



Yttrande till Naturvårdsverket angående remissvar gällande ansökan om spridning av bekämpningsmedlet VectoBac G mot översvämningsmyggor i Forshaga 2021 (Dnr. NV-07488-20)

Totalt fick 23 remissinstanser möjligheten att yttra sig över ansökan, varav 13 inkom med svar. Åtta remissinstanser tillstyrkte ansökan varav fyra med vissa restriktioner. Fem remissinstanser hade inga synpunkter.

Biologisk Myggkontroll/NEDAB lämnar följande kommentarer angående remissvaret från länsstyrelsen i Värmland.

"I ansökan anges att Natura 2000-områdena bidrar med mycket översvämningsmygg till omgivningarna. Detta är dock baserat på relativt få, och enstaka tillfällen då man uppmätt sådant antal tex i Edeby och det är oklart vilka mätpunkter som använts för bedömning av Pannkakans bidrag. Det saknas en redovisning över fällornas placering och "upptagningsområde" och länsstyrelsen bedömer att Naturvårdsverket bör begära kompletterande uppgifter angående detta."

Översvämningsmyggan *Aedes sticticus* utvecklas som larver i temporärt översvämmade gräsdominerade marker. När de fullbildade vuxna insekterna lämnat vattenytan och parat sig är honorna redo att leta efter någon att suga blod från. Stickmygghonorna lämnar larvmiljöerna och flyger aktivt upp till 10 km eller mer för att ta blod. Denna aktiva spridning leder till mycket stora och ibland olidliga mängder blodsökande honor av *Aedes sticticus* inom ca 5 km från de svämmade gräsmarkerna, men de sprider sig inte jämt i miljön och stannar inte länge i varje delområde. Forskningsmässigt innebär detta att det är svårt att beräkna exakt hur många stickmyggor som finns i ett område vid en given tidpunkt, men för att bedöma om det kan förekomma stora till olidliga

mängder räcker det med att minst 5000 stickmyggor per CDC-fällnatt påvisas i enstaka provpunkter inom flygavstånd från definierade larvmiljöer. Pannkakan har mycket stora och produktiva larvmiljöer för *Aedes sticticus* och eftersom dessa ligger inom mindre än 5 km från Deje så kommer dessa blodsökande honor leta sig fram till tätorten. Att bedöma mera exakt hur mycket stickmyggor olika delområden bidrar med är väldigt svårt och kräver stora arbetsinsatser. Det kommer behövas flera år med olika översvämningar för att få en bättre uppfattning om produktionen av översvämningssmyggor. I nuläget grundar sig vår bedömning på befintliga data samt vår långa erfarenhet från Nedre Dalälvsområdet och Rhendalen.

Fällpositionerna i Forshaga kommun redovisas i Figur 1 i Bilaga 5 till ansökan och kan skickas som shapefil om så önskas. "Upptagningsområde" för en CDC-fälla betad med koldioxid är inte definierat men Naturvårdsverket har tidigare gjort bedömningen att tillåta bekämpning inom 5 km från en fälla med en fångst på minst 5000 stickmyggor på en natt.

"Noggrannheten i mätningarna av mängden mygglarver inför bekämpningen är i nuvarande underlag otydlig och länsstyrelsen bedömer att den kan förfinas alternativt förtydligas. I nyss inkommen redovisning av 2020 års bekämpning och de provpunkter som har använts inför bedömningen synes ett relativt glest antal provpunkter användas inför bedömning av bekämpningsbehov över större områden, som tex Pannkakan, Ådrans älvskogar och Edeby. Det anges ett medelantal mygglarver per provpunkt men bara enstaka provpunkter syns på kartan.

Länsstyrelsen önskar att Naturvårdsverket ser över möjligheten att genom kompletterande uppgifter få förtydliganden om detta och eventuellt i villkor, förfina hur tätt mygglarvsförekomsten ska analyseras inför bekämpningen så att inte mer bekämpning än nödvändigt görs inom dessa områden.

Detta kan med fördel även gälla generellt, även i bekämpningsområden utanför Natura 2000, som en del i ett sätt att inte använda mer bekämpning än nödvändigt."

Det ställs helt andra krav på en verksamhet med bekämpning av översvämningssmyggor än en ren forskningsverksamhet. Exempelvis kan forskare ägna mycket tid och resurser åt detaljstudier med tät och heltäckande provtagning av organismer, medan stickmyggbekämpning är en kamp med tiden. Tidshorizonten från provtagning av larver till bekämpningsinsats är 1-2 dagar. Minsta försening med bekämpning av *Aedes sticticus*-larver kan leda till att de når fjärde stadiet eller rent av hinner bli puppor och då har bekämpningen ingen effekt utan så småningom kommer väldigt stora mängder blodsökande honor av *Aedes sticticus* spridas till kringliggande områden.

