanet glesades ut genom att ta

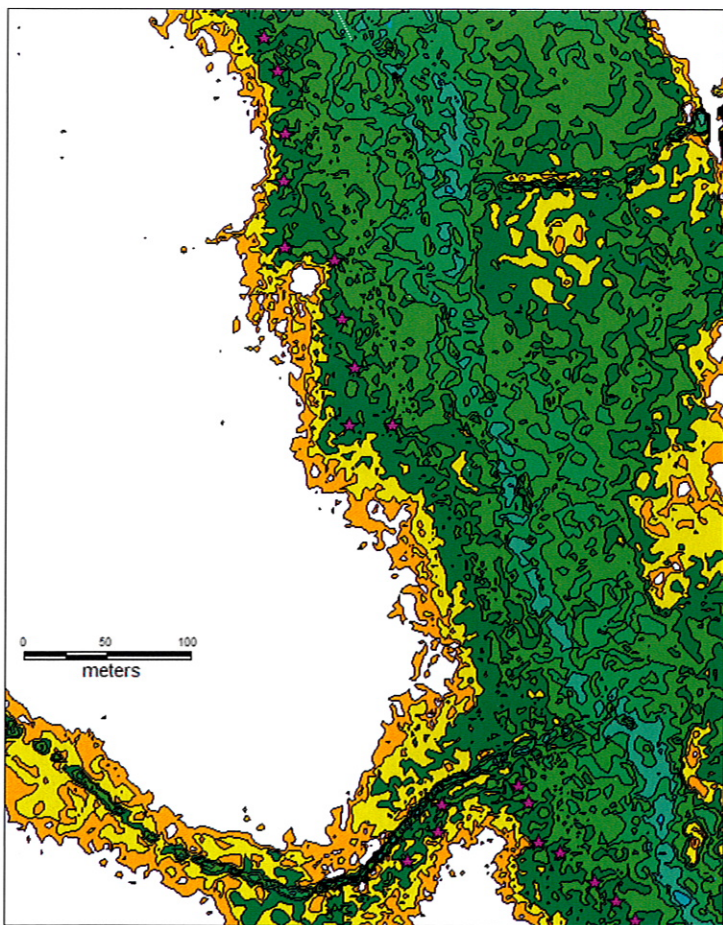
bort de punkter som inte tillförde information i terrängmodellen (Blom Info AB). Modellen skapades i Vertical Mapper och medelfelet i plan är < 100 cm och medelfelet i höjd är < 0,2 m på hårda ytor och < 0,3 m på mjuka ytor. Bild 2 visar ett exempel med modellen i 3D jämfört med en bild tagen ifrån helikoptern. Det framgår tydligt vilken hög upplösning modellen har. Strecken som syns på modellens nordvästra sida är faktiskt diken. Modellen har redan kommit till stor nytta och vi förväntar oss fler användningar i framtiden.

Kartläggning av mygglarvernas potentiella kläckningsplatser

I början av projektet karterade vi potentiella myggkläckningsplatser genom att först titta på terrängkartan och ortofoton och sedan mäta in områden med GPS/DGPS i fält. Det visade sig snart att informationen om sankmark på kartorna inte gav tillräckligt mycket information och vi var tvungna att arbeta veckovis med manuella inmätningar med GPS/DGPS. Även om detta var nyttigt för den fysiska konditionen så fanns det dock en tidsfaktor att ta hänsyn till. Med den digitala höjdmodellen kunde vi använda oss av en annan strategi med högre hastighet och hög precision. Först kollar vi upp äldre hydrologiska data och bestämmer en maximal översvämningsnivå. Därefter analyserar vi höjdmodellen och tar fram potentiell översvämmade ytor vid den bestämda maximala översvämningslinjen. De ytorna besöker vi och beslutar på plats om de kan tänkas producera översvämningsmygg. I så fall tar vi några mätpunkter med GPS för kalibrering mot modellen. Det visade sig vara lämpligast att jobba med höjdregioner med 20 cm ekvidistans för att definiera potentiella myggkläckningsplatser i GIS.

Kartläggning av aktuella myggkläckningsområden inför en bekämpningsinsats

De aktuella myggkläckningsplatserna varierar såklart vid varje översvämning. När vi ska kartlägga ytor som ska bekämpas har vi stor tidspress på oss. Att springa runt med GPS och sedan rita kartor i GIS är det som gäller, men dessutom får vi återigen stor nytta av den digitala höjdmodellen. Vid insatsen i juni 2005 testade vi för första gången modellen vid skarp bekämpning. Efter vi hade tagit några



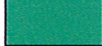
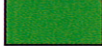
	55.8 - 56.0
	56.0 - 56.2
	56.2 - 56.4
	56.4 - 56.6
	56.6 - 56.8
	56.8 - 57.0
	57.0 - 57.2
	57.2 - 57.4

Bild 3. Höjdregioner med 20 cm ekvidistans över en del av Norrån-området med GPS m'tpunkter (lila stjärnor) av den aktuella översvämningslinjen före bekämpningsinsatsen i juni 2005. Mätpunkterna ligger inom de mörkgröna arealerna som motsvarar höjdregionen 56.8-57.0 (RH70).

