



Sammanfattning av MKB 2018

Användning av VectoBac G med spridning från helikopter för bekämpning av stickmygglarver i Nedre Dalälvens översvämningsområden

Martina Schäfer, Eric Blomgren & Jan O. Lundström

Biologisk Myggkontroll inom NEDAB

Motiv för myggkontroll: Mängden stickmyggor i Nedre Dalälven efter en översvämningsområde och utan väl fungerande bekämpning överstiger vad de flesta människor någonsin upplevt. De temporärt svämmade markerna producerar enorma mängder översvämningsmyggor, främst *Aedes sticticus*, som sprider sig mycket långt från larvmiljöerna och drabbar befolkningen i sju kommuner. Återkommande enorma mängder av *Aedes sticticus* är extremt påfrestande för såväl boende som besökare och har negativa effekter på samhällsekonomin.

Bekämpningsmedel och metod: Specifik bekämpning av översvämningsmyggornas larver utförs med det biologiska bekämpningsmedlet VectoBac G (reg nr 4889) vars aktiva beståndsdel är proteinkristaller producerade av bakterien *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti). VectoBac G är ett granulat som består av torkad och finfördelad Bti-kultur, som med majsolja fästs vid pellets av majsolvens vedartade kärna. Granulatet sprids från helikopter över svårtillgängliga översvämningsområden med dosen 13 ± 2 kg/ha. Noggrann kalibrering av spridarutrustning samt avancerad geolokalisation används för att trygga hög precision under spridningen. Vid sällsynta tillfällen behövs handbekämpning i mindre vattensamlingar nära bostadshus.

Omfattning totalt och inom Natura 2000: Bekämpning av översvämningsmyggor i Nedre Dalälven behövs inom ett ramområde på totalt 11 671 ha inom sju kommuner, varav 5 270 ha inom 17 Natura-2000 områden. Det årliga bekämpningsbehovet varierar kraftigt i relation till översvämningsområdenas antal och omfattning. Som mest kan det under 2018 behövas fyra insatser under maj till augusti. Det maximala årsbehovet av VectoBac G beräknas till 200 000 kg varav 122 800 kg inom aktuella Natura 2000-områden.

Ingen observerbar risk för att icke-målorganismer och livsmiljöer påverkas: Den aktiva ingrediensen Bti påverkar bara underordningen Diptera: Nematocera som innehåller ca 30 insektfamiljer. Även bland dessa insektfamiljer finns en stor variation i känslighet för Bti och i särklass känsligast är stickmyggorna (familjen Culicidae) som också är målorganismer för bekämpningsinsatserna. Parallellt med stickmygglarver förekommer även Bti-känsliga larver av fjädermyggor (familjen Chironomidae) i de temporärt svämmade markerna, men det finns en betryggande skillnad i känslighet mellan stickmyggor och fjädermyggor. Den dosering vi avser använda ger en 12-faldig marginal till den dos som enligt meta-analys av forskningsresultat från de senaste 40 åren skulle kunna påverka fjädermyggor. Såväl vetenskapliga originalarbeten och sammanställningar visar att Bti inte påverkar övriga insekter, maskar, mollusker, kräftdjur, groddjur, fiskar, fåglar och däggdjur. WHO har godkänt Bti för bekämpning av stickmygglarver i behållare med dricksvatten för människor. Inga effekter på de fjädermyggor som förekommer i Nedre Dalälven har observerats i det årliga egenkontrollprogrammet som är designat specifikt för att se effekter på just denna Bti-känsliga myggfamilj. Larver av översvämningsmyggor är inte någon viktig födoresurs för rovdjur i kortvariga vattensamlingar och de dominerade rovdjuret dykarskalbaggar har inte minskat som en följd av bekämpningen. Inte heller de vuxna översvämningsmyggorna är någon betydelsefull födoresurs för andra

rovlevande organismer och det har inte observerats någon påverkan på spindlar, rovlevande insekter, fåglar och fladdermöss.

Låg flygande helikopter anses inte orsaka störning av häckande fåglar: Helikopter används sedan decennier när fågelforskare flyger nära bon av stora rovfåglar för att observera ägg och ungar, men anses inte ha någon negativ inverkan på häckningsframgång. Även observationer under spridning av VectoBac G med lågt flygande helikopter i Nedre Dalälven visar att varken havsörn eller sångsvan skyggar för helikopter i närmiljön. Stora fågelarter som häckar i öppna bon är mer lättstörda än hålhäckande fågelarter som hackspetter, och detta exemplifieras tydligt av amerikanska forskningsstudier som visar att inte ens kanoneld, stridsvagnar, missiler, kulsprutor och bullriga stridshelikoptrar påverkar häckningsframgång hos hackspett. Bedömningen är att helikopter inte utgör någon störningsrisk för eventuella häckande par av den akut hotade vitryggiga hackspetten.