Med utgångspunkt från lämplighet och tillgänglighet har vi identifierat 25 larvprovtagningsställen inom de sökta ramområdena för bekämpning 2020. De faktiska provtagningsställena varierar med hänsyn till översvämningens omfattning. Vid översvämning besöks aktuella provtagningsställen av två personer utrustade med var sin standarddipper (250 ml vit plastskål på 1 m skaft). Provtagningssteamet sprider ut sig inom den del av området där larver av översvämningssmyggor erfarenhetsmässigt förväntas förekomma. Stor försiktighet gäller vid själva provtagningen då larverna av *Aedes sticticus* är väldigt vaksamma och snabbt dyker ner mot botten vid skuggning, vibration eller annan störning. Provtagningen utförs av båda personerna och totalt tas 10 dip per provtagningsställe varav medelvärdet redovisas.

Krav om att förfinas hur tätt mygglarvörekomsten ska analyseras, till exempel genom ett specifikt antal provpunkter/hektar, är i realiteten mycket problematiskt att leva upp till vid utförandet av bekämpning. Översvämningarnas omfattning varierar och den eventuella bekämpningsinsatsens omfattning är inte känd förrän all mätning och alla geografiska analyser är genomförda. Beslut om bekämpningsinsats är en dynamisk och snabb process där en första övergripande fältundersökning vid pågående översvämning används för att skapa överblick över eventuellt bekämpningsbehov och dess ungefärliga omfattning. Resultatet av denna överblick leder till beslut – att antingen starta processen med en bekämpningsinsats eller att avvakta. Blir beslutet att starta processen, så påbörjar en omfattande insamling av fältdata med provtagning av stickmygglarver och GPS-inmätningar på representativa platser, som sker fortlöpande under insatsen med stor tidspress.

Hittills har en enda bekämpningsinsats genomförts i Forshaga och vi kommer att få bättre och bättre kunskap om området med varje bekämpning. Erfarenheterna från Nedre Dalälven indikerar att såväl antal som lokalisering av provtagningsområden troligen kommer anpassas och utvecklas under de kommande åren. Dock anser vi inte att det är rimligt att generellt öka antalet provtagningsområden då detta innebär längre ställtider, ökad arbetsbelastning, mer bilkörning och ökade kostnader utan att öka precisionen vid bekämpning.

”I MKB anges att man provat ut dosering så att tillfredsställande bekämpning uppnås och att målet är ca 500 friflygande/fällnatt, vilket relateras till skalan av upplevda besvär från människor. Det är emellertid oklart var dessa friflygande mygg ska kontrolleras i förhållande till bekämpningsområdena. Såvitt länsstyrelsen förstår kontrolleras detta främst i reproduktionsområdena och inte där människor bor.

Då det främsta syftet med bekämpningen inte är att bli av med alla myggen utan att det ska bli en dräglig tillvaro för boende i området bedömer länsstyrelsen att det behövs en tydligare resultatuppföljning i förhållande till upplevda förhållanden och antal mygg i de områden där boende upplevt tidigare problem.”

För Biologisk Myggkontroll och Forshaga kommun är målet att boende och besökare i de drabbade områden ska kunna njuta av sommarmånaderna. Människorna behöver kunna koppla av och återhämta sig under sommaren och inte bara ha en ”dräglig tillvaro”. I Forshaga kommun ligger de flesta bekämpningsområdena inom 5 km från tätorterna Forshaga och Deje och resterande områden finns nära små samhällen som Edeby, Upplanda och Mölnbacka. I första hand behöver vi därför mäta mängderna av flygande översvämningsmyggor i produktionsområden för att få en uppfattning om omfattningen av bekämpningen nära samhällen är tillräcklig. Förutom fällfångsterna får vi också en resultatuppföljning genom att befolkningen hör av sig med antingen positiva eller negativa berättelser om stickmyggläget. Fällfångst för mätning av mängden stickmyggor i närheten av produktionsområden är helt nödvändigt för att vi skall kunna följa stickmyggfaunans artkomposition och antal över tiden. Att dessutom utöka antalet fällor för mätningar i samhällen innebär mer tidsåtgång och ökade kostnader. Informationsvinsten med sådan utökning av arbetsinsatsen är oklar enligt erfarenheter från Nedre Dalälven där vi initialt satt fällorna i kanten av våtmarkerna, sedan utökade med fällor i samhällen på inrådan av myndigheter, för att sedan återgå till fällfångst enligt vår initiala strategi.

