



LÄNSSTYRELSEN
Västmanlands län

**Uppdrag om utvärdering av biologisk
myggkontroll vid Nedre Dalälven
(M2002/2981/Na)**



ISSN 0284-8813, 2003:9

Dnr 100-10722-02



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
1. BAKGRUND.....	7
2. UPPDRAGET.....	9
2.1 Myggbekämpningens förenlighet med Natura 2000-bestämmelser m.m.....	12
2.2 Vad hände 2001-2002 ?	13
3. STYRGRUPPENS FRAMTIDSPLANER – NEDRE DALÄLVEN.....	14
4. BEKÄMPNING 2003.....	16
5. ERFARENHETER	17
5.1 Biologiskt	17
5.2 Sociala	20
5.3 Internationellt	22
6. ALTERNATIV TILL BTI.....	24
7. FORTSATT VERKSAMHET	26
7.1 Organisation	26
7.2 Beslutsordning och rättsliga frågor.....	27
7.3 Kontroll och forskningsprogram.....	32
7.4 Finansiering.....	34
FIGURFÖRTECKNING.....	36
BILAGEFÖRTECKNING	37
UNDERLAG.....	38



SAMMANFATTNING

Dalälven är en av Sveriges sex största älvar. Till följd av vattenregleringarna i Österdalälven inträffar numera höga flödestoppar betydligt mer sällan än tidigare i Färnebofjärden. Vattenståndet har dock variationer på ca 13 dm. I det flacka landskapet kan vårflödena sätta några tiotals kvadratkilometer mark under vatten. De nedströms belägna delarna av älven Hedesunda-, Bromsöfjärdarna, m fl har också, men mera sällan, översvämningar.

Området vid Nedre Dalälven har länge varit känt för att hysa stora mängder stickmygg. De har säkerligen länge betraktas som en plåga. Opinionstrycket för åtgärder mot myggen förefaller ha ökat alltmer.

Efter miljöminister Kjell Larssons besök i Nedre Dalälvsområdet i augusti 2000 påbörjades pågående projekt med myggbekämpning. Det biologiska bekämpningsmedlet *Bacillus Thuringensis Israelensis* (BTI) används för ändamålet.

Länsstyrelserna har bedömt att den myggbekämpning som utförts under 2002 samt den som enligt ansökan skall genomföras under 2003 inte påverkar miljön i berörda Natura 2000-områden på ett betydande sätt. Tillstånd för bekämpningen krävs därför inte enligt 7 kap 28a§ Miljöbalken. Detta framgår också av länsstyrelsernas yttrande till Kemikalieinspektionen liksom av Kemikalieinspektionens beslut i ärendet avseende besprutning 2002.

Under 2001 utfördes fältexperiment med BTI. Tester med helikopterbaserad behandling genomfördes bl a med syftet att klargöra vilka doser av bekämpningsmedlet som krävdes för insatserna. Kartor framställdes. En preliminär organisationsform etablerades. Under sommaren 2002 genomfördes med gott resultat de första bekämpningsinsatserna på 442 respektive 995 ha våtmark.

Nedre Dalälvens intresseförening (styrgruppen) har redovisat sin vision för den fortsatta bekämpningsverksamheten. De områden som skall kunna bekämpas planeras successivt utökas så att samtliga ytor inom Nedre Dalälvsområdet är möjliga att behandla år 2006. Behovet av bekämpning varierar inom området. Utveckling av kunskap och metoder som leder fram till större säkerhet i diagnos och precision i insatserna är därför viktig. Detaljerat uppföljningsprogram genomförs.

De årliga kostnaderna för perioden 2003-2006 har budgeterats till 7,7; 9,6; 12,6 samt 14,1 Mkr. Kostnadsutvecklingen – trots effektivisering – avspeglar successivt höjd



ambitionsnivå. På längre sikt antas verksamheten kunna omstruktureras till löpande drift i affärsinriktat bolag.

Kostnaderna för de planerade insatserna för budgetåret 2003 har budgeterats till 7,7 Mkr. Intäkterna uppgår till 5,45 Mkr och utgörs av bidrag från kommuner och landsting samt ett överskott från fjolåret. Staten bidrar med 2,1 Mkr. De praktiska konsekvenserna av budgetläget blir att en bekämpningsinsats kan genomföras istället för planerade två.

BTI är en saprofytisk jordbakterie som förekommer i olika stammar. BTI N 14 är den form som använts för bekämpning vid Nedre Dalälven. Den är verksam mot den underordning av tvåvingar som heter myggor och harkrankar. Stickmyggor är mycket känsliga för medlet. Andra arter av myggor, fjädermyggor och knott är också känsliga för BTI men inte i samman utsträckning. De svenska undersökningar som utförts vid Nedre Dalälven visar inga tydliga effekter på övriga vatteninsekter. Kunskaperna om näringsväven i de aktuella våtmarkerna är dock begränsade och det finns inte underlag att göra en slutlig bedömning av effekterna vid långvarig behandling.

Bekämpningens direkta och indirekta effekter har granskats genom studier av föreliggande rapporter i ärendet samt genom litteraturstudier. I de koncentrationer som är aktuella i detta fall finns inga uppgifter om effekter på andra mikroorganismer eller att andra insekter än stickmyggor skulle påverkas.

BTI bedöms enligt erfarenheterna hittills inte ha direkt skadlig påverkan på fåglar. I samband med besprutning från helikopter finns dock en risk att häckande fåglar störs så allvarligt att häckningar kan spolieras. Tänkbara effekter som ännu inte kommit i dagen diskuteras i rapporten.

De sociala, ekonomiska och övriga samhällsliga konsekvenserna har belysts genom djupintervjuer med personer med långvarig erfarenhet av området samt genom att ta fram data över befolkningsförändringar (födelse- och flyttnetto) samt data om fastighetstransaktioner. De har omfattat två församlingar; Nora och Österfärnebo.

Resultaten visar stor spännvidd från att myggförekomsten är naturlig och inte utgör något speciellt problem till att den är en katastrof, som kräver snabba, omfattande och radikala insatser. Enighet råder om att myggen under senare år spritt sig till större områden. Intervjuerna tyder på att förändringar skett från början av 1980-talet då nya sorters mygg dominerar. Flera toppar av dessa mygg utvecklas varje sommar. Myggen finns kvar längre fram på sommaren.

De kvantitativa data som tagits fram om befolkningsförändringar m m tillåter inte vägledande slutsatser.



Ur ett internationellt perspektiv kan konstateras att myggbekämpning har pågått på många platser under lång tid. I USA startade den i modern form redan under 1950-talet. Verksamheten utvidgades successivt till allt fler länder och områden. Inom Europa förekommer myggbekämpning i varierande omfattning i femton länder. Främsta orsaken är påverkan på lokalbefolkningen och konsekvenserna för turismen. I Medelhavsområdet är också risken för myggburna sjukdomar en orsak. Användningen av BTI som bekämpningsmedel är utbredd.

Frågan om alternativ till besprutning när det gäller bekämpning av mygg i området har övervägts. I debatten föreslås inte sällan att problemet skall bemästras med ökad vattenreglering. Flera skäl talar emellertid emot detta alternativ, dels torde genomförda vattenregleringar medverka till att minska förekomsten av översvämningsmygg, dels är gällande vattendomar svåra och kostsamma att ändra. Till detta kommer konflikter med miljövårdsintressen. Länsstyrelsen anser därför inte att detta är något användbart alternativ.

Hittillsvarande organisation har enligt länsstyrelsens uppfattning fungerat väl. Verksamheten bör fortsätta på i princip samma sätt fram till 2008 för att effekterna ytterligare skall kunna bedömas och innan mer slutgiltiga former för driften bestäms.

Hittills har myggbekämpningen skett utanför områden med särskilda skyddsförordnanden. Miljöpåverkan har inte ansetts utgöra hinder. Tillstånd till verksamheten har meddelats.

Skulle myggbekämpningen i framtiden komma att utvidgas till Natura 2000-områden, t ex till Färnebofjärdens Nationalpark eller till naturreservaten, blir bedömningen med största sannolikhet en annan. Om myggbesprutningen anses få en betydande påverkan på miljön i Natura-2000 områden skall en tillståndsprövning inledas i enlighet med reglerna härom i 7 kap MB. Det blir då också aktuellt att göra en prövning enligt de särskilda bestämmelser som gäller för nationalparken respektive naturreservaten.

En tillståndsprövning förutsätter bl a att miljökonsekvenserna utreds och redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning. Såväl sakliga som formella skäl talar mot att nu göra en förhandsbedömning av om myggbesprutningen är förenlig med Natura 2000-bestämmelserna.

Nedre Dalälvens naturvärden är unika. De har utformats bl a genom en vattenregim i området med återkommande översvämningar. För att följa upp eventuell miljöpåverkan av BTI-bekämpningen på kort och lång sikt krävs uppföljningsprogram. Behov finns också att fortsätta pågående FoU-verksamhet med inriktning mot att utveckla kunnande och teknik inom ett relativt brett spektrum. Detta har enligt länsstyrelsens uppfattning hög prioritet. Bieffekter som skulle förhindra att verksamheten drevs vidare har inte noterats. Det finns dock inte underlag för en slutlig bedömning av effekterna vid långvarig behandling. Det är enligt länsstyrelsens uppfattning angeläget att utveckla kunnandet på



området särskilt i ett längre perspektiv. De kompletterande undersökningarna bör, åtminstone delvis kunna utföras inom projektets ram.

Länsstyrelsen är positiv till en vidare uppföljning av effekterna av bekämpningen i form av ett doktorandarbete men anser att frågan i första hand bör bedömas från forskningssynpunkt och att finansieringen bör ske i för forskning reguljär ordning. Det skulle också vara av stort värde om landstingen genomförde en biologisk-socialmedicinsk uppföljning av förhållandena i området.

Det samlade intrycket som Länsstyrelsen fått under arbetets gång är att de finns ett utbrett starkt krav på aktiva åtgärder mot myggplågan. Naturvärdena ställer höga krav på övervägandena när det gäller olika former av ingrepp i området samt på löpande uppföljning och kontroll. Såvitt känt är omfattningen av förekomsten av stickmyggor unik. Problemen särskilt lokalt men även regionalt är därmed också unika.

Bekämpningen av mygg pågår i många länder och det är enligt länsstyrelsens uppfattning ett nationellt intresse att utveckla kunskaper och teknik som är anpassad till förhållandena i vårt land. Därför bör pågående verksamhet fortsätta. Den bör vara en lokal och regional angelägenhet och drivas som hittills i kommunal regi. Angelägenheten att bygga upp nationell kunskap samt det statliga engagemanget och den statliga närvaron till stöd för naturvårdsintressena utgör motiv för staten att stödja verksamheten särskilt under ett uppbyggnadsskede. Det förhållandet att det är ett glesbefolkat område i vilket det finns ett starkt statligt engagemang genom förordnande till skydd för mycket viktiga naturvärden leder också till att regionala utvecklingsskäl talar för statliga insatser.

Länsstyrelsen föreslår att staten fram till och med 2008 lämnar ett årligt bidrag på fem miljoner kronor till att i kommunal regi utveckla myggbekämpning i Nedre Dalälvsområdet.

Detta stöd kan väsentligen finansieras inom ramen för de medel som idag anvisas till länsstyrelserna för regionalpolitiska ändamål även om de rent anslagstekniska frågorna kan kräva vissa kompletterande överväganden. Genom de starka FoU-intressen som gör sig gällande är det dock motiverat att viss del av det nämnda statliga finansiering sker genom anslag särskilt avdelade för forskningsändamål.



1. BAKGRUND

"Dalälven har sin upprinnelse i Västerdalälven och Österdalälven. Älvarna förenas vid Djurås i Dalarna. Västerdalälven är oreglerad, medan Österdalälven regleras i stora magasin i bl. a. Trängslet och Siljan.

Nederbördsområdet fram till Gysinge är drygt 28000 kvadratkilometer stort. Dalälven har en medelvattenföring vid Gysinge om 350 kubikmeter/s, och är därmed en av Sveriges sex största älvar. Minimi- respektive maximivattenföringen är ca 50 respektive över 2000 kubikmeter/s. Till följd av vattenregleringarna i Österdalälven inträffar numera höga flödestoppar betydligt mer sällan än tidigare i Färnebofjärden. I det flacka landskapet kan ändå vårfloödena sätta några tiotals kvadratkilometer mark under vatten. Bifogat diagram (figur 1) visar dels årsmax av vattenföringen och dels den procentuella fördelningen av vattenföringen månadsvis vid Långhag uppströms Färnebofjärden (Uppgifter från Dalälvens Vattenregleringsföretag 1996)".

"Våtmarkerna vid Nedre Dalälven påverkas av ett antal vattenytor sammanlänkade av Dalälven. Vattenytorna från väster till öster är Bäsingen, Bysjön, Färnebofjärden, Hedesunda-Bromsöfjärden, Untrafjärden, Båtfors-Mehedebý samt Storfjärden.

Vattennivån inom dessa vattenytor regleras via dammar uppströms och nedströms enligt individuellt beslutade regler. Färnebofjärden är unik genom att vattennivån regleras naturligt av forsarna i Gysinge.

Vattennivån i Färnebofjärden varierar normalt från ca 55,2 till 56,5m ö h(13dm) och i Hedesunda-Bromsöfjärden varierar nivån normalt endast 3 dm. Vid normala flöden kan vattenmassorna regleras relativt väl och endast Färnebofjärden drabbas av översvämningar. Vid mycket höga flöden kan inte vattenmassorna regleras, vattennivån i de sju vattenytorna stiger närmast okontrollerat."(Jan O Lundström)De låglänta områdena kring Hedesunda-Bromsöfjärden har sålunda mera sällan översvämningar av den art som drabbar Färnebofjärden.

Området vid Nedre Dalälven har länge varit känt för att hysa stora mängder stickmygg. Större översvämningar sommartid har enligt tillgängliga data förekommit åtminstone 150 år tillbaka i tiden. Vid reglering genom vattenkraftsutbyggnaden har översvämningarnas toppar kapats. Stickmyggen har dock stannat kvar. De har säkerligen länge betraktats som en plåga. Mängden stickmyggor i Dalälvsområdet är de högsta som uppmätts i Europa och bland de högsta i världen. Det maximala värdet per fällnatt vid Färnebofjärden är 57000 individ (MKB 2003). Högsta uppmätta värde i Sverige utanför Dalälvsområdet är 10000 individ i Sjaunja (Lundström). En viktig skillnad mellan dessa områden är att i det senare förekommer endast en myggutvecklingsperiod medan de återkommande sommaröversvämningarna vid Dalälven ofta leder till återkommande sådana. Befolkningens reaktioner myggsommaren 1985 ledde till att stickmygg blev en kommunalpolitisk fråga i Heby. Opinionstrycket förefaller ha ökat för varje myggsommar som gått och flera olika initiativ har tagits för att komma tillrätta med problemen.



Sommaren 1996 bildade länsstyrelserna i Gävleborgs och Västmanlands län tillsammans med Sandvikens och Heby kommuner samt Nedre Dalälvens intresseförening (NeDa) en arbetsgrupp "för att försöka göra något för att minska befolkningens lidande vid de återkommande mygginvasionerna". Gruppen samlade information och gick igenom åtgärder

som skulle kunna förbättra situationen t. ex. ändrad reglering av Dalälven, besprutning med kemiska eller biologiska bekämpningsmedel.

Gruppens arbete ledde fram till ett pilotprojekt med syfte att återställa tidigare hävdade älvängar inom tre relativt begränsade områden. Avsikten var att påverka miljön där myggorna reproduceras. Genom åtgärderna skulle också gamla kulturmiljöer återställas. Effekterna av åtgärderna beträffande myggen bedömdes inte kunna konstateras förrän efter något eller några år.

Efter miljöminister Kjell Larssons besök i Nedre Dalälvsområdet i augusti 2000 startade kommunerna Avesta, Sala, Heby, Sandviken, Gävle, Tierp och Älvkarleby med stöd av respektive länsstyrelser och landsting det nu pågående projektet.



2. UPPDRAGET

Regeringen har gett länsstyrelsen i Västmanlands län i uppdrag att efter samråd med berörda kommuner, myndigheter och organisationer göra en utvärdering av verksamheten beträffande myggbekämpning vid Nedre Dalälven. Bakgrunden till uppdraget har berörts inledningsvis. Utvärdering krävs enligt regeringsbeslutet i flera olika avseenden innan någon bedömning kan göras av statens eventuella långsiktiga engagemang i projektet.

Uppdraget

"Utredaren skall göra en utvärdering av verksamheten beträffande myggbekämpning vid Nedre Dalälven. Förslagen bör grundas på en redovisning och utvärdering utifrån följande aspekter:

- bekämpningens biologiska effekter, särskilt på mygglarver (både av stickmyggor, fjädermyggor och andra familjer av myggor), på andra vattenorganismer och på deras predatorer
- bekämpningens direkta och indirekta effekter på bl.a. mikroorganismer, andra insekter, fiskar, fåglar, fladdermöss och smågnagare
- bekämpningens övriga ekologiska effekter
- eventuell spridning av bekämpningsmedel utanför föreskrivet område som skett oavsiktligt eller genom läckage, transport eller på annat sätt
- bekämpningens förenlighet med Natura 2000-bestämmelser
- vidtagna/erforderliga förebyggande åtgärder för att begränsa oönskade biologiska och ekologiska effekter av bekämpningen
- övriga åtgärder som vidtagits för att begränsa myggens negativa effekter
- bekämpningens sociala effekter och andra samhällsliga konsekvenser
- om nuvarande organisation av verksamheten varit ändamålsenlig
- nuvarande finansiering inklusive bedömning av samtliga medfinansierares uppfyllelse av de ekonomiska åtagandena.



Följande skall särskilt belysas:

- bedömning av om verksamheten bör fortsätta efter 2002
- förslag till organisation av eventuell framtida verksamhet med utgångspunkt i att en sådan utgör en lokal och regional angelägenhet samt kostnaderna för densamma
- förslag till hur en framtida verksamhet skall utformas utifrån samhällliga och ekologiska aspekter

Redovisningen skall innehålla en bedömning av samtliga effekter på både kort och lång sikt. Av utvärderingen skall även framgå vilket utgångsläget var och vilka kunskaper om utgångsläget i form av basinventeringar m.m. som fanns innan bekämpningen satte i gång.”

Uppdraget skall redovisas senast den 1 maj 2003. Uppdraget förutsätts ledas av landshövdingen i Västmanlands län.”

Som redovisats inledningsvis är problemen med de återkommande mygginvasionerna mycket besvärande. Länsstyrelsen anser därför att uppgiften att utvärdera den biologiska myggkontrollen, på det sätt som närmare anges i uppdraget, vid Nedre Dalälven är synnerligen angelägen och har hög prioritet.

Under arbetet har länsstyrelsen haft överläggningar med berörda verk Kemikalieinspektionen, Naturvårdsverket, Länsstyrelser samt kommuner och landsting. En särskild styrgrupp med representanter för länsstyrelserna i Gävleborgs- och Västmanlands län har fortlöpande medverkat i utredningsarbetet. Överläggningar har också ägt rum med Nedre Dalälvens Utvecklings AB.

Ett viktigt led i utredningsarbetet har varit de två möten som arrangerats i Tärnsjö för enskilda, representanter för organisationer m.fl. i de mest utsatta områdena. Mötena har varit välbesökta och tillfört utredningen viktiga synpunkter.

För att ytterligare fördjupa bilden har länsstyrelsen utfört en särskild studie över sociala och andra samhällliga konsekvenser av myggproblemet. Mera härom i det följande.

För att belysa centrala delar i utredningsarbetet har extern expertkunskap anlitats för särskilda uppgifter. Detta har resulterat i följande rapporter:

- 1. UTREDNING ÖVER EKOLOGISKA EFFEKTER AV BEKÄMPNING MED BACILLUS THURINGENSIS VAR.ISRAESENSIS MOT ÖVERSVÄMNINGS-MYGGOR VID NEDRE DALÄLVEN, BENGT EHNSTRÖM SAMT UTLÅTANDE OM UPPFÖLJNINGSPROGRAM OCH MKB FÖR**



BIOLOGISK MYGGKONTROLL I ÖVERSVÄMNINGSMARKER I NEDRE DALÄLVEN 2002, WILLEM GOEDKOOOP.(bilaga 2)

2. UPPDRAG OM UTVÄRDERING AV BIOLOGISK MYGGKONTROLL VID NEDRE DALÄLVEN, REDOVISNING AV BEKÄMPNINGENS SOCIALA OCH ANDRA SAMHÄLLELIGA KONSEKVENSER, ANNA-CARIN PUSKAS NORDIN, MED FLERA. (bilaga 3)

3. SAMMANDRAG AV RAPPORTEN" MYGGBEKÄMPNING I EUROPA" OCH TVÅ EXEMPEL FRÅN USA, MARTINA SCHÄFER (bilaga 4), Originalrapporten finns tillgänglig på länsstyrelsen.

I samband med utvidgad spridning av bekämpningsmedel i området kan ett relativt omfattande prövningsförfarande enligt gällande lagstiftning aktualiseras. Detta redovisas i särskild promemoria som upprättats inom länsstyrelsen:

UTVÄRDERING AV BIOLOGISK MYGGKONTROLL VID NEDRE DALÄLVEN - RÄTTSLIG REGLERING, JAN PESULA (bilaga 1).

Utvärderingen av biologiska och ekologiska effekter bygger i stor utsträckning på studier av effekter på enskilda arter och på litteraturstudier av utländskt material, erfarenheter som inte säkert kan överföras till Svensk tillämpning. Underlag för bedömning av eventuell påverkan på de ekologiska systemen, särskilt i ett längre perspektiv, föreligger inte. Underlag för att ta ställning till Natura 2000-bestämmelserna finns bl a av detta skäl inte.

När det gäller organisationsfrågan anser länsstyrelsen att rådande organisationsform har fungerat väl, och att den åtminstone tills vidare bör bibehållas.



2.1 Myggbekämpningens förenlighet med Natura 2000-bestämmelser m.m.

I regeringsuppdraget ingår att bl.a. att redovisa myggbekämpningens förenlighet med Natura 2000-bestämmelser.

Nationalparken *Färnebofjärden* (SE 0630190) samt naturreservaten *Istamyran* (SE0630191), *Gysinge* (SE 0630192) och *Östa* (SE0250110) är förtecknade som Natura 2000-områden. I omedelbar närhet av dessa områden har myggbekämpning skett under 2002 eller avses ske under 2003. Bekämpningsytorna kring såväl Österfärnebo som Tärnsjö inkluderar del av Ramsarområdet *Dalälven-Färnebofjärden*, som inte är förtecknad som Natura 2000-område.

Det krävs *tillstånd* för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 7 kap 27 § första stycket 1 eller 2 punkten miljöbalken, dvs. Natura 2000-områden (7 kap 28 a § miljöbalken). För Ramsarområde som inte är förtecknat som Natura 2000-område krävs inte sådant tillstånd..

Bestämmelsen innebär i det aktuella fallet att om och i den mån myggbekämpningen på ett betydande sätt kan anses påverka miljön i de ovan angivna berörda Natura 2000-områdena, krävs tillstånd för verksamheten.

Länsstyrelsen har bedömt att den myggbekämpning som utförts under 2002 liksom den som enligt ansökan avses utföras under 2003 inte påverkar miljön i berörda Natura-2000-områden på ett betydande sätt. Tillstånd för bekämpningen krävs därför inte enligt 7 kap 28 a § miljöbalken. Detta framgår också av Länsstyrelsens yttranden till Kemkalieinspektionen liksom av Kemikalieinspektionens beslut i ärendet avseende besprutningen 2002 (dispensbeslut 2002-04-03, dnr 741-1253-01.

Skulle myggbekämpningen i framtiden komma att utvidgas till Natura 2000-områden, t.ex. till Färnebofjärdens Nationalpark eller till ovan nämnda naturreservat, kan bedömningen bli en annan. Om myggbesprutningen anses få en betydande påverkan på miljön i Natura 2000-områdena skall en tillståndsprövning inledas i enlighet med reglerna härom i 7 kap miljöbalken.

En tillståndsprövning förutsätter bl.a. att miljökonsekvenserna utreds och redovisas i en miljökonsekvensbeskrivning. Såväl sakliga som formella skäl talar mot att nu göra en förhandsbedömning av om myggbesprutningen är förenlig med Natura 2000-bestämmelserna.

En myggbekämpning inom nationalparken och naturreservaten kan också innebära att en dispensprövning krävs enligt de särskilda bestämmelser som gäller för nationalparken resp. naturreservaten.

Beträffande Natura 2000-prövning och prövning enligt de särskilda bestämmelserna för nationalparken och naturreservaten inom området se under Fortsatt verksamhet, Beslutsordning och rättsliga frågor..



2.2 Vad hände 2001-2002 ?

Utifrån ansökningshandlingar till KEMI om tillstånd till helikopterbaserad biologisk bekämpning av stickmyggor samt utkast till PM "Biologisk Myggkontroll, augusti 2000-juli 2002" kan följande i korthet redovisas om verksamheten. Fältexperiment med BTI utfördes under juni och augusti 2001. Tester med helikopterbaserad behandling genomfördes vid två tillfällen inom två studieområden vid Norrån och Valmbäcken i Österfärnebo. Syftet var bl a att klargöra vilka doser av bekämpningsmedlet som krävdes för planerade framtida bekämpningsinsatser. Försöken genomfördes vid två tillfällen i olika vegetationstyper inom området som är aktuella för bekämpning. Resultaten dokumenterades, bearbetades och redovisades. Erfarenheterna visade att det praktiska resultatet är starkt beroende av förmågan att sprida optimal dos på rätt plats vid rätt tillfälle. Med anledning av testresultaten beslutade man att endast ett medel Vecto Bac G motsvarade uppställda krav och skulle användas under 2001 och 2002. Vid två skilda tillfällen utfördes kalibrering av spridningsutrustningen. Resultaten redovisas i särskild rapport (Report 2, Calibration of the Osterman Helicopter spraying equipment for VectoBac G and VectoBac T P, June 19, 2001).

Med hjälp av portabel DGPS-utrustning framställdes ortofotokartor, som utgjorde beslutsunderlag vid det praktiska genomförandet av bekämpningen. De användes också för provtagning inför utvärdering. Struktur för uppföljning av effekter på andra organismer etablerades. Personal utbildades för att följa förändringar i vattennivåerna inom området samt i utvecklingen av mygglarver. En preliminär organisationsform för verksamheten etablerades.

Under sommaren 2002 genomfördes två bekämpningsinsatser mot översvämningsmyggornas larver. Den första bekämpningen över 442 ha våtmarker kring Österfärnebo och Tärnsjö genomfördes den 13-14 juli och resulterade i att antalet larver reducerades med 80%. Den andra bekämpningen över 955 ha våtmarker i samma området genomfördes den 29 juli till 1 augusti och resulterade i att antalet larver reducerades med 99-100%. Ytterligare en översvämningsinträffade under våren men det var då inte möjligt att genomföra bekämpning. (Rapport nr 4, Bekämpning av översvämningsmyggor i våtmarker vid Tärnsjö och Österfärnebo 2002).



3. STYRGRUPPENS FRAMTIDSPLANER – NEDRE DALÄLVEN

Styrgruppen för myggbekämpningen vid Nedre Dalälven har redovisat en idéskiss (vision) för det fortsatta arbetet. Den är tidsmässigt indelad i två perioder 2003-2006 och 2007-2011. Planeringen för den första delen är konkreta medan den andra mera har karaktär av vision. (Karta, fig 3).

Metodutveckling, uppföljning och konsekvensanalyser utgör en tung del av arbetet. Kunskapsutveckling när det gäller det praktiska bekämpningen utvecklas successivt.

Det område som skall kunna bekämpas planeras successivt utökas så att under sommaren 2006 samtliga ytor inom Nedre Dalälven vid behov kan behandlas. Behovet av bekämpning varierar starkt mellan de olika vattenytorna inom området. Utveckling av kunskap som leder till ökad precision är därför ett viktigt led i arbetet. Identifieringen av våtmarkshabitat som producerar översvämningsmyggor är central. Användning och utveckling av ett multifunktionellt beslutsstöd i form av en digitaliserad höjdmödel (DTM) baserad på laserscanning är åtgärder som beräknas leda till ökad precision och därmed lägre kostnader.

Myggproblemens tidsmässiga och geografiska fördelning studeras inom ett "Monitoring Program". Resultaten hittills visar att antalet myggor och myggfaunans sammansättning varierar kraftigt inom området samt att graden av vattenreglering inom de olika ytorna kan ge förklaring till den observerade variationen.

Översvämnningarnas storlek och antal varierar mellan åren. Det gör också kostnaderna, som består av dels fasta dels rörliga kostnader. Under 2003 och ev. 2004 utvecklas en DTM som kan användas för att öka precisionen vid bekämpning och därmed sänka de rörliga kostnaderna.

För att följa upp risker för påverkan på andra organismer än stickmyggor startades sommaren 2002 ett detaljerat uppföljningsprogram. Detta omfattar populationsförändringar hos våtmarksinsekter i bekämpade och inte bekämpade våtmarker. Därmed finns möjlighet att urskilja även mycket små negativa effekter av BTI på icke målorganismer.



Perioden 2003-2006

Arbetsuppgifter för perioden 2003-2006 redovisas i detalj av styrgruppen under rubrikerna:

- Kartläggning av potentiella kläckningsområden för översvämningsmyggor kring Nedre Dalälven
- Förberedelse inför stickmyggbekämpning och utvärdering av resultat
- Aktivera bekämpningsorganisationen vid varje risk för kraftig myggproduktion
- Miljöhänsyn och miljösäkring
- Information till allmänheten, myndigheter och forskarsamhället

Visioner för 2007-2011

Verksamheten omstruktureras enligt styrgruppens förslag till mer löpande drift i ett affärsinriktat bolag eller liknande med uppgift att dels bekämpa översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven med omnejd dels utvidga verksamheten till att på kommersiella grunder erbjuda snabb och säker uppbyggnad av biologisk myggkontroll i andra Europeiska länder. Omställningen från lokalt myggkontrollprojekt till internationellt företag sker gradvis och kräver att ytterligare personer med spetskompetens knyts till bolaget.

Finansiering av bolagets bekämpning av översvämningsmyggor kring Nedre Dalälven sker genom långtidskontrakt (tysk modell) med berörda kommuner och landsting. Dessa finansiärer behöver medverkan från staten.

Vidareutveckling av beslutsstödet genom selektion av få men viktiga indata samt genom framtagning av mallar för rimliga scenario vid olika kombinationer av indata ingår i planerna liksom omställning från spridning av det relativt dyra VectoBac G till betydligt billigare egentillverkat material.

Generellt tillstånd för användning av BTI mot stickmygglarver i Sverige samt förhandlingar om långtidstillstånd från markägare att bekämpa på deras marker ingår i framtidsplanerna.

Inventering av häckande havsörnar och fiskgjusar inom bekämpningsområden och näraliggande marker sker inför varje säsong. Vid behov skall fortsatta studier ske av BTI:s påverkan på våtmarkernas fauna med inriktning på kvantifiering av även mycket små effekter.

I visionen ingår också att bygga upp biologisk myggkontroll enligt svenskt mönster i andra länder.



4. BEKÄMPNING 2003

För budgetåret 2003 har Nedre Dalälvens Utvecklings AB budgeterat kostnader för 7 721 000 kr.

Intäkterna uppgår till 5 450 000 kr och utgörs av bidrag från kommuner på 2 350 000 kr. Landstingen (Dalarna) bidrar med 100 000 kr. Besked väntas inom kort från landstinget i Gävleborgs län. Landstingen i Uppsala och Västmanlands län har avslagit begäran om medel. Staten bidrar med sammanlagt 2 100 000 kr, varav 1 500 000 kr från Naturvårdsverket samt 350 000 respektive 250 000 kr från länsstyrelserna i Gävleborgs- och Västmanlands län. Till årets budget förs också ett överskott på 900 000 kr från fjolåret. Det uppkomna underskottet uppgår till 2 271 000 kr. Den praktiska konsekvensen av detta blir att blott en bekämpningsinsats (1300 ha) kan genomföras i stället för planerade två.

Kommunernas bidrag fördelas på följande sätt: Avesta, Sala, Älvkarleby 50 000 kr, Heby, Sandviken 1 000 000 kr och Tierp och Gävle 100 000 kr vardera.



5. ERFARENHETER

5.1 Biologiskt

Bakgrund

Bakterien *Bacillus thuringiensis* (Bt) upptäcktes 1911 i Thyringen genom att den dödade småfjärilar. Därefter har man funnit ett antal varianter av bakterien som har effekt mot olika typer av insekter. 1977 publicerades för första gången uppgifter om den variant som visat sig vara ett effektivt bekämpningsmedel mot stickmyggor, *Bacillus thuringiensis* var. israelensis (BTI). De flesta varianter av Bt har visat sig vara smalspektrala och deras användning i jord- och skogsbruk ökar.

BTI är en saprofytisk jordbakterie som finns på många ställen i landet, främst på fuktiga ställen. Vid undersökningar i Tärnsjö fann man en hög naturlig koncentration av BTI i en våtmark jämfört med omkringliggande områden.

BTI förekommer i olika stammar och BTI N 14 är den form som använts vid bekämpning i nedre Dalälven under 2001 och 2002. Det är sporer av bakterien som används och dessa fästs på krossade majskorn. Sporererna innehåller en proteinkristall som har toxisk verkan mot vissa tvåvingar. När sporererna sprids i vatten tas de upp av insekter bl a mygglarver som filtrerar vattnet. Då sporen kommer in i mygglarvens mellantarm möter den en basisk miljö, kristallen löses upp och endotoxin frigörs. Speciella enzymer gör att äggviteämnen (peptider) frigörs och angriper och dödar celler i tarmepitelet varvid mygglarven dör.

Bekämpningens biologiska effekter på tvåvingar

Undersökningar om effekter av användning BTI som bekämpningsmedel har gjorts i olika delar av världen.

BTI är en bakterietyp som är verksam mot den underordning av tvåvingar som heter myggor och harkrankar. Stickmyggor är mycket känsliga för medlet. Andra arter av myggor, fjädermyggor och knott är också känsliga för BTI men inte i samma utsträckning. Bekämpning av fjädermyggor har skett i andra länder och då har koncentrationen varit 10-75 ggr högre av preparatet än vid åtgärder mot stickmyggor. Man har också registrerat negativa effekter hos vissa andra grupper av tvåvingar vid höga koncentrationer. Vissa rovinsekter som äter mygglarver kan eventuellt påverkas vid bekämpning med BTI och då på grund av att födotillgången minskar. Det kan medföra att de flyger i väg från området. I samband med bekämpning av knott i rinnande vatten har en ökad drift av sländor och vissa andra vattenlevande organismer noterats. Höga koncentrationer av medlet har dock använts i dessa fall.