VectoBac G orsakar ingen gödning av miljön och Bti kan inte bioackumuleras: SLU Miljöanalys och SLU Vatten har visat att näringsinnehåll och dosering av VectoBac G för bekämpning av översvämningsmyggor inte medför någon gödningsrisk. Tillskottet ligger långt under övrig naturlig och antropogen näringsstillförsel till våtmarkerna. Varken bakterien Bti, det kristallina pretoxinet eller sporererna kan bioackumuleras. SLU Mikrobiologi har utvecklat en ny specifik och högsensitiv detektionsmetod för Bti och visat att det sker en kortvarig ackumulering i marken, men att ytterst små mängder kan finnas kvar till följande år. Detta innebär ingen påverkan på miljön.

Obetydlig påverkan av bekämpningen på miljön i Natura 2000-områden: Biologisk bekämpning med VectoBac G innebär inget hot för någon av de utpekade naturtyperna eller arterna i aktuella Natura 2000-områden. Bekämpningen kan enbart påverka lokalt. Doseringen spelar en viktig roll och riskanalys visar att först vid en fyrtiodubbling av dosen kan oönskad effekt förväntas i närmiljön. Rätt dosering avsedd för bekämpning av stickmygg är därför avgörande. Vi använder oss av en välutvecklad teknologisk lösning.

Metoder för att minska och mäta påverkan av bekämpningen. Hög geografisk precision vid spridning samt väl avvägd dos används för att minimera risken för oönskade miljöeffekter. Ett långsiktigt egenkontrollprogram föreslås för att påvisa eventuella effekter på de mest känsliga icke-målorganismerna fjädermyggor. Även insamling av stödvariabler i form av mark- och vattennäringsanalyser föreslås. Det föreslagna egenkontrollprogrammet har diskuterats med SLU Vatten och med tillsynsmyndigheterna. Det slutliga beslutet om utformning tas dock av Naturvårdsverket.

Fungerande alternativa bekämpnings-metoder saknas: Det saknas fungerande alternativa bekämpningsmetoder med tillräcklig effekt mot översvämningsmyggan *Aedes sticticus*. Bland de frekvent diskuterade åtgärderna finns ändrad vattenreglering och ökad hävd.

I projektet ”Hållbar vattenkraft i Dalälven” föreslås ekologiskt anpassad årsreglering av vattenflödet i Dalälven. Ett exempel hur dessa flöden skulle ha sett ut under 2015 visar dock att en ekologisk reglering skulle ha lett till större översvämnningar och ett ökat bekämpningsbehov under 2015. Den ändrade vattenregleringen som önskas för naturvården kommer alltså inte att vara en alternativ lösning av myggproblemet utan riskerar medföra ökad myggproduktion.

Hävd i form av slätter och bete har genomförts i vissa områden i Nedre Dalälven sedan 1990-talet. Såväl en studie genomförd på uppdrag av länsstyrelsen som våra egna provtagningar visar att hittills genomförda skötselåtgärder inte reducerat mängden översvämningsmyggor i tillräcklig grad för att uppnå den acceptabla nivån på mindre än 500 stickmyggor per fällnatt. Analys av uppmätta mängder larver i områden med och utan skötselåtgärder visar att dessa inte ger någon långsiktig minskning av översvämningsmyggor. Även Forshaga kommun som tidigare har framställt sina alternativa åtgärder med slyröjning, bete och gasolfällor som mycket framgångsrika har under 2017 gått ut med att deras tidigare redovisade slutsatser saknar faktagrund. Kommunen har beslutat att slyröjning och bete hädanefter endast räknas som naturvård.

En möjlig alternativ bekämpningsmetod är Sterile Insect Technique (SIT) som bygger på att honor som parar sig med sterila hannar inte producerar levande avkomma. WHO har godkänt SIT som bekämpningsmetod mot två *Aedes*-arter och det finns potential att även utveckla SIT för användning i Nedre Dalälven. Innan denna nya metod, med potential att ersätta VectoBac G i vissa områden, kan komma i fråga behövs dock att en pilotstudie genomförs med *Aedes sticticus* i dess naturliga miljö. För närvarande finns inga resurser för en sådan test och därför är det inte möjligt att fullt ut bedöma SIT-metodens potential att minska användningen av VectoBac G i Nedre Dalälven.