*”Länsstyrelsen önskar dock följande förändringar i villkoren:
Angående villkor 2b om skyddsavstånd för vitryggig hackspett. I nuläget bedöms inte potentiella platser för 2021 års häckning av vitryggig hackspett påverkas av närgången helikopterflygning i samband med bekämpningen så risken för störning bedöms relativt liten. För det fall hackspettar ändå skulle finna boplats i särskilt utsatt läge i förhållande till de bekämpningsområden som blir aktuella kan, istället för en begränsning i form av en tidsperiod och avstånd, införas villkor om att samråd ska hållas med länsstyrelsen i god tid inför åtgärden. I sådant samråd kan länsstyrelsen göra bedömning om eventuella skyddsavstånd eller andra försiktighetsmått och meddela verksamhetsutövaren dessa. Länsstyrelsen förespråkar således att Naturvårdsverket beslutar om villkor om att Nedab ska samråda med Länsstyrelsen i Värmlands län i god tid inför bekämpningen för planering av skyddsåtgärder och försiktighetsmått kring vitryggig hackspettbon. Genom ett sådant villkor inskränks inte möjligheten att utföra bekämpning mer än nödvändigt och häckningar skyddas från eventuell risk för störning.”*

Vi ser mycket positivt på länsstyrelsens förslag på ändrade villkor och detta förslag är helt i linje med hur vi under senare år samrått med länsstyrelsen Uppsala angående skyddsbehov för aktiva häckningar av vitryggig hackspett. Samrådet har konstruerats så att det finns en specifik person vid länsstyrelsen som är redo (har jour) för att besvara frågor om häckande vitryggar under alla veckans dagar. Dessutom behövs att det finns möjlighet att träffas personligen (om möjligt) för att bygga förtroende och underlätta den mycket snabba kommunikation som kan behövas när det plötsligt inträffar en larvproducerande översvämning som medför bekämpningsbehov. Kommunikationen behöver upprätthållas under perioden mitten av april till mitten av juni genom utbyte av information. Det är såklart av yttersta vikt att specifik personal inom Biologisk Myggkontroll får tillgång till detaljerad information om lokalisation av aktiva häckningar för att kunna genomföra det skyddsavstånd som krävs.

”I ansökan anges att det inte finns några alternativa lösningar för att bekämpa översvämningsmyggorna eller att det finns fakta som visar att t.ex. bete och röjning har tillräcklig effekt. Möjligen är sådana lösningar inte aktuella för att lösa den akuta situationen i Forshaga kommun men det är inte utrett i vilken omfattning andra åtgärder än bekämpning kan ha en minskande effekt på myggproduktionen i vissa delar och på lång sikt i hela bekämpningsområdet. Sådana alternativa lösningar som bör utredas behöver ses ur andra perspektiv än enbart bekämpningsmetoder. Åtgärder som minskar arealen lämplig livsmiljö och/eller minskar produktionen av mygg i dessa områden är också viktiga att utreda för en långsiktig förbättring av situationen. Dessa åtgärder behöver sökas både på landskapsnivå och för varje enskild översvämningsmark. Sökande anger att sådana åtgärder som ändrar vattenförhållanden är för stora och ingripande. Länsstyrelsen håller med om att det antagligen inte är lämpliga lösningar i Natura 2000-områdena, men för övriga områden saknas en analys av förutsättningarna för detta för varje enskild plats.”

Det behövs mer kunskap om den hydrologiska variationen och kopplingen till produktionen av översvämningsmyggor i de olika områden för att kunna ta fram meningsfulla förslag på detaljerade åtgärder som minskar arealen av produktionsområden.

Enligt villkor 3d i Naturvårdsverkets beslut för 2020 har vi genomfört samråd med länsstyrelsen och en ”plan för minskning av användandet av bekämpningsmedlet på kort och lång sikt till förmån för andra metoder med utgångspunkt i landskapsstrategin Människor, mygg och natur vid Nedre Dalälven” kommer redovisas innan 31 december 2020. Vi kan dock redan nu konstatera att det inte finns några åtgärder som kommer att minska på behovet av bekämpning med VectoBac G® under 2021.