De svenska undersökningar som finns har skett vid Nedre Dalälven i samband med behandlingar mot översvämningsmyggor med BTI under 2001 och 2002. Vid dessa uppföljningar har inga tydliga effekter kunnat spåras på övriga vatteninsekter. Möjligen kan en nedgång hos några rovinsekter spåras vid en av behandlingarna 2002. Det beror sannolikt på att insekterna lämnat området när förekomsten av mygglarver minskat.

Kunskaperna om näringsväven i de aktuella våtmarkerna är dock begränsade och det finns inte underlag att göra en slutlig bedömning av de sammantagna effekterna vid långvarig behandling. Det kan t ex vara så att bekämpning med BTI kan påverka näringsväven genom att kläckningsfrekvensen för vissa arter ökar i behandlade områden. Detta skulle i så fall vara en långsiktig effekt pga näringstillförsel från det majs-kross som ingår i medlet. En ny metod för spridning av BTI håller dock på att utvecklas och den innebär att spridning ska ske genom tillverkning av iskristaller i samband med bekämpningen.

Bekämpningens direkta och indirekta effekter

Enligt undersökningar utförda vid inst. för mikrobiologi vid Stockholms universitet finns inga risker för att BTI ackumuleras och att *organismer i mark och slam* därigenom påverkas.

Enligt de litteraturundersökningar som genomförts inom ramen för detta uppdrag finns inga uppgifter om effekter av BTI på andra *mikroorganismer*.

Vid användning av BTI i de koncentrationer som är aktuella i detta projekt finns inga uppgifter om att *andra insekter* än stickmyggor skulle påverkas. Andra varianter av Bt i höga koncentrationer har effekt på bl a vissa fjärilsarter.

Bekämpningsmedlet BTI bedöms inte enligt de erfarenheter som hittills föreligger ha någon skadlig effekt på fåglar. Insektsätande *fåglar* skiftar ofta mellan olika bytesdjur beroende på tillgång. Möjligen skulle det kunna uppstå en viss negativ effekt för vissa arter av sångare vid en försommarbekämpning av mygg om det skulle vara brist på annan föda. Den största risken för negativa effekter på fågellivet bedöms vara överflygningar som sker på låg höjd med helikopter under häckning särskilt under den tidiga häckningsperioden.

Enligt tyska undersökningar är fjädermyggor och nattsländor den dominerande födan för *fladdermöss* som alltså inte skulle påverkas vid bekämpning av stickmyggor. Det finns dock forskare som hävdar att det finns en korrelation mellan en rik förekomst av stickmyggor och förekomsten av en av de undersökta fladdermusarterna.

Eventuell spridning av bekämpningsmedel utanför föreskrivet område

Bekämpningen bedöms kunna utföras med god precision genom att sporererna är fästa vid majs-korn. Inga incidenter eller avvikelser finns inrapporterade.



Bekämpningens förenlighet med Natura 2000-bestämmelser

De trots allt begränsade undersökningar som genomförts i Sverige ger inte underlag för att nu ta ställning till om en långsiktig bekämpning inom utpekade Natura 2000-områden är förenlig med Natura 2000-bestämmelser. Bl a saknas studier av effekter på fågellivet.



5.2 Sociala

Under de senaste decennierna har den tidvis rikliga förekomsten av myggor kring nedre Dalälven med åtföljande påverkan och obehag tagits upp vid flera tillfällen. Problemet har påtalats och det har gjorts olika framställningar till myndigheter. Under åren kring millennieskiftet växte en stark reaktion fram med bredare förankring än tidigare. Detta var en grund för den försöksverksamhet med bekämpning som inleddes år 2001. Under utredningen har boende inom de berörda områdena beretts möjlighet att föra fram sina erfarenheter och åsikter vid två öppna kontaktmöten som arrangerats av Länsstyrelsen. Vid dessa möten uppmanades också de deltagande att inkomma med kompletterande synpunkter och material om sådant finns.

I syfte att fördjupa och bredda underlaget har Länsstyrelsen som en del av uppdraget att utvärdera bekämpningen undersökt huruvida sociala effekter och andra samhällsliga konsekvenser av myggförekomsten och bekämpningen kan beläggas och kvantifieras. Denna undersökning redovisas i detalj i bilaga 3, *Redovisning av bekämpningens sociala effekter och andra samhällsliga konsekvenser, 2003-02-25*, Näringslivsenheten, Länsstyrelsen i Västmanlands län.

Undersökningen har omfattat två församlingar i området: Nora församling i Heby kommun och Österfärnebo församling i Sandvikens kommun.

Undersökningen omfattar två delar

1. tio djupintervjuer med personer med långvarigt boende i och/eller verksamhet i området
2. bearbetade statistiska data från Statistiska Centralbyrån över befolkning i de två församlingarna och utvecklingen av fastighetspriser m.m. i området

För de tio djupintervjuerna valdes personer så att

- båda församlingarna – en i var kommun – var väl representerade.
- en så långt som möjligt jämn könsfördelning erhöles
- varje intervjuad hade lång erfarenhet – minst ett decennium, gärna flera – av bygdens liv
- såväl allmänhet som näringsidkare och den s.k. ideella sektorn skulle komma till tals.

Avsikten med intervjuerna var att belysa viktiga kvalitativa erfarenheter, tankar och tendenser hos dem som funnits länge i området och som har breda kontaktytor mot hela bygden. Djupintervjuerna utgjorde alltså inte en kvantitativ undersökning baserad på ett statistiskt representativt urval ur områdets befolkning. I och med att jämförelsedata saknas skulle värdet av en kvantitativ undersökning vara mycket begränsat.



Resultatet av djupintervjuerna är de fullständiga referaten i bilaga 3. Väsentligen bekräftar djupintervjuerna den mycket klara bild som förmedlades vid det två möten som Länsstyrelsen arrangerade. Reaktionen hos de boende i området är mycket stark och problemet anses ha tilltagit högst avsevärt under senare tid. Av naturliga skäl ger dock djupintervjuerna en något mer mångfasetterad bild än som framkommer vid ett möte med ett stort antal starkt engagerade deltagare. Mycket kort sammanfattat kan den bild djupintervjuerna ger sammanfattas på följande sätt:

- **spännvidd:** inställningen hos de intervjuade sträcker sig från *myggen är naturliga och inget speciellt problem* ända till *myggen är en katastrof, som kräver snabba, omfattande och radikala insatser*
- **enighet:** oberoende av inställning verkar alla kunna instämma i att *myggen under senare år har spritt sig till större områden, exempelvis Harbo och Huddunge*
- **tendenser:** så som personerna uppfattar situationen och minns utvecklingen har det skett förändringar från början av 1980-talet fram till nu
 - *nya sorters myggor dominerar*
 - *flera toppar av (dessa) myggor varje sommar*
 - *myggor finns kvar längre fram på sommaren*

Det bör understrykas att dessa punkter redovisar hur människor uppfattar och minns, inte hur den faktiska utvecklingen har varit avseende myggor och problem med myggor i området. Å andra sidan kan sägas att det centrala i ett försök att värdera myggproblemets inverkan på människors vardagsliv är just upplevelsen av situationen.

Den andra delen av undersökningen innehåller analys av tidsserier av kvantitativa data över befolkningsförändringar med födelse- och flyttnetton samt köpeskillingar och s.k. köpeskillingskoefficienter för fastigheter i de två församlingarna respektive kommunerna. Föreliggande data ger inte underlag för några egentliga slutsatser. Dels är underlaget för litet, dels kan bättre underlag inte skapas i efterhand. Det går således inte att från tillgängliga data styrka vare sig hypotesen att myggförekomsten de senaste decennierna medfört påtagliga sociala eller andra samhällsekonomiska konsekvenser av negativ art eller den motsatta hypotesen, nämligen att myggen inte haft negativa effekter.

Bristen på systematiskt underlag för bedömning av sociala och andra samhällsekonomiska konsekvenser, som kompletterar den bild som befolkningen på orten ger vid varje tillfälle, pekar på ett angeläget behov av underlag, framför allt för fortlöpande eller återkommande ekonomiska, sociala och framför allt socialmedicinska utvärderingar och bedömningar av myggförekomstens betydelse för utvecklingen i området.



5.3 Internationellt

I USA har myggbekämpning mycket lång tradition. Redan vid slutet av 1800-talet gjordes de första försöken att organisera statlig myggkontroll i Florida. Den ännu verksamma organisationen (Mosquito Control Association, FMCA) bildades 1922. Kort därefter kom den första lagstiftningen avseende myggkontroll. Den tidigaste bekämpningen bestod i dränering genom dikesgrävning. Dagens välorganiserade och heltäckande myggbekämpningsprogram har sin grund i den lagstiftning om permanent myggkontrollorganisation som kom till stånd 1953.

Lagstiftningen avser att skydda människors hälsa och säkerhet och främja befolkningens livskvalitet, gynna statens ekonomiska utveckling och underlätta möjligheten att utnyttja naturen. Verksamheten i Florida är skattefinansierad och baseras på lokal fastighetsskatt. Den är politiskt styrd och sker inom en organisation som bl a består av cirka 50 myggbekämpningsdistrikt. Man är mycket mån om att hålla en god servicenivå gentemot allmänheten. Vid sidan av denna organisation har också samhällen, golfintressenter, egnahemsägare, m fl myggkontrollprogram.

Även i Europa har myggbekämpningen pågått sedan lång tid tillbaka.

Martina Schäfer, Uppsala Universitet, har på länsstyrelsens uppdrag gjort en översiktlig kartläggning och beskrivning av pågående myggbekämpning i Europa. Hon redovisar också två exempel från USA. Av rapporten framgår att bekämpning bedrivits under relativt lång tid - i flertalet fall två årtionden eller mer.

Inom Europa förekommer myggbekämpning i varierande omfattning i 15 länder. I samtliga fall startades bekämpningen på grund av omfattande myggproblem främst orsakade av översvämningsmyggor. Myggorna påverkar lokalbefolkningen och får konsekvenser för den regionala utvecklingen t.ex. genom påverkan på turismen. I Medelhavsområdet tillkommer risk för myggburna sjukdomar.

Kostnaderna för bekämpning fördelas vanligen mellan berörda kommuner. Bidrag utgår i de flesta fall från regional eller central statlig nivå. Jämförelse mellan olika länder är dock svår att göra när det gäller myndighetsstruktur.

Bekämpningsområden är främst översvämningsmark kring floder och sjöar samt periodvis översvämmade våtmarker vid havsstränder. Ofta tillkommer bekämpning av urbana myggkläckningsplatser. Storleken på bekämpningsytorna varierar kraftigt. Det är inte heller definierat hur stora ytor som bekämpas årligen. Alla organisationer använder eller planerar att använda BTI. Flera använder enbart BTI.



Enligt Martina Schäfers sammanställning har uppbyggnaden av myggkontrollprogram internationellt påbörjats enligt följande:

USA	1950-talet
Frankrike	1958
Tjeckoslovakien	1960
Kroatien	1970-talet
Jugoslavien	1976
Tyskland	1976
Spanien	1983
Italien	1988
Schweiz	1988
Grekland	1998
Sverige	2001
Kanada	?

Utöver detta kan tilläggas att myggbekämpningen påbörjades i Turkiet 1995 samt att verksamhet också pågår i Ungern och Rumänien. Som framgår av karta (fig. 3) pågår numera bekämpning på flera olika platser i samma land.



6. ALTERNATIV TILL BTI

Ett ofta återkommande förslag i diskussionerna om hur myggfrågan skall hanteras är att man skall bemästra problemet med ändrad vattenreglering. Detta är emellertid av flera skäl en väg som knappast står till buds.

Den inledningsvis nämnda gruppen med representanter för kommuner, länsstyrelser och NeDa med inriktning på att inventera åtgärder mot myggproblemen gick igenom sådana, som skulle vara möjliga att genomföra. Ändrad reglering av Dalälven var en av dessa, som dock avfärdades med följande motivering: ”Den reglering som förekommer styrs av detaljerade vattendomar och syftar till att utnyttja tillgängligt vatten på för kraftproducenterna mest effektiva sätt och därmed också till att minimera effekterna av höga flöden. Det skulle vara mycket komplicerat och kostsamt att ändra gällande domar. I Österdalälven är bl a Siljan en flaskhals med vattendomar för både max- och minimivåer. I dagsläget är det därför mycket marginella effekter på myggförekomsten som regleringsföretagen kan åstadkomma.

Ytterligare regleringsdammar kan idag inte motiveras ekonomiskt utifrån kraftintresset eller så kommer de i konflikt med miljöintressen”. Mindre invallningsföretag kan dock enligt gruppen vara genomförbara. Konkreta förslag har senare utarbetats för områdena vid Nordmyrasjön i Heby och Laggarboån i Österfärnebo. Projekt av denna typ kan dock knappast ge annat än mycket marginella lokala effekter.

Utöver vad som ovan anförts kan också framhållas att närmast liggande regleringsmagasin är så begränsade att de endast kan användas för dygnsreglering och att kapaciteten för utjämning av aktuella flöden därmed är otillräcklig.

Som tidigare nämnts har försök med landskapsvårdande åtgärder utförts i begränsad skala i enlighet med gruppens förslag. Även om vetenskaplig utvärdering hittills inte skett finns knappast anledning anta att landskapsvårdsåtgärder skulle kunna utgöra lösning på myggproblemen i större skala.

Inom Nedre Dalälvsområdet finns särskilda skyddade områden med såväl nationellt som internationellt skyddsvärde. Nationalparksområdet har t.ex. av naturvårdsverket karaktäriserats som ”ett av landets särklassigt mest värdefulla områden från naturvårdssynpunkt. Färnebofjärden är den del av området som är minst påverkat av vattenregleringar, skogsbruk och bebyggelse.” (Skötselplan med föreskrifter s.7). Detta innebär att stor försiktighet måste iakttas när det gäller ingrepp som kan äventyra områdets naturvärden. Tillåtligheten av vattenregleringsföretag kan knappast bedömas utan tillgång till miljökonsekvensbeskrivning. Det kan dock konstateras att det inte är uppenbart att sådana åtgärder är tillåtliga. Tvärtom kan tvivel hysas om detta.



En annan grundläggande fråga är vilka vattenreglerande åtgärder som får sådan effekt på myggproduktionen att de av detta skäl skulle vara motiverade att genomföra. Åtskilligt talar för att det i så fall krävs förhållandevis radikala ingrepp. Förslag har framförts om att man genom smärre regleringsåtgärder skulle kunna hantera myggkläckningsproblemet. Detta förefaller emellertid tveksamt bl.a. därför att effekterna av regleringsåtgärderna begränsas av att ojämnheter i marken gör att blöta områden där myggkläckning kan ske alltid blir kvar. Härtill kommer lokalt tillfört vatten. Mygglarver är tåliga och har god förmåga att också tåla uttorkning under lång tid. På senare år har koncentrerade myggkläckningsområden lokaliserats även utanför sådana områden som direkt kan påverkas av Dalälvens flöden.

I grunden skapas inte myggproblemet av vattenregleringarna. Snarare förhåller det sig på motsatt vis. Myggproblemen hade sannolikt varit avsevärt mycket större om Dalälven hade varit oreglerad.



7. FORTSATT VERKSAMHET

7.1 Organisation

Kommunerna har under lång tid varit pådrivande och de har tagit ett betydande ansvar när det gäller myggfrågan. I grunden måste ansvaret betraktas som kommunalt. Finansieringen av verksamheten sker, som tidigare redovisats, till stor del genom kommunerna.

När det gäller genomförandet har man valt att driva verksamheten som ett projekt inom Nedre Dalälvens Utvecklings AB. Projektet leds av en styrgrupp i vilken representanter för sju kommuner ingår. En landstings- och en länsstyrelserepresentant ingår också. Ordföranden är kommunalråd i Sandviken.

Organisationen har enligt länsstyrelsens uppfattning fungerat väl.

När det gäller fortsatt verksamhet har länsstyrelsen funnit att biologiska eller ekologiska hinder för en fortsättning inte har konstaterats. Sociala, samhälleliga och ekonomiska aspekter talar för fortsatt bekämpning. Verksamheten bör därför fortsätta. Det är emellertid enligt länsstyrelsens uppfattning för tidigt att binda sig långsiktigt. Därför föreslås att verksamheten pågår fram till 2008 innan mer slutgiltiga former för en framtida verksamhet bestäms.



7.2 Beslutsordning och rättsliga frågor

Nedre Dalälvsområdet har som tidigare redovisats utomordentligt höga naturvärden. Staten har stora intressen i området och har gjort mycket stora satsningar i form av säkerställande- och bevarandeåtgärder för viktiga naturområden. I ett vidare perspektiv har inte bara de aktuella naturområdena utan hela Nedre Dalälvsområdet sådan unik karaktär att det från nationell synpunkt är väl värt att vårda. Genom förordnande till skydd för de unika naturvärdena är staten en viktig aktör i trakten. Detta är enligt Länsstyrelsens mening både direkt och indirekt ett bärande motiv för ett statligt engagemang.

Hittills har myggbekämpningen skett utanför områden med särskilda skyddsåtgärder. Miljöpåverkan har inte heller bedömts vara av den art att det skulle utgöra hinder för bekämpning. Detta innebär dock inte att osäkerheten om miljökonsekvenserna på kort och lång sikt är undanröjda. Enligt länsstyrelsens uppfattning måste kunskapsuppbyggnaden på området fortsätta.

När det gäller den fortsatta verksamheten, t.ex. utvidgning av bekämpningen till från naturvårdssynpunkt särskilt skyddade områden, kräver den, som framgår av det föregående, prövning enligt gällande lagstiftning. Denna, relativt komplicerade, prövning kan inte föregripas i detta sammanhang utan måste ske på föreskrivet sätt. Generellt gäller dock att miljö- och försiktighetskrav inom dessa områden är högre än i de områden som hittills har omfattats av myggbekämpningen. I detta sammanhang aktualiseras också frågan om att bevara referensområden för framtiden.

Det är vidare angeläget att definiera nivå(er) -målbild- när bekämpning kan ske. Sådan kunskap är av intresse när det gäller att så långt möjligt minska miljöpåverkan och kan också ge en grund för säkrare bedömning av antalet bekämpningsinsatser.



Natura 2000-prövningen

Tillståndsplikten

Tillståndskravet innebär att det är förbjudet att utan tillstånd bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd som på ett betydande sätt kan påverka miljön i Natura 2000-områden.

Det är den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden som skall söka tillståndet. Prövningsmyndigheten beslutar om tillstånd kan ges eller ej enligt 7 kap 28 a § miljöbalken enligt de förutsättningar som anges i 7 kap 28 b § miljöbalken. Beslutet kan förenas med villkor.

MKB och samråd

En miljökonsekvensbeskrivning, MKB, skall ingå i en ansökan om tillstånd. Syftet är att verksamhetsutövaren skall ta fram ett beslutsunderlag som möjliggör en bedömning av om verksamheten kan tillåtas enligt 7 kap 28 b § miljöbalken, dvs. om verksamheten ensam eller tillsammans med andra pågående verksamheter och åtgärder kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer som avses skyddas i området eller om den kan medföra att den art eller de arter som avses skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

Innan verksamhetsutövaren gör en tillståndsansökan och upprättar den MKB som krävs för verksamheter och åtgärder som omfattas av tillståndskravet i 7 kap 28 a § miljöbalken skall verksamhetsutövaren samråda med länsstyrelsen och enskilda som kan antas bli särskilt berörda (*tidigt samråd*).

Efter samrådet skall länsstyrelsen besluta om verksamheten eller åtgärden kan antas medföra en *betydande miljöpåverkan* enligt 6 kap miljöbalken vilket i så fall innebär att ett utökat samråd med miljökonsekvensbedömning skall genomföras.

Den myndighet som skall pröva en ansökan där det krävs en MKB skall genom ett särskilt beslut eller i samband med avgörandet av ärendet ta ställning till om MKB:n uppfyller kraven (6 kap 9 § miljöbalken). Vad nu sagts innebär beträffande myggbekämpningen att det är Kemikalieinspektionen som skall ta ställning till om MKB:n uppfyller kraven (godkänna MKB:n).

Prövningsmyndighet

Medlet Vectobac G, innehållande *Bacillus thuringiensis israelensis* serotyp H 14 som aktiv organism, är ett biologiskt bekämpningsmedel (bioteknisk organism) och omfattas därför av reglerna i 14 kap miljöbalken. Medlet är inte godkänt på sätt som föreskrivs i 14 kap miljöbalken och förordningen (2000:338) om biocidprodukter (biocidförordningen). Enligt 5 § biocid-förordningen får Kemikalieinspektionen i det enskilda fallet besluta om



dispens från kravet på godkännande i vissa angivna typfall. Enligt 49 a § biocidförordningen får Kemikalieinspektionen vidare, om det finns synnerliga skäl, *medge dispens från förbudet* i 14 kap 18 andra stycket miljöbalken *mot spridning av bekämpningsmedel från luftfartyg*. Kemikalieinspektionen har i sitt ovan nämnda beslut meddelat sådana dispenser för myggbekämpningen 2002.

Verksamheter och åtgärder som omfattas av tillståndsplikt eller dispensprövning enligt bl.a. 14 kap miljöbalken skall Natura 2000 områden tillståndsprövas av den myndighet som prövar den andra tillståndsfrågan eller dispensen (7 kap 29 b § andra stycket miljöbalken). Myggbekämpningen är en åtgärd som omfattas av dispensprövning till följd av bestämmelserna i 14 kap MB. Frågan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken för myggbekämpningen skall därför prövas av Kemikalieinspektionen.

Tillståndsprövningen

Tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken får lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte

1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,
2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna (7 kap 28 b § miljöbalken).

Trots nämnda bestämmelse får tillstånd lämnas, om

1. det saknas alternativa lösningar,
2. verksamheten eller åtgärden måste genomföras av tvingande orsaker som har ett väsentligt allmänintresse och
3. de åtgärder vidtas som behövs för att kompensera för förlorade miljövärden så att syftet med att skydda det berörda området ändå kan tillgodoses.

Ett beslut om sådant tillstånd får lämnas endast efter regeringens tillåtelse (7 kap 29 § miljöbalken).

Vad gäller myggbekämpningen är det Kemikalieinspektionen som avgör om regeringens tillåtelse krävs. Innan myndigheten meddelar sitt beslut, skall berörda länsstyrelser beredas tillfälle att yttra sig (7 kap 29 b § MB).

Riksintresse

Ett Natura 2000-område utgör *riksintresse* med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns i området och att en användning av mark och vatten som kan påverka ett Natura 2000-område och som kräver tillstånd enligt 7 kap 28a § MB får komma till stånd endast om sådant tillstånd lämnas (4 kap 1 och 8 §§ miljöbalken).



Prövningen enligt de särskilda bestämmelserna för nationalparken

Bestämmelser om skydd för nationalparker finns i 7 kap 2 och 3 §§ miljöbalken och i nationalparksförordningen (1987:938). Enligt 1 § i nyssnämnda förordning har *Färnebofjärdens nationalpark* bildats för att bevara ett unikt älvlandskap med omgivande värdefulla skogar och våtmarker i väsentligen orört skick. Enligt 3 § i förordningen skall nationalparkerna vårdas och förvaltas i enlighet med de syften för vilka de har bildats. Länsstyrelsen är, med vissa undantag, förvaltare av nationalparker i länet. Länsstyrelsen i Västmanlands län är förvaltare även av de delar av Färnebofjärdens nationalpark som ligger i Dalarnas och Gävleborgs län.

Naturvårdsverket meddelar efter samråd med länsstyrelsen föreskrifter

1. om vård och förvaltning av nationalparken genom att fastställa en skötselplan,
 2. om inskränkningar i rätten att använda mark eller vatten inom nationalparken, och
 3. om rätten att färdas och vistas och om ordningen i övrigt inom nationalparken.
- (4 § nationalparksförordningen jfr. med 7 kap. 3 och 30 §§ miljöbalken).

Naturvårdsverket har utfärdat föreskrifter för Färnebofjärdens nationalpark, SNFS 1998:6. Enligt föreskrifterna är det inom nationalparken förbjudet att bl.a. genomföra överflygning på en höjd under 300 m och att använda kemiska eller biologiska bekämpningsmedel (p 10 och 11). (Militär överflygning är dock tillåten under vissa förhållanden.)

Länsstyrelsen får, om det finns särskilda skäl, meddela *dispens* från föreskrifterna (5 § nationalparksförordningen). Ansökan skall vara skriftlig och åtföljd av en karta samt i den utsträckning som behövs en MKB. Om ärendet är av stort allmänt intresse, skall ansökan och MKB:n kungöras.

Att regeringens tillåtelse krävs i vissa fall följer av 7 kap 29 § miljöbalken, se ovan under Natura 2000-prövningen.

Prövningen enligt de särskilda bestämmelserna för naturreservat

Bestämmelser om naturreservat finns i 7 kap 4-8 §§ miljöbalken. Länsstyrelsen (eller kommun) får förklara ett mark- eller vattenområde som naturreservat. I beslutet om naturreservat får anges de inskränkningar i rätten att använda mark- eller vattenområden som behövs för att uppnå syftet med reservatet.

Länsstyrelsen (eller kommunen) får meddela *dispens* från föreskrifter som den har meddelat för ett naturreservat, om det finns särskilda skäl. Om föreskrifterna för de aktuella naturreservaten förbjuder besprutning med bekämpningsmedel krävs alltså dispens från föreskrifterna innan besprutningen får påbörjas.

En ansökan om dispens skall vara skriftlig och åtföljd av en karta samt i den utsträckning som behövs i det enskilda fallet en MKB. Beslut om dispens får meddelas endast om



intrånget i naturvärdet kompenseras i skälig utsträckning på naturreservatet eller på något annat område.

Att regeringens tillåtelse behövs i vissa fall följer av bestämmelserna i 7 kap 29 § miljöbalken, se ovan under Natura-2000-prövningen.

Den rättsliga regleringen är närmare beskriven i *bilaga 1*.



7.3 Kontroll och forskningsprogram

FoU-verksamhet

Nedre Dalälvens naturvärden är unika. De baseras på en mosaik av värdefulla vatten- och fastmarksmiljöer som utformats genom den karaktäristiska vattenregimen i området med återkommande översvämningar. Ingrepp som kan påverka miljön i området måste därför prövas. Prövningen sker utifrån gällande områdesskydd. För att följa upp eventuell miljöpåverkan på såväl kort som lång sikt erfordras uppföljningsprogram. Behov finns också att fortsätta pågående FoU-verksamhet med inriktning mot att vidareutveckla kunskaper och teknik när det gäller analys, precision i bekämpning, behandlingsfrekvens, dosering m.m. Syftet är därvid att minska risken för miljöstörning genom alltmer välavvägda insatser och behandlingsdoser samt att sänka kostnaderna för bekämpningen.

En angelägen uppgift är att ta fram underlag som gör det möjligt att på så säkra grunder som möjligt avgöra när bekämpning bör inledas och att definiera gränsvärden för behandling. Sådan kunskap är angelägen från miljösynpunkt och skulle underlätta dialogen om finansiering m.m. mellan de intressenter som berörs. Pågående arbete med digitala modeller över det aktuella översvämningssområdet bör fullföljas. Länsstyrelsen bedömer att FoU-arbetet har hög prioritet och att det på sätt som hittills bör utföras inom projektets ram.

Fortsatt uppföljning

Miljöeffekterna i ett bredare perspektiv har behandlats under avsnittet ”Biologiska effekter av bekämpningen”. Ställningstagandena baseras bl.a. på den utredning som f.d. forskningsledaren Bengt Ehnström genomfört (bilaga 2).

Bieffekter som skulle förhindra att verksamheten drevs vidare har inte noterats. Det framgår emellertid att kunskaperna om näringsväven i de aktuella våtmarkerna är begränsade och att det inte finns underlag för en slutlig bedömning av effekterna långsiktigt vid långvarig behandling. Viss osäkerhet föreligger också om negativa effekter kan uppkomma på vissa sångfågelarter vid försommarbekämpning. Det är vidare risk för påverkan på fladdermöss.

Enligt Länsstyrelsens uppfattning är det angeläget att komplettera och utveckla kunskaper om de biologiska och ekologiska konsekvenserna av bekämpningen särskilt i ett långsiktigt perspektiv. Till viss del bör de kompletterande undersökningarna kunna utföras inom ramen för den normala uppföljningsverksamheten inom projektets ram.



Särskilda forskningsbehov

I sin rapport berör Ehnström frågan om en bredare och mer omfattande uppföljning av de biologiska och ekologiska effekterna av bekämpningen vid Nedre Dalälven. Han föreslår att medel skall ställas till förfogande i form av en doktoranduppgift under fyra år. Kostnaderna för detta beräknas uppgå till ca 2,5 Mkr.

Angelägenheten av forskningsinsatser understryks också av professor em Staffan Ulfstrand som i skrivelse i ärendet har riktat uppmärksamhet på behovet att samla in uppgifter för att belysa effekterna på andra organismer än målorganismer vid BTI bekämpningen. Han har också betonat uppgiftens svårighet. Vidare framhåller han att erfarenheter från USA visar att myggen snabbt utvecklats en betydande grad av resistens, vilket enligt Ulfstrand förbisetts i Dalälvsprojektet.

Länsstyrelsen anser att det skulle vara värdefullt om sådant arbete kunde genomföras men anser att frågan i första hand bör bedömas från forskningssynpunkt och att finansieringen bör ske inom ramen för någon forskningsorganisation.

Vid de möten i Tärnsjö, som nämnts i tidigare avsnitt, redovisades i ett antal debattinlägg exempel på besvär och olägenheter på grund av myggen som bedömdes som allvarliga och som drabbar befolkningen i det dagliga livet. Oron för olika typer av sjukdomar, problemen med att ständigt vara beroende av myggmedel, särskilt för barnen, svårigheter att driva olika typer av verksamhet, m m är några exempel.

Enligt Länsstyrelsens uppfattning bör kunskaperna på detta område förbättras. Det skulle därför vara av stort värde om de berörda landstingen inom ramen för sin hälsovårdande verksamhet genomförde en social och socialmedicinsk uppföljning av förhållandena i området. De psykosociala effekterna, inte minst konsekvenserna av den oro som finns, är viktiga att belysa.



7.4 Finansiering

Som framgår av den översiktliga kartläggningen av pågående internationell myggbekämpning förekommer sådan i varierande omfattning i många länder i Europa och USA. Påverkan på lokalbefolkning, turister och konsekvenser för den regionala utvecklingen är vanliga orsaker till insatserna. Kunnande och teknik har utvecklats under lång tid i t.ex. Tyskland och erfarenheter därifrån har tillgodogjorts i arbetet vid Nedre Dalälven. Naturförhållandena är emellertid i flera avseenden olika, vilket ställer krav på anpassning och utveckling av kunnandet när det gäller analys, spridningsteknik, effektivisering, kontroll, uppföljning m.m.

Inom ramen för utredningsarbetet har Länsstyrelsen haft överläggningar med representanter för ortsbefolkning, organisationer m.fl. intressenter inom området. Länsstyrelsen har också låtit utföra djupintervjuer som behandlats under avsnittet "Erfarenheter". Det samlade intrycket är att det inom den berörda befolkningen finns ett utbrett och mycket starkt krav på aktiva åtgärder mot myggplågan i form av besprutning.

Nedre Dalälvsområdet hyser stora skyddsvärda naturområden. Betydande arealer är nationalpark, Natura 2000- och Ramsarområden. Därtill kommer ett antal naturreservat. Detta ställer krav på noggranna överväganden när det gäller olika former av ingrepp i området samt på löpande uppföljning och kontroll.

På grund av de synnerligen besvärliga- och såvitt känt genom sin frekvens av stickmyggor unika- förhållandena i Nedre Dalälvsområdet startades bekämpningsverksamhet år 2001. Därmed har en svensk organisation etablerats och en utveckling av kunnande på området påbörjats.

Med anledning av de lokala och regionala problemen med mygg men också med hänvisning till att omfattande verksamhet pågår internationellt bör det enligt Länsstyrelsens uppfattning vara ett nationellt intresse att etablera kunskap och teknik som är användbar också i vårt land.

Enligt direktiven till utredningsuppdraget skall bedömningen av om verksamheten bör fortsätta efter 2002 ske "med utgångspunkt i att en sådan utgör en lokal och regional angelägenhet. "Detta innebär att verksamheten i grunden bör ha denna karaktär. Besluten om inriktning, verkställighet och finansiering bör i så stor utsträckning som möjligt fattas lokalt. Framför allt med hänvisning till angelägenheten att bygga upp nationell kunskap på området samt de betydande nationella och internationella naturvårdsintressen som finns inom området finns anledning att från statens sida stödja verksamheten särskilt under ett uppbyggnads- och utvecklingsskede. Det är naturligt att stödet i första hand gäller den verksamhet som har karaktär av forskning, utveckling och kontroll. Motiven för eventuell övrigt stöd är främst att området - åtminstone med internationellt mått- är glesbefolkat och



att utgifterna för skattebetalarna inom området därmed blir kännbara. Som tidigare understrukits är staten också en viktig aktör i området genom de förordnanden som finns till skydd för naturvärdena och de löpande ansvar staten uppbär för naturvårdande insatser.

Nedre Dalälvens Utvecklings AB har budgeterat kostnaderna för verksamheten enligt följande

2003	2004	2005	2006
7,7 Mkr	9,6 Mkr	12,6 Mkr	14,1 Mkr

De stigande kostnaderna avspeglar höjd ambitionsnivå när det gäller omfattningen av bekämpningen. Behovet styrs utöver kommunernas efterfrågan också av klimatiska faktorer som inte är möjliga att förutsäga. Tillåtligheten att använda BTI inom de områden med särskilt förordnande, som först kan avgöras efter särskild prövning, påverkar också. Det finns sålunda ett antal faktorer som påverkar bedömningen av kostnadsutvecklingen.

Med denna bakgrund är det rimligt att under en uppbyggnadstid fram t o m 2008 årligen lämna statligt bidrag på fem miljoner kronor till det fortsatta arbetet att i kommunal regi utveckla och etablera myggbekämpning i Nedre Dalälvsområdet.

Bidraget motiveras främst av inledningsskedets högre kostnader för kontroll, utveckling och forskning samt av områdets höga naturvärden och därav föranlett statligt markägande i området.