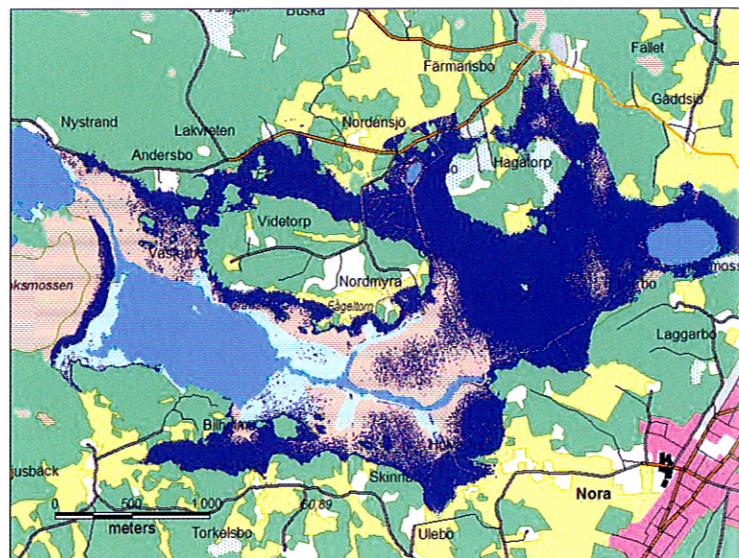
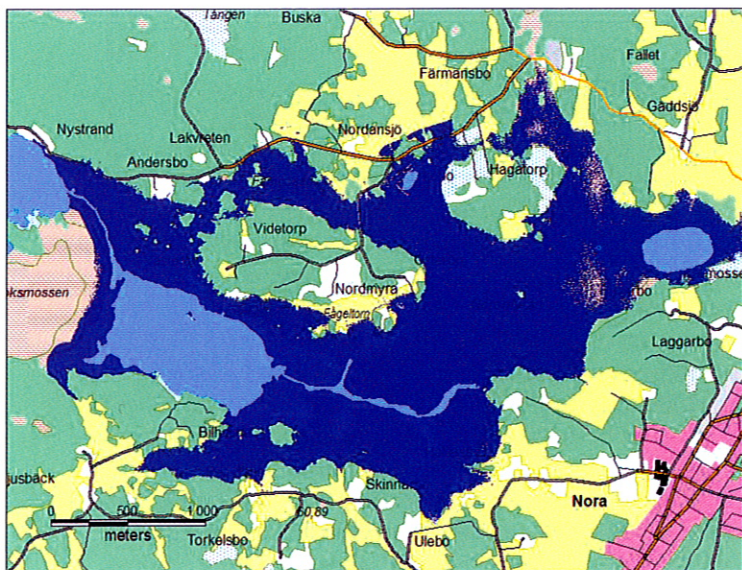


Bild 4. Simulering av en stor översvämning (pegel Ista 57,50 möh) på Nordmyran vid Tärnsjö. Översvämningen skulle resultera i 465 ha översvämningsområden. Mygglarverna förekommer dock mest i grunda vatten och tar man bort alla områden med ett vattendjup över en meter så kan man minska bekämpningsområden till 297 ha (46%).

positionsmätningar längs den aktuella vattenlinjen med GPS:n lade vi mät punkterna på höjdregioner med 20 cm ekvidistans (Bild 3). Nästan alla GPS-punkter hamnade i samma höjdregion. Därmed kunde vi extrapolera översvämmade områden i andra delar av samma vattensystem med bra precision. Det är omöjligt att manuellt mäta in alla aktuella områden inför en bekämpning, men med hjälp av höjdmodellen får vi tillräckligt bra stöd för att kunna rita bekämpningsytorna på kort tid och med hög precision.

Höjdmodellen kan också komma till stor nytta för att fokusera bekämpningsåtgärder till de vattenytor där mygglarverna förekommer vid en mycket stor översvämning (som vi inte har haft än efter år 2000). Mygglarverna förekommer mest i grunda vatten och när vatten är djupare än en meter hittar man nästan inga mygglarver alls. Med hjälp av modellen kan vi vid en stor översvämning ta bort alla områden med ett vattendjup över en meter (Bild 4). Detta innebär en rejäl minskning (46% i en simulering) av ytorna och därmed en rejäl insparning av tid och pengar.

Kommunikation med helikoptern vid bekämpningsinsats

Vid en bekämpningsinsats är det å ena sidan helikopterpiloten som vill veta var han ska flyga och å andra sidan vi som vill veta hur det gick med spridningen. Det är mycket viktigt att spridningen är exakt och heltäckande med 15 kg Vectobac G per hektar. För att åstadkomma detta flyger helikoptern parallella stråk med 15 meter mellanrum. Piloten får området och flygstråken direkt i helikopterns navigationssystem som består av en dator med pekskärm kopplad till en GPS, samt programvaran Locator (Cartesia). Bild 5 visar hur det ser ut i helikoptern. Piloten kan enkel sätta i gång digitaliseringen vid spridningen med hjälp av det lilla tangentbordet. Dessutom loggas alla flygrörelser. När helikoptern landar direkt efter bekämpning av ett område får vi tillbaka den digitaliserade spridningsinformationen. Då kan vi kolla direkt på plats med hjälp av en bärbar dator hur spridningen ser ut genom att lägga en buffertzoon rund flygstråken. Om det syns tydliga håll, så var spridningen inte

heltäckande. Beroende på hållens storlek kan efterspridning beordras. Resultat av spridningen undersöks dessutom i fält genom att "dippa" efter mygglarver och fastställa antal levande. En bekämpning med BTI kan reducera antalet mygglarver med mellan 90 och 100 %, vilket ger en betydande minskning av mängden blodsugande mygglarver.

Aktuell information finns på vår hemsida www.mygg.se.
Andra länkar:
www.ostermanhelicopter.se
www.cartesia.se
www.blominfo.se



Bild 5. Navigationssystem med Locator (Cartesia GIS AB) i en helikopter av Osterman Helicopter AB.
Bild Thomas Z. Persson.