”Flera ramområden berör värdefulla vatten, regionalt eller nationellt med värdefull fiskfauna och/eller flodkräfta. Länsstyrelsen kan inte se att MKB tar upp frågan om påverkan på fisk eller flodkräfta. I de berörda områdena i Forshaga bedömer länsstyrelsen att t.ex. intressanta områden för gäddföryngring berörs. Gäddans larver äter bottenfauna och mygglarver bedöms ingå i dieten i den utvecklingsfas som inträffar i samband med bekämpningsperioden. Även andra fiskarter så som id som är rödlistad och som nu även omfattas av åtgärdsprogram för hotade arter finns i området. Naturvårdsverket bör bedöma om komplettering av MKB behövs med avseende på direkta, indirekta och kumulativa effekter på fisk. Om det inte finns några underlag att tillgå angående påverkan på fisk och flodkräfta föreslås att egenkontrollen i Forshaga utvecklas för studier av påverkan på sådana arter. Aktuellt område ligger inom Riksintresse för Naturvård, Klarälvens nedrelopp.”

Direkta effekter på fisk och flodkräfta: Den aktiva ingrediensen i Bti är protoxiner i form av svårslösliga proteinkristaller och de måste sväljas och nå tarmsystemet för att påverka. Dessutom behövs ett högt Ph, basisk miljö, för att proteinkristallerna skall lösas upp, det frigjorda proteinet kunna klyvas av specifika enzymer och de fyra toxinerna därmed aktiveras. Dessa toxiner behöver fästa vid specifika receptorer på celltytor för att utöva sin toxiska effekt. Generellt saknas dessa receptorer helt på celler hos ryggradsdjur som exempelvis fiskar, fåglar, groddjur och däggdjur. Betydelsen av Bti som patogen för fisk är väl studerat. Lee & Scott (1989) testade Bti-känslighet hos Mummichog (*Fundulus heteroclitus*) och fann ingen mortalitet vid 100 ggr operativ dos, men däremot sågs 50% mortalitet vid 440 ggr operativ dos. Wipfli & Merritt (1994) testade Bti-känslighet hos embryon upp till 82 mm långa individer av arterna Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*), Brown Trout (*Salmo trutta*) och Steelhead Trout (*Onchorhynchus mykiss*) och det krävdes 12000 ggr högre än operativ dos för att inducera ökad mortalitet. Brown et al (2002) såg ingen effekt av Bti på Crimson-Spotted Rainbowfish (*Melanotaenia duboulayi*) vid 10 ggr operativ dos. Gunasekaran et al (2004) observerade ingen ökad mortalitet hos Mosquito Fish (*Gambusia affinis*) som exponerats för 9 ggr operativ dos av Bti. Även detaljerade studier av Bti's sub-letala effekter på fisk har genomförts. Hurst et al (2007) observerade att Crimson-Spotted Rainbowfish (*Melanotaenia duboulayi*) inte visade några tecken på minskad simaktivitet efter exponering för 10 ggr operativ dos av Bti. Jackson et al (2002) genomförde en mycket omfattande och detaljerad BACI-designad studie av Bti påverkan på fisk och makrovertebrater i en stor älv i Pennsylvania, USA, under fem år (1989, 1990, 1995, 1996 och 1997). Bekämpningen med operativ dos hade ingen mätbar effekt på artkomposition eller abundans hos de 21 fiskarter som förekom i studieområdet. Myggbekämpning med VectoBac G® med den dos vi använder har alltså ingen förväntad direkt eller indirekt effekt på fiskar.

Vi har inte hittat specifik information om effekten av Bti på flodkräfta (*Astacus astacus*), men ingen effekt har rapporterats på andra Decapoda såsom taggkindskräfta (*Orconectes limosus*), Krabba (*Hemigraptus* sp.), Brown Grass Ahrimp (*Leander tenuicornis*) och brackvattensräka (*Palaemonetes varians*) (Boisvert & Boisvert 2000).

Indirekta effekter på fisk och flodkräfta: Länsstyrelsen nämner gäddans larver som äter bland annat mygglarver. Första veckan av sitt liv äter gäddyngel mest zooplankton dvs små kräftdjur som

hoppkräftor (Copepoda) och hinnkräftor (Cladocera), för att sedan går över till att äta insektslarver, mestadels fjädermyggor (Chironomidae) och dagsländor (Ephemeroptera) (Skov et al. 2003). Stickmygglarver kan möjligen ingå i dieten men som andra rovdjur är gäddynglen inte beroende av denna oförutsägbara födoresurs. Bekämpningen med VectoBac G® påverkar inte mängden av små kräftdjur, fjädermyggor och dagsländor och har därmed ingen indirekt effekt på gädda eller annan fisk.