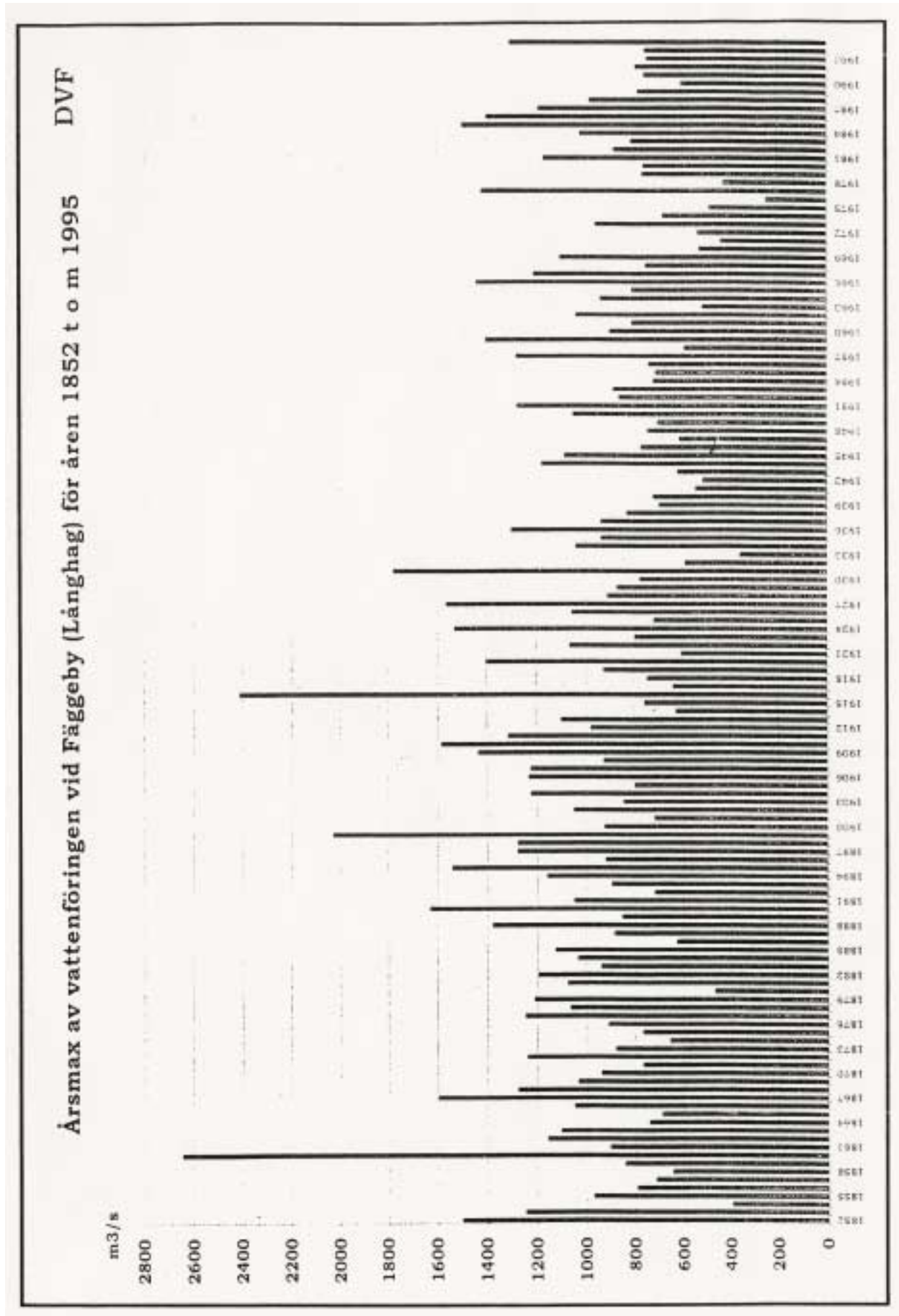
Finansiering är möjlig utan att ytterligare belasta statsbudgeten om den sker genom omfördelning så att beloppet kanaliseras endera via Naturvårdsverket eller någon av länsstyrelserna.



FIGURFÖRTECKNING

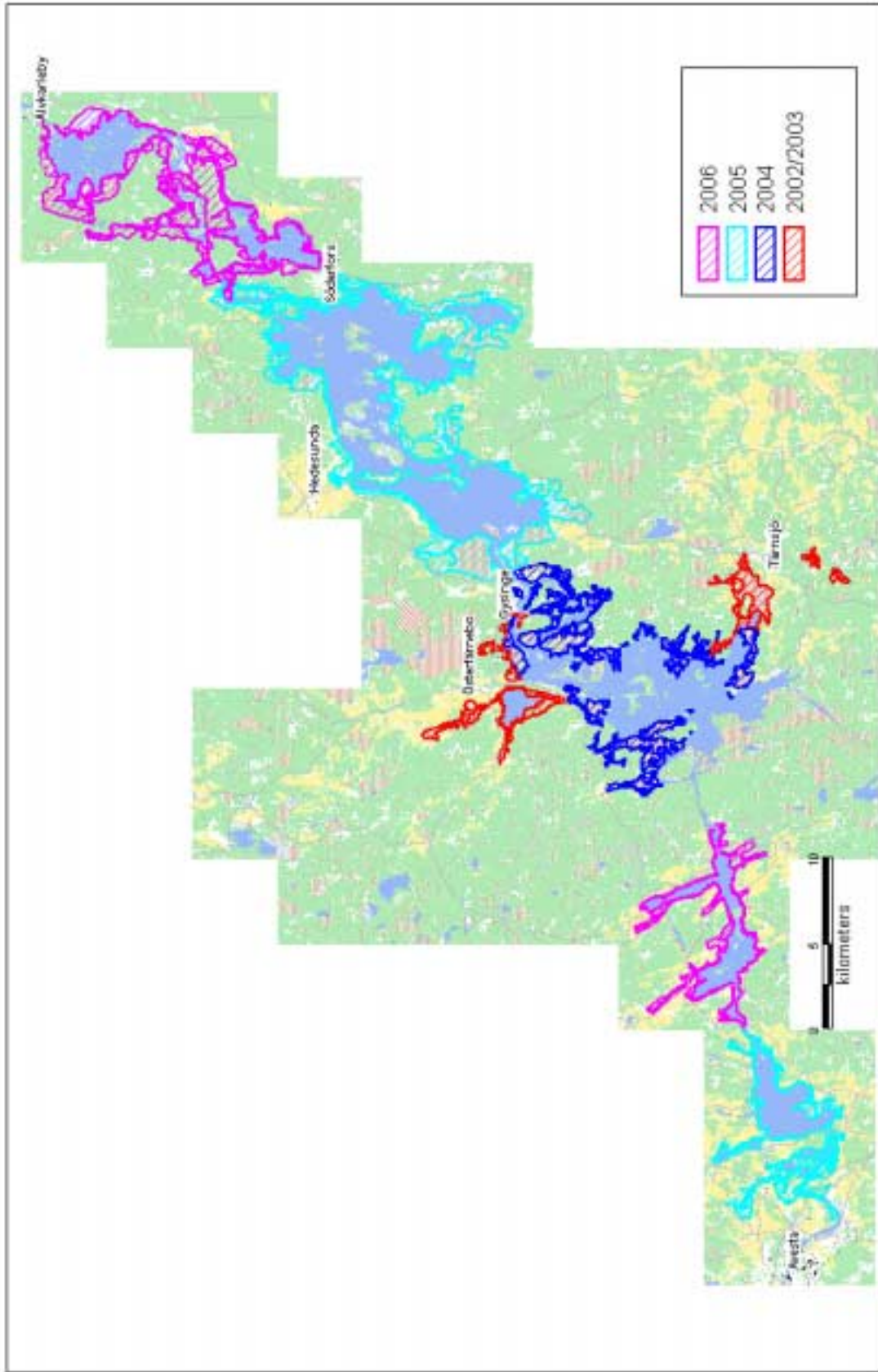
- Figur 1** Årsmax av vattenföringen vid Fäggeby (Långhag) för åren 1852
t o m 1995 (DVF)
- Figur 2** Planerad ökning av våtmarksarealen förberedd för biologisk
bekämpning av stickmygg
- Figur 3** Myggbekämpningsorganisationer i Europa

FIGUR 1



FIGUR 2

Planerad ökning av våtmarksarealen förberedd för biologisk bekämpning av stickmyggor under 2002-2006



Biologisk Mygglösningsplan Hedeåsjöarna, Martina Schläter, 2003-02-20

FIGUR 3





BILAGEFÖRTECKNING

- 1 Utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven – rättslig reglering, Jan Pesula.**
- 2 Utredning över ekologiska effekter av bekämpning med Bacillus Thuringensis Israelensis mot översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven, Bengt Ehnström, samt utlåtande om uppföljningsprogram och MKB för Biologisk Myggkontroll i översvämningsmarker i Nedre Dalälven 2002, Willem Goedkoop.**
- 3 Uppdrag om utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven, redovisning av bekämpningens sociala och andra samhällseliga konsekvenser, Anna-Carin Puskas Nordin, m fl.**
- 4 Sammandrag av rapporten ”Myggbekämpning i Europa” och två exempel från USA, Martina Schäfer. (Originalrapporten förvaras på Länsstyrelsen).**



Utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven- Rättslig reglering

INNEHÅLL

- 1 Tillämplig lagstiftning om spridning av bekämpningsmedel**
- 1.1 14 kap miljöbalken och biocidförordningen**

- 2 Tillämplig lagstiftning om områdesskydd**
- 2.1 Nationalpark**
 - 2.1.1 Berört område
 - 2.1.2 Tillämpliga bestämmelser
- 2.2 Naturreservat**
 - 2.2.1 Berörda områden
 - 2.2.2 Tillämpliga bestämmelser
- 2.3 Biotopkydd**
 - 2.3.1 Berörda områden
 - 2.3.2 Tillämpliga bestämmelser
- 2.4 Strandskydd**
 - 2.4.1 Berörda områden
 - 2.4.2 Tillämpliga bestämmelser
- 2.5 Särskilda skyddade områden – Natura 2000, Ramsarområden m.fl.**
 - 2.5.1 Berörda områden
 - 2.5.2 Tillämpliga bestämmelser
 - 2.5.2.1 Förteckning över Natura 2000-områden m.fl. skyddade områden
 - 2.5.2.2 Natura 2000- tillståndsplikten
 - 2.5.2.3 Riksintresse
 - 2.5.2.4 Prövningsmyndigheter
 - 2.5.2.5 Natura 2000- tillståndsprövningen
 - 2.5.2.6 Regeringens tillåtlighetsprövning
 - 2.5.2.7 MKB och tidigt samråd



1. Tillämplig lagstiftning om spridning av bekämpningsmedel

1.1. 14 kap miljöbalken (1998:808) och förordningen (2000:338) om biocidprodukter

Medlet Vectobac G, innehållande *Bacillus thuringiensis israelensis* serotyp H 14 (Bti H14) som aktiv organism, är ett biologiskt bekämpningsmedel (bioteknisk organism) och omfattas därför av reglerna i 14 kap miljöbalken (MB). Medlet är inte godkänt på sätt som föreskrivs i 14 kap MB och förordningen (2000:338) om biocidprodukter (biocidförordningen). Den aktiva organismen Bti H14 finns dock även i det godkända medlet Vectobac 12 AC.

Enligt 5 § biocidförordningen får KemI i det enskilda fallet besluta om *dispens från kravet på godkännande* i vissa angivna typfall. Därvid skall enligt 6 § vissa bestämmelser i Rådets direktiv 98/8EG av den 16 februari 1998 om utsläppande av biocidprodukter på marknaden (biociddirektivet) iakttas. Av KemI:s tidigare dispensbeslut avseende bekämpning av stickmyggor vid Nedre Dalälven framgår inte vilken punkt under 5 § första stycke som tillämpats (Beslut 2002-04-03, dnr. 741-1253-01). Förmodligen är det punkten 6 som är tillämplig, dvs. dispens i fråga om biocidprodukter vars verksamma ämne fanns på marknaden före den 14 maj 2000 men som ännu inte förtecknats i bilaga I eller IA till biociddirektivet, om krav på godkännande ersätts med krav som är förenliga med övergångsbestämmelserna i artikel 16 i biociddirektivet.

Enligt 49 a § biocidförordningen får KemI, om det finns synnerliga skäl, *medge dispens från förbudet* i 14 kap 18 andra stycket MB *mot spridning av bekämpningsmedel från luftfartyg*. Dispensen skall föregås av samråd med Naturvårdsverket, Statens jordbruksverk och Skogstyrelsen. En dispens skall förenas med de villkor som behövs från hälso- och miljösynpunkt. KemI har i sitt ovan nämnda beslut meddelat sådan dispens.

2. Tillämplig lagstiftning om områdesskydd

2.1 Nationalpark

2.1.1 Berört område

Färnebofjärdens nationalpark.

2.1.2 Tillämpliga bestämmelser

Bestämmelser om skydd för nationalparker finns i 7 kap 2 och 3 §§ MB och i nationalparksförordningen (1987:938). Enligt 1 § i nyssnämnda förordning har Färnebofjärdens nationalpark bildats för att bevara ett unikt älvlandskap med omgivande värdefulla skogar och våtmarker i väsentligen orört skick. Enligt 3 § i förordningen skall nationalparkerna vårdas och förvaltas i enlighet med de syften för vilka de har bildats. Länsstyrelserna är, med vissa undantag, förvaltare av nationalparker. Länsstyrelsen i Västmanlands län är förvaltare även av de delar av Färnebofjärdens nationalpark som ligger i Dalarnas och Gävleborgs län.

Naturvårdsverket meddelar efter samråd med länsstyrelsen föreskrifter

1. om vård och förvaltning av nationalparken genom att fastställa en skötselplan,



2. om inskränkningar i rätten att använda mark eller vatten inom nationalparken, och
3. om rätten att färdas och vistas och om ordningen i övrigt inom nationalparken.
(4 § nationalparksförordningen jfr. med 7 kap. 3 och 30 §§ miljöbalken).

Naturvårdsverket har utfärdat föreskrifter för Färnebofjärdens nationalpark, SNFS 1998:6. Enligt föreskrifterna är det inom nationalparken förbjudet att bl.a. genomföra överflygning på en höjd under 300 m och att använda kemiska eller biologiska bekämpningsmedel (p 10 och 11). (Militär överflygning är dock tillåten under vissa förhållanden.)

Länsstyrelsen får, om det finns särskilda skäl, meddela *dispens* från föreskrifterna. Att *regeringens tillåtelse* krävs i vissa fall följer av 7 kap 29 § MB (5 § nationalparksförordningen).

För ansökans innehåll gäller bestämmelserna i 23 § förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m. (FOM). Det innebär att ansökan skall vara skriftlig och åtföljd av en karta samt i den utsträckning som behövs en miljökonsekvensbeskrivning, MKB, enligt 6 kap miljöbalken. Om ärendet är av stort allmänt intresse, skall ansökan och MKB:n kungöras.

2.2 Naturreservat

2.2.1 Berörda områden

Naturreservatet *Istamyran*, *Gysinge* naturreservat och det interimistiska naturreservatet *Laggarbomyran* i Gävleborgs län samt *Östa* naturreservat i Västmanlands län.

2.2.2 Tillämpliga bestämmelser

Bestämmelser om naturreservat finns i 7 kap 4-8 §§ MB. Länsstyrelsen (eller kommun) får förklara ett mark- eller vattenområde som naturreservat. I beslutet om naturreservat får anges de inskränkningar i rätten att använda mark- eller vattenområden som behövs för att uppnå syftet med reservatet.

Länsstyrelsen (eller kommunen) får meddela *dispens* från föreskrifter som den har meddelat för ett naturreservat, om det finns särskilda skäl.

Regeringens tillåtelse behövs i vissa fall innan det beslutas om dispens för ett sådant särskilt skyddsområde eller bevarandeområde som anges i 7 kap 28 § MB (7 kap 29 §).

Beslut om dispens får meddelas endast om intrånget i naturvärdet kompenseras i skälig utsträckning på naturreservatet eller på något annat område (7 kap 7 § MB).

En ansökan om dispens skall vara skriftlig och åtföljd av en karta samt i den utsträckning som behövs i det enskilda fallet en MKB enligt 6 kap MB (23 § FOM).

2.3 Biotopskydd



2.3.1 Berörda områden

Såvitt känt är det främst våtmarker som är berörda av myggbekämpningen. Generella biotopskyddsobjekt knutna till jordbrukslandskapet torde saknas.

2.3.2 Tillämpliga bestämmelser

Enligt 7 kap 11 § MB kan mindre mark- och vattenområden som utgör livsmiljö för hotade djur- eller växtarter eller annars är särskilt skyddsvärda förklaras som biotopskyddsområden. Inom sådana områden får inte bedrivas verksamhet eller vidtas åtgärd som kan skada naturmiljön. Det handlar således om skydd mot verksamhet eller åtgärder som har karaktären av ett nyttiggörande av marken (prop.1997/98:45 II s 81). Dispens får medges om det finns särskilda skäl.

2.4 Strandskydd

2.4.1 Berörda områden

Delar av myggbekämpningsområdet ligger inom strandskyddat område.

2.4.2 Tillämpliga bestämmelser

Enligt 7 kap 13 § gäller strandskydd vid bl.a. vattendrag. Inom strandskyddsområde får bl.a. inte åtgärder vidtas som väsentligen försämrar livsvillkoren för djur –och växtarter (7 kap 16 § 5. MB). Här avses bl.a. spridning av bekämpningsmedel (prop. 1997/98:45 II s 87.). Dispens får medges om det finns särskilda skäl.

2.5 Särskilda skyddade områden - Natura 2000, Ramsarområden m.fl.

2.5.1 Berörda områden

Nationalparken *Färnebofjärden* (SE 0630190) samt naturreservaten *Istamyran* (SE0630191), *Gysinge* (SE 0630192) och *Östa* (SE0250110) är förtecknade som Natura 2000-områden.

Bekämpningsytorna kring såväl Österfärnebo som Tärnsjö inkluderar del av Ramsarområdet *Dalälven-Färnebofjärden*. I Västmanlands län gäller det en del av Nordmyran, som dock inte är förtecknad som Natura 2000-område.

2.5.2 Tillämpliga bestämmelser

2.5.2.1 Förteckning över Natura 2000 m.fl. skyddade områden

Enligt 7 kap 27 § MB skall Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer fortlöpande föra en *förteckning* över naturområden som bör beredas skydd eller har beretts skydd



1. som särskilt skyddsområde enligt rådets direktiv 79/409/EEG av den 2 april 1979 om bevarande av vilda fåglar, senast ändrat genom direktiv 97/49/EG5, (det s.k. *fågeldirektivet*)
2. som särskilt bevarandeområde enligt rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter, ändrat genom direktiv 97/62/EG7, (det s.k. *habitatdirektivet*) eller
3. enligt internationella åtaganden eller nationella mål om skydd för naturområden (ex. enligt *Ramsarkonventionen*).

Naturvårdsverket skall föra den förteckning över naturområden som avses i 7 kap. 27 § MB (15 § FOM). Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2001:19) omfattar förteckningen följande områden:

- Områden som regeringen har förklarat som *särskilda skyddsområden* enligt direktiv 79/409/EEG om bevarande av vilda fåglar (fågeldirektivet), eller *särskilda bevarandeområden* enligt direktiv 92/43/EEG om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter (habitatdirektivet) enligt 7 kap. 28 § miljöbalken. Dessa områden bildar tillsammans den svenska delen av EU:s nätverk av naturområden, Natura 2000.
- Områden som regeringen har *föreslagit* att ingå i Natura 2000 enligt habitatdirektivet.

2.5.2.2 Natura 2000 - tillståndsplikten

Det krävs *tillstånd* för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett naturområde som har förtecknats enligt 7 kap 27 § första stycket 1 eller 2 punkten miljöbalken, dvs. *Natura 2000-områden* (7 kap 28 a § miljöbalken). För Ramsarområde som inte är förtecknat som Natura 2000-område krävs inte sådant tillstånd.

Bestämmelsen innebär i det aktuella fallet att om och i den mån myggbekämpningen på ett betydande sätt kan anses påverka miljön i de ovan angivna berörda Natura 2000-områdena, krävs tillstånd för verksamheten.

Av betydelse för tillståndskravet är inte var verksamheten eller åtgärden bedrivs eller vidtas, avgörande är istället den effekt, påverkan, den kan få på Natura 2000-områdets värden. Tillståndskravet gäller oberoende av Natura 2000-områdets avgränsningar, vilket innebär att tillståndskravet aktualiseras såväl för verksamheter och åtgärder som bedrivs eller vidtas i eller utanför ett sådant område

Länsstyrelsen har bedömt att den myggbekämpning som utförts under 2002 liksom den som enligt ansökan avses utföras under 2003 inte påverkar miljön i berörda Natura-2000-områden på ett betydande sätt. Tillstånd för bekämpningen krävs därför inte enligt 7 kap 28 a § miljöbalken. Detta framgår också av Länsstyrelsens yttranden till KemI liksom av KemI:s beslut i ärendet avseende besprutningen 2002 (dispensbeslut 2002-04-03, dnr 741-1253-01.

Skulle myggbekämpningen i framtiden komma att utvidgas till Natura 2000-områden, t.ex. till Färnebofjärdens Nationalpark eller till ovan nämnda naturreservat, kan bedömningen bli en annan. Om myggbesprutningen anses få en betydande påverkan på miljön i Natura 2000-områdena skall en tillståndsprövning inledas i enlighet med reglerna härom i 7 kap MB.



2.5.2.3 Riksintresse

Av 4 kap 1 och 8 §§ MB framgår att ett Natura 2000-område utgör *riksintresse* med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns i områdena och att en användning av mark och vatten som kan påverka ett Natura 2000-område och som är kräver tillstånd enligt 7 kap 28a § MB får komma till stånd endast om sådant tillstånd lämnas.

Färnebofjärdens nationalpark och ovan angiva naturreservat är förtecknade som Natura 2000-områden och utgör därmed riksintresse med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns inom området.

2.5.2.4 Prövningsmyndigheter

Frågor om tillstånd enligt 7 kap 28 a § prövas av länsstyrelsen i det län där det berörda området finns (7 kap 29 b § MB). Verksamheter och åtgärder som omfattas av *tillståndsplikt* eller *dispensprövning* enligt 9 kap, eller 11-15 kap MB skall dock tillståndsprövas av den myndighet som prövar den andra tillståndsfrågan eller dispensen. I ärenden där en annan myndighet än länsstyrelsen är prövningsmyndighet skall länsstyrelsen beredas tillfälle att yttra sig.

Myggbekämpningen är en åtgärd som omfattas av dispensprövning till följd av bestämmelserna i 14 kap MB. Frågan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § MB för den aktuella myggbekämpningen skall därför prövas av Kemikalieinspektionen (KemI).

2.5.2.5 Natura 2000 - tillståndsprövningen

Enligt 7 kap 28 b § MB får tillstånd enligt 7 kap 28 a § MB lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder inte

1. kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas,
2. medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

Med *livsmiljöer* som avses skyddas i området avses de livsmiljöer som har förtecknats i Naturvårdverkets förteckning över områden som avses i 7 kap 27 § miljöbalken. Vid bedömningen av vad som är en skada bör beaktas dels områdets karaktär och känslighet, och dels åtgärden som sådan och dess inverkan på förtecknade livsmiljöer. När länsstyrelsen upprättat en beskrivning av bevarandesyftet bör den ligga till grund för prövningen. I samtliga fall bör en bedömning göras om hur livsmiljöns gynnsamma bevarandestatus kan påverkas av verksamheten eller åtgärden.

Med de *arter* som avses skyddas i området avses de arter som har förtecknats i Naturvårdverkets förteckning över områden som avses i 7 kap 27 § miljöbalken. Störningen bör ställas i relation till artens population och dess utveckling i området snarare än effekterna på ett enskilt par eller enskild individ. När länsstyrelsen upprättat en beskrivning av bevarandesyftet bör den ligga till grund för prövningen. I samtliga fall bör en bedömning göras hur artens gynnsamma bevarandestatus kan påverkas av verksamheten eller åtgärden. Med att störningen på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet bör avses att störningen på ett betydande sätt försvårar för den förtecknade arten att fortleva i livskraftiga bestånd i området.



Enligt förarbetena skall bedömningen avse inte endast den skada eller störning som den aktuella verksamheten eller åtgärden kan innebära utan även omfatta kumulativa effekter. Det innebär att den totala påverkan från verksamheten tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder kan påverka skyddsytet. Vad som skall anses som en försämring måste ske med utgångspunkt i vad som var syftet med att området förtecknats. En försämring kan förutses om den yta som omfattas av livsmiljön minskar eller om verksamheten eller åtgärden skadar en viss fysisk struktur eller funktion som livsmiljön har och som är nödvändig för att upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för de berörda arterna (jfr. prop. 2000/01:111 s 68-69). En livsmiljös bevarandestatus anses gynnsam när de kriterier som anges i 16 § FOM är uppfyllda.

Bedömningen måste avse verksamhetens eller åtgärdens konsekvenser för de livsmiljöer och arter för vilka området har utsetts. Bestämmelsen innebär inte ett hinder mot varje fysisk påverkan på området eller störning som påverkar detta. För varje verksamhet eller åtgärd måste en bedömning göras avseende dess effekt för det skyddsintresse som motiverat att området har pekats ut (se prop. 2000/01:111 s. 42).

2.5.2.6 Regeringens tillåtlighetsprövning

Trots bestämmelserna i 28 b § MB får tillstånd enligt 28 a § MB lämnas, om

1. det saknas alternativa lösningar,
2. verksamheten eller åtgärden måste genomföras av tvingande orsaker som har ett väsentligt allmänintresse och
3. de åtgärder vidtas som behövs för att kompensera för förlorade miljövärden så att syftet med att skydda det berörda området ändå kan tillgodoses.

Ett beslut om sådant tillstånd får lämnas endast efter regeringens tillåtelse (7 kap 29 § MB).

Tillståndsfrågan bör överlämnas till regeringens prövning om prövningsmyndigheten bedömer att samtliga förutsättningar i 7 kap 29 § MB är uppfyllda. Med att det saknas alternativa lösningar bör avses att alla rimliga alternativa är uttömda, dvs. om de innebär skada/betydande störning eller är ekonomiskt orimliga.

Det är KemI som avgör om regeringens tillåtelse enligt 7 kap 29 § MB krävs för myggbekämpningen. Innan myndigheten meddelar sitt beslut, skall länsstyrelsen beredas tillfälle att yttra sig (7 kap 29 b § MB).

Om ett tillstånd lämnas efter regeringens tillåtelse enligt 7 kap 29 § MB, är den som ansökt om tillståndet skyldig att bekosta de *kompensationsåtgärder* som anges i beslutet om tillstånd. Detta gäller i den utsträckning det inte kan anses orimligt att kräva att sökanden skall stå för kostnaderna. Vid avvägningen skall särskilt beaktas det allmänintresse som avses i 29 § första stycket 2. MB (7 kap 29 a § MB).

2.5.2.7 MKB och tidigt samråd m.m.

En *MKB* skall ingå i en ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § MB och skall alltid innehålla de uppgifter som behövs för prövningen enligt 7 kap 28 b § och 29 § MB. Därav följer att 6 kap



MB skall tillämpas i tillståndsprocessen. I MKB:n skall de direkta och indirekta effekterna som verksamheten, ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder, kan medföra på naturvärdena i Natura 2000 området beskrivas och identifieras.

Syftet är att verksamhetsutövaren skall ta fram ett beslutsunderlag som möjliggör en bedömning av om verksamheten kan tillåtas enligt 7 kap 28 b § MB, dvs. om verksamheten ensam eller tillsammans med andra pågående verksamheter och åtgärder kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer som avses skyddas i området eller om den kan medföra att den art eller de arter som avses skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna. Om MKB:n *enbart* tagits fram för en prövning enligt 7 kap 28 b och 29 §§ kan MKB:ns innehåll begränsas till vad som behövs för den prövningen. Om MKB:N tagits fram även för prövning av annan verksamhet skall MKB:n uppfylla kraven för sådan prövning men alltid också innehålla de uppgifter som behövs för 7 kap 28 b och 29 §§-prövningen.

Innan verksamhetsutövaren gör en tillståndsansökan och upprättar den MKB som krävs för verksamheter och åtgärder som omfattas av tillståndskravet i 7 kap 28 a § MB skall verksamhets-utövaren samråda med länsstyrelsen och enskilda som kan antas bli särskilt berörda (*tidigt samråd*).

Efter samrådet skall länsstyrelsen besluta om verksamheten eller åtgärden kan antas medföra en *betydande miljöpåverkan* enligt 6 kap miljöbalken vilket i så fall innebär att ett utökad samråd med miljökonsekvensbedömning skall genomföras. Innan beslut fattas ska länsstyrelsen inhämta yttrande från tillsynsmyndigheten om detta inte är länsstyrelsen.

Den myndighet som skall pröva en ansökan där det krävs en MKB skall genom ett särskilt beslut eller i samband med avgörandet av ärendet ta ställning till om MKB:n uppfyller kraven (6 kap 9 § MB). Vad nu sagts innebär beträffande myggbekämpningen att det är KemI som skall ta ställning till om MKB:n uppfyller kraven (godkänna MKB:n).

Källor:

Författningstext m.m.:

Miljöbalken (1988:808), (MB)

Förordningen (1998:941) om kemiska produkter och biotekniska organismer

Biocidförordningen (2000:338)

Förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m., (FOM)

Förordningen (1987:938) om nationalparker

Statens naturvårdsverks föreskrifter för Färnebofjärdens nationalpark; SNFS 1998:6

Naturvårdsverkets förteckning över naturområden som avses i 7 kap. 27 § miljöbalken; NFS 2001:19

Naturvårdsverkets handbok Natura 2000 med allmänna råd (Remissupplaga 2002. Ej ännu utgiven)

Regeringens prop. 1998/98:45

Regeringens prop. 2000/01:111

Litteratur:

Miljöbalken. En kommentar Del I, Bertil Bengtsson m.fl., Norstedts, 2000

/ JP



- 1 Utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven – rättslig reglering, Jan Pesula.
- 2 Utredning över ekologiska effekter av bekämpning med *Bacillus Thuringensis Israelensis* mot översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven, Bengt Ehnström, samt utlåtande om uppföljningsprogram och MKB för Biologisk Myggkontroll i översvämningsmarker i Nedre Dalälven 2002, Willem Goedkoop.
- 3 Uppdrag om utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven, redovisning av bekämpningens sociala och andra samhällseliga konsekvenser, Anna-Carin Puskas Nordin, m fl.
- 4 Sammandrag av rapporten ”Myggbekämpning i Europa” och två exempel från USA, Martina Schäfer. (Originalrapporten förvaras på Länsstyrelsen).

Dnr: dha 121 02

Bengt Ehnström
F.d. forskningsledare vid ArtDatabanken, SLU, Uppsala

UTREDNING ÖVER EKOLOGISKA EFFEKTER AV BEKÄMPNING MED *BACILLUS THURINGIENSIS* VAR. *ISRAELENSIS* MOT ÖVERSVÄMNINGSMYGGOR VID NEDRE DALÄLVEN

Innehåll:

1 Sammanfattning

2 Det aktuella områdets särart

2 1 En unik mosaik inom området

2b Djurgrupper av intresse

2c Hydrologin har gynnat många arter

2d Myggornas värld

3 Skyddade områden runt Färnebofjärden och anslutande områden

3.1 Förarbeten till naturskyddet vid Nedre Dalälven

3 2 Färnebofjärdens Nationalpark

3.3 Befintliga och planerade naturreservat och Natura 2000 områden

3.4 Ramsarområde

4 Bakgrund till bekämpningarna mot mygg vid Nedre Dalälven

5 Valet av bekämpningsmedel

6 Dokumenterad effekt av Bti i olika delar av världen

6.1 Var finns Bti

6.2 Hur verkar Bti

6.3 Hur fungerar toxinet hos Bti

6.4 Kan insekter bli resistenta mot Bti

6.5 Konstaterade och misstänkta effekter vid behandling med Bti på andra djur och
som lever som filterare, växtgnagare, predatorer och parasitoider

6,5,1 Många arter har undersökts rörande effekter av Bti

6.5.2 Effekter på tvåvingar

6.5.3 Effekter på halvvingar

6.5.4 Effekter på skalbaggar

6.5.5 Effekter på fjärilar

- 6.5.6 Effekter på olika grupper av sländor
- 6.5.7 Effekter på andra grupper av ryggradslösa djur

- 6.5.8 Effekter på ryggradsdjur
- 6.5.9 Effekter på vattenväxter och alger
- 6.5.10 Effekter på generell artrikedom av djur och näringsvävar

7 Utförda bekämpningar med Bti mot översvämningsmyggor vid nedre Dalälven

- 7.1 Val av bekämpningsmedel och spridningsmetod
- 7.2 Utförda behandlingar mot mygg vid Nedre Dalälven under 1900-talet
- 7.3 Översvämnings- och utförda bekämpningar
- 7.4 Eventuella alternativa metoder
- 7.5 Andra eventuella metoder genom förändring av miljön

8 Utförda undersökningar av effekten av Bti vid Nedre Dalälven

- 8.1 Personal som arbetat inom projektet och som tidvis adjungerats dit
- 8.2 Vilka frågor rörande effekter av Bti har efterfrågats i remissomgångarna
- 8.3 Vad har utförts av dessa frågor

9 Synpunkter på metodiken på de utförda undersökningarna

- 9.1 Samplingmetoder
- 9.2 Val av områden för att följa upp eventuell miljöpåverkan

10 Erhållna resultat från Bti bekämpningarna vid Nedre Dalälven under 2001 och 2002

- 10.1 Konstaterade effekter på myggorna
- 10.2 Eventuella effekter på andra organismer än stickmyggor

11 Önskemål om fortsatta uppföljningar över Bti effekter under förutsättning att tillstånd ges för framtida bekämpningar.

- 11.1 Förutsättningar för framtida översvämnings- och mygglarver i området
- 11.2 Frekvensen av mygglarver och adulta stickmyggor
- 11.3 Studier över korttidseffekter på mygglarver och andra organismer
- 11.4 Studier över långtidseffekterna på övriga ryggradslösa djur
- 11.5 Ytterligare delar av födovävarna i våtmarkerna följs
- 11.6 Sortering av insamlat material i olika fenologiska grupper
- 11.7 I vilka taxonomiska enheter skall insamlat material delas upp
- 11.8 Uppföljning av eventuella effekter på ryggradsdjur
- 11.9 Val av provtagningsplatser för uppföljning av eventuella effekter av Bti

12 Områden som bör hållas helt utanför eventuella myggbekämpningar.

13 Synpunkter på eventuella tidsbegränsning av tillstånd för Bti bekämpning

14 Synpunkter på framtida personalbehov inom projektet

1 Sammanfattning

Områdena runt Nedre Dalälven är ur naturvärdessynpunkt ett unikt område i landet med sin mosaik av både värdefulla vatten- och fastmarksmiljöer. Det finns bl.a. fortfarande större arealer med såväl urskogsartad barrskog som lövskog. För organismer som är knutna till gammal aspskog har detta område en stor internationell betydelse med bl.a. fridlysta djur. Även de gamla ekarna inom området har många rödlistade insekter och kryptogamer knutna till sig. Genom det geografiska läget hyser området många nordliga arter som har sina sydligaste förekomster inom området. Områdena runt Nedre Dalälven är samtidigt de nordligaste lokalerna för många arter som bl.a. är knutna till flera av våra ädellövträd som ek och lind. Alla dessa naturvärden har gjort att en stor del av de strandnära delarna runt Färnebofjärden fredats i form av en stor nationalpark och flera naturreservat. Det finns även andra typer av naturskyddsområden i området som Natura 2000 och Ramsar områden.

Genom den speciella vattenregim med återkommande översvämningar som råder i detta flacka landskap har vissa djur gynnats speciellt mycket. De mest kända exemplen för detta är några arter av stickmyggor som kallas för översvämningsmyggor. Deras ägg kan ligga på marken i flera år och invänta en översvämning. Sker översvämningar flera gånger under en sommar kan stora mängder av speciellt en myggart som på latin heter *Ochlerotatus sticticus* utvecklas i våtmarkerna nära älven. Orterna Österfärnebo och Tärnsjö har under vissa år blivit speciellt drabbade av myggplågan och situationen under år 2000 blev snabbt riksbekant via massmedia. Den höga myggpopulationen omöjliggjorde att människor kunde vistas utomhus tidvis och turistströmmen sjönk drastiskt till området. Det anses att de fullbildade översvämningsmyggorna, om de blir nog talrika, kan söka sig mellan 5 till 10 km från kläckplatserna för att söka föda. Befolkningen i speciellt Österfärnebo och Tärnsjö har via Nedre Dalälvens Utvecklings AB agerat för att en bekämpning av myggen kommer till stånd. Redan under 2001 och 2002 gav Kemikalieinspektionen tillstånd till provbesprutningar med ett preparat, VectoBac G, som innehåller proteinkristaller från *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti).

Bti preparat anses, genom den smalspektrala verkan som de har, vara de ur miljösynpunkt mest passande preparaten om man vill bekämpa stickmyggor. För att ge en hög precision och eliminera vindavdrift under spridningen har man fäst Bti vid majs-kross i det preparat VectoBac G som man provat vid Nedre Dalälven. Under 2001 behandlades 70 ha med preparatet i Österfärnebo. Under 2002 utfördes två behandlingar på 440 ha resp 950 ha i Tärnsjö och Österfärnebo. Resultaten av behandlingar blev en mortalitet av mygg-larver som låg över 90 % utom vid den första behandlingen under 2002, då larverna var en aning för stora (mortalitet 80 %).

Bti har i utländska studier visat sig ha effekt på andra arter av myggor som fjädermyggor samt knott. Eftersom dessa grupper visar en större motståndskraft mot Bti behövs för behandling en kraftigare koncentrationer av preparatet. Det har använts 10 – 75 ggr högre koncentrationer av preparatet för att bekämpa fjädermyggor än vid bekämpning av stickmyggor. Man har även registrerat negativa effekter hos vissa andra grupper av tvåvingar vid höga koncentrationer. Vid de undersökningar som man gjort på övriga djurgrupper och där effekter registrerats föreligger i flera fall försökstekniska fel. Man har dock i en omfattande undersökning i USA funnit negativa effekter på ett par grupper av rovinsekter som äter mygg-larver. Detta kan förmodligen förklaras genom att de fullbildade rovinsekterna flyger iväg från behandlade våtmarker då födan plötsligt tryter. Då undersökningarna i USA

förlängdes med ytterligare några år har enligt ej publicerade rapporter effekterna på rovinsekterna upphört.

I samband med bekämpning av knott i rinnande har en ökad drift av sländor och vissa andra vattenlevande organismer uppmäts. Man har även här använt sig av betydligt högre koncentrationer av Bti än vad som används vid bekämpning av stickmyggor. Vid undersökningar av en rad olika fågelarter har man ej funnit några påvisbara effekter efter behandlingar. Däremot har man vid höga koncentrationer kunnat registrera en mortalitet hos tre olika fjärilsarter.

Vid den uppföljning av effekter av Bti behandlingar som skett vid Nedre Dalälven har inga tydliga effekter kunnat spåras på de övriga organismer som undersökts. Möjligen kan en nedgång hos några rovinsekter spåras under 2002 vid en av behandlingarna. Även här kan dessa djur ha flugit iväg då mygglarverna försvunnit. Valet av provtagningsområden borde förbättras om nya bekämpningsområden etableras. Kontrolltytor bör läggas nära bekämpningsytorna och helst avdelas i de våtmarker som behandlas. Nu ligger två av kontrolltytorna ca 5 km från de behandlingsytorna som de jämförs med. Man har dock valt ut dessa ytor i samma våtmarkstyper. Våra kunskaper om näringsvävarna i denna typ av våtmarker är dock begränsade och uppföljningar av eventuella effekter bör fortsätta om dispenser för Bti bekämpningar ges för ytterligare år. Då vi relaterar till undersökningar som är utförda i helt andra delar av världen, i andra klimatzoner och med andra artsammansättningar får vi ej glömma att det kan finnas skillnader i effekter uppe i våra våtmarker.

Föreligger några risker för accumulering av Bti i några av de behandlade våtmarkerna bör detta följas upp. Svårigheter uppstår naturligtvis vid planeringen av dessa undersökningar genom att risken för översvämningar varierar starkt mellan åren. Vissa år kanske inga bekämpningar behöver utföras. Man borde därför överväga att lägga delar av studierna som småskaliga försök ute i de få våtmarker som håller vatten samt inne på lab, för att erhålla resultat så snabbt som möjligt.

I samband med bekämpningarna som utförts har inga störningar av fåglar med stora öppna bon registrerats. Fåglar som havsörn, fiskgjuse, sångsvan och trana har denna typ av bon och tillhör de arter där eventuella störningar skulle kunna påräknas. Då nyetablering av ett bo skett inom området under senare år bör detta samt eventuella andra nyetableringar kontinuerligt följas upp. Trots att militärflyg tyvärr använder delar av Färnebofjärden som övningsområde torde dessa störningsmoment vara kortvariga jämfört med en helikopter som under en bekämpning kan komma att flyga över vissa områden under en längre tid.

Genom att studierna över följd effekter av eventuella bekämpningar med Bti ej ännu kan anses som avslutade borde dispens för besprutning endast lämnas för ett år i taget även under kommande år.

Rörande personalbehov inom uppföljningsprojektet arbetar tre personer från Uppsala Universitet inom projektet. Tidvis är två personer från Linköpings Universitet adjungerade. Om bekämpningar sker är delar av personalen upptagna med en hel del praktiska bestyr runt dessa. Det vore därför viktigt att medel frigjordes under fyra år för en doktorand för att uppnå en säker kontinuitet i utvärderingarna av effekterna av Bti.

2 DET AKTUELLA OMRÅDETS SÄRART

2.1 En unik mosaik av naturtyper

Nedre Dalälvsområdet består av många olika landskapselement som visar både nordliga och sydliga influenser genom att området ligger i direkt anslutning till Norrlandsgränsen (*Limes norrlandicus*). Ädellövskogsinblandningen i området utgör ett nordligt refugium för många insekts- och kryptogamarter som har sin nordligaste förekomst i området. Flera av dessa arter finns med på den nationella rödlistan (Gärdenfors 2000). Området innehåller även naturskogar med barrträd samt ordinära lövträd som asp, björk och klipbal som även de hyser många rödlistade och även fridlysta arter av både nordligt och sydligt ursprung som cinnoberbagge och även förr vitryggad hackspett. Även de utbredda och temporärt översvämmade våtmarkerna i området hyser stora naturvärden av både växter och djur. Nedre Dalälven hyser även många intressanta akvatiska miljöer både i rinnande och mera stillastående vatten. Bl.a. har fiskförekomsterna i främst Dalälven en stark social betydelse både för den bofasta befolkningen och turister.

Genom olika vattenregleringar har en del av de ursprungliga värdena påverkats. De omfattande svämängarna efter älven, som bl.a. hyste en stor förekomst av gammelekar, har i stor utsträckning växt igen och många av de värdefullaste träden har skuggats ut. Ändringar i dämningnivåerna har dessutom döda många strandnära träd och förändrat våtmarkernas utbredning och utseende.

Genom bl.a. de utbredda våtmarkerna har många älvnära områden ej utsatts för ett rationellt skogsbruk. Stora områden har därför mycket artrika naturskogar bevarade med bl.a. en påfallande rik inblandning av lövträd. Speciellt har de stora förekomsterna av grov asp i området ej sin motsvarighet i hela landet, kanske i hela Norden. Många rödlistade arter inom området är knutna till dessa aspar. Många av dessa olika värden har bidragit att vissa av dessa områden har avsatts som nationalpark och naturreservat. Andra områden har valts ut som Natura 2000 områden, nyckelbiotoper samt Ramsar-områden.

2.2 Djurgrupper av intresse

Trots att det även finns värden bland både kärlväxter och kryptogamer är det främst djurlivet som gjort Nedre Dalälvsområdet känt. Havsörnen har ökat under de senaste decennierna i Nedre Dalälvsområdet och häckning förekommer åtminstone inom Nationalparken. Fiskgjuse och slaguggla har ett starkt fäste i området. Sångsvanen har kommit in i området under de senaste decennierna. Björn och även varg ses i området. Till de arter som kan ha en negativ effekt på miljön inom området hör bävern och tecken tyder även på att storskarven kan i en nära framtid etablera sig inom området. Området var förr en säker lokal för häckningar av vitryggad hackspett. Populationen av arten har dock minskar dramatiskt och frågan är om någon häckning skett under 2002.

Insektfaunan har enbart inventerats till vissa delar. Skalbaggsfaunan är dock väl undersökt sedan sextio år tillbaka. Dessa undersökningar har visat att omkring 1.500 arter har påträffats (bl.a. Palm 1942, Baranowski 1975, 1977, 1980). Några av dessa djur är unika för Norden. Den i landet fridlysta cinnoberbaggen har dessutom en av sina starkaste populationer i Norden

i aspbestånden runt Nedre Dalälven. Fågelfaunan har även inventerats, bl.a. i Tinäset (Aulén & Holmstedt 1974)

2.3 Hydrologin inom området har gynnat många arter

Många insekter har gynnats i detta småskaliga mosaiklandskap genom att ganska stora områden varit försumpade och gjort att ett sentida skogsbruk ej nått samtliga älvnära områden. Vissa mera sammanhängande skogsbestånd har därmed fått stora naturskogsvärden. Den exceptionellt långa strandlinje som finns i detta område har även tillfört området många värden i form av speciella kärlväxter och gamla lövträd. Vi finner även en stor variation på akvatiska lokaler som breda fjärdar, rinnade forssträckor samt smärre vatten av olika varaktighet. Inom området finns även stora arealer som ganska regelbundet översvämmas. Vissa arter av både växter och djur har gynnats av denna dynamik. Den ursprungliga dynamiken i vattenståndet har dock kraftigt förändrats genom regleringar både uppströms och nedströms det aktuella området. Förr fanns kraftiga vårflöden som satte stora arealer under vatten vissa kortare perioder. Denna dynamik gynnade vissa lövträd bland annat asp men missgynnade granen inom området. Genom regleringarna av främst Österdalälven har vi fått korta översvämningarna vilket gör att granen erövrat många områden. Upphört bete och slåtter har naturligtvis även gynnats en kraftig igenväxning av gran under det senaste seklet. Vi har dock fortfarande vidsträckta öppna starrmader inom området som lätt översvämmas,

2.4 Myggornas värld

Bland de djurgrupper som kraftigt gynnats av översvämningar, främst om de uppträder vid flera tillfällen under vegetationsperioden, är vissa grupper av myggor, främst några arter av stickmyggor. Genom stora arealer av öppna starrmader och andra typer av öppna våtmarker finns inom området unika möjligheter till en både art- och individrikedom av stickmyggor genom att dessa marker tidvis sätts under vatten. Under mer än tio år har entomologer från Uppsala Universitet med bl.a. prof. Christine Dahl, doc. Thomas Jeanson och FD Jan O. Lundström kartlagt förekomsten av stickmyggor inom området. En stickmyggart dominerar inom området där för övrigt 25 av den i landet 48 förekommande arterna har påträffats (Lundström Mkb 2001). Den stickmygga som mest gynnats genom översvämningar är en art som heter *Ochlerotatus sticticus*. Ytterligare tre myggarter ingår i det komplex som gynnats av regelbundna översvämningar men dessa arter är ej lika allmänna som den förstnämnda arten (Lundström Mkb 2002). Dessa fyra myggarter kallas helt följdriktigt för översvänningsmyggor. *Aedes rossicus* utgör en av dessa arter (Jaenson 1986 och Lundström Mkb 2003). Arten har för övrigt en så begränsad utbredning i vårt land att om vi tillämpade de kriterier som gäller vid rödlistning av arter skulle den kunna komma i beaktande för den nationella rödlistan. Genom att äggen hos dessa arter är resistent mot uttorkning och kan övervintra flera gånger kan man få omfattande kumulativa kläckningar då lämpliga förutsättningar sker i form av översvämningar från maj till augusti. Myggarten *O. sticticus* kan dessutom producera flera generationer under en sommar vilket gör att om flera översvämningar sker med lämpliga intervall under sommaren kan höga populationer byggas upp på grund av detta särdrag. Dessa myggor utgör under dessa förhållanden stora biomassor både som larver och puppor för olika akvatiska predatorer och som fullbildade individer för terrestra predatorer.

I områdena i Österfärnebo och Tärnsjö har mycket stora mängder av översvänningsmyggor uppmätts. Det finns skäl att anta att dessa höga populationer är bland de högsta som uppmätts

i Europa. I landet finns dessutom knappast så stora områden som passar dessa myggor som man finner vid Nedre Dalälven. Genom att de fullbildade myggorna sprider sig mellan 5 och 10 km från kläckningsområdena kommer dessa djur att påverka stora geografiska arealer i området. Detta kan vara positivt för djur som utnyttjar myggor som föda. Det finns naturligtvis en negativ sida på grund av denna spridning genom att befolkningen på tämligen stora avstånd från kläckplatserna angrips av myggorna.

3 Skyddade områden runt Färnebofjärden och anslutande områden

3.1 Förarbeten till naturskyddet vid Nedre Dalälven

Under åren 1975 till 1979 utfördes omfattande naturinventeringar vid Nedre Dalälven. En projektgrupp för inventeringar och naturvårdsplanering med deltagare från både den ideella naturvården, berörda länsstyrelser och från Statens Naturvårdsverk arbetade i denna. En rapport (SNV Pm 1300) publicerades i maj 1980 och gav förslag till naturvårdsplan för detta område.

3.2 Färnebofjärdens nationalpark

Parken inrättades 1997/98 med motiveringen att bevara ett unikt älvlandskap med omgivande värdefulla skogar och våtmarker i väsentligen orört skick (NV allm. råd 99:3). Området omfattar 10.100 ha, varav knappt 6.000 ha är fastmark. Skogsmarker omfattar nära 3.000 ha och en lika stor areal omfattas av olika våtmarker. I föreskrifterna för nationalparken framgår det att det är förbjudet att använda sig av kemiska eller biologiska bekämpningsmedel i nationalparken. Området finns dessutom med bland de som föreslagits som Natura 2000 områden.

3.3 Befintliga och planerade naturreservat samt Natura 2000 områden

Runt Färnebofjärden samt i västra delen av Hedesundafjärden finns naturreservat både i Västmanlands- och Gävleborgs län. På Västmanlandssidan finns Östa naturreservat och på Gästriklandssidan ligger Gysinge naturreservat, Ista naturreservat, Jordbärsmuren – Ålbo naturreservat samt Laggarbomyrans planerade naturreservat. Områdena Färnebofjärden (SE 0630190), Ista (SE 0630191) och Gysinge (SE 0630192) samt Nationalparken Färnebofjärden och Östa naturreservat är även föreslagna Natura 2000 områden. Det finns dessutom ett område öster om Gysinge kallat Övre Hedesundafjärden och Pellesberget som finns med i förteckningen över Natura 2000 områden.

För Gysinge naturreservat finns i reservatsföreskrifterna förbud mot att använda sig av kemiska och biologiska bekämpningsmedel. Detsamma gäller Ista naturreservat. I reservatsföreskrifterna för Jordbärsmuren - Ålbo naturreservat finns ett förbud mot kemiska bekämpningsmedel.

3.4 Ramsarområde

Länsstyrelserna i Dalarna, Gävleborg och Västmanland föreslog 1997 att ett område omfattande 17.300 ha vid Dalälven Färnebofjärden skulle förtecknas i den lista som upptar internationellt värdefulla våtmarker med betydelse speciellt för vattenlevande fåglar (Ramsarlistan) vilket har gjorts (The Bureau of the Convention on Wetlands 20 January 2003). Både väster om Tärnsjö vid Nordmyrasjön samt angränsande våtmarker och söder om

Österfärnebo vid Fängsjön med angränsande våtmarker sammanfaller Ramsar-området med områden (220 ha) där stickmyggor har bekämpats och där tillstånd söks för fortsatta bekämpningar.

4 Bakgrunden till bekämpningar mot mygg vid Nedre Dalälven

På grund av de stora arealer med våtmarker som finns i dessa flacka och delvis starkt försumpade områden som finns vid Nedre Dalälven finns goda möjligheter för utveckling av stickmyggor. Eftersom ganska stora arealer dessutom temporärt sätts under vatten finns några arter av stickmyggor som är starkt gynnade av denna typ av hydrologi. Arten *Ochlerotatus sticticus* dominerar bland dessa myggor inom det aktuella områden (inkl. ca 10 km radie runt älven). I andra delar av landet har arten en mycket begränsad utbredning. Under vissa år har befolkningen som bor i anslutning till de breda fjärdarna efter älven upplevt problem med frekvensen av mygg. Redan för ca fyrtio år sedan genomfördes bekämpning mot stickmyggor med traditionella kemiska bekämpningsmedel vid Söderfors. Under de senaste tio åren har befolkningen i Österfärnebo, Gysinge och Tärnsjö krävt att någon form av kontroll av myggpopulationen skulle ske. Under 2001 och 2002 har provbekämpningar med *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* genomförts i detta område och visat god effekt mot stickmyggorna.

Under den monitoring av flygande stickmyggor som genomförts på en rad ställen runt Färnebofjärden under år 2000, 2001 och 2002 uppmättes medianvärden på 20 000 myggor per fällnatt under enskilda mättillfällen. Vid ett tillfälle under det svåra myggåret 2000 mättes ett medianvärde på över 30.000 stickmyggor per fällnatt i de fällor som användes med ett maximevärde på 57 000 på en lokal. Dessa mängder av fångade myggor per fälla och natt är därmed de högsta som uppmätts i Europa (Lundström a 2002).

Trots att många av översvänningsmyggornas främsta utvecklingsplatser ligger flera kilometer från bebyggelsecentra drabbas folket hårt av dessa stora mängder av stickmyggor genom att myggorna sprider sig uppskattningsvis 5 – 10 km från kläckplatserna. Denna långa spridning är förmodligen en effekt av extra höga populationer av myggorna och uppträder främst vid för myggorna gynnsamma kläckningstillfällen. Myggorna blir förmodligen vid dessa tillfällen även mera dagaktiva på grund av populationstrycket. Detta förvärrar naturligtvis ytterligare situationen för de människor som bor inom det aktuella området.

De exceptionellt stora mängderna av stickmyggor inom området har starkt begränsat befolkningens möjlighet att vistas utomhus under vissa tider under sommaren. Turister drar sig för att besöka området och investeringar av olika typer minskar inom regionen.

Massmedialt har även myggproblematiken vid Nedre Dalälven rönt ett stort intresse. Flera inslag i såväl både riks- och regionalradio som TV har fäst hela landets intresse vid problematiken. Detta har även förmodligen hjälpt till att snabbt sprida en negativ bild av vissa förutsättningar för turism och olika etableringar inom området.

Det stora eko som myggplågan under år 2000 gav samt det besök som förra miljöministern Kjell Larsson gjorde inom området under detta år var förmodligen den främsta orsaken till att bekämpning med Bti startade under 2001 efter ett ettårigt tillstånd från Kemikalieinspektionen. Bekämpningen upprepades vid två tillfällen även under 2002 efter ett ettårigt tillstånd för detta år.

5. Valet av bekämpningsmedel

Valet av biologiska bekämpningsmedel framför traditionella kemiska bekämpningsmedel står främst att söka vid den smalspektrala verkan på arter vid sidan av målorganismerna som fås för de flesta av dessa medel. Ofta finns även de organismer, vare sig det rör sig om virus, bakterier, svampar eller andra organismer, redan i de naturavsnitt där bekämpningen sker. Effekterna mot skadegörare nås då genom en slags "överdosering" av de sjukdomsalstrande eller toxiskt verkande organismerna.

Stickmyggor skall förr ha bekämpats i begränsade områden vid Nedre Dalälven där bl.a. flygplan skall ha använts. Det föreligger knappast någon dokumentation om detta. Här använde man sig av traditionella kemiska bekämpningsmedel, vilket naturligtvis gav effekter på en mängd andra organismer i de bekämpade områdena.

Folk har ju sedan lång tid tillbaka skyddats sig mot de fullbildade stickmyggorna genom att applicera repellerande medel på sig eller runt sig. Från björktickor som man slängde på lägerelden till de myggspiraler som har brukats under senare decennier har människan försökt skydda sig mot stickmyggor, knott och svidknott. Också genom att göra upp en eld försökte människor skydda både sig och sina husdjur mot bitande insekter. Genom att använda sig av växter som växer i vår närmiljö kan man uppnå avskräckande effekter mot dessa djur om man gnuggar sig med delar av dessa växter. En huskur som anses ge effekt är att äta vitlök och vitlöksolja (Garlic Barrier) har även prövats under 2000 mot myggor vid Mattön vid Gysinge med varierande resultat. Man har även försökt komma åt mygglarverna i vatten i vissa delar av landet genom att hålla fotogen eller olika medel som sänker ytspänningen i de smärre vattensamlingar där man visste att mygglarverna utvecklades.

1911 upptäcktes bakterien *Bacillus thuringiensis* (Bt) i Thyringen genom att den dödade skadliga småsfjärilar. Under många år användes den enbart för att bekämpa olika skadliga fjärilsarter. Man har sedan upptäckt ett antal olika varianter av denna bakterie som har visat effekter mot flera olika typer av insekter. 1977 publicerades för första gången att *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) dödade stickmyggor (Goldberg & Margalith 1977). Genom att de flesta varianter av Bt visade sig vara smalspektrala används dessa olika medel i allt större utsträckning som bekämpningsmedel inom både jord- och skogsbruk. I Sverige har *B. t.* var. *kurstaki* använts för bekämpning av tallmätare över en större areal torr tallskog på Hökensås i Västergötland. I jämförelse med methoprene, som är en juvenil hormon analog som även använts mot stickmyggor, har Bti en dokumenterat mera begränsad effekt på övriga organismer runt stickmyggorna. Bti har därför blivit ett bekämpningsmedel som används i en rad länder i olika klimatiska områden för att bekämpa stickmyggor. Om man höjer doseringen mot vad som är brukligt mot stickmyggor får man även en effekt mot fjädermyggor, svampmyggor och knott, vilket har utnyttjats vid bekämpningar i olika sammanhang i andra länder (Pont et al. 1999, Keil 1991, Lacey et al. 1986). I Sverige är Bti godkänt för bekämpning av myggor i kravodlande växthus och godkänt av WHO för behandling av drickvattenreservoarer.

Finns skäl att bekämpa stickmyggor anser man i dagens läge att Bti är det bekämpningsmedel som ger minst effekter på omgivningen runt stickmyggorna

6. Dokumenterade effekter av *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti) i olika delar av världen

6.1 Var finns Bti

Bti är en utbredd, saprofytisk jordbakterie i världen och den finns förmodligen på många ställen i vårt land, främst på fuktiga ställen. Vid undersökningar vid Tärnsjö (Eskils & Lövgren 1997) fann man en hög naturlig koncentration av bakterien i en våtmark jämfört med omkringliggande skog och åkermark.

6.2 Hur verkar Bti

Bti är en serotyp av Bt och är en bakterietyp som är verksamt mot den underordning av tvåvingar (Diptera) som heter myggor och harkrankar (Nematocera). Stickmyggor (Culicidae) är mycket känsliga för medlet medan andra grupper som fjädermyggor (Chironomidae, främst underfam. Chironomini), svampmyggor (Mycetophilidae) och knott (Simulidae). Höga doseringar av Bti har även gett effekt på Dixidae (umyggor), Tipulidae (harkrankar) och fjärilsmyggor (Psychodidae). Nätmyggor (Blepharoceridae) är en annan grupp som påverkas av Bti men som knappast förekommer i vårt land. Bti förekommer i olika stammar men Bti N 14 är den form som använts i preparatet Vectobac 12 AS som man använt sig av vid nedre Dalälven under 2001 och 2002.

6.3 Hur fungerar toxinet hos Bti

Då bakterien bildar sporer bildar den även en proteinkristall med toxisk verkan mot vissa tvåvingar. Genom att sprida sporer med kristaller i vatten tas dessa kristaller upp av insekter som filtrerar vatten som mygglarver gör. Då kristallen kommer in i mygglarvernas mellantarm möter den en lämplig basisk miljö, kristallen löses upp och endotoxinet frigörs. Speciella enzymer gör att äggviteämnen (peptider) frigörs och angriper och dödar celler i tarmepitelet varvid mygglarven dör.

6.4 Kan insekter bli resistenta mot Bti ?

En eventuell resistens mot Bti har undersökts vid flera tillfällen. Becker & Ludwig (1993) fann efter 10 års bekämpande av myggor vid Rhen inga tecken på utvecklad resistens hos myggarten *Aedes vexans*. En småfjärilsart har dock visat kraftig resistens mot Btk (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*) efter endast några års bekämpning.

6.5 Konstaterade och misstänkta effekter vid behandling med Bti på andra djur som lever som filtrerare, växtgnagare, predatorer och parasitoider

6.5.1 Många arter har undersökts rörande eventuella effekter av Bti bekämpning

Boisvert & Boisvert (2000) har publicerat en review artikel som ger en god översikt över vad som gjorts rörande miljöeffekterna av Bti. Innan denna artikel publicerades hade studier över 125 familjer och 400 arter genomförts i totalt 75 olika artiklar.

Man får därför anse att undersökningarna över eventuella miljöeffekterna av Bti har haft en betydande bredd. Vid flera av negativa effekter på djur har det avslöjats att direkta försökstekniska fel föreligger.

6.5.2 Effekter på Tvåvingar

Tvåvingar är vår näst artrikaste insektsordning med omkring 6 000 registerade arter i landet. De flesta studierna över Bti:s effekter är naturligtvis utförda på stickmyggor av många olika arter. Stickmyggor är ju den allmännaste målorganismen vid Bti bekämpningen. Man har konstaterat en varierande känslighet hos stickmyggor. I någon undersökning har man funnit att malariamyggor (*Anopheles* sp.) kräver en högre koncentration av Bti än andra stickmyggor. Bti kan även återcirkuleras i döda mygglarver under en viss tid (Aly et al. 1985, Khawaled et al. 1990). Boisvert & Boisvert (1999) fann att återcirkulering av Bti även vid avsaknad av myggkadaver kan vid vissa tillfällen förekomma över en tidsperiod på upp till fem månader. Förutom stickmyggor finns en rad med andra grupper av tvåvingar i våtmarkerna. Den kanske artrikaste gruppen som lever nära stickmyggor är fjädermyggorna med flera hundra arter i landet vars larver lever i akvatiska miljöer. Många av dessa larver lever som filterare men det förekommer även rovdjur bland denna djurgrupp. Knottlarver lever även som filterare och kan förekomma i höga populationstätheter främst på stenar i rinnande vatten. Genom att man lokalt har haft olägenheter med dessa djur har man bekämpat dem med Bti på vissa lokaler, främst i Nordamerika. Vissa fjädermyggarter har uppträtt i stora mängder vid slamdammar och dylikt och irriterat människor genom sin enorma numerär. Effekten av Bti på fjädermyggor har även undersökts i många fall i samband med bekämpning av stickmyggor. Det föreligger en stor skillnad för den mera långvariga effekten av Bti vid bekämpningar mot stick- och fjädermyggor mot bekämpning av knott. Genom att stick- och fjädermyggor har bekämpats i stillastående vatten har det använda preparatet lättare stannat i den miljö där bekämpningen utförts. Tider på 7 – 17 dagar har konstaterats av flera forskare.

Hos gruppen fjädermyggor, med mer än 500 svenska arter, tycks arter tillhöriga underfamiljen Chironominae vara betydligt känsligare än arter tillhöriga andra underfamiljer. (Boisvert & Boisvert 2000). Vid amerikanska undersökningar fann man att det behövdes 40 – 60 gånger högre koncentrationer av Bti för att nå LC 50 mot två arter av fjädermyggor än mot en stickmyggart (*Aedes aegypti*). Undersökningen på fjädermyggorna utfördes dock på 4:e stadiets larver som är mindre känsliga än yngre larver (Yiallourous et al. 1999) Man har dock funnit att Bti kristaller kan fästa i vegetationen och förbli toxiskt under flera veckor (Boisvert & Boisvert 1999). I flera länder har även bekämpning av svampmyggor i svampodlingar genomförts (Keil 1991). Genom att Bti lätt binds till den kompost som svamparna odlas i behövs ganska stora koncentrationer av ämnet för att få effekt på myggorna. Vid bekämpningen av svampmyggor erhöll man även en effekt på en art av puckelflugor vid höga koncentrationer av preparatet. Många försök har visat att effekten av Bti mot myggor ger den bästa effekten om bekämpningen utförs mot så unga larver som möjligt (bl.a. Mulla 1990). Helst skall bekämpningen ske då målorganismen är i 1:a och 2:a larvstadiet.

Eftersom knott bekämpas i rinnande vatten förs preparatet snabbt förbi objektet för bekämpningen och späds även ut kraftigt (Undeen & Colbo 1980). En del Bti kan dock fastna på vegetationen, en del kan även fästa på sediment speciellt i stillastående gölar mellan forssträckorna (Boisvert & Boisvert 2000). Man använder dock betydligt starkare koncentrationer av Bti vid normalbekämpningar mot knott och även mot fjädermyggor än vad man gör vid bekämpning av stickmyggor.

Av övriga tvåvingar har effekter studerats på många grupper (Boisvert & Boisvert 2000). Harkrankar, adulter av borrflugor samt fjärilsmyggor har visat hög mortalitet i vissa undersökningar. Det har här rört sig om stora mängder av bekämpningsmedel.

6.5.3 Effekter på halvvingar

Halvvingarna omfattar bl.a. några tiotal arter som tillhör gruppen vattenskinnbaggas. Rygg- och buksimmare tillhör vattenskinnbaggarna och lever som rovdjur på andra vattenlevande insekter, bl.a. mygglarver. Några ytterligare arter som skraddarna lever av insekter som hamnar på vattenytan. Man har för någon enstaka art av ryggsimmare konstaterat en reduktion av populationen i flera undersökningar efter Bti behandling. Man kan få en reduktion av populationen ifall man räknar de fullbildade insekterna. Ryggsimmare är kända för att åtminstone lokalt vara energiska predatorer på mygglarver (Toth & Chew 1972). Ryggsimmare är dock duktiga flygare och kan lämna de behandlade vattnen om bytesdjur, bl.a. mygglarver, nästan helt försvinner. Man anser sig dock ha fått en reducering av antalet ryggsimmare i en undersökning som omfattar tre års behandling och sex upprepningar varje år med Bti (Hershey et al. 1998). Troligen har ändringar i födoväven orsakat denna reduktion av djur. Efter ytterligare några år kunde inga sådana effekter registreras på samma undersökningsytor (Read et al. 1999 ej publ. rapport).

6.5.4 Effekter på skalbaggar

Skalbaggar är en av våra artrikaste insektsordningar med över 4 400 arter i Sverige. I denna djurgrupp lever dykarna, som i landet omfattar 150 arter, som predatorer på andra vattenlevande ryggradslösa djur. Några av de större dykarna äter även fisk och grodlarver. Ytterligare grupper av skalbaggar har vattenlevande arter och vattenbaggar samt några andra närstående familjer omfattar strax över 50 arter. Hos dessa övriga grupper lever de flesta arter som detritusätare. Hos dykare och vattenbaggar har vissa arter visat en tillbakagång efter tre års bekämpningar av stickmyggor med Bti (Hershey et al. 1998) i Minnesota. Möjligen har en kraftig minskning av bytesdjuren gjort att de fullbildade vattenlevande skalbaggarna gett sig iväg. Man hade även en reduktion av antalet larver till dessa skalbaggar. Efter ytterligare några år kunde ingen skillnad i skalbaggsförekomst registreras mellan behandlade ytor och kontroller (Read et al. 1999, ej publicerade rapport). I den långa lista över skalbaggar som listas i Boisvert & Boisvert (2000) finns inga effekter av Bti påpekade mot denna grupp. Dessa resultat härrör både från frilands- och laboratorieundersökningar.

6.5.5 Effekter på fjärilar

Fjärilarna omfattar i Sverige 2 740 arter. Några grupper av mottfjärilar lever på blad av flytbladsväxter i våtmarker men de mesta arter lever på växter som tidvis kan stå i vatten men risken att fjärilsarter skall kunna bli kontaminerade med Bti är liten. Om Bti torkar fast på växtdelar, sedan vattennivån sjunkit, kan vissa arter möjligen bli kontaminerade. Man har tillsammans med Btk, som ofta används vid bekämpning av fjärilar, även testat Bti och fått en effekt mot tre olika nattflyarter (Ignaffo et al. 1981). Det behövdes dock tio gånger mera Bti än Btk för att påvisa en effekt. Däremot var myggarterna mindre känsliga för Btk än vad fjärilarna var för Bti. Hos en småfjäril som lever av vattenväxter noterades en ökning i driften i vatten av larver efter behandling mot knott av Bti (Jackson 1994).

6.5.6 Effekter på olika grupper av sländor

Flera ordningar av sländor har vattenlevande larver av vilka några lever som rovdjur på andra vattenlevande ryggradslösa djur. Larver av trollsländor kan även angripa fiskyngel och små grodlarver. Trollsländor med sina 58 arter i Sverige är kanske den mest välkända gruppen

av sländor. Bäcksländor har 37 arter i landet och dagsländor 59. Nattsländor är den artrikaste gruppen med 219 arter. De olika grupperna av sländor är delvis ej nära släkt med varandra. På larver av trollsländor har ingen effekt noterats. Hos bäck- och nattsländor har en ökad drift av larver i vattnet samt en reduktion av larverna registrerats. Man misstänker i denna undersökning att syrebrist kan ha orsakat mortaliteten. Bäcksländor har vid de höga doser som man använder mot kott i rinnande vatten visat mortalitet men man misstänker att det föreligger ett försöksfel (Boisvert & Boisvert 2000). I en undersökning fick man effekt på en dagsländeart med 24 % mortalitet. I detta fall har man använt en koncentration på Bti som var 500 gånger den rekommendera dosen.

6.5.7 Effekter på övriga grupper av ryggradslösa djur

Hos snäckor, dagmaskar och deras släktingar samt kräftdjur har det vid flera undersökningar konstaterats effekter av Bti behandlingar. Effekter på snäckor har dokumenterats vid provtagning av snäckor som äter på växter i rinnande vatten där hög dosering av Bti förekommit (bl.a. Back et al. 1985). Nätmyggor, som har ett likande biologi som snäckor, påverkades även. Bti misstänks här ha koncentreras på växter i rinnande vatten. På kräftdjuren (*Daphnia*, *Cyclops* och *Megacyclops*) har mortalitet vid Bti behandlingar konstaterats. I ett fall misstänks försökstekniska fel som stress av försöksdjuren i ett ytterligare fall har man använt sig av mycket höga doseringar av Bti (Lebrun & Vlayen 1981). Rörande effekterna på dagmaskar misstänker författaren att det föreligger försökstekniska fel.

6.5.8 Effekter på ryggradsdjur

Det föreligger flera rapporter om effekter på fiskar. I ett fall använde man sig av mycket höga doser av Bti mot knott i rinnande vatten och kunde registrera en tillbakagång av två arter av laxöringar och en simpart (Molloy & Daniels 1988). Här rörde det sig om täta behandlingar med Bti (upp till en behandling per vecka). I ett annat fall med effekter på en laxöringsart konstaterades att det xylen som man använde i preparatet med Bti orsakade förgiftningen (Fortin et al. 1986). Effekter av Bti på en art av munruvare finns publicerat (Lebrun & Vlayen 1981). Här visade det sig att man använt sig av stora mängder av pulver med Bti och att detta misstänks ha täppt till gälarna på denna fiskart.

För groddjur och fåglar tycks det ej finnas någon gifteffekt dokumenterad av Bti. En stor undersökning som omfattade sex års studier av effekter av Bti (Niemi et al. 1999) med sex behandlingar per år. Man studerade häckningsframgången hos 19 fågelarter i dessa behandlade områden men fann ingen signifikant effekt. Man gjorde här även ingående studier över eventuella störningar i födoväven på lokalerna men fann ej efter 7 500 parvisa jämförelser i det insamlade materialet inga mönster som styrkte sådana antaganden. Resultat från vissa år visade skillnader som dock året efter var det motsatta. I Tyskland har man undersökt eventuella effekter på hussvala, rörsångare, padda, groda, lövgroda och vattenfladdermus i samband med bekämpning av stickmyggor och här har man ej funnit några effekter på dessa ryggradsdjur.

Rörande eventuell humantoxicitet anses den vara låg med undantag för viss risk för infektion genom att det rör sig om hantering av en bakterie. En risk föreligger om människor hanterat större mängder med preparaten. Andningsskydd för munnen bör eliminera denna risk. För att toxinet i Bti skall aktiveras behövs att det aktiveras i myggornas tarm och risken för att människor skall kontamineras med toxinet i Bti är därför nästan obefintlig. Då det finns

patogena bakterier i denna *Bacillus*-grupp skulle en genöverföring mellan olika *Bacillus*-arter vara teoretisk möjlig men föga sannolik i verkligheten. Det genomförs fortlöpande en kontroll av Vectobac G för att visa att preparatet endast innehåller Bti H 14.

6.5.9 Effekter på vattenväxter och alger

Hos grönalgen *Chlorella* och den encelliga *Chlostridium* har man fått en kraftig reduktion (Su & Mulla 1999) av arterna i samband med försök med Bti. Tyvärr lämnas i denna uppsats ingen förklaring till denna reduktion.

6.5.9 Effekterna på generell artrikedom av djur och näringsvävar

Denna typ av undersökningar är svåra att genomföra. Det behövs ofta fleråriga studier för att få någorlunda hållbara resultat. Dessa kan i vissa fall vara svåra att tolka. Hersey et al:s (1998) omfattande studier i Minnesota visade efter tre års intensiva behandlingar (6 ggr/år) en del negativa effekter på vissa arter men en ökad artrikedom av djur. Då man fortsatte studierna i ytterligare några år på samma ytor (Read et al. 1999) tycks många av de negativa effekterna ha försvunnit. Dessa sist nämnda resultat finns ej publicerade i internationella tidskrifter utan endast som stencilerade rapporter.

Näringsvävar i många våtmarker är generellt dåligt kända. Slår man ut mygglarver kan effekterna bli komplicerade. Predatorer i olika trofiska nivåer kan påverkas om ej god tillgång till alternerande föda finns att tillgå. Detta är möjligen den effekt som gör att fullbildade rovdjur som vattenskinbaggar och dykare minskar efter en bekämpning med Bti på grund av att rovdjuren lämnar de ursprungliga våtmarkerna för att söka sig till områden med mera bytesdjur. Varierande vattenstånd efter behandlingen samt eventuell tillfällig torrläggning av områden påverkar även djur från olika trofiska nivåer i näringsväven.

De flesta undersökningar som rör effekter på artrikedom runt om målorganismen för behandlingen stannar ofta vid att analysera det insamlade materialet ner till ordning och familj. Detta upplever jag som en svaghet i många av undersökningarna. Det föreligger alltid svårigheter, på grund av brist på specialister, att få insamlat material som omfattar ordningar av insekter och andra ryggradslösa djur säkert artbestämt. Genom grovsortering av material kan man i vissa fall lätt få fram dominantarter i materialet och att få dessa säkert artbestämda och värdera effekterna på dessa. Tyvärr kan detta leda till att man enbart tittar på de utpräglade generalisterna som visar en hög toleranströskel för olika störningar. Det är kanske hos de specialiserade arterna som visar låga populationsnivåer som effekter i störningar i näringsväven visar sig och därmed kan resultatet bli att artrikedomen inom området har kraftigt påverkats om man även artbestämmer dessa djur .

Provtagningsmetodiken varierar kraftigt från undersökning till undersökning. I en del av de mest omfattande undersökningarna har man tagit successiva prover genom att pressa ner rör ner till bottensedimenten. Många arter förbigås troligen genom denna metodik trots att den är vedertagen. Metodiken är effektiv genom att den lätt kan standardiseras och är även bra för att fånga mera stillasittande djur, främst insektslarver. Man bör dock kombinera olika metoder med varandra för att få ett så brett artmaterial som möjligt vid provtagningarna.

En rik vegetation på det behandlade området kräver en ökad mängd av det använda preparatet vilket kan öka riskerna för bieffekter både på artrikedom och på enskilda arter (Boisvert & Boivert 2000).

7 Utförda bekämpningar med Bti mot översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven

7.1 Val av bekämpningsmedel och spridningsmetod

Som framgår av tidigare kapitel har Bti visat sig ha en så god effekt mot stickmyggor vid många utländska undersökningar att detta säkert påverkade valet av bekämpningsmedel vid Nedre Dalälven. Bti bekämpningar mot stickmyggor hade då utförts så nära Sverige som upprepade gånger efter Rhendalen i Tyskland. Dessutom har Bti vid upprepade undersökningar visat sig ha begränsade effekter på andra organismer runt stickmyggorna. Medlet får därför i dagens läge anses vara det ur miljösynpunkt mest tolerabla preparatet om man samtidigt väger in en god effekt vid bekämpningar av målorganismerna. Enligt uppgifter från tillverkarna av Vectobac G tar det några veckor upp till tre månader innan mängden Bti i behandlade områden återgår till normal mängd.

Olika formuleringar med preparat med Bti finns. Vid de bekämpningar som utförts mot myggor vid Dalälven har det biologiska bekämpningsmedlet Vectobac G använts. Bti H 14 fästs här med hjälp av majsolja vid korn av majs-kross. Tyngden på majs-krossen gör att en avdrift med vind elimineras i görligaste mån och att medlet tränger ner genom vegetationen. Denna formulering orsakar även att precisionen vid avgränsningarna av områden där medlet skall spridas blir hög.

För att få en hög precision vid avgränsningarna av de behandlade områdena, samt att sprida medlen över en stor yta på minsta möjliga tid och med så låg flyghöjd som möjligt, har helikopter valts. Detta är ur många synpunkter den enda aktuella metoden. Man vinner även den stora fördelen av att man kan förlägga basen för behandlingarna nära de områden som skall behandlas, för att bl.a. förkorta flygtiderna.

7.2 Utförda behandlingar vid Nedre Dalälven under 1990 talet

Redan i augusti 1993 beviljades en dispens av Kemikalieinspektionen för prövning av ett Bti medels effektivitet mot stickmyggor på ett 12 ha stort område. Under flera efterkommande år (1994, 1995 och 1996) inkom ansökningar från Heby kommun rörande Tärnsjö-området till Kemikalieinspektionen om att få bekämpa stickmyggor. Dessa ansökningar avslogs med motiveringen att dokumentationen ej var fullständig.

Under 2001 gavs tillstånd till en provbekämpning, delvis motiverad av den mycket höga myggfrekvensen under 2000. En provbekämpning av stickmyggor utfördes under 2001 på en areal av 68 ha vid Österfärnebo. Under 2002 gavs även tillstånd för en bekämpning av stickmyggor. Här genomfördes två bekämpningstillfällen. Vid det första tillfället, under 13-14 juli, behandlades 442 ha våtmarker med Bti vid både Österfärnebo och Tärnsjö. Det andra bekämpningstillfället inträffade 29 juli till 1 augusti och då behandlades 995 ha vid de båda orterna. Effekten var god vid båda tillfällena. Efter den första bekämpningen erhöll man en uppmätt mortalitet av mygglarver på 80 % och vid det andra tillfället dog 95 – 100 % av mygglarverna efter bekämpningen.

7.3 Översvämningar och utförda bekämpningar

Översvämningar på flacka sumpängar vid Nedre Dalälven har vid många tillfällen skapat myggproblem. Förmodligen fanns det även innan Dalälven reglerades gott om mygg i de flacka, älvnära områdena. Möjligen dominerade andra myggarter under dessa tider genom att vattenföringen var en annan. Omfattande översvämningar inträffade främst under maj månad efter snösmältningen i fjällen och nere i skogslandet i Dalarna. Om översvämningar inträffar vid flera tillfällen under samma sensår och sommar kan därför myggproblemen bli stora. Förmodligen sprids myggorna vid höga individantal längre från kläckplatserna än vid låga populationer. Genom att stora mängder med stickmyggor når tätorter som Österfärnebo och Tärnsjö upplevs situationen snabbt som mycket traumatisk för befolkningen. Huruvida korttidsregleringar, i främst Österdalälven, har orsakat att problemen har uppträtt först under de senaste decennierna är svårt att bevisa men många personer inom området gör dessa sammankopplingar. Under ett par decennier har även extremer i väderleken varit påtagliga med bl.a. stora nederbörds mängder under vissa somrar. Detta har naturligtvis även hjälpt till att skapa sådana höga vattenflöden under för översvämning myggorna lämplig tid så att speciella "myggsomrar" uppträtt. 1985 anges som en sådan. Rekordet slogs förmodligen under år 2000 då myggproblemen vid Österfärnebo, Gysinge och Tärnsjö, genom en omfattande mediabevakning snabbt "kablades" ut över landet. Den problematik som uppstod under år 2000 ligger till grund för de ansökningar om myggbekämpningar som inkommit till Kemikalieinspektionen under de senaste tre åren.

7.4 Eventuella alternativa metoder att minska myggproblemen

Det finns alternativa metoder till Bti bekämpningar. Bl.a. finns olika mera traditionella kemiska preparat att tillgå. Genom en storskalig spridning av traditionella insekticider som har en bredspektral effekt på många andra insektsarter skulle detta vara det sämsta tänkbara alternativ ur naturvårdssynpunkt. Vissa bekämpningsmedel (klass 3) är dock tillåtna att använda. Spira-tabletter och Radar används i de berörda orterna och genom detta kan bl.a. pyretroider komma ut i miljön.

Man kan naturligtvis även använda sig av repellerande medel som skydd mot myggplågan. Detta medför dock att större mängder av dessa medel kommer ut i miljön runt älven. Dessa medel ger ej heller full effekt eftersom effekten avklingar ganska snabbt, speciellt under varma dagar. Repellenter kan även utgöra en viss hälsorisk för den person som använder dem. Sandvikens kommun utförde sommaren 2000 med tillstånd från Kemikalieinspektionen ett mer omfattande försök med en repellent. På områden vid Gysinge spreds då Garlic Barrier (vitlöksolja) med varierande effekt.

En hel del mikrobiologiska agenser mot myggor har kartlagts (Lacey & Undeen 1986). Här ingår både virus, protozoer, svampar och bakterier. Svampen *Lagenidium giganteum* har även prövats i fältförsök. Andra svamparter har använts i screeningförsök. Svampar har ofta visat sig ha en bredspektral effekt på olika arter av tvåvingar och bör därför undvikas. En nära släkting till Bti är *Bacillus sphaericus*. Den har visat sig ha en god effekt mot stickmyggor. Bl.a. genom att effekten av *B. sphaericus* är mycket kortvarig har användningen av Bti visat sig vara mera förmånlig ur flera synpunkter.

Man har under många år använt sig av hormonanaloger vid bekämpning av insektsarter. Dessa stör utvecklingsprocessen hos insekterna och orsakar att de ej når adult stadium (Coats 1994). Methopren är ett preparat som innehåller en analog till juvenilhormonen och detta har

använts mot stickmyggor. Det har även visat sig vara mycket effektiv mot fjädermyggor och ger en kraftigare effekt på predatorer än vad Bti ger (Hersey et al. 1998).

Om man ska bekämpa myggor tycks i dagens läge ur miljösynpunkt därför Bti preparat vara den lämpligaste typen av bekämpningsmedel. Detta under förutsättning att man i framtiden ger tillstånd till en storskalig användning av bekämpningsmedel i fält. Genom att denna preparattyp använts under flera decennier har en omfattande prövning av bl.a. olika miljöeffekter gjorts och redovisats.

7.5 Andra eventuella metoder genom förändringar av miljön

Rörande eventuella invallningar och eventuella förändringar av korttidsregleringar som en metod att undvika masskläckning av översvämningsmyggor hänvisar jag till andra utredningar som har gjorts om detta. Huruvida älvängsslåtter även är en metod som skulle kunna modifiera översvämningsmarker till nackdel för myggproduktionen har jag ej fått något belegg för. Eftersom detta har nämnts i skötsel föreskrifterna för Färnebofjärdens nationalpark bör metoden nämnas.

8 Utförda undersökningar av effekten av Bti vid Nedre Dalälven

8.1 Personal som arbetar inom projektet samt sådana som tidvis adjungerats dit

Uppsala Universitet har under c:a två decennier genomfört undersökningar över myggförekomst inom det aktuella området (Jeanson 1986). Detta är naturligtvis en fördel att en del av personalen som nu arbetar med uppföljningen redan har arbetat med andra projektdelar med anknytning till våtmarker vid Nedre Dalälven. Den vetenskapliga delen av uppföljningen leds av Jan O. Lundström vid Evolutionsbiologiskt centrum vid Uppsala Universitet. Han hade redan, innan uppföljningarna av Bti studierna startade, arbetat med Martina Schäfer i området. Martina hade då startat ett doktorandarbete i våtmarkerna. Till sin hjälp ute i fält under de senaste två åren har de även haft den unga biologen Thomas Persson som har ett stort entomologiskt intresse. Som samarbetspartner har även Jan Landin och Gustav Carlander vid Linköpings Universitet knutits an till uppföljningsprojektet. Jan har i över trettio år arbetat med vattenlevande insekter. Den vetenskapliga uppbackningen bedömer jag som god och detta borgar för att fortsatta undersökningar över Bti:s ekologiska effekter samt att den startade monitoringen av myggor sköts på ett professionellt sätt. Rörande eventuella behov av resursförstärkning se kap. 14.

8.2 Vilka frågor rörande effekter av Bti har efterfrågats i remissomgångar under 2001 och 2002

I de remisser som inkommit till Kemikalieinspektionen under 2001 och 2002 inför eventuella tillståndsgivningar, har önskemål framförts om uppföljningar av olika tänkbara effekter på miljön. Några av de önskemål som framfördes i remisserna rörande uppföljningen var :

- 1 Huruvida Bti påverkade populationer av fjädermyggor och andra nära släktingar av tvåvingar, d.v.s. grupper som man dokumenterat en effekt av vid utländska studier.
- 2 Huruvida minskad mängd av föda (mygglarver) påverkade andra rovlevande insekter.
- 3 Påverkas fåglar och fladdermöss indirekt genom att mängden fullbildade stickmyggor minskar?
- 4 Kan en spridning till närbelägna rinnande vatten ske och därmed påverka knottlarver?

- 5 Accumuleras Bti och påverkar organismer i mark och slam ?
- 6 Störs fåglar av bullret från helikopter som sprider Bti ?
7. Påverkar mängderna av majs-kross som bär Bti djur i de områden där bekämpningen sker?

8.3 Vad har utförts av dessa frågor

Rörande punkt 1 och 2 har en omfattande uppföljning skett under 2002 på sex olika lokaler. Tre lokaler har legat inom de behandlade områdena och tre kontrollområden har valts ut i omgivningen på varierande avstånd från de behandlade lokalerna. En del av det insamlade materialet (dykarna) har under vintern uppsorterats ner till artnivå. Andra grupper av bl.a. insamlade tvåvingar har på grund av brist på tillgängliga specialister ej kunnat uppsorteras närmare än till överordnade taxa. Man har vid insamlingen av materialet använt sig av en kombination av olika samplingmetoder (kläcktrattar och vattenhåvning) vilket gett en bredd i det insamlade materialet.

Rörande punkt 3 anser man att inga fåglar är enkomst beroende av översvämningsmyggor utan fåglarna skiftar ofta mellan bytesdjuren beroende på tillgången på tillgänglig föda av olika insektsgrupper. Den möjliga negativa effekten skulle förmodligen erhållas hos vissa arter av sångare vid en försommarbehandling om annan föda skulle tryta. Fladdermössen har ej undersökts i de svenska undersökningarna. Men tyska undersökningar visar att främst fjädermyggor, som ofta aggregerar sig kraftigt under flykten, samt nattsländor utgjorde den dominerande delen av födan (Arnold et al. 2000). Vissa forskare har dock antytt att det finns en korrelation mellan en rik förekomst av stickmyggor och en av de undersökta fladdermössen.

Rörande punkt 4 anses risken att med Bti kontaminerat vatten från bekämpningsområdena skulle komma ut i Dalälven som näst intill uteslutet genom preparatets korta varaktighet i vatten samt avstånden från de behandlade områdena till älven..

Rörande punkt 5 har undersökningar utförda vid Inst. för mikrobiologi vid Stockholms Universitet knappast påvisat några sådana risker (Eskils & Lövgren 1007). Våtmarkerna runt Tärnsjö visade sig ha en ganska hög naturlig koncentration av Bti jämfört med omkringliggande åker- och skogsmark. Det har sökts pengar för en fortsatt studie av detta men inga medel har beviljats ännu.

Rörande punkt 6 har störning av fåglarna inom dels de områden som överflögs vid transporter till och från bekämpningsområdena samt inom bekämpningsområdena beaktats. Inga fältobservationer har genomförts i någon större omfattning utan man har nöjt sig med att rådfråga erfarna ornitologer om eventuella effekter.

Rörande punkt 7 har man ej genomfört några studier huruvida de ton med majs-kross som sprids ut som bärare av Bti har någon effekt för andra djur. Jämförelsen som nämnts i Mkb 2003 sid 18 med mängderna av ett naturligt förfall inom området haltar dock rörande efterfrågade ekologiska effekter av majs-krossen.

9 Synpunkter på metodiken i de utförda undersökningarna

9.1 Samplingmetoder

Angående metodiken vid insamlingen av djur har man använt sig av kläcktrattar som sätts över vatten och som fångar upp det som kläcks upp ur vattnet. Detta kan ge en brister i bredden på infångat material. I de utförda undersökningarna på de sex uppföljningsområdena vid Nedre Dalälven har man därför kompletterat undersökningen med utsatta dykarfällor, håvningar med vattenhåv, bottenprovtagare samt mjärdar. Man har använt sig av fyra av dessa metoder som omfattar både kvantitativa och semikvantitativa metoder. Detta ger en betydande bredd på insamlat materiel. Eftersom många adulta dykare, vattenbaggar och vattenskinnbaggar flyger nattetid skulle undersökningarna i vissa moment kunna kompletteras med ljusfångst. Detta vore en möjlig väg att spåra om vissa av predatorerna på mygglarver flyttar efter en myggbekämpning till en bytesrikare miljö.

9.2 Val av områden för att följa upp eventuell miljöpåverkan

Valet av sex undersökningsområden är fördelade på tre områden inom de behandlade ytorna och tre som kontrolltytor utanför de besprutade ytorna. Kontrolltytorna ligger tyvärr i våtmarker som ligger flera kilometer från de behandlade områdena. Om man geografiskt bryter ut behandlade områden från kontrolltytor föreligger en viss risk att man jämför "äpplen med päron". Genom att man inom varje provområde använder sig av 10 fällpositioner fångar man upp en del av variansen. Man har dessutom parvis delat upp undersökningarna på tre olika våtmarkstyper (alsumpskogar, starrdominerade våtmarker med videbuskar och starrdominerade våtmarker med pors). Man har för varje våtmarkstyp valt ut en behandlad yta samt en kontrolltyta. Detta bör eliminera de flesta av lokala skillnader i artsammansättningen av ex.vis predatorer. Skulle man bekämpa mygg på nya områden borde man avgränsa en del av den våtmark som man ämnar bekämpa som ett kontrollområde. Genom att man använder sig av helikopter vid behandlingarna borde man kunna genomföra en sådan avgränsning.

10. Erhållna resultat från Bti bekämpningarna vid Nedre Dalälven 2001 och 2002

10.1 Konstaterade effekter på mygglarverna

Vill man erhålla god effekt mot mygglarverna är det viktigt att bekämpningarna sätts in redan då mygglarverna är i larvstadium 1 och 2. Utförs bekämpningen senare under larvutvecklingen behövs större mängder av bekämpningsmedlet per ytenhet för att nå önskvärd effekt. Vid behandlingarna i juni 2001 använde man sig av en dos på 13 kg VectoBac G per ha. Detta gav en god effekt med en beräknad medelmortalitet på 98 % (92 – 100%) på mygglarverna. Ytan som behandlades detta år omfattade 70 ha och utfördes vid Österfärnebo.

Under 2002 utfördes två behandlingar dels i mitten av juli samt i månadsskiftet juli-augusti. vid dessa tillfällen behandlades större arealer i både Österfärnebo och Tärnsjö omfattande. Vid första tillfället behandlades 440 ha och vid det senare tillfället 950 ha. Vid bekämpningen i mitten av juli hade doseringen av preparatet ökat från 13 till 15 kg VectoBac G per ha på grund av att det varma sommarvädret drivit på utvecklingen av mygglarver. Trots den ökade

preparatmängden erhöll man endast en larvmortalitet på 80 %. Vid bekämpningen i månadsskiftet juli – augusti erhöll man dock en larvmortalitet på 99 – 100 % vilket betyder att man kan nå en mycket hög effekt av preparatet mot målorganismerna. Kan man hålla sig inom de prognosticerade mängderna av 13 – 18 kg preparat per ha bör man kunna hålla eventuella effekter på icke målorganismer på en tolerabel nivå. Upprepade behandlingar med upp till tre behandlingar per sommar kan utgöra en viss risk för en ackumulation av Bti i de behandlade ytorna. Mängderna av majs-krosset skulle kunna uppgå till 66 ton om man utgår från scenariot med tre behandlingar under sommaren och en behandlingsareal på 1 300 ha.

10.2 Eventuella effekter på andra organismer än stickmyggor

Insekter

Vid den monitoring av andra vattenlevande insekter som genomförts under 2002 visade sig inga tydliga negativa effekter på övriga insekter. Förutom dykarna är delar av materialet ej uppsorterat på artnivå ännu. Inga noggranna analyser på artnivå är gjorda men inget tyder på att några tydliga dramatiska effekter inträffat under 2002. Av framlagda resultat (Lundström b 2002) framgår att det redan innan behandlingarna utfördes fanns stora lokala skillnader i antalet djur av olika grupper mellan de sex olika provområdena. Om man istället ser på materialet ur familje- och ordningsnivå framgår bl.a. att dykare och skinnbaggar minskat på några av de behandlade ytorna jämfört med kontrollytorna. Detta behöver ej vara ett resultat av en toxisk effekt av preparatet utan kan vara ett resultat av rovinsekter lämnat de behandlade ytorna genom brist på föda. Genom skillnaderna i faunasammansättningen i de olika provområdena bli uttolkningen av materialet komplicerat. Det blir svårt att göra de jämförelser som skulle behövas mellan behandlade områden och kontrollområden. Avståndet mellan två av försöksparerna, Laggårbo – Fågle och Nordmyrasjön – Lusmyran, är mer än 5 km. Kan man i framtiden lägga in kontrollytorna i de våtmarker som behandlas skulle möjligen dessa problem bli mindre.

Ryggradsdjur

Behandlingarnas indirekta effekt på ryggradsdjuren har undersökts i mycket liten omfattning i samband med bekämpningar under 2002. För fåglar kan effekterna delas upp i flera olika delar. Eventuella toxiska effekter på fåglar som eventuellt äter mygglarverna direkt är knappast trolig. Effekten av en kraftigt minskad födotillgång för fåglar som eventuellt äter flygande myggor är knappast ej heller trolig genom att fåglar gärna skiftar över från en födotyp till en annan. Myggorna gömmer sig dessutom under dagen gärna i vegetationen och undgår därmed en stor del av den predation som övriga insektsätande fåglar utövar. Under tidpunkterna för behandlingarna under 2002 hade matningen av ungarna nästan helt upphört. Rörande störningseffekter av helikoptern på fågelhäckningar är det förmodligen samma sak här att behandlingarna under 2002 skedde så sent att ungarna till största delen har lämnat bona. Detta skulle dock kunna ha hänt vid den areellt begränsade behandling som skedde vid Österfärnebo 2001. Trots att ledande ornitologer anser att störningseffekterna på häckande fåglar genom överflygning är begränsade bör detta helst bevisas. Individuella skillnader inom samma art kan säkert uppträda. Nya häckningsplatser kan även etableras under kommande år, vilket bör läggas in på en karta. Under 2002 fann helikopterflygarna ett nytt risbo som kan indikera att antingen fiskljuse eller havsörn kan ha häckat eller eventuellt förbereder häckning inom området. Riskerna att häckande fåglar kan allvarligt störas föreligger främst med fågelarter som har öppna och relativt oskyddade bon (Lundström 2000a), vilket skulle kunna vara fallet med detta bofynd. Att jämföra störningseffekter från stridsflyg som ofta är kortvariga med långvariga störningar från en lågt flygande helikopter som flyger över samma område upprepade gånger är lite långsökt. Den största faran för störningar föreligger

naturligtvis vid eventuella myggbekämpningar i slutet av maj till mitten av juni. Vid häckningar nära transportsträckorna för helikoptern bör man lätt kunna ändra resrouten. Bon av stora rovfåglar är kanske lättare att kontinuerligt kartlägga än bon av trana och sångsvan. Dessa kan tyvärr häcka direkt ute i de våtmarker som behandlas.

Fladdermössen är de enda däggdjur som man kan anta äter stickmyggor i större antal genom att de är aktiva samtidigt med myggorna under den mörka delen av dygnet. Vid födostudier i Tyskland visas att stickmyggor kan tidvis utgöra 5 – 10 % av födan hos vatten- och trollfladdermus (Arnold et al. 2000). Fjädermyggor och nattsländor utgjorde vid dessa studier den dominerande andelen av födan. Fladdermöss har inom området observerats flyga i skymningen runt de yttersta trädriddåerna mot våtmarker. Fjädermyggor är dock kända att aggregera sig i stora mängder på sådana platser.

Rörande Bti behandlingarnas effekter på fisk och groddjur framgår det ej om man har gjort några undersökningar över effekter av Bti på dessa djurgrupper vid Nedre Dalälven. Utländska undersökningar tyder på att det ej finns några tydliga effekter på dessa djur. Eftersom de våtmarker som är aktuella för bekämpningar torkar ut vid vissa tillfällen under sommaren torde risken för effekter på fisk kunna avföras från farolistan. Enbart om man kan befara att Bti transporteras ner från översvämningssmarker till delar med djupare vattenstånd som åar eller sjöar skulle man kunna misstänka att Bti når fiskförekomster.

11. Önskemål om fortsatta uppföljningar över Bti effekter på miljön under förutsättning att tillstånd ges för framtida bekämpningar

11.1 Förutsättningar för framtida översvämningar inom området följs

Man får förutsätta att man genom att följa vattenståndsförändringar i Dalälven uppströms området kan skaffa sig en så noggrann prognosmöjlighet att man ej riskerar att tas med överraskning vid vissa tidpunkter. SMHI bör även kunna hjälpa med korttidsprognoser. Det är viktigt att man är förberedd så tidigt som möjligt så att man ej tvingas använda sig av förhöjda mängder med Bti mot mygglarver.

I detta sammanhang är det viktigt att det ges möjlighet att bygga upp digitala modeller över hela det tänkta översvämningssområdet. Detta för att ge en bild av vilka områden i närheten av befolkningscentra som i en framtid skulle kunna tänkas bli aktuella för bekämpningar utgående från olika vattenståndshöjningar.

11.2 Frekvensen av larver och adulta stickmyggor följs

För en prognos över frekvensen av mygglarver inom delar av området har frivilliga krafter använts. Detta är förmodligen, med de ekonomiska ramar som tidigare funnits, det enda sättet att lösa denna omfattande provtagning. Fortsätter bekämpningar bör denna resurs utnyttjas även i fortsättningen. Metoden att ha en uppföljning av myggen under de ordinarie våröversvämningarna och sedan vid behov under tillfälliga översvämningar verkar logisk. Provtagningen görs enligt standardiserade modeller och redskap.

Rörande insamling av adulta stickmyggor har den skett sedan april 2001 på 23 lokaler från Avesta till Älvkarleby. Detta ger naturligtvis en bred geografisk spridning inom hela Nedre Dalälvsområdet. Väderleken under fångstnätterna har en påverkan på denna typ av fångstredskap vilket måste vägas in vid utvärderingen. Huruvida fälltypen, CDC-fällor betade

med CO₂, är den bästa fällan för framtiden utvisa. Denna fälltyp används dock på andra platser vid denna typ av myggundersökningar. Förutom ett användbart prognosinstrument inför eventuella bekämpningar av mygg tillför den vetenskapen en del viktig framtida dokumentation genom att denna typ av storskalig monitoring ej förut har använts i Skandinavien.

I samband med utvärderingen av de mängder av fullbildade myggor och mygglarver, som anses utgöra kritiska gränser vid behovet av bekämpningsåtgärder, finns endast en tillämpad gräns fastställd. Huruvida man under årens lopp skulle kunna fastställa en säkrare toleransgräns, även utgående från Ortsbefolkningens sida, är det svårt att säga om men detta skulle kunna diskuteras. Man har stött sig på antalet larver per liter för att fastställa tröskeln för behov av bekämpning och använt sig av gränser som använts i Tyskland (Becker et al. 1996). Två larver per liter vatten inom stora vattenytor alternativt om larvmängden överstiger 50 individer per liter vatten i mindre vattensamlingar eller i diken har använts som bekämpningströskel. Rörande mängden larver i stora vattenytor så ligger den på en så låg nivå att det borde bli lätt att slumpfaktorer avgör mängderna av insamlade djur. Genom att man beaktar variationerna av antalet mygglarver i olika delar av insamlingsområdet och ökar antalet provtagningar hoppas jag att precisionen blir godtagbar. Ansvariga biologer inom projektet har dessutom tagit ytterligare prover för att en bekämpningsinsats skall kunna motiveras.

11.3 Studier över korttidseffekter på mygglarver och andra organismer

För att kunna utläsa effekten av eventuella framtida behandlingar med Bti är det viktigt att man jämför antalet mygglarver före och efter utförd bekämpning. Man har här följt en 24 timmars gräns efter utförd behandling, vilket får betraktas som en lämplig gräns med tanke på hur snabbt Bti tycks verka på stickmygglarverna. Det bör återigen påpekas hur viktigt det är att man kan komma in med eventuella bekämpningar så tidigt som möjligt i larvernas utveckling så att mängderna med bekämpningsmedel per ytenhet kan hållas så lågt som möjligt.

Rörande korttidsstudier på andra organismer kan det vara svårt att vittja en mängd med fällor eller utföra omfattande hävningar under denna korta tidsrymd. Med de kunskaper som föreligger från andra undersökningar kan man kanske ej påräkna att få avläsbara resultat under en så kort tidsperiod som 24 timmar. Tänjer man denna tidsgräns till några dagar efter en behandling anser jag att man skulle kunna avläsa resultat med nattfångst av adulta dykare och vattenskinbaggar inom några av de behandlade områdena. Eftersom mygglarver troligen tjänstgör som en viktig födotillgång för vissa av dessa rovdjur kan man misstänka att många individer av dessa djur lämnar de behandlade områdena inom en kort tid efter behandlingen. Dessa arter flyger främst under den mörka delen på dygnet. Ljusfällor med batteridriven kraft till ljuskällan och försedda med timer är en metod som använts vid liknande studier. Man använder sig även av konstruktioner med fällor som skiftar fångstburkar varje dag. Dessa kan stå ute i över en vecka och därmed i viss utsträckning undvika hur väderleken under vissa nätter kan påverka fångstresultaten. Med dessa olika metoder skulle man kunna belägga en eventuell förhöjning av flygande rovdjur i de aktuella områdena strax efter en bekämpning. De dykarnjärddar som använts inom området är dessutom effektiva att fånga adulta dykarbaggar och kan därför även användas för att spåra sådana effekter. Om sådana skillnader går att spåra i de kläcktrattar som finns utställda vet jag ej. Rörande effekter på olika tvåvingar som fjädermyggor borde kläcktrattarna även i fortsättningen kunna tjänstgöra som

prognosinstrument för kläckta individer. De bottenprover, som jag förutsätter att forskarna kommer att ta även i fortsättningen, kommer att i så fall ge resultat om larverna av olika tvåvingar påverkas.

Man bör även studera eventuella korttidsffekter på larver av rovdjuren. Genom att stickmygglarver blir immobiliserade kan möjligen en överkonsumtion av dessa ske av rovdjuren. Sådana effekter har vi sett på fåglar i samband med spridande av insekticider. Man även kunna testa sådana beteendeförändringar rent laborativt. Larverna kan samplas genom vattenhåvningar och genom bottenprovtagare. En test bör även göras huruvida larver av stickmyggor kan accumulera Bti genom sitt filtrerande födosätt.

11.4 Studier över långtidseffekter på övriga ryggradslösa djur

Eftersom man i vissa undersökningar i utlandet ha tyckt sig registrera olika effekter på ryggradslösa djur efter några år med regelbundna bekämpningar (Hershey et al. 1998) bör man fortsätta de undersökningar som man startat och eventuellt bygga ut dessa vid kommande studier. Jag tycker att det är egendomligt att dessa studier ej har refererats i ex.vis MKB 2002 och 2003. Visserligen har ej publicerade rapporter efter ytterligare år på samma försöksytter ej kunnat påvisa sådana effekter efter sju till åtta års behandling. Man borde dock ha diskuterat sådana resultat i någon av de svenska rapporterna. I den review artikel som Boisvert & Boisvert (2000) publicerat och där en stor del av listornas uppgifter tydligen har hämtats finns en del ofta udda arter och djurgrupper uppräknade som anses ha visat mortalitet. Vissa av dessa uppgifter finns med i listorna i de svenska rapporterna. En del ytterligare uppgifter av de negativa effekter som finns publicerade i den nämnda reviewartikeln borde listas och kommenteras i kommande rapporter. I vissa fall tycks försökstekniska artefakter kunna förklara dessa resultat. Vissa av dessa arter tillhör rinnande vatten i samband med knottbekämpningar, som kräver höga koncentrationer av Bti. I dessa studier har en eventuell effekt av Bti redovisats som ökad drift av djuren.

Jag hoppas att pengar kan ges till en undersökning över eventuell långtidsaccumulering i områden som mera regelbundet kan komma att behandlas med Bti. Skulle negativa effekter på olika djurarter komma att visa sig bör vi ha ett referensmaterial över alla Bti mängder som varit i omlopp i ekosystemet att falla tillbaka på. Eventuella anrikningar av Bti i slam och mera kortvariga i vegetationen efter varje besprutning under en vegetationsperiod bör ingå i en sådan studie. Man har här möjlighet att jämföra ett område som behandlats vid tre tillfällen under två år med områden som behandlats vid två tillfällen under ett år. Sker framtida bekämpningar får man ytterligare mönster på eventuell långtidspåverkan.

Man blir förmodligen tvungen att anlägga kontinuerliga modellförsök ute i fält och även göra en del tester inomhus ifall översvämningar uteblir vissa år. Kontinuiteten i flera av dessa uppföljningar kommer i så fall att upphöra.

11.5 Ytterligare delar av näringsväven i våtmarkerna följs

Eftersom våra kunskaper över näringsvävarna i olika typer av våtmarker fortfarande ej är dokumenterade i sin helhet är det svårt att peka ut helt nya organismgrupper som skulle kunna ge en information om kort- eller långvariga effekter av Bti behandlingar. De effekter av Bti på alger som registrerats vid en behandling med en dosering av 48,1 kg per ha (Su & Mulla

1999) verkar egendomliga och behöver knappast föda några farhågor för svenska förhållanden. De effekter av Bti som erhållits då man prövat preparatet mot några fjärils-larver (Ignaffo et al. 1881) kunde testas i lab. Vi har många fjärilsarter som lever på olika våtmarksväxter och som via ett betande på kontaminerade blad skulle kunna få Bti i sig. I våtmarker träffar man på några arter av halmflyn (*Mythimna* spp.) samt vissa mottfjärilar (Pyralidae) som lever av vegetationen på platsen. Några av dessa skulle kunna testas antingen om man fångar larver i fält eller om man kan få fångade honor att lägga ägg som sedan ger larver till försök.

11.6 Sortering av insamlat insektsmaterial i olika fenologiska grupperingar

Då artrika djurgrupper samlas in under en stor del av sommaren kommer de olika arternas tidsmässiga placering under sommaren att variera. Många dykare övervintrar som fullbildade och har ett relativt kort larvstadium förlagt någon gång under sommaren. Man kan finna en lång rad av olika mönster på detta. Då man genomför så pass långvariga insamlingar under sommarhalvåret som det här är fråga om måste de fenologiska skillnaderna vägas in då man utvärderar effekterna av bekämpningar som ju kan utföras under olika tillfällen under sommarhalvåret. Jag antar att man inom projektet redan är medveten om detta. För många grupper av insekter finns redan goda kunskaper över vilka tider som man påträffar de olika utvecklingsstadierna. Hos mera storvuxna predatorer utgör förmodligen mygglarverna en viktig födotillgång endast under en kort tid av larvutvecklingen.

11.7 I vilka taxonomiska enheter skall insamlat material delas upp

Genom olika fenologiska skillnader i de artkomplex som man samlar in vilket redan nämnts är det viktigt att vissa grupper delas upp på artnivå. Det finns normalt begränsningar i dessa intentioner. Ofta saknas det specialister som kan hjälpa till med detta för vissa grupper. Speciellt påtagligt är detta inom de två artrikaste grupperna av insekter, nämligen steklar och tvåvingar. För grupper som skalbaggar och vattenskinbaggar finns det goda chanser att få materialet bestämt ner till artnivå. Hos rovdjur, som dykare, förekommer arter med mycket varierande kroppsstorlek och man därför anta att olika arter äter mygglarver under olika tider av deras utveckling. Man skulle därför kunna välja ut vissa modellarter som man kan följa mer noggrant i insamlat material. Av detta framgår att man måste gå ner till artnivå för vissa djurgrupper.

11.8 Uppföljning av eventuella effekter på ryggradsdjur

Flera undersökningar har ej visat några direkta effekter av Bti på ryggradsdjur. I någon studie har det visat sig att misstänkta effekter på fisk härrörde från formuleringen av preparatet (pulver) som täppte till gälarna (Lebrun & Vlayen 1981) eller på kontaminering med xylen (Fortin et al. 1986). Fåglar som levde i våtmarker som behandlats med Bti har ej visat någon effekt av behandlingarna med Bti. En mycket omfattande undersökning som sträckte sig över sex år har ej visat några signifikanta negativa effekter trots en omfattande statistisk bearbetning av insamlat material (Niemi et al. 1999).

Ett område som kontinuerligt bör följas upp är om flygbekämpningarna orsakar störningar av fågelfaunan. Speciellt gäller detta i samband med bekämpningar utförda under försommaren. Det räcker här ej enbart med att studera effekter på redan etablerade häckningar inom eller i närhet av själva bekämpningsplatserna och längs transportsträckorna. Man måste

även kontrollera om nyetableringar av bon av främst havsörn, fiskgjuse, sångsvan och trana skett under kommande år.

Man kan undersöka hur stor del av födan som adulta översvämningsmyggor utgör i fladdermössens näringsintag vid bekämpningsområdena. Det går att locka till sig djuren via ljudinspelningar och sedan fånga dem i nät. Man kan via en enkel magsköljning ta ut maginnehållet och analysera det. Det är en arbetskrävande metod och man kan fråga sig om en sådan undersökning är etiskt försvarbar.

Frågan huruvida de spridda majskornen har någon effekt på ryggradsdjuren kan förmodligen lämnas åt sidan. Efter någon bekämpning utförd under försommaren borde man genom enkla observationer kontrollera om någon art tycks attraheras av majskornen. Man kan naturligtvis utföra detta utanför bekämpningsområden men i samma dosering som i bekämpningsfallet (1 korn per kvadratdecimeter). Genom att våtmarkerna ofta torkar upp efter en utförd bekämpning kommer majskornen att vara åtkomliga ej enbart för vattenfåglar. Denna undersökningsdel bör dock ges låg prioritet.

Det är även planerat ett försök där man undersöker huruvida myggen sprider olika typer av virus till fåglar och andra ryggradsdjur (inklusive människan). Frågan är intressant men ganska välstuderad. Det är viktigt att poängtera att ej enbart översvämningsmyggor sprider dessa virustyper.

11.9 Val av provtagningsytor för uppföljning av eventuella ekologiska effekter av Bti

Vid valet av provtagningsytor för olika uppföljningar bör man förmodligen hålla fast vid de redan etablerade sex provområdena. Tyvärr ligger i två fall kontrolllytor ca 5 km från de behandlade ytor som de jämförs med. Detta är en anmärkningsvärd lång sträcka. Visserligen har områdena valts ut parvis efter våtmarkstyper vilket möjligen eliminerar en del av variationen mellan områdena. Om man etablerar nya provtagningsområden i samband med nya bekämpningsområden bör man lägga ut kontrollområden inom detta område. Genom att man använder sig av helikopter och har preparatet fäst vid majskross ökar man precisionen med ytspridningen av preparatet. Man får därför förhoppningsvis en bättre ram att utvärdera insamlat material om kontrolllytor ligger nära de behandlade ytorna. Huruvida man skulle använda sig av ännu mer provtagningsytor är naturligtvis en fråga om ekonomiska resurser vilket berör ej enbart tillgängliga personalresurser för fältarbetet utan även omfattar de specialister som måste utföra artbestämningar av materialet. Kräver man endast en grovsortering till ordning och familj är de sistnämnda insatserna betydligt mera begränsade än om man går ner på artnivå på vissa delar av det insamlade materialet.

12 Områden som bör helt hållas utanför eventuella myggbekämpningar

Både vetenskapligt och ren etiskt bör man ej tillåta behandlingar med bekämpningsmedel inne i naturreservat och nationalparker. Detta står normalt inskrivet i skötsel föreskrifterna för denna typ av naturskyddade områden. Rent vetenskapligt är det tänkt att inom sådana områden skall man förutom att undvika direkt och indirekt påverkan på organismerna inom området även kunna utnyttja området som referensområden för jämförande studier mot omgivningen. Därför bör man ha en så låg påverkan från yttre föroreningskällor som möjligt. Man raljerar ofta med denna situation och påpekar att dessa skyddade områden även utsätts för olika typer av kemisk påverkan. Ur rent etisk synpunkt medför ett sådan relaterad betraktelsesätt att man generellt kan "kasta yxan i sjön" med alla skyddade områden. Sådana

diskussioner tycker jag ej hör hemma i sammanhanget. Jag tycker därför att alla bekämpningsaktioner skall hållas utanför naturreservat och Färnebofjärdens naturreservat. Naturligtvis har berörda länsstyrelser den ytterst rätten att bevilja dispenser i sådana fall. Rörande vissa Natura 2000 områden, Ramsar områden bör länsstyrelserna fritt bedöma dispensmöjligheter. Nyckelbiotoper är ett svagt fredningsinstrument och här har ofta markägaren själv ett större inflytande över området. Har ersättning för marken skett via skogsvårdsstyrelserna via biotopskyddsmedel bör detta kräva medgivande från både SVS och Lst. i berörda län. Här bör även länsstyrelserna vara med och göra en bedömning av varje enskilt fall. Rörande Natura 2000 områden har vi två vattenlevande rovinsekter som finns med i listorna för EU:s habitatdirektiv och som skulle kunna finns i de berörda våtmarkerna. Dels rör det sig om vår största dykare som heter bred gulbrämrad dykare (*Dytiscus latissimus*) och en annan ganska stor dykarart, bred paljettdykare (*Graphoderes bilineatus*). Den förstnämnda arten finns dessutom med i 1996 års globala lista över hotade djur. *Dytiscus latissimus* kräver normalt lite djupare vatten än de aktuella översvänningsområdena. Den lever mest på större byten än mygglarver och kan även angripa fisk. Den andra artens miljö passar bättre med översvänningsmarkerna. I Nilsson & Holmen (1995) anges för denna art cit. " the main habitat in deep ponds and lakes of various types, generally with dense marginal vegetation, In the south found mainly in sheltered , sunny, clear-water or slightly dystrophic habitats such as in forests or bogs". Möjligen skulle de sistnämnda våtmarkstyperna passa in på något av bekämpningsområdena.

Kap. 13 Synpunkt på tidsbegränsning av tillstånd för Bti bekämpning

Från och med år 2003 har Nedre Dalälvens Utvecklings AB hos Kemikalieinspektionen ansökt om dispens att vid behov få utföra flygbekämpning av larver av stickmyggor med medlet VectoBac G inom samma områden som bekämpning utfördes under 2002. Man ämnar även tillägga två mindre områden nära Tärnsjö samhälle. Dispensen skulle omfatta tiden 2003 – 2007.

Så länge långtidsstudierna över eventuella ekologiska effekter av bekämpningarna med Bti fortsätter är det, enligt mitt förmenande, en alldeles för lång tid att bevilja dispens för. Man bör för ytterligare år framgent från den forskargrupp som arbetar inom uppföljningsprojektet, göra en resultatredogörelse över vunna resultat. En utvärderingsgrupp med förslagsvis personal från berörda länsstyrelser, en limnolog, en person från Kemikalieinspektionen, en person från Sveriges Ornitologiska Förening och en person från ArtDatabanken, SLU skulle årligen kunna bilda denna grupp som skulle granska vunna resultat.

Kap. 14 Synpunkter på framtida personalbehov inom projektet

Den nu arbetande forskargruppen bestående av tre personer från Uppsala Universitet samt två personer från Linköpings Universitet arbetar enligt mitt förmenade målmedvetet och kompetent. De har under främst för år 2002 uppvisat en omfattande resultatredovisning som verkar vara vetenskapligt väl utförd. En del arbete är dock uppknutet i praktiska göromål under bekämpningstillfällena. För att en kontinuerlig utvärdering av ekologiska följder skall kunna ske bör först och främst en ekonomisk garanti ges för att under några år framgent säkra en mer långsiktig dokumenteringen över eventuella effekter. Bryts möjligheter att fortsätta detta arbete är redan utförd forskning till vissa delar spolierad. Det finns även svårigheter med att kontinuerlig utföra denna typ av undersökningar. Vissa år kommer hydrologin och därmed myggförekomsten i området att ej motivera någon bekämpningsinsats. Man bör i så fall kunna

utföra begränsade tester och försök ute i fält i form av mycket småskaliga spridningar på någon hektar. Man borde även undersöka möjligheter att i så fall utföra en del av arbetet som inomhusundersökningar.

Det är tydligt att för att säkra en mer långsiktig forskning borde medel frigöras för en doktorandtjänst under fyra år där vederbörande skulle kunna på heltid arbeta med de långsiktiga effekterna. De lönebelopp som krävs för en doktorandtjänst belöper sig till ungefär 485 000 under det första året och till ca 540 000 under det sista året (detta inkluderat Universitets och institutions avgifter). Rörliga expenser saknas i dessa siffror. Man skulle styra en stor del av dessa studier till att följa näringsvävarna i de aktuella våtmarkerna. Man blir då frikopplad från huruvida bekämpningar kommer att ske eller inte.

Kap.15 Risk för framtida myggbekämpningar utanför Nedre Dalälvsområdet

Genom att massmedia för ut information om de lyckade myggbekämpningarna vid Nedre Dalälven kan man befara att även andra orter i landet börjar att intressera sig för att försöka få dispens att utföra bekämpningar av mygg nära tätorter. Man bör därför redan nu ta en del övergripande beslut hur man ställer sig till en sådan situation. Skall man redan nu fastställa bekämpningströsklar utgående från antalet adulta myggor i standardfällor eller skall man utgå från ett visst antal mygglarver.

Rent ekologiskt har vi förmodligen den rika förekomsten av mygg och knott att tacka för att vi inom vissa områden utanför bebyggelse fortfarande finner ostörda områden kvar i vissa delar av landet. Områden som Sjaunja och Muddus i Lappland skulle ha blivit betydligt mera besökta och påverkade av det rörliga friluftslivet om ej bitande insekter fanns. Därmed begränsas störningarna i känsliga områden.

Lista över den litteratur som refererats i utredningen

- Ali, A. 1981. *Bacillus thuringiensis* serovar. *israelensis* (CABG-6108) against Chironomids and Some Nontarget Aquatic Invertebrates.- *Journal of Invertebrate Pathology* 38:264-272.
- Aly, C., Mulla, M. S. & Federici, B. A. 1985. Sporulation and toxin production by *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in cadavers of mosquito larvae (Diptera, Culicidae).- *Journal of Invertebrate Pathology* 46:251-258.
- Arnold, A., Braun, M., Becker, N. & Storch, V. 2000. Zur Nahrungsökologie von Wasser- und Rauhhaufledermaus in den nordbadischen Rheinauen.- *Carolinea* 58:257-263.
- Aulén, G. & Holmstedt, S. 1974. En ornitologisk inventering enligt punkttaxeringsmetoden av vissa skogspartier i Tinäsområdet.- *Länsstyrelsen i Västmanlands län informerar*. Plan. avd. nr 23.
- Back, C. J., Boisvert, J., Lacouriere, J. O., Charpentier, G. 1985. High-dosage treatment of a Quebec stream with *Bacillus thuringiensis* serovar. *israelensis* : Efficacy against blackfly larvae (Diptera: Simuliidae) and impact on non-target insects.- *Canadian Entomologist* 117:1523-1534.

- Baranowski, R. 1975 och 1980. Några bidrag till kännedomen om coleopterfaunan vid nedre Dalälven 1 och 2.- *Entomologisk Tidskrift* 96:97-115 och 101:29-42.
- Baranowski, R. 1977. Natur vid nedre Dalälven. 2. Insektsinventering.- *Statens Naturvårdsverk PM* 849:1-73.
- Becker, N. & Ludwig, M. 1993. Investigation on possible resistans in *Aedes vexans* field populations after a 10-year application of *Bacillus thuringiensis israelensis*.-*Journal of the American Mosquito Control Association* 9:221-224.
- Becker, N., Glaser, P. & Magin, H. 1996. Biologische Stechmückenbekämpfung in Oberrhein.- KABS, Germany, ISBN 3-00-000584-6.
- Blum, S., Basedow, Th. & Becker, N. 1997. Culicidae (Diptera) in the Diet of Predatory Stages of Anurans (Amphibia) in Humid Biotopes of the Rhine Valley in Germany.- *Journal of Vector Ecology* 22:23-29.
- Boisvert, M. & Boisvert, J. 1999. Persistence of toxic activity and recycling of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in cold water. Field experiments using diffusion chambers in a pond.- *Biocontrol Science and Technology* 9:507-522.
- Boisvert, M. & Boisvert, J. 2000. Effects of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on Target and Nontarget Organisms . A Review of Laboratory and Field Experiments.- *Biocontrol Science and Technology* 10:517-561.
- Chesson J. 1984. Effects of Notonectids (Hemiptera, Notonectidae) on Mosquitoes (Diptera, Culicidae) : Predation or selective Oviposition ?- *Environmental Entomology* 13:531-538.
- Coats, J. R., 1994. Risks from natural versus synthetic insecticides.- *Annual Review of Entomology* 39:489-515.
- Eskils, K. & Lövgren, A. 1997. Release of *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis* in Swedish Soil.- *FEMS Microbiology Ecology* 23:229-237.
- Fortin, C., Laponte, D. & Charpentier, G. 1986. Susceptibility of brook trout (*Silvelinus fontinalis*) fry to liquid formulations of *Bacillus thuringiensis* serrovar. *israelensis* (Teknar R) used for blackfly control.- *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sceinces* 43:1667-1670.
- Goldberg, L. J. & Margalit, J. 1977. A bacterial spore demonstrating rapid larvicidal activity against *Anopheles sergentii*, *Uranotaenia unguiuculata*, *Aedes aegypti* and *Culex pipiens*.- *Mosquito News* 37:355-358.
- Gärdenfors, U. ed. 2000. Rödlistade arter i Sverige 2000.- ArtDatabanken, SLU. 397 pp.
- Hanowski, J. M., Niemi, G. J., Lima, A. R. & Regal, R. 1997. Do Mosquito Control Treatment of Wetlands affect Red-winged Blackbird (*Agelaius phoeniceus*) Growth and Reproduction, or Behavior.- *Environmental Toxicology and Chemistry* 16:1014-1019.

- Hershey, A., Lima, A. R., Niemi, G. J. Regal, R. R. 1998. Effects of *Bacillus thuringiensis israelensis* (BTI) and Methoprene on Nontarget Macroinvertebrates in Minnesota Wetlands.- *Ecological Applications* 8:41-60.
- Ignaffo, C. M., Cough, T. L., Garcia, C. & Kroha, M. J. 1981. Relative Activity of *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* and *B. thuringiensis* var. *israelensis* Against Larvae of *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Trichoplusia ni*, *Heliothis zea* and *Heliothis virescens*.- *Journal of Economic Entomology* 74:218-222.
- Jackson, J. k., Sweeny, B. W., Bott, T. L., Newbold, J. D. & Kaplan, L. A. 1994. Transport of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* and its effect on drift and the bentic densities of nontarget macroinvertebrates in the Susquehanna River, Northern Pennsylvania.- *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51:295-314.
- Jeanson, T. G. T. 1986. Massupträdande av *Aedes rossicus* och andra stickmyggor vid Dalälven hösten 1985.- *Entomologisk Tidskrift* 107:51-52.
- Keil, C. B. 1991. Field and Laboratory Evaluation of a *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* Formulation for Control of Fly Pests of Mushrooms.- *Journal of Economic Entomology* 84:1180-1188.
- Khawaled, K., Ben-Dov, E., Zaritsky A. & Barak, Z. 1990. The fate of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in *B. thuringiensis* var. *israelensis*-killed pupae of *Aedes aegypti*.- *Journal of Invertebrate Pathology* 56:312-316.
- Lacey, L. A. & Undeen, A. H. 1986. Microbial Control of Black Flies and Mosquitoes.- *Annal Review Entomology* 31:265-296.
- Lacey, L. A. & Mulla, M. S. 1990. Safety of *Bacillus thuringiensis* ssp. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* to nontarget organisms in the aquatic environment. Sid: 169-188. Uppsatsen finns i *Safety of Microbial Insecticides*. Ed. Laird, M., Lacey, L. & Davidson, E. CRD press.
- Lebrun, P. & Vlayen, P. 1981. Etude de la bioactivité comparée et des effets secondaires de *Bacillus thuringiensis* H-14.- *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* 91:15-25.
- Lundström, J. O. 2002 a. MKB för biologisk bekämpning av stickmygg i Nedre Dalälvens översvänningsvåtmarker 2002. Bilaga till ansökning om tillstånd för bekämpningar.- *Rapporter från avd. för populationsbiologi, Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala Universitet*.
- Lundström, J. O. 2002 b. Uppföljningsprogram inom Biologisk Myggkontroll Nedre Dalälven 2002- Preliminära resultat från studier av hur BTI-baserad stickmyggkontroll påverkar insektsfaunan i våtmarker.- *Rapport från Uppsala Universitet*.
- Lundström, J. O. 2002 c. MKB 2003 för biologisk bekämpning av stickmyggor i översvänningsvåtmarker vid Tärnsjö och Österfärnebo. Bilaga till ansökning om tillstånd för bekämpningar. *Rapport från avd. för populationsbiologi, Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala Universitet*.

- Naturvårdsverket 1998. Färnebofjärdens Nationalpark. Skötselplan med föreskrifter.- *NV Allmänna Råd* 99:3.42 pp.
- Niemi, G. J., Hestrey, A. E., Shannon, L., Hanowski, J. M., Lima, A., Axler, R. P. & Regal, R. 1999. Ecological Effects of Mosquitoe control on zooplankton, insects and birds.- *Environmental Toxicology and Chemistry* 18:549-559.
- Nilsson, A. & Holmen, M. 1995. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoskandia and Denmark. II. Dytiscidae.- *Fauna Entomologica Scandinavia*. Vol. 32. E. J. Brill.
- Palm T. 1942. Skalbaggfaunan vid nedre Dalälven.- *Entomologisk Tidskrift* 63:1-49.
- Pont, D., Franquet, E. & Tourenq, J. N. 1999. Impact of Different *Bacillus thuringiensis* variety *israelensis* Treatments on a Chironomid (Diptera, Chironomidae) Community in a Temporary Marsh.- *Journal Economic Entomology* 92:266-272.
- Read, N., Balcer, M. D., Schmude, K. L. & Lima, A. 1999. Does Bti or methoprene affect wetland invertebrates other than mosquitoes? 3-year and 8-year results compared.- Paper presented at the National Meeting of the Entomological Society of America. Dec. 1999.
- Read, N., Balcer, M. D., Schmude, K. L. Snitgen, J. & Lima, A. 1999. Long-term effects of the mosquito control agents Bti (*Bacillus thuringiensis israelensis*) and methoprene on non-target macroinvertebrates in wetlands in Wright County, Minnesota (1997 – 1998).- Stencilrad rapport.
- Su, T. & Mulla, M. S. 1999. Microbial agents *Bacillus thuringiensis* ssp. *israelensis* and *Bacillus sphaericus* suppress eutrophication, enhance water quality and control mosquito in microcosmos.- *Environmental Entomology* 28:761-767.
- Statens Naturvårdsverk 1980. Naturvårdsplan för Nedre Dalälven.- *SNV PM 1300*, 111 pp.
- Toth, R. S. & Chew, R. M. 1972. Development and energetics of *Notonecta undulata* during predation on *Culex tarsalis*.-*Annals of the Entomological Society of America* 65:1270-1279.
- Undeen, A. H. & Colbo, M. 1980. The efficacy of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* against blackfly larvae (Diptera, Simuliidae) in their natural habitat.- *Mosquito News* 38:524-527.
- Yiallourous, M., Storch, V. & Becker, N. 1999. Impact of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* on Larvae of *Chironomus thummi thummi* and *Psectrocladius psilopterus* (Diptera, Chironomidae).- *Journal of Invertebrate Pathology* 74:39-47.

Utlåtande om uppföljningsprogram och MKB för biologisk myggkontroll i översvåmningsmarker i Nedre Dalälven 2002

Willem Goedkoop, Institutionen för miljöanalys, SLU

Bakgrund

Av Bengt Ehnström vid Artdatabanken blev jag i december 2002 tillfrågad att bidra till granskning av de studier av effekter av den biologiska bekämpningen av stickmyggor som genomfördes i Nedre Dalälven under år 2002. Jag är limnolog och har min expertis inom bottenlevande djurs ekologi, i synnerhet djurens interaktioner med omgivningsfaktorer som födotillgänglighet, syrgasklimat och sediment mikrobiota. I mitt arbete vid Institutionen för miljöanalys arbetar jag även med system för miljö kvalitetsbedömning med bottenfauna och effekter av bekämpningsmedel på fjädermygglarver och sedimentmikrober.

Som underlag har jag haft tillgång till följande rapporter:

1. Lundström J.O. Uppföljningsprogram inom biologisk myggkontroll Nedre Dalälven 2002 – Preliminära resultat från studier av hur Bti-baserad stickmyggkontroll påverkar insektsfaunan i våtmarker. Daterat 18 november 2002.
2. Lundström, J.O. MKB 2003 för biologisk myggbekämpning av stickmygg i översvåmningsvåtmarker vid Tärnsjö och Österfärnebo. Daterat 2 december 2002.
3. Ärnström G. och Lundström J.O. Biologisk myggkontroll augusti 2000–juli 2002. Utkast till egen utvärdering inför ev. förlängning 2003–2005. PM daterat 2 augusti 2002.

I nedanstående utlåtande fokuserar jag främst på den undersökning som genomfördes under 2002 och varav resultaten presenteras i den förstnämnda av ovanstående rapporter, samt kommenterar kortfattat MKB rapporten.

Utlåtande

Fältstudien

För att kvantifiera effekter av Bti-behandlingen på s.k. icke-mål organismer gjordes under 2002 en fältstudie där vattenlevande insektsfaunan insamlades med tre olika tekniker (kläckningsfällor, dykarmjårdar, håv) i 6 våtmarksområden varav tre behandlades med Bti och tre utgjorde kontrollområden. Här bör påpekas att resultaten från håvproverna enbart bidrar med kvalitativa data och bör ses som ett komplement till de andra två insamlingsmetoderna som har en tydligare kvantitativ karaktär. Studien har med tre par studieområden och mätningar före, under och efter Bti-behandlingen en vetenskapligt sund design, även om graden av standardisering för provtagningarna är oklar för mig.

En invändning är att författaren tyvärr inte ger statistiska belägg för sin slutsats att Bti-behandlingen inte har några negativa effekter på icke-mål insekter. Att visuellt dra denna slutsats från figurerna 3, 4 och 5 och tabellerna 2 och 3 är ingen lätt uppgift för läsaren. Till exempel kunde man med parade *t*-tester ha analyserat effekterna på kläckningen av andra Diptera än Culicidae (Figur 2) i stället för att bara beskriva att figuren uppvisar ”i stort sett

identiska mönster” mellan behandlade områden och kontrollområden. Jag vill här dock betona svårigheten med att visa negativa effekter av Bti på icke-mål insekter. Både rumslig och tidsmässig variation är ofta stor i naturen och därmed bli detektionen av ekosystemeffekter av enstaka behandlingar med Bti en mycket svår uppgift. Även i den vetenskapliga litteraturen saknas ofta en analys av statistisk styrka i de fall då nollhypotesen (att det inte föreligger någon skillnad/förändring) accepteras, vilket gör det svårt att bedöma risken för ett typ-II fel (ett typ-II fel innebär att det statistiska testet inte kan detektera en signifikant skillnad utifrån den skillnad i medelvärde och den variation i mätvärden som finns mellan två statistiska populationer). Utförarna av studien visar på flera ställen i deras rapporter att de i hög grad är medvetna om det. I MKB-rapporten citerar de dessutom flera vetenskapliga studier där man inte kunnat visa negativa effekter av Bti behandlingar på icke-målinsekter och befäster därmed delvis de egna slutsatserna.

En andra invändning mot studien är att den med sitt upplägg i stor omfattning studerar effekter på adulta insekter och sena larvstadier. Resultaten från kläckningsfällorna i figur 2 visar kläckning av adulta tvåvingar som rimligen har varit i sena larvstadier vid tiden för Bti-behandlingen. Eventuella effekter på t.ex. tidiga larvstadier av fjädermyggor (Chironomidae), i bottenlammet täcks därmed inte av studien. Fjädermyggor har generationstider som i bästa fall är i storleksordningen 6 veckor till några månader och eventuella effekter av Bti på tidiga larvstadier skulle därmed inte ha detekterats med kläckningsfällorna. Som påpekas i rapporterna är det just tidiga larvstadier som är känsligast. I rapporten beskrivs att håvproverna innehöll ”stora mängder med vegetation och sediment” som ”filtrerades genom tre galler av metall med tre olika maskgrovlekar”, men maskgrovleken specificeras tyvärr inte och förekomsten av till exempel tidiga larvstadier av fjädermyggor för tiden efter Bti-behandlingen rapporteras inte. Möjligen kan undersökningar av negativa effekter på fjädermyggor kompletteras med s.k. ”bioassays” där nykläckta larver av t. ex. *Chironomus riparius* (från odlingar på lab.) exponeras för sediment (och Bti) som inhämtats dagarna efter en Bti-behandling. *Chironomus riparius* används rutinmässigt i toxicitetstester och effekter på hela livscykeln kan studeras i dylika tester.

En tredje kritik gäller studiens relativt låga taxonomiska upplösning (ordningar, familjer), vilket kan maskera eventuella negativa effekter på enstaka arter. Den relativt låga taxonomiska upplösningen är sannolikt en följd av att sortering och taxonomisk analys är tidsödande och troligen inte var helt avslutat vid färdigställandet av rapporten i november 2002 (i MKB rapporten talas det på sida 25 om en preliminär analys). Med tanke på den variation som finns i datamaterialet och det faktum att fynd av enstaka arter är en följd av artens specifika habitatkrav är det med största sannolikhet svårt att detektera effekter på artnivå. Det gäller i synnerhet populationer av sällsynta arter som är svåra att kvantifiera.

Som jag har påpekat ovan behandlar studien enbart korttidseffekter av Bti-behandlingen. Effekter i både de terrestra och akvatiska näringsvävarna som följd av behandlingarna kan vara svårt att påvisa, då många taxa är anpassade till att överleva kortare perioder av svält. I detta sammanhang är det anmärkningsvärt att kläckningsfrekvensen (figur 2 i rapport 1) tycks öka mer i områden som har blivit behandlade med Bti. Tydligast är detta för Valmbäcken och Laggarbo där kläckningsfrekvensen ökar betydligt mer veckan efter behandlingen än i motsvarande kontrollområden. Det skulle kunna tyda på att dipteralarver tillgodogör sig den näringstillräcklighet i form av krossade majs-korn som Bti-behandlingen innebär.

Årligen återkommande behandlingar med 13–18 kg VectobactG/ha innebär ett tillskott av lättillgänglig näring under sommarperioden och skulle kunna resultera i eutrofieringseffekter

och långsiktiga förändringar i bottendjursamhällen. Tillskottet av mellan 0,02 och 0,06 kgP/ha.år som spridningen av VectobactG innebär (baserat på fosforhalt på 1,6–3,6 g/kg för majs) torde inte utgöra ett eutrofieringshot för våtmarkerna då det ligger i samma storleksordning som arealkoefficienter för skogsmark (0,03–0,10 kgP/ha.år, Löfgren & Olsson 1993). Effekterna beror dock även på vattenutbytet i våtmarkerna. Om bekämpningen av stickmyggor blir årligt återkommande (och eventuellt får större omfattning i framtiden) bör man även följa upp om det leder till en eutrofiering av den behandlade våtmarkerna och följer för växt och djurlivet i området. Förbättringar av övervakningen av de mer långsiktiga miljöeffekter av återkommande Bti-behandlingar kan lämpligen göras genom (1) att insamla prover med de standardiserade metoder som används inom miljöövervakningen och som finns beskrivet i Handboken för miljöövervakning (se Naturvårdsverkets hemsidor), samt (2) att följa förändringar i bottenfaunasamhällen genom att tillämpa lämpliga index för bottenfauna som sammanväger informationen från en rad indikatorarter (se Naturvårdsverkets rapport 1999).

MKB

MKB rapporten för biologisk bekämpning av stickmygg är en gedigen och välunderbyggd redogörelse av de biologiska, miljömässiga, ekonomiska och samhälleliga konsekvenser av stickmyggsbekämpning (eller utebliven sådan) presenteras. Här redovisar författaren också den vetenskapliga litteratur som finns inom området.

En anmärkning som jag vill göra gäller bedömningen av bekämpningsbehov som, enligt de tyska normerna som nu tillämpas (Becker et al. 1996), tillåter bekämpning om förekomstfrekvensen av mygglarver överstiger 2 per liter inom stora vattenytor, alternativt överstiger 50 larver per liter i mindre vattensamlingar. Provtagningen, som inte beskrivs inte i detalj, utförs av brandmän med lokal förankring i Österfärnebo och Tärnsjö. Det vore enligt min mening bättre om provtagningen som bedömningen av bekämpningsbehovet är avhängig av kunde göras av personer som saknar en lokal förankring och därmed inte har ett potentiellt intresse vid en myggbekämpning.

Jag instämmer med den i MKB rapporten dragna slutsatsen att knottlarver (Simuliidae) inte kommer att påverkas negativt av Bti-behandlingarna då de är knutna till rinnande vatten. Negativa effekter på fjädermyggor (Chironomidae) kan uppstå vid högre dosering med VectobactG och det är därför angeläget att hålla ned doseringen till det i MKB rapporten angivna intervallet 13–18 kg/ha.år. Möjliga effekter av Bti på fjädermyggfaunan vid dessa doser, i synnerhet på de tidiga larvstadierna, bör lämpligen verifieras i laboratoriestudier (se ovan).

Uppsala, i februari 2003.
 Willem Goedkoop
 Institutionen för miljöanalys, SLU
 Box 7050, 750 07 Uppsala
 Telefon 018-673112.

Litteraturhänvisningar

Löfgren, S. och H. Olsson. 1993. Tillförsel av kväve och fosfor till vattendrag i Sveriges inland. Rapport 3692. Naturvårdsverkets förlag.
 Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverkets förlag.



- 1 Utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven – rättslig reglering, Jan Pesula.
- 2 Utredning över ekologiska effekter av bekämpning med *Bacillus Thuringensis Israelensis* mot översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven, Bengt Ehnström, samt utlåtande om uppföljningsprogram och MKB för Biologisk Myggkontroll i översvämningsmarker i Nedre Dalälven 2002, Willem Goedkoop.
- 3 Uppdrag om utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven, redovisning av bekämpningens sociala och andra samhällseliga konsekvenser, Anna-Carin Puskas Nordin, m fl.
- 4 Sammandrag av rapporten ”Myggbekämpning i Europa” och två exempel från USA, Martina Schäfer. (Originalrapporten förvaras på Länsstyrelsen).



Uppdrag om utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven

Redovisning av bekämpningens sociala
effekter och andra samhällsliga konsekvenser



Innehållsförteckning

INLEDNING	3
INTERVJUUNDERSÖKNING	4
CHRISTER DIMANDER – LANTBRUKARE/MJÖLKPRODUCENT I TÄRNSJÖ	4
ULF ÖRNESTAV - BUTIKSCHEF VID KONSUM I TÄRNSJÖ.....	7
LARS-ERIK SUNDIN - KYRKOHERDE I NORA FÖRSAMLING, TÄRNSJÖ	9
EWA LÖÖF - DISTRIKTSSKÖTERSKA OCH VÅRDCENTRALSCHEF I ÖSTERVÅLA.....	10
PER-ERIK JOHANSSON - TÄRNSJÖ IF	12
INGE LINDGREN – KÄLLARMÅSTARE VID GYSINGE VÅRDSHUS	14
KAJSA-LENA ANDERSSON OCH GÖREL LINDKVIST - LUNDGRENS HEMBAGERI I ÖSTERFÄRNEBO.....	16
OVE WEDIN – MARKÄGARE I ÖSTERFÄRNEBO.....	18
ANN-CHATRINE BERGH - HEMBYGDSFÖRENINGEN I ÖSTERFÄRNEBO	21
BARBRO OLSSON OCH ANITA BÖRJESSON - LINGONBACKENS FÖRSKOLA I ÖSTERFÄRNEBO.....	23
SAMMANFATTNING	25
STATISTIKUPPGIFTER.....	29
BEFOLKNING	29
FASTIGHETSMARKNAD	33



Inledning

Som en del i Länsstyrelsens uppdrag att utvärdera den biologiska myggbekämpningen vid Nedre Dalälven ingår att redogöra för bekämpningens sociala effekter och andra samhällsliga konsekvenser. Av uppdraget framgår inte närmare på vilket sätt denna utvärdering bör göras eller vad redovisningen i denna del bör innehålla.

Länsstyrelsen har valt följande metod för uppdragets genomförande i denna del.

Det geografiska område som varit föremål för undersökningen utgörs av två församlingar i området; Nora församling, Heby kommun i Västmanlands län samt Österfärnebo församling, Sandvikens kommun i Gävleborgs län. Avgränsningen motiveras av att det är dessa två församlingar som närmast berörts av bekämpningsinsatserna. Det hade naturligtvis varit möjligt att utvidga undersökningen till hela det område kring Nedre Dalälven som i någon utsträckning berörs av myggproblem. Länsstyrelsen har dock tagit fasta på direktivens betoning av bekämpningsinsatserna och valt att genomföra undersökningen i områden som direkt berörts av dessa.

Undersökningen har genomförts i två delar. I den första delen redovisas resultat från en intervjuundersökning. Länsstyrelsen har genomfört tio djupintervjuer med personer boende i och/eller verksamma i området. I den andra delen beskrivs befolkningsutvecklingen i de två församlingarna och utvecklingen av fastighetspriser m.m. i området. Statistikuppgifterna har inhämtats från Statistiska Centralbyrån (SCB).



Intervjuundersökning

Tillvägagångssätt m.m.

Länsstyrelsen har genomfört djupintervjuer med tio personer boende i och/eller verksamma i det berörda området som utgörs av Nora församling, Heby kommun i Västmanlands län och Österfärnebo församling, Sandvikens kommun i Gävleborgs län. Intervjuerna har utförts på plats av Fil. Mag. i ekologisk ekonomi Anna-Carin Puskas Nordin under januari månad 2003, på uppdrag av och i samarbete med Länsstyrelsens näringslivsenhet.

Ett antal kriterier har varit vägledande för urvalet av intervjupersoner.

- Båda församlingarna/kommunerna ska vara representerade.
- Båda könen ska vara representerade.
- Intervjupersonerna ska ha lång erfarenhet av bygden.
- Såväl allmänhetens som näringsidkares perspektiv skall beaktas.

Intervjuerna har spelats in på band och därefter dokumenterats. Intervjupersonerna har beretts möjlighet att komma med synpunkter på innehållet i dokumentationen. I följande redovisning återfinns sammandrag av respektive intervju. Varje intervju redovisas enligt samma disposition. Först beskrivs intervjupersonens uppfattning om myggförhållanden och myggförekomst, därefter redovisas effekter och konsekvenser av myggsituationen respektive bekämpningsinsatserna. Redovisningen avslutas med en sammanfattande analys.

Intervjuundersökningen gör inte anspråk på att presentera statistiskt säkerställda data om förhållandena i området. De personer som intervjuats har emellertid ett brett kontaktnät och eftersom området inte är särskilt stort bedömer Länsstyrelsen att intervjuerna ändå ger en god bild av förhållandena i de två församlingarna.

Resultat av intervjuundersökningen

Christer Dimander – lantbrukare/mjölkproducent i Tärnsjö

Christer Dimander har bott och verkat som lantbrukare i Tärnsjö i 30 år. Han är heltidsbonde med mjölkproduktion som inriktning. På gården finns 50 mjölkkor och markarealen uppgår till 44 hektar. Gården och ladugården ligger några hundra meter från älvängarna.

Myggsituationen

Enligt Dimander har mygg alltid varit ett naturligt inslag i Tärnsjö. Lika naturligt har myggförhållandena under sommaren varierat mellan åren. Vissa år har det varit



Datum
2003-02-25

s.k. toppår. Under toppåren är myggen mer besvärande och det är då myggsituationen periodvis kan upplevas som problematisk. Historiskt sett bedömer Dimander att toppåren infallit ungefär vart 7:e eller 8:e år. Andra år har det varit s.k. normalår eller mellanår. Sådana år märks myggen i väldigt liten utsträckning..

Myggsituationen i Tärnsjö har genom åren också varierat beroende på antal myggkullar som kläcks under sommaren. Under normalåren kläcks i regel en myggkull. Andra somrar kläcks både två och tre kullar. Den myggintensiva perioden i Tärnsjö brukar under normalår infalla vid försommaren för att avta ett par veckor senare.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Dimander menar att myggen kan ställa till med problem under vissa år och under begränsade perioder. Vissa kvällar under försommaren, då det är mycket mygg, undviker man att sitta på altanen. Detta förhållande är dock inte avgörande för om man vill bo i Tärnsjö eller inte. Det finns för- och nackdelar oavsett var man bor. Tärnsjös förhållanden är något som man får acceptera och anpassa sig efter på bästa sätt under de myggintensiva perioderna.

Dimander uppfattar inte och har inte uppfattat myggsituationen som något större problem. Vare sig verksamheten eller hans sätt att bedriva verksamheten har påverkats av myggförhållandena i Tärnsjö. Han har inte behövt göra några förändringar eller låtit genomföra några åtgärder för att bedriva verksamheten p.g.a. myggen.

Enligt Dimander behöver djuren äta och dricka tillräckligt för att kunna producera mjölk. Om korna störs för mycket påverkas också deras förmåga att producera mjölk. Han upplever emellertid att korna påverkas mer av knott än av mygg. Myggen är intensivast under kvällar och morgnar. Korna tas in i ladugården om kvällarna, men av helt andra skäl än myggskäl. Dimander upplever att hans åsikter beträffande myggsituationen även delas av andra lantbrukare. Det finns samtidigt andra lantbrukare som har en helt annan ståndpunkt i frågan.

De negativa effekterna av den faktiskt myggsituationen i Tärnsjö är ringa jämfört med de negativa effekter som uppstått genom media. Han ser flertalet artiklar som överdrivna. Den negativa bilden av myggen i Tärnsjö har via media byggts upp under ett flertal år, något som påverkat Tärnsjös popularitet som bostads- och turistort. Detta försöker man nu med hjälp av bekämpningen att vända.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Dimander har aldrig själv agerat i myggfrågan. Hans synpunkter i frågan har heller inte efterfrågats, detta trots att han bor mellan älvängarna och samhället.



Datum
2003-02-25

Dimander tycker att det är fel att bekämpa myggen och är därför kritisk till bekämpningen. Framförallt p.g.a. osäkerheter om medlets inverkan på naturen på lång sikt men också utifrån det ekonomiska perspektivet. De kostnader och insatser som krävs är inte motiverade, ej heller i förhållande till bekämpningens effekter. Det finns bland orsborna ingen total samstämmighet i frågan om att bekämpa myggen. Han känner fler, inte enbart bönder, som delar hans uppfattning i frågan. Däremot finns andra orsbor med en helt annan uppfattning. Problemet som Dimander uppfattar är att rösterna till de som är tveksamma eller motståndare till besprutningen inte i hörs i lika stor utsträckning som rösterna till de som är positiva till bekämpningen.

Vilket förhållningssätt individen har i bekämpningsfrågan kan enligt Dimander delvis speglas i faktorer såsom individens förhållningssätt till naturen, ålder samt vana med Tärnsjömyggen. Dimander menar att individer som lever närmare naturen och som har ett visst förhållningssätt till naturen genom sitt yrke eller sin fritid ifrågasätter bekämpningen mer än övriga. Yngre, barnfamiljer samt de relativt nyinflyttade upplever myggproblemen starkare. De är i större utsträckning för bekämpningen än äldre orsbor som bott i Tärnsjö en längre tid och lärt sig acceptera myggsituationen som ett naturligt inslag i Tärnsjö.

Dimander är tveksam till bekämpningens effekter. Trots bekämpningen hade Tärnsjö myggproblem. Om bekämpningen ska ha större effekt krävs större bekämpningsinsatser, något som får ännu större ekonomiska konsekvenser. Dessutom ifrågasätter han nödvändigheten av de bekämpningar som gjorts och kommer att göras. Dimander menar att de personer som är engagerade i myggprojektet naturligtvis är intresserade och arbetar för fortsatt bekämpning. Dagens bekämpningsinsatser riskerar också att spridas menar han. Han uppfattar risken som stor att BTI även kommer att efterfrågas på annat håll. Enbart i Tärnsjös närhet har flera orter, som Huddunge, Östervåla, Möklinta och Enåker, denna sommar haft stora myggproblem, orter som tidigare inte är förknippade med mygg.

Dimander anser inte fortsatta bekämpningsinsatser vare sig befogade eller lämpliga. Om myggsituationen i Tärnsjö ska kontrolleras eller styras i något avseende ser han att resurserna används till andra lösningar. Det viktigaste lösningen som han ser är att försöka åstadkomma jämnare vattennivå i Färnebofjärden, något som kan åstadkommas genom ändrade vattendomar för vattenregleringsbolagen. Genom ändrade vattendomar kan extrema vårfloder undvikas, floder som gynnar myggkläckningen. Dimander ser också positivt på andra åtgärder, som att slått och ta bort busk och sly från våtmarksängarna. Dessa åtgärder har redan påbörjats.



Ulf Örnestav - butikschef vid Konsum i Tärnsjö

Ulf Örnestav har arbetat på Konsum i Tärnsjö sedan 1979 och han blev butikschef 1995. Örnestav är född och uppvuxen i Harbo, ca 2,5 mil från Tärnsjö, och bor där än idag.

Myggförhållanden

Örnestav upplever att det alltid varit mycket mygg i Tärnsjö. Han menar dock att myggsituationen förändrats de senaste fem åren. Tidigare inföll den myggintensiva perioden vid midsommar för att avklinga några veckor senare. Under denna tid var det möjligt att sitta ute på dagtid. Under de senaste åren har antal myggperioder ökat. Perioderna har även upplevts som längre vilket stärker känslan av att vara utsatt under hela somrarna. Mängden mygg har också ökat konstant de senaste fem åren. Dessutom uppträder myggen numera även på dagtid i direkt solljus. År 2000, som var extremt myggrikt, var myggen en plåga även inne i butiken, något han aldrig upplevt förut. Myggspiraler placerades vid kassorna för att personalen skulle kunna arbeta.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Personligen tycker Örnestav inte att myggförhållandena påverkat hans situation som handlare speciellt mycket. Visserligen har han tappat försäljning under myggintensiva perioder, framför allt under sommaren 2000 då kundunderlaget minskade påtagligt. Många ortsbor sökte sig då bort från Tärnsjö på dagtid och antalet besökare i Tärnsjö var läträknade. Årsomsättningen år 2000 blev, trots detta, relativt god då övriga månaders försäljning kunde täcka sommarperiodens sämre resultat. Örnestav påtalar att försäljningen under somrarna inte bara påverkas av rådande myggförhållanden utan också av vädret. Regniga somrar innebär i regel minskat antal besökare och därmed en mindre försäljning. De senaste åren, 2001 och 2002, har försäljningen över sommarsäsongen varit god.

Örnestav hävdar att den minskade sommarförsäljningen under myggintensiva perioder främst beror på den genom åren intensiva mediabevakningen. Media har under ett flertal år förmedlat en negativ bild av myggsituationen i Tärnsjö. Han upplever att media under åren påverkat hans situation som handlare mer än de faktiska myggförhållandena under motsvarande tid.

Några åtgärder, som exempelvis personalminskning p.g.a. tappad försäljning, har Örnestav inte behövt vidta. Han har heller inte övervägt att söka arbete på annan ort p.g.a. myggsituationen.

Örnestav uppfattar att Tärnsjöborna upplever myggsituationen på olika sätt. Han ser en viss åsiktsskillnad mellan äldre och yngre generationer samt mellan äldre ortsbor och mer nyinflyttade ortsbor. Bland äldre, bofasta i Tärnsjö sedan många år, betraktas myggsituationen inte som anmärkningsvärd utan accepteras. Bland



Datum
2003-02-25

yngre, nyinflyttade samt dem som är relativt nyinflyttade finns fler som anser att myggsituationen är anmärkningsvärd och som inte accepterar förhållandena. Det finns även de som inte uttalar sig om myggsituationen eller vill kommentera densamma. Örnestav har, utifrån sin position som handlare på orten, valt att inte agera eller uttrycka någon ståndpunkt i myggfrågan.

Sommaren 2000 fanns många villor till salu men inga köpare. Örnestav uppfattar att folk flyttat från orten. Han utesluter inte att myggsituationen kan ha varit en stor bidragande orsak. Han kan inte namnge någon men uppskattar att de som valt att flytta var relativt nyinflyttade orsbor.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Örnestav anser det vara befogat att styra myggförhållandena i Tärnsjö, särskilt mot bakgrund av förändringen i myggsituationen de senaste åren. Visserligen varierar myggförekomsten och toppåren infaller med några års mellanrum, men om dessa toppår skulle karaktäriseras av tre myggintensiva månader motsvarande situationen år 2000 tror han att ingen vill bo i Tärnsjö.

Han är övervägande positiv till bekämpningen, dock med viss reservation. Som butikschef är han enbart positiv. På en liten ort som Tärnsjö är de två livsmedelsbutikerna beroende av att kundunderlaget inte minskar. Turisterna är naturligtvis också viktiga för butikerna. Media har målat upp en negativ bild av Tärnsjö och dess myggproblem. Örnestav ser bekämpningen som en möjlighet att få bort myggstämpelein.

Samtidigt som Örnestav är positiv till bekämpningen som butikschef kan han som privatperson uppleva sig som mer kluven. Frågor eller funderingar han haft beträffande bekämpningen har berört om, och i så fall hur, BTI påverkar djur, natur och människor på lång sikt. Han utesluter inte att hans förhållningssätt eventuellt skulle ha varit annorlunda om han själv varit bosatt i Tärnsjö. Då Tärnsjö endast varit hans arbetsplats har han inte behövt uppleva de myggintensiva perioderna på fritiden eller under semestern, förutom sommaren år 2002 då han upplevde stora myggproblem i Harbo där han bor.

Ortsborna i Tärnsjö har enligt Örnestav varit övervägande positiva till bekämpningen, även om det givetvis också finns orsbor som är negativa och/eller mer tveksamma.

Sommaren 2002 genomfördes myggbekämpningen i två omgångar. Den första genomfördes i rätt tid vilket innebar att sommarmånaderna juni och juli uppfattades som lindriga från myggsynpunkt. Den andra bekämpningsinsatsen misslyckades något tidsmässigt vilket medförde att Tärnsjö fick en mygginvasjon i augusti. Örnestav undrar om bekämpningen i Tärnsjö endast leder till att problemen



Datum
2003-02-25

förflyttas. Detta eftersom man i orter som Huddunge, Östervåla och Harbo, där han själv bor, upplevt stora myggproblem de senaste åren. Dessa orter har inte tidigare förknippats med myggproblem.

Lars-Erik Sundin - kyrkoherde i Nora församling, Tärnsjö

Lars-Erik Sundin är född och uppväxt i Tärnsjötrakten. Trots att han tjänstgjort i andra närliggande församlingar har han genom åren bibehållit kontakten med Tärnsjö. Sedan åtta år tillbaka verkar han som kyrkoherde i Nora kyrka i Tärnsjö.

Myggförhållanden

Tärnsjö har alltid varit förknippat med mycket mygg men myggsituationen har varierat genom åren. Vissa år har det varit mindre mygg, andra år mycket mygg. Han upplever dock att myggsituationen förändrats sedan år 2000. Tidigare år inföll i regel den myggintensiva tiden under några få veckors tid i juni och återkom inte förrän året därpå. Vissa år har myggen också återkommit under en kort period i augusti. Myggproblemet sträckte sig aldrig över en hel sommar. Under 2000-talet har däremot de myggintensiva perioderna blivit fler och de pågår över en längre tidsperiod. De senaste somrarna har antalet myggkläckningar ökat vilket fått till följd att hela sommaren uppfattats som myggrik.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Ortsborna har, före år 2000, inte påverkats nämnvärt av myggsituationen. Detta eftersom man varit medveten om att problemet är av övergående natur. Sundin upplever att man tidigare kunde vara ute under en stor del av sommaren. Detta förhållande har förändrats i samband med år 2000. Under denna sommar kläcktes myggkull efter myggkull samtidigt som antalet mygg var betydligt fler per kull. Detta år var myggen besvärande under hela sommaren. Ortsborna påverkades mycket vilket medförde att många mådde psykiskt väldigt dåligt. Det psykiska lidandet bestod bland annat i att människor inte kunde vara ute under sommaren utan fick lov att stänga in sig alternativt söka sig från orten. De fick även lov att konstant smörja sig med myggmedel och använda myggspiror i husen för att i bästa möjliga mån freda sig från myggen.

Myggsituationen år 2000 medförde bland annat att campingen på Östa tvingades stänga. Vidare var det under sommaren och hösten omöjligt att sälja vare sig villor eller fritidshus. Myggsituationen 2000 medförde enligt Sundin att en familj flyttade från Tärnsjö. Familjen som valde att flytta hade bott i Tärnsjö kort tid. Många ortsbor har periodvis önskat sig från orten men Sundin tillägger att om man har sina rötter i Tärnsjö är det emellertid inte så enkelt att flytta.



Datum
2003-02-25

Ryktet som Tärnsjö fått genom media har - om man ser tillbaka - varit en besvärande faktor som påverkat både ortsbor, näringsidkare och turister. Samtidigt har media betraktats som den enda vägen till hjälp.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Sundin har inte själv agerat i myggfrågan förutom att han ställt upp vid en intervju samt ordnat med busstransport till Uppsala för att barnen i Tärnsjö skulle få bada en gång under sommaren 2000.

Sundin tycker att det är positivt med myggbekämpningen. Visserligen har det funnits funderingar beträffande bekämpningsmedlet BTI och dess konsekvenser på lång sikt. Denna oro bland ortsborna har dock varit liten relaterat till oron att få uppleva liknande somrar som år 2000 i framtiden. Dessutom upplevdes myggmedlens och spirornas hälsoeffekter som betydligt allvarligare än den eventuella negativa effekten av BTI på lång sikt.

Det fanns vid tidpunkten för den första bekämpningsinsatsen olika åsikter bland ortsborna. Han bedömer dock att den övervägande majoriteten önskade bekämpa. Bekämpningen betraktades som en möjlighet att inte behöva återuppleva ett liknande år som 2000. En minoritet av ortsborna var emot bekämpningen och/eller rädda för eventuella negativa konsekvenser på lång sikt.

Trots bekämpningsinsatserna år 2002 var det relativt mycket mygg även om sommaren uppfattades som dräglig. Eftersom flera andra intilliggande orter som exempelvis Huddunge hade stora myggproblem under sommaren uppfattade tärnsjöborna att deras sommar blivit dräglig tack vare bekämpningen. Boende i närliggande orter, orter som vanligen inte är förknippade med mygg, uttryckte också önskemål om bekämpning.

Sundin upplever att det varit trögt att få turister till orten men ser goda möjligheter att Tärnsjös myggstämpel kan suddas ut tack vare bekämpningsinsatserna. BTI har bidragit till att ortsborna numera känner sig trygga och ser positivt på framtiden. Genom BTI kan myggproblemet hanteras. Sundin ser det som nödvändigt att fortsätta med kontrollen och bekämpningen av mygg. Han anser att det måste finnas en beredskap för att ortsborna inte ska behöva återuppleva en sommar som år 2000.

Ewa Löf - distriktssköterska och vårdcentralschef i Östervåla

Ewa Löf är distriktssköterska och vårdcentralschef för Familjeläkarenheten i Östervåla, inom vilken Tärnsjö distriktssjukvårdsmottagning ingår. Löf har bott och arbetat i området i 25 år. Hon bor i Högsbo som ligger ca sju km från



Tärnsjö. Deltog under intervjun gjorde även Ing-Britt Eriksson, barnsjuksköterska på enheten sedan 1994. Eriksson bor i Möklinta.

Myggförhållanden

Myggsituationen i Tärnsjö varierar och det är långt ifrån alla år som är besvärliga. Sett i ett längre tidsperspektiv uppskattar Lööf att de besvärliga åren, s.k. toppår, infallit vart fjärde till vart femte år. Under den senaste treårsperioden har det dock varit två toppår.

Under de s.k. normalåren däremellan uppträder myggen endast under några veckor i juni. Ibland förekommer också vara en myggomgång i augusti. Dessa år upplevs inte myggen som besvärliga och förhållandena kan betraktas som fullt acceptabla. Under toppåren då det varit extremt mycket mygg är det, under några veckors tid, riktigt besvärligt.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Under toppåren kan det vara svart med mygg även under dagen i fullt solljus. Det är mycket besvärligt, irriterande och psykiskt jobbigt. Det har bland annat medfört att ortsborna fått lov att hålla sig inomhus, alternativt sökt sig bort till närliggande områden för att få komma ut, samt att de i stor utsträckning behövt använda sig av myggmedel. Trots att det kan upplevas som om hela sommaren är myggrik är det enligt Lööf perioder under sommaren som det är mycket mygg. Vare sig Lööf eller Barbro kan namnge någon som enbart p.g.a. myggen flyttat från Tärnsjö.

Lööf menar att de myggintensiva perioderna påverkar barnen mest. Barnen kan inte vara ute och leka. För att barnen ska kunna vara ute har därför många barnfamiljer tvingats åka från Tärnsjö under dagtid. Även om barnen till största delen tvingas vara inne har de många myggbett på kroppen, bett som de kliar sönder med risk för infektion som följd.

Trots detta menar Lööf och Eriksson att barnfamiljer ytterst sällan tvingas söka medicinsk hjälp p.g.a. myggen. Detta gäller även under myggintensiva perioder. De uppskattar att det har varit några enstaka fall där barn fått en allergisk reaktion p.g.a. myggbett. Under de myggintensiva perioderna är det främst fråga om egenvård och det är inte många som ringer för att få råd. Uppskattningsvis, under de myggintensiva perioderna, har de mottagit något samtal per dag som har berört myggproblem. En förklaring till det är att det finns stor kunskap och erfarenhet bland ortsborna om hur man på bästa sätt hanterar myggbett. Av samtalen att döma är det fler nyinflyttade än gamla ortsbor som frågar om egenvård.

Lööf bedömer att medias bild av Tärnsjö haft större negativa konsekvenser för Tärnsjös attraktivitet som turistort än de faktiska myggförhållandena under åren. Media har haft stor betydelse såväl före som efter bekämpningen.



Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Lööf är mycket tveksam till bekämpningsinsatserna. Tveksamheten grundas främst på osäkerhet beträffande bekämpningsmedlet BTI och dess långsiktiga effekter på djur, och natur och människor. Hon menar också att bekämpningen är tveksam sett från ekonomisk utgångspunkt. Vidare uppfattar hon att det finns olika åsikter bland ortsborna beträffande bekämpningen. Vissa anger att de inte står ut och att besprutning är det enda alternativet. Andra framhåller att det alltid varit mygg i Tärnsjö och uttrycker tveksamhet till bekämpningen. Samtidigt tillägger Lööf att de sistnämnda rösterna kanske inte hörs i lika stor utsträckning som de förstnämnda. Ortsbornas oro för BTI skiftar också, från ingen oro alls till mindre eller mer oro. Både Lööf och Eriksson upplever att det toleransnivån mot mygg har sänkts. Några har svårt att acceptera rådande förhållanden med variationer i myggförekomst mellan åren. Andra kan inte acceptera den rika myggförekomsten överhuvudtaget.

Sommaren 2002 upplevde boende i intilliggande orter som annars inte är förknippade med mygg, som Huddunge, Östervåla, Harbo och Högsbo, stora myggproblem. Då Tärnsjö fått ängarna besprutade kom önskemål om BTI även från boende i dessa orter. Tärnsjöborna upplevde däremot inte att de hade problem med myggen. Lööf menar att detta naturligtvis kan bero på bekämpningen men att det också kan tänkas att andra åtgärder som genomförts vid ängarna som slåstring och avbuskning medfört att man inte hade så mycket mygg.

Lööf tror inte att bygden dör om bekämpningarna upphör. Det finns fler faktorer än bara myggen som avgör om människor vill bosätta sig i Tärnsjö eller inte, om företag söker sig dit eller inte och om turister kommer dit eller inte.

Per-Erik Johansson - Tärnsjö IF

Per-Erik Johansson, boende i Tärnsjö sedan 40 år, har varit verksam i Tärnsjö Idrottsförening i 20 år. Idag är han ordförande i fotbollsföreningen samt tränare för a-laget. Fotbollsföreningen som är 70 år har ett tiotal fotbollslag, barn-, ungdoms-, herr- och damlag. Johansson arbetar som elektriker. På sin fritid har han också politiska uppdrag i Heby kommun. Han är ledamot i Barn- och ungdomsstyrelsen och suppleant i kommunfullmäktige.

Myggförhållanden

Tärnsjöorten har, menar Johansson, alltid varit förknippad med mycket mygg. Vanligtvis infaller den myggintensiva perioden runt midsommar men under vissa år uppstår myggproblem även under augusti/september.

Johansson menar att förekomsten av mygg varierat mellan åren. Vissa år är s.k. toppår med väldigt mycket mygg. Andra år, och detta framgår inte alltid i debatten,



Datum
2003-02-25

är det relativt lite mygg. Toppåren har, sett utifrån ett historiskt perspektiv, infallit var tredje till vart femte år. Johansson upplever att myggsituationen förändrats och att problemen förvärrats de senaste åren.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Johansson betraktar myggen som en stor plåga som han tycker tilltagit de senaste åren. Även under hans barndom förekom myggintensiva perioder som resulterade i att man tidvis inte kunde vara ute. Däremot upplevde han aldrig att de var besvärade eller instängda under en hel sommar.

Johansson menar numera är mycket problematiskt under de myggintensiva perioderna. Trots myggmedel på kropp och ansikte attackerar myggen. Det är mycket irriterande men kanske framförallt psykiskt påfrestande att konstant uppleva sig omringad av mygg. Vissa gånger har myggen dock varit en fördel för Tärnsjö IF. Under hemmamatcher har härdade tärnsjöspelare fördel då spelare i bortalaget inte kan koncentrera sig p.g.a. att de slår mygg. Det har hänt att lag vägrat spela i Tärnsjö p.g.a. myggförhållandena.

Johansson menar att det periodvis inte är möjligt att vistas på fotbollsplanen. Genom åren har ett flertal träningar ställts in. Under 2000, som visserligen var ett extremt myggår, uppskattar Johansson att aktiviteterna upphörde helt under två eller tre veckor. Andra toppår har aktiviteterna upphört helt under en eller två veckors tid. Under normalåren då det relativt sett är lite mygg har aktiviteterna på idrottsplatsen inte påverkats nämnvärt.

Johansson upplever att myggförhållandena under toppåren, såväl 2000 som andra år, i hög grad har påverkat tärnsjöbornas livssituation. Många har fått hålla sig inomhus och flertalet har, för att kunna vara ute, fått lov att söka sig bort från Tärnsjö under dagtid. Johansson säger att han själv har övervägt att flytta. Han känner ingen vid namn som har lämnat orten av myggskäl. Johansson har däremot hört att några lämnat orten och han utesluter inte att myggsituationen kan ha varit en bidragande orsak till flytten.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Johansson har varit aktiv i myggfrågan under lång tid. Redan för 15 år sedan gjordes försök att komma till rätta med myggproblemet i Tärnsjö, bland annat genom påverkan på vattenregleringen i Dalälven.

Johansson är mycket positiv till bekämpningen. Han betraktar BTI som ett miljövänligt och välbeprövat ämne och känner stort förtroende för de inblandade i myggprojektet. BTI förefaller i Johanssons ögon vara betydligt mer hälsosamt än myggmedel och spiror som ortsborna periodvis varit hänvisade till. Han känner med anledning av detta ingen oro och har inga funderingar beträffande BTI:s



Datum
2003-02-25

eventuella effekter på lång sikt. Dessutom är han övertygad om att naturen på sikt kan rätta till förhållandena om det visar sig att BTI skulle vara negativt för miljön.

Flertalet ortsbor är enligt Johansson positiva till bekämpningen, endast ett fåtal är emot eller tveksamma. Det var ett psykologiskt viktigt beslut att låta bekämpa myggen. Ortsborna ser nu framtiden an med tillförsikt.

Sommaren 2002, då bekämpningen genomfördes, uppfattade han som dräglig. Han är övertygad om att myggförhållandena 2002 varit värre än 2000 om man inte besprutat. Samtidigt som invånarna i Tärnsjö upplevde sommaren 2002 som dräglig (tack vare bekämpningen) hade andra intilliggande orter, som inte tidigare förknippats med myggproblem, stora mängder mygg. Johansson tror BTI kommer att efterfrågas i allt större utsträckning eftersom fler och fler ortsbor uppmärksammar att det i BTI finns en lösning på myggproblemet.

Johansson anser att bekämpningsinsatserna är en förutsättning för ortens överlevnad och ser kostnaderna som klart motiverade. Han anser inte att ortsborna ska behöva anpassa sig till myggförhållandena på orten eller att de ska acceptera ortens varierande myggförhållanden. Insatserna är nödvändiga för såväl ortsbor och näringsidkare som för besökare. Genom bekämpningsinsatserna kan Tärnsjös myggstämpel tvättas bort. Johansson anser att bekämpningsinsatser även bör göras inom nationalparkens våtmarksområde, för att besökarna ska kunna vistas i parken.

Om bekämpningsinsatserna skulle upphöra tror Johansson att ortsborna i stället tar saken i egna händer. Läget och livssituationen under de myggintensiva perioderna uppfattas som desperat och under den psykiska pressen mäktar ingen tänka på eventuella konsekvenser.

Inge Lindgren – källarmästare vid Gysinge Vårdshus

Inge Lindgren har verkat i Gysinge sedan 1975. Han bor i Gysinge. Gysinge vårdshus har 25 anställda och den huvudsakliga verksamheten utgörs vintertid av konferenser och sommartid av turism.

Myggförhållanden

Ett av de stora problemen i Gysinge är enligt Lindgren den rika förekomsten av mygg. Myggen brukar uppträda kring midsommar och myggplågan varar sedan i ungefär sex veckor, ibland längre. Myggantalet har varierat mellan åren. Vissa år har det varit outhärdligt, andra år har det varit relativt lite mygg vilket enligt Lindgren beror på att det snöat lite och att det därför inte kommit några stora mängder smältvatten.



Myggförekomsten har ökat genom åren och de senaste två somrarna har varit mycket myggrika. År 2000 betecknar Lindgren som ett katastrofår. Han har aldrig upplevt så mycket mygg i hela sitt liv, det kläcktes tre omgångar mygg den sommaren mot normalt en. Myggen uppträdde då under hela dagarna och myggsäsongen sträckte sig ända in i september månad. De senaste somrarna har också en ny, mycket mera aggressiv myggsort brett ut sig.

Myggsituationen – dess effekter och konsekvenser

Lindgren menar att myggproblemet överskuggar det mesta i Gysinge. Det är egentligen inte att beteckna som ett problem utan snarare som en ren katastrof. Under de senaste åren och framför allt under 2000 vill han likna myggsituationen vid en stor samhällsfara. Under 2000 kunde varken barn eller vuxna vistas utomhus och den sommaren gavs ingen möjlighet att ladda batterierna inför vintern. Det är en tragedi när barnen inte kan vara ute och leka med sina kamrater. Också djuren påverkas av myggen, som exempel nämner han att hästar stressas och lider svårt.

Att som näringsidkare ständigt konfronteras med människor som klagat på myggen är enligt Lindgren mycket arbetsamt och psykiskt påfrestande såväl för honom själv som för hans personal. Lindgren anser att myggen på ett påtagligt sätt försvårar för företagare att marknadsföra sig och locka kunder och turister till orten. De gör också själva företagandet ovanligt problematiskt och många åtgärder måste vidtas i syfte att lindra myggplågan. Som exempel nämner han att under myggsäsongen går mycket resurser åt till daglig sanering av vårdshusets rum, uppsättning av skyddsgaller och spiror mm. Lindgren har emellertid inte behövt förändra storleken på personalstyrkan p.g.a. myggsituationen i Gysinge. Han säger sig dock känna till andra verksamhetsutövare i Gysinge som givit upp p.g.a. myggen.

Även om Lindgren inte kan namnge någon som flyttat från orten p.g.a. myggen anser han det finns personer, framför allt i yngre åldrar, som flyttat av skäl som är relaterade till myggsituationen. Enligt Lindgren tolererar äldre människor myggen i högre utsträckning än yngre. Han bedömer också att myggsituationen i Gysinge med omnejd gör att människor drar sig för att flytta dit. Lindgren uppger att han själv vid flera tillfällen övervägt att lämna orten.

Media har enligt Lindgren bidragit till att förvärra situationen. När televisionen visat inslag från trakten under toppår har det direkt resulterat i flera avbokningar av t.ex. konferenser.

Bekämpningen – dess effekter och konsekvenser

Lindgren har agerat i myggfrågan, bl.a. genom att delta vid myggmöten och i kontakter med företrädare för regeringen.



Datum
2003-02-25

Beskedet om att bekämpningsinsatser skulle genomföras mottogs med stor lättnad i det drabbade området. Människor återfick livsgnistan och Lindgren uppfattar att stämningen blev mer positiv.

Enligt Lindgren finns det överhuvudtaget inget annat realistiskt alternativ än att fortsätta myggbekämpningen, med fördel utökad till betydligt större geografiska områden som täcker in de stora träskområdena och även Färnebofjärdens nationalpark. Det vore en stor katastrof om man upphörde med besprutningen och bygden skulle på sikt riskera att dö ut eftersom ingen i längden kan orka bo kvar under de svåra myggförhållandena.

Han har inte, och har aldrig haft, några betänkligheter beträffande eventuella negativa effekter av BTI på djur, natur och människa på längre sikt. Lindgren har kontakter med specialister, forskare och andra som arbetar med myggbekämpningen och han uppger att han har stor tillit till deras arbete. Lindgren framhåller att människans väl i form av en uthärdlig myggsituation måste sättas i främsta ledet och att det närmast är en mänsklig rättighet att kunna vistas ute om sommaren. Om man skulle upphöra med BTI-bekämpningen är risken stor att invånarna i området tar saken i egna händer och att farliga medel kommer till användning.

Lindgren uppfattar att alla i trakten, såväl näringsidkare som andra, är ett hundra procent för bekämpningsinsatserna. Ingen uppges vara orolig för eventuella icke avsedda effekter och den enda fundering som man ger uttryck för är varför man inte sprutar mera och oftare i syfte att uppnå en bättre effekt.

En stor utmaning ligger enligt Lindgren i att förmå statsmakterna, kommunerna och andra att förstå betydelsen av att man skjuter till finansiering så att myggbekämpningen kan fortsätta.

Kajsa-Lena Andersson och Görel Lindkvist - Lundgrens Hembageri i Österfärnebo

Kajsa-Lena Andersson och hennes syster Görel Lindkvist driver sedan 1991 Lundgrens Hembageri i Österfärnebo. Bageriet är ett gammalt familjeföretag. Systrarna, som utgör den fjärde generationen i familjeföretaget, är båda födda och uppvuxna i Österfärnebo.

Myggförhållanden

Myggförhållandena i Österfärnebo har varierat. Andersson uppskattar att toppåren, sett i ett historiskt perspektiv, infallit vart femte år. Myggsituationen har emellertid förändrats, med början för ungefär tio till femton år sedan. Problemen har kulminerat de senaste fem till tio åren.



Andersson och Lindkvist upplever att följande förändringar skett på senare år:

- En annan sorts mygg med ett annat beteende har invaderat trakten.
- Myggorna har blivit betydligt fler.
- De myggintensiva perioderna under en och samma sommar har blivit fler.
- Myggorna uppträder över ett större geografiskt område.

Andersson menar att myggorna förr var stora och långsamma. De uppträdde i skugga men främst under kvällarna. Myggperioden var intensiv men kort, uppskattningsvis tre veckor runt midsommar. De senaste åren har en annan myggsort dominerat, en mygga som är betydligt mindre, snabbare och som dessutom har ett betydligt mer aggressivt beteende. Den attackerar dygnet runt, även under dagtid i direkt solljus. Båda uppfattar vidare att det numera är fler myggintensiva perioder och att nya kläckningar sker under hela sommaren. Dessutom upplever de att myggantalet under toppåren kontinuerligt har ökat.

Myggproblemen har dessutom spridit sig under åren. Andersson menar att Gysinge tidigare alltid haft mer mygg än Österfärnebo. Detta förhållande är numera omvänt. Dessutom har boende i kringliggande byar som tidigare inte förknippats med mygg upplevt stora myggproblem.

Myggsituationen – dess effekter och konsekvenser

Myggsituationen i Österfärnebo har inte medfört någon stor påverkan på näringsverksamheten. Andersson påtalar dock att de myggintensiva perioderna under de senaste åren lett till något minskad försäljning över sommarmånaderna. Varken Andersson eller Lindkvist har övervägt att lägga ned verksamheten p.g.a. den minskade försäljningen eller den rådande myggsituationen. De har inte behövt vidta några andra åtgärder än att periodvis använda spiror i bageriet.

Som privatperson menar emellertid Andersson att de själva och andra orsbor påverkats mycket av myggsituationen i Österfärnebo de senaste åren, framför allt psykiskt. De värsta perioderna under toppåren har medfört att man inte kunnat vistas ute på sommaren. Att konstant känna sig instängd alternativt omringad av mygg är mycket irriterande och stressande och en känsla av panik utbryter då man inte finner någonstans att ta vägen. Myggmedel på kroppen har inte hjälpt mycket. Alternativet att täcka kroppen med kläder har fungerat bättre.

Myggsituationen har också lett till att många orsbor uttryckt en önskan om att flytta. Det är däremot inte så lätt att göra. Vare sig Andersson eller Lindkvist kan namnge någon som flyttat av myggskäl men de har hört talas om nyinflyttade som valt att flytta p.g.a. att de inte stod ut med myggen.



Bekämpningen – dess effekter och konsekvenser

Vare sig Andersson eller Lindkvist har agerat i myggfrågan på annat sätt än som deltagare vid myggmöten. De är båda, liksom andra ordsbor, mycket positiva till bekämpningen. Ingen de känner är vare sig negativ eller fundersam beträffande insatserna.

De anser att BTI kan förbättra myggsituationen och därmed ordsbornas livssituation. De känner ingen oro för bekämpningsmedlet, dels p.g.a. att ämnet sedan flera år används i Tyskland och USA, dels för att de anser att myggmedel och spiror är betydligt värre från hälsosynpunkt.

Andersson och Lindkvist upplevde myggsituationen år 2002 som mycket besvärande, trots bekämpningsinsatserna. Det gick inte att vistas utomhus. Situationen var inte lika problematisk som sommaren 2000 men näst intill. För att uppnå större effekt av bekämpningen anser de båda att insatserna måste göras över betydligt större geografiska områden.

Båda hoppas på en fortsatt kontroll och styrning av myggen. De ser bekämpningsinsatserna som nödvändiga för Österfärnebos framtid. Visserligen varierar myggsituationen över åren men de anser att det under de senaste åren blivit alltför många myggintensiva år samtidigt som myggantalet kontinuerligt har ökat. Skulle bekämpningsinsatserna upphöra tror båda att risken är stor att ordsborna själva försöker åtgärda problemet genom mindre lämpliga metoder.

Ove Wedin – markägare i Österfärnebo

Ove Wedin är född och uppvuxen i Österfärnebo. Han bor på en familjelantgård i byn Balsta, fyra km nordväst om Österfärnebo. På gården finns både hästar och får. Wedin äger mark som ingår i det område som BTI-bekämpas. Han arbetar som brandinspektör i Sandviken, insatsledare i Gävle och som deltidbrandman i Österfärnebo. Han är också engagerad i myggbekämpningsprojektet. Arbetsuppgifterna där består bland annat i att kontrollera antal mygglarver i myggfällorna. Deltog under intervjun gjorde även hans arbets- och tillika kontrollantkollega, Mats Carlsson, som också är född och uppvuxen i Österfärnebo.

Myggförhållanden

Wedin beskriver Österfärnebo som en myggrik ort, en ort som alltid förknippats med mycket mygg. Samhället har dock, sett längre tillbaka, inte haft lika mycket mygg som Gysinge. Den naturliga myggperioden i Österfärnebo har normalt sträckt sig från midsommar till mitten av juli. Myggförhållandena har varierat mellan åren. Vissa år har varit toppår med väldigt mycket mygg men mellan dessa har det även varit normalår med lägre myggförekomst. Under dessa år upplevs myggantalet som ringa. Wedin menar att det figurerat olika myggarter och att den



s.k. stickmyggen fanns även under hans uppväxt, om än inte i så stora mängder. Han uppfattar att den var lika aggressiv då som nu.

Wedin hävdar att myggsituationen i Österfärnebo har förändrats, med början för tio till femton år sedan. Vid en jämförelse mellan myggsituationen under hans uppväxt och nuvarande situation upplever han att:

- Mängden mygg har ökat.
- Toppåren infaller tätare.
- Myggperioderna uppträder under hela sommaren och även in på hösten.
- Myggen och myggproblemen har spritt sig geografiskt, från älvängarna till Österfärnebo och nu till byar två mil från Österfärnebo.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Myggsituationen var också under Wedins uppväxt till viss del problematisk, både för ortsborna och deras djur. Under toppåren fick man periodvis stänga in sig och även hålla djuren inomhus. Myggsituationen under toppåren vållade besvär men besvären uppfattades då som ringa och problemet upplevdes som övergående.

Wedin finner att myggbesvären under de senaste toppåren varit betydligt mer påtagliga. Dessutom upplever han att besvären nu utsträcker sig över hela sommaren. Wedin menar att plågan successivt ökat de senaste tio åren. Sommaren 2000, som visserligen var ett extremt år, gick det inte att vistas ute på hela sommaren. Myggsituationen har på ett påtagligt sett påverkat ortsbornas livssituation. Under myggintensiva perioder har de för att värja sig mot myggen suttit inomhus alternativt rest bort från Österfärnebo, nyttjat myggmedel för kropp och ansikte, placerat spiror i husen och nät för dörrar, fönster och luftintag samt klätt sig med heltäckande kläder. Wedin uppfattar att de myggintensiva perioderna varit psykiskt påfrestande.

Under de myggintensiva perioderna drabbas inte bara människor utan också djur. Wedin, som har både hästar och får, har märkt att djuren lider under perioder med stora mängder mygg. Hästarna är mycket känsliga för myggen. De stressas och kan inte stå stilla när det är som värst. Wedin har under myggintensiva och vindstilla dagar låtit hästarna stå inomhus. För att hålla myggen borta från hästarna inomhus har han låtit placera ut spiror i stallet. Fåren påverkas också av stora mängder mygg. De har svårt att ligga stilla då myggen angriper dem under magen och kryper in i näsborrarna. Wedin har försökt använda ett speciellt myggmedel på fåren men är tveksam till medlets effekter.

Myggsituationen i Österfärnebo har inte medfört att Wedin vidtagit åtgärder som att sälja eller flytta djuren under de värsta myggperioderna. Han har aldrig haft någon tanke på att flytta då hans gård och mark gått i arv och han känner heller



Datum
2003-02-25

ingen som flyttat av myggskäl. Wedin utesluter dock inte att någon kan ha valt att lämna orten p.g.a. myggbesvären.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Wedin är aktiv i myggfrågan. Han är engagerad i Neda AB för vilka han utför markarbeten. Han arbetsuppgifter i myggprojektet består bland annat i att ta vattenprover vid älvängarna för att kontrollera antalet mygglarver i utplacerade myggfällor.

Wedin är mycket positiv till bekämpningsbeslutet. Han menar att beslutet varit mycket viktigt ur en psykologisk synvinkel. Det medförde en lättnad och samtidigt en föraning eller förnimmelse om att problemet kan åtgärdas, att myggmängderna kan minskas och ortsborna kan få en drägligare tillvaro. Han berättar att han, både som orsbo och markägare (han äger bl.a. en del av marken som besprutas), förespråkar bekämpningsinsatserna. Han uppfattar att alla andra som han känner, både markägare och orsbor, är av samma åsikt.

Bekämpningsmedlet BTI har aldrig orsakat någon oro hos Wedin. Han har inte haft några funderingar på om det kan vara negativt på kort eller lång sikt. Wedin, som träffar forskarna i myggprojektet, känner stor tilltro till dem och till de metoder som används. Han medger att han kanske med anledning av det har ett annorlunda perspektiv än andra orsbor. Wedin menar dock att han inte uppmärksammat någon som är negativ till, tveksam till eller haft oros känslor beträffande BTI.

Sommaren 2002 då bekämpningsinsatser genomfördes var det ändå relativt mycket mygg i Österfärnebo. Tidvis gick det inte att vara ute. Wedin anser inte att myggförhållandena under sommaren 2002 var acceptabla.

BTI är ett effektivt medel menar Wedin men för att erhålla större och mer märkbar effekt krävs att besprutningen sker över betydligt större geografiska områden. Detta är nödvändigt då myggen kan förflytta sig två mil från kläckningsplatserna. Han anser därför att besprutning bör ske från Avesta till Gävle där älven mynnar ut i Östersjön. Insatserna bör innefatta samtliga vattendrag efter Dalälvens avrinningsområde. Där helikopterinsatser inte är lämpliga anser Wedin att manuell bekämpning bör ske.

Wedin hävdar att en fortsatt kontroll och styrning av myggförhållandena är en förutsättning för Österfärnebos överlevnad. Han tror också att det kommer att bli nödvändigt med insatser i nationalparkens områden, för att turisterna ska komma och besöka den.



Datum
2003-02-25

Ann-Chatrine Bergh - Hembygdsföreningen i Österfärnebo

Ann-Chatrine Bergh är född och uppväxt i Österfärnebo. Hon bor idag i Östervår, några kilometer utanför Österfärnebo samhälle. Bergh är sedan fem år tillbaka ordförande i Österfärnebos hembygdsförening men han har varit aktiv medlem i föreningen under många år. Hon arbetar som rektor på en skola i Sandviken. Tidigare har hon arbetat både som lärare och rektor på skolan i Österfärnebo men även vid Krokiga Smedjan i Gysinge mellan 1985-1991.

Myggförhållanden

Myggsituationen har varierat genom åren. Det har varit normalår med mindre mygg och toppår med väldigt mycket mygg. Bergh upplever att toppåren infaller allt oftare, de senaste åren vartannat år. Dessutom är normalåren, jämfört med tidigare, inte lika gynnsamma. Hon finner att de upplevelsemässigt goda normalåren nu är sällsynta.

Myggproblemen i Österfärnebo har stegrats genom åren. Myggsituationen har förändrats successivt under de senaste tio till femton åren för att 1999 förvärras på ett dramatiskt sätt. De förändringar som Bergh uppmärksammar beträffande myggsituationen i Österfärnebo är följande:

- Myggen uppträder nu i Österfärnebo samhälle.
- Myggen har blivit betydligt fler och uppträder nu över hela sommaren, dygnet runt, även under dagtid mitt i solljus.
- Under sensommaren dominerar en liten men mycket aggressiv mygga.
- Myggen och myggproblemen har spritt sig till byar 1,5 mil från Österfärnebo

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Myggen har funnits i Österfärnebo i alla tider. De myggrika områdena har under Berghs uppväxt funnits vid älven och i skogen men aldrig i samhället. Gysinge har varit förknippat med mer mygg än Österfärnebo.

Ortsborna besvärades förr inte så mycket av myggen. Visserligen fick de periodvis hålla sig inomhus under en sommar men möjligheten att vistas utomhus var betydligt större förr. Den myggintensiva perioden inföll vid midsommar. Problemet var övergående, ett fenomen som Ortsborna kände till och lärt sig. Resterande delen av sommaren berördes Ortsborna inte alls av myggen och under den tiden kunde de vara utomhus, sitta ute och fika och bada.

De senaste åren, från 1999 men kanske framför allt under år 2000, har myggen påverkat Ortsborna på ett helt annat sätt. Det har varit omöjligt att vara ute. Barnen har inte kunnat vara ute på skolgården under rasterna. Man har stängt in sig eller åkt bort. För att värja sig har det varit nödvändigt att använda myggmedel och



Datum
2003-02-25

spiror. Bergh upplevde att hon sommaren 2000 levde i ett konstant uppjagat tillstånd, en upplevelse hon inte återhämtade sig ifrån förrän följande våren.

Under de här åren har den psykiska påfrestningen varit stor för många orsbor. Många har känt desperation och upplevt att de inte står ut. Upplevelserna från toppåren sitter kvar i minnet och rädslan för att behöva återuppleva liknande somrar är stor. Många orsbor har periodvis uttryckt att man övervägt att flytta. Det är dock inte ett lätt beslut att fatta då många är bundna till orten. Antalet besökare till Gammelgården (ortens hembygdsgrd) har minskat de senare åren. Förutom den faktiska myggsituationen tror Bergh även att media har stor del i det minskade besöksantalet.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Bergh har agerat i myggfrågan. Hon har skrivit på en namninsamlingslista och deltagit som representant för skolan då eleverna uppvaktade politiker i myggfrågan. Bergh har deltagit vid flera myggmöten och varit i kontakt med företrädare för Neda AB.

Bekämpningsbeslutet var mycket positivt för henne. Hon, liksom de orsbor hon känner, är positiva till bekämpningsinsatserna. Insatserna betraktas som en trygghet som hon uppfattar som nödvändig, inte bara för orsborna utan även för ortens framtid. Bergh menar att den största farhågan som hon har beträffande bekämpningen är att den ska upphöra.

Bergh hyser ingen oro beträffande bekämpningsinsatserna och har fullt förtroende för forskarna i myggfrågan. Vare sig hon eller någon hon känner har uttryckt tankar eller funderingar som berört bekämpningens eventuella effekter på lång sikt. Dessutom betraktar hon BTI:s eventuella negativa effekter som försumbara mot bakgrund av orsbornas livssituation under myggperioderna, myggmedlens skadliga effekter, de giftskandaler som uppmärksammats i områden där miljöfarligt avfall i tunnor grävts ner i marken och allt annat som vi utsätts för i vår dagliga miljö.

Under sommaren 2002, då bekämpningarna genomfördes, upplevde Bergh att det var väldigt mycket mygg. De myggintensiva perioderna inföll både i juni och juli. Samtidigt uppfattade hon att det under en period var bättre eftersom hon då kunde vara ute. Hon tror dock att det hade varit betydligt mer med mygg om man inte bekämpat. Myggsituationen var på det hela taget inte acceptabel. För att uppnå större effekt ser hon gärna att bekämpningen sker över större geografiska områden.



Barbro Olsson och Anita Börjesson - Lingonbackens förskola i Österfärnebo

Barbro Olsson arbetar sedan 1991 som föreståndare vid Lingonbackens förskola. Hon har i hela sitt liv bott i Österfärnebotrakten. Anita Börjesson har arbetat på Lingonbackens förskola sedan den startade för elva år sedan. Dessförinnan arbetade hon som dagbarnvårdare i Österfärnebo. Anita är född och uppvuxen i Österfärneboområdet men bor sedan åtta år tillbaka i Avesta.

Myggförhållanden

Myggsituationen under Olssons och Börjessons barn- och ungdomstid var helt annorlunda än idag. De uppfattar att myggen då främst höll till vid Dalälven och i Gysinge. Myggen besvärade aldrig vare sig i Österfärnebo samhälle eller i de kringliggande byarna.

Både Olsson och Börjesson uppfattar att myggproblemen startade under 1980-talet. Då blev det t ex svårt att fira midsommar utomhus. Myggen uppträdde främst under en kortare period kring midsommar. Åren därefter har problemen accelererat. Under 1990-talet har antalet mygg successivt ökat och dessutom har de myggintensiva perioderna blivit fler och längre. Under den senaste tioårsperioden har myggen, under toppåren, varit till besvär under hela somrarna. En annan reflektion som de gör rör myggsorten och dess beteende. Under de senaste åren har en liten, mycket aggressiv myggsort dominerat. Olsson menar att myggsorten fanns även förut men att den då endast höll till vid älven. De senaste åren har myggen och myggproblemen också spridit sig geografiskt. I byar och orter längre bort från Österfärnebo, som inte tidigare haft myggproblem i någon större omfattning, upplevs nu myggen som besvärliga.

Myggsituationen i Österfärnebo har varierat på ett oregelbundet sätt mellan åren. Det har varit toppår men också normalår. Ibland har två toppår infallit i rad men det kan även passera flera mer normala år mellan toppåren. Under normalåren upplever de att antalet mygg är mindre och att den intensivare perioden i regel är koncentrerad kring midsommar.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Under åren som Börjesson arbetade som dagbarnvårdare, d.v.s. perioden före 1987, besvärades inte barnen av myggsituationen i Österfärnebo. Det är först efter 1987, då hon började på Lingonbackens förskola, som hon uppfattat myggen som ett problem.

Myggen har under de senaste myggintensiva perioderna på ett påtagligt sätt påverkat barnen och de dagliga aktiviteterna. Barnen har varit buliga, prickiga och sönderkliade av alla myggbett. De minsta barnen som inte kan vifta bort myggen med händerna har varit mer utsatta än de större barnen. Under de värsta perioderna har de inte kunnat vara ute. Det är däremot inte möjligt att ange under hur långa



Datum
2003-02-25

tidsperioder de varit instängda. Olsson säger att det vissa dagar under myggintensiva perioder går att vistas ute om det blåser eller om de vistas i direkt solljus och på asfalt. På lekgården eller vid träden är det inte möjligt att vara under de värsta perioderna. Under utflykter då förhållandena uppfattas som relativt goda kan de ibland överraskas av stora moln med mygg varpå de snabbt får söka sig tillbaka till förskolans lokaler.

Myggperioderna under toppåren har också medfört att barnen i stor utsträckning fått sova inomhus. Trots personalens försök att förse barnvagnarna med dubbla myggnät har stora mängder mygg tagit sig in i dem.

På förskolan används inte myggmedel eftersom det anses vara hälsofarligt för barnen. Man använder heller inte spiror i förskolans lokaler då det är osäkert om och hur dessa påverkar barnen. Det är också ett önskemål från föräldrarnas sida att spiror inte används.

Både Olsson och Börjesson upplever att de känner sig stressade av myggen då de är som intensivast. Det är möjligt att förtränga den känslan över senhösten, vintern och våren men när myggen återkommer till sommaren gör sig känslan påmind och stressen återkommer.

Under de värsta perioderna sitter orsborna inne eller så flyr de bygden under dagtid. Varken Olsson eller Börjesson känner någon som flyttat från orten av myggskäl.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Olsson har agerat i myggfrågan då hon som representant för förskolan träffade miljöministern. De har båda varit med på myggmöten.

Både Olsson och Börjesson var lättade över bekämpningsbeslutet. De ser, liksom den övervägande majoriteten orsbor, positivt på bekämpningsinsatserna. Olsson finner det emellertid troligt att det finns orsbor som är emot bekämpningen och/eller som inte tycker att bekämpningen är befogad, men vare sig hon eller Börjesson känner någon personligen. Oroskänslor beträffande BTI har förekommit på tidningens insändarsida. Oron har då handlat om BTI:s eventuella effekter på naturen på lång sikt.

Olsson och Börjesson däremot är inte oroliga för BTI eftersom ämnet använts under många år i andra länder. De känner också ett stort förtroende för forskarna i myggprojektet efter den information de erhållit under myggmötena. De finner, utifrån sina upplevelser och erfarenheter, det svårt att vara annat än positiv till BTI. Under de värsta perioderna är alla medel inklusive mindre lämpliga välkomna.



Datum
2003-02-25

Sommaren 2002 uppfattades, efter bekämpningsinsatserna, både av Olsson och Börjesson som relativt dräglig. Österfärnebo hade periodvis mycket mygg men det var ändå förhållandevis lite jämfört med i de intilliggande byarna. De ser gärna att effekterna av de framtida bekämpningsinsatserna blir större. Olsson och Börjesson menar att bättre effekt kan uppnås om besprutning sker över större områden. De anser också att bekämpning bör genomföras vid de byar där problem uppstått under de senaste åren.

Eftersom Österfärnebo är del av en bygd med djupa rötter och traditioner tror inte Olsson att samhället dör ut om bekämpningsinsatserna skulle upphöra i framtiden. Däremot ser hon svårigheter att locka nya invånare till orten.

Sammanfattning

Myggförhållanden

Respondenterna som ingått i denna undersökning har olika uppfattningar om myggförhållandena på respektive orter. Några uppfattningar som är gemensamma kan dock urskiljas.

- Tärnsjö, Gysinge och Österfärnebo är och har alltid varit myggrika orter. Myggförhållandena har varierat över tid. Vissa år har varit toppår med stora mängder mygg, andra år normalår med mindre mygg.
- Mygg och myggproblem har spridit sig över större områden. Orter, några kilometer upp till två mil från Tärnsjö, Gysinge och Österfärnebo har under senare år upplevt stora myggproblem. Dessa orter har inte tidigare i någon stor utsträckning förknippats med mygg.

I ett annat avseende skiljer sig uppfattningen om myggförhållandena åt. Ett par av respondenterna, båda från Heby kommun, betraktar myggsituationen som naturlig och icke anmärkningsvärd. Ingen av dessa har varit aktiv i myggfrågan. Övriga uppfattar att myggsituationen förändrats och att myggproblemen accentuerats kraftigt under senare år.

De som betraktar situationen som naturlig menar att den myggintensiva perioden under normalår infaller vid midsommar för att avklinga efter två till tre veckors tid. Det har också förekommit toppår med två eller tre myggintensiva perioder under sommaren. Toppåren har i ett historiskt perspektiv infallit vart fjärde till vart åttonde år. Förhållandena under 2000 uppges ha varit extrema men utgör i sig inget tecken på att myggsituationen i trakten har förändrats.

De respondenter som uppfattar att myggsituationen har förändrats och att myggproblemen accentuerats är i stort sett eniga om vilka förändringar som ägt



Datum
2003-02-25

rum. Flertalet av dessa respondenter har varit aktiva i myggfrågan. De förändringar som uppmärksammats är framför allt följande.

- Myggantalet har ökat.
- Toppåren infaller allt oftare.
- Myggperioderna är fler och längre och perioderna infaller över hela sommaren.
- Nya sorters myggor med ett aggressivt beteende har blivit vanliga.
- Myggen och myggproblemen har spritt sig geografiskt.

Respondenternas uppfattning om när dessa förändringar ägt rum skiljer sig dock åt. Några, samtliga från Österfärnebo, menar att förändringarna inleddes för tio till tjugo år sedan, att förändringarna accelererat de senaste fem till tio åren och att de kulminerat de senaste fem åren. Andra menar att förändringarna uppkommit de senaste fem åren.

Myggsituationen - dess effekter och konsekvenser

Näringsidkare i denna undersökning har olika uppfattning om och hur myggsituationen påverkat deras verksamhet eller deras sätt att bedriva verksamheten. Uppfattningarna beträffande påverkan varierar från ingen alls till mycket stor påverkan.

- En av näringsidkarna - lantbrukare med mjölkproduktion som inriktning - tycker inte att myggsituationen påverkat hans verksamhet och han har heller inte behövt vidta några åtgärder under de myggintensiva perioderna.
- Ett par andra näringsidkare - med affärsverksamhet - menar att myggsituationen har påverkat deras sommarförsäljning. Den minskade försäljningen under myggintensiva perioder har dock inte varit anmärkningsvärd och den har inte medfört att de behövt vidta några åtgärder i verksamheten. Båda uppger att de periodvis haft stora besvär med mygg och fått lov att placera ut spiror i lokalerna för att värja sig och sina kunder mot myggen.
- En fjärde näringsidkare - som bedriver värdshusverksamhet - menar dock att myggsituationen är en katastrof som på ett mycket påtagligt sätt påverkat hans verksamhet. Framför allt har det varit psykiskt påfrestande att ständigt bemöta gäster som klagat på myggen. Myggsituationen har också medfört att personal dagligen under myggintensiva perioder behövt sanera värdshusets rum. Situationen har även försämrat hans möjligheter att marknadsföra sig och därmed locka kunder och turister.

Vidare uppmärksammar några av näringsidkarna medias roll i de minskade försäljningsintäkterna. De anser att medias bild av myggsituationen under flera års tid påverkat försäljningen mer än den faktiska myggsituationen.



I intervjuerna har respondenterna också ombetts ange dels hur de själva påverkats av myggsituationen, dels hur de uppfattar att andra orsbor påverkats. Uppfattningarna härvid varierar något men bilden är ändå entydig.

- En respondent menar att förhållandena under myggintensiva perioder visserligen kan vara besvärlig men att det är ett naturligt förhållande som man får acceptera och försöka anpassa sig till.
- Övriga menar att de myggintensiva perioderna under toppåren är mycket besvärliga. Flertalet av dessa hänvisar till den förändrade myggsituationen. De menar att besvären idag inte kan jämföras med myggbesvären förr och att myggsituationen därför måste kontrolleras och styras.

Under de senaste årens myggintensiva perioder har det framförallt varit den psykiska påfrestningen som varit svår för orsborna. Att känna sig instängda över hela somrar, att behöva åka bort för att kunna vara ute, att hela tiden uppleva sig jagad, omringad och omgiven av myggen och att använda myggmedel och spiror för att värja sig från myggen alternativt klä sig i helt täckande kläder uppfattas som mycket psykiskt stressande. Det framträder hos flertalet respondenter en rädsla och oro för att behöva återuppleva dessa förhållanden.

Av intervjuerna framgår också att barnen har påverkats mycket under de senaste toppåren. Förskolans barn har periodvis, under vissa dagar, inte kunnat vara ute och de har fått många myggbett som de kliar sönder med risk för infektion. Det är dock sällsynt att barn behöver söka medicinsk hjälp för myggbetten. Enstaka fall av allergiska reaktioner p.g.a. myggbett har förekommit. Trots myggintensiteten under toppåren mottar distriktssköterskemottagningen endast ett fåtal samtal/förfrågningar beträffande mygg och myggproblem.

Vid flera av intervjuerna har det framhållits att inte bara människor utan också djur påverkas och stressas svårt under myggintensiva perioder. Det framgår också att trots att myggsituationen under toppåren av flertalet respondenter upplevs som svår har människor inte flyttat från bygden av myggskäl.

Under s.k. normalår påverkas orsborna inte nämnvärt av myggsituationen. Det är de senaste toppåren, framför allt år 2000, som respondenterna hänvisar till då de beskriver hur de påverkas av myggsituationen.

Bekämpningen - dess effekter och konsekvenser

Intervjuundersökningen visar att det finns såväl positiva som negativa röster beträffande bekämpningen. De positiva är i majoritet. Tre av de tio respondenterna är emot eller känner sig tveksamma till bekämpningen.



Datum
2003-02-25

De som är positiva anser att bekämpningsinsatserna är såväl befogade som nödvändiga. De som är negativa och tveksamma menar att insatserna inte är befogade eller lämpliga vare sig ur ett miljöperspektiv eller ett ekonomiskt perspektiv.

Det råder delade meningar bland respondenterna om hur bekämpningsinsatserna betraktas av ortsborna i allmänhet. De som är positiva till bekämpningen anger att det visserligen finns personer som är negativa eller tveksamma till insatserna men att dessa är i minoritet. De som är negativa till bekämpningen menar å andra sidan att det finns både positiva och negativa/tveksamma yttringar bland ortsborna men att de sistnämndas röster inte hörs i lika stor utsträckning som de förstnämndas.

Respondenternas syn på bekämpningsmedlet BTI varierar. De som är negativa eller tveksamma till bekämpningarna känner oro och osäkerhet inför de långsiktiga effekterna av BTI på djur, natur och människor. De uppfattar att det bland ortsborna finns olika åsikter om BTI. Vissa är inte alls oroliga, andra är mindre eller mer oroliga. De som är positiva till bekämpningen uttrycker ingen oro beträffande BTI:s långsiktiga effekter. De menar att ämnet är välbeprövat och de har stort förtroende för forskarna i myggprojektet. BTI:s eventuella negativa effekter anses vara försumbara med utgångspunkt i deras livssituation under de senaste myggintensiva perioderna. Oron är större för bl.a. de giftiga myggmedlen och spirorna och annat som människor dagligen utsätts för i sin närmiljö. Någon anser att naturen på sikt kan ställa förhållandena till rätta om det i framtiden skulle visa sig att BTI har negativa sideffekter. Åsikten att eventuella miljökonsekvenser är underordnade det mänskliga lidandet har också framförts. De som är positiva till bekämpningsinsatserna upplever inte heller att ortsborna i allmänhet känner någon oro beträffande BTI.

Bland dem som uttrycker tveksamhet till bekämpningsinsatserna finns en oro för de ökade kraven om större geografiska bekämpningsområden och att dessa krav höras. Det är inte, enligt dessa respondenter, vare sig från miljömässig eller ekonomisk synpunkt önskvärt att besprutningen intensifieras och/eller utvidgas.



Statistikuppgifter

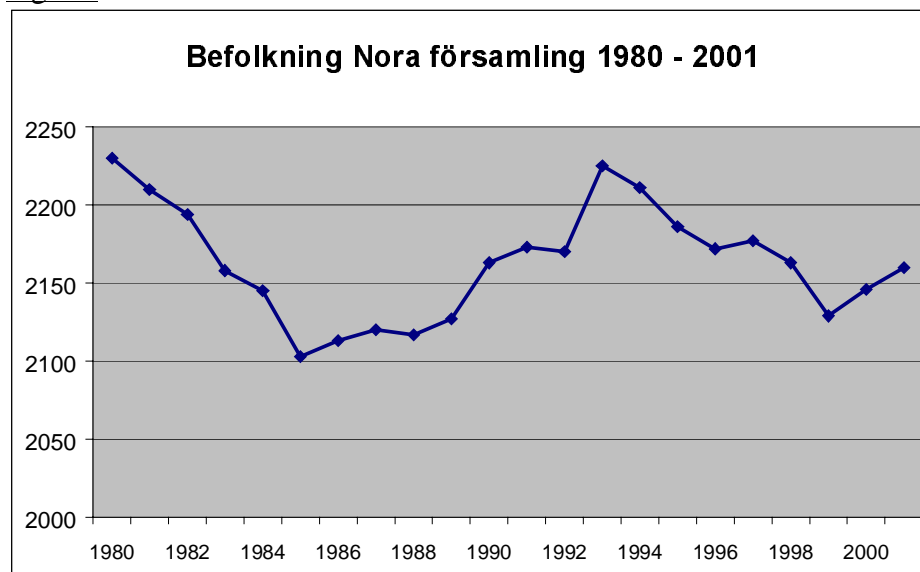
I det följande lämnas en beskrivning av befolkningsutvecklingen i Nora församling respektive Österfärnebo församling under perioden 1980 – 2001. Därpå följer en beskrivning av utvecklingen på fastighetsmarknaden avseende vissa nyckeltal. Samtliga statistikuppgifter har inhämtats från Statistiska Centralbyrån, SCB.

Det bör påpekas att fastighetsstatistiken på församlingsnivå är behäftad med en viss osäkerhet, bl.a. på grund av att antalet fastighetsförsäljningar vissa år är mycket lågt. Detta förhållande kan medföra att enskilda försäljningar får ett oproportionerligt stort genomslag på medelpriser etc.

Befolkning

Nora församling – Heby kommun