Flodkräftan beskrivs som allätare som äter exempelvis insektslarver, snäckor, fiskrom och skott av vattenväxter. Hur stor andel stickmygglarver möjligen kan utgöra av deras föda är oklart, men det förefaller osannolikt att stickmyggbekämpning med VectoBac G® skulle kunna ha en indirekt effekt på flodkräftor.

Kumulativa effekter på fisk och flodkräfta: Vi ser ingen risk att myggbekämpning med VectoBac G® leder till en kumulativ effekt på fisk och flodkräfta. På Havs- och vattenmyndighetens hemsida (<https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer.html>; 2020-11-17) anges ingen hotbild för gädda och id, och hos Artdatabanken är båda arter listade som livskraftig. För flodkräftan finns det på Havs- och vattenmyndigheten informationen att "Arten har i huvudsak minskat till följd av kräftpest som i dagsläget främst sprids genom illegala utsättningar av signalkräfta. Flodkräftan har även drabbats av försurning, utsläpp, vattenregleringar och igenslamning av lämpliga livsmiljöer."

Att utveckla egenkontrollen för studier av påverkan på fisk och flodkräfta kan anses som en orimlig stor insats som behöver ha karaktär av forskning för att vara meningsfull. Befintliga data motiverar inte omfattande vidare forskningsstudier i nuläget.

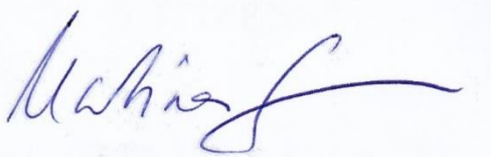
Gysinge, onsdagen 18 november 2020



Charlotta Heimersson, VD, Nedre Dalälven Utvecklings AB



Jan O. Lundström, Verksamhetsledare, Biologisk Myggkontroll inom NEDAB



Martina L. Schäfer, Bekämpningsledare med GIS-ansvar, Biologisk Myggkontroll inom NEDAB

Referenser

Boisvert M, Boisvert J. 2000. Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on target and nontarget organisms: A review of laboratory and field experiments. *Biocontrol Sci Technol.* 10: 517–561.

Brown MD, Carter J, Thomas D, Purdie DM, Kay BH. 2002. Pulse-exposure effects of selected insecticides to juvenile Australian Crimson-Spotted Rainbowfish (*Melanotaenia duboulayi*). *Journal of Economic Entomology* 95: 294-298.

Grisolia CK, Oliveira EC, Ramos FR, Lopes MC, Muniz DHF, Monnerat RG. 2009. Acute toxicity and cytotoxicity of *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus sphaericus* strains on fish and mouse bone marrow. *Ecotoxicology* 18: 22-26.

Gunasekaran K, Boopathi Doss PS, Vaidyanathan K. 2004. Laboratory and field evaluation of Teknar HP-D, a biolarvicidal formulation of *Bacillus thuringiensis* ssp. *israelensis*, against mosquito vectors. *Acta Tropica* 92: 109-118.

Hurst TP, Kay BH, Ryan PA, Brown MD. 2007. Sublethal effects of mosquito larvicides on swimming performance of larvivorous fish *Melanotaenia duboulayi* (Atheriniformes: Melanotaeniidae). *Journal of Economical Entomology* 100: 61-65.

Jackson JK, Horwitz RJ, Sweeney BW. 2002. Effects of *Bacillus thuringiensis israelensis* on black flies and nontarget macroinvertebrates and fish in a large river. *Transactions of the American Fisheries Society* 131: 910-930.

Lacey LA, Merritt RW. 2003. The safety of bacterial microbial agents used for black fly and mosquito control in aquatic environments, pp 151-168, *Environmental Impact of Microbial Insecticides – Need and Methods for Risk Assessment*, Editors Heikki MT Hokkanen and Ann E Hajek, Springer.

Lee, B.M., Scott, G.I., 1989. Acute toxicity of temephos, fenoxycarb, diflubenzuron, and methoprene and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* to the Mummichog (*Fundulus heteroclitus*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 43, 827–832.

Skov C, Lousdal O, Johansen PH, Berg S. 2003. Piscivory of 0+ pike (*Esox lucius* L.) in a small eutrophic lake and its implication for biomanipulation. *Hydrobiologia* 506: 481–487.

Wipfli MS, Merritt RW. 1994. Low toxicity of the black fly larvicide *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* to early stages of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*), Brown Trout (*Salmo trutta*), and Steelhead Trout (*Onchorhynchus mykiss*) following direct and indirect exposure. *Canadian Journal of Fish and Aquaculture Sciences* 5: 1451-1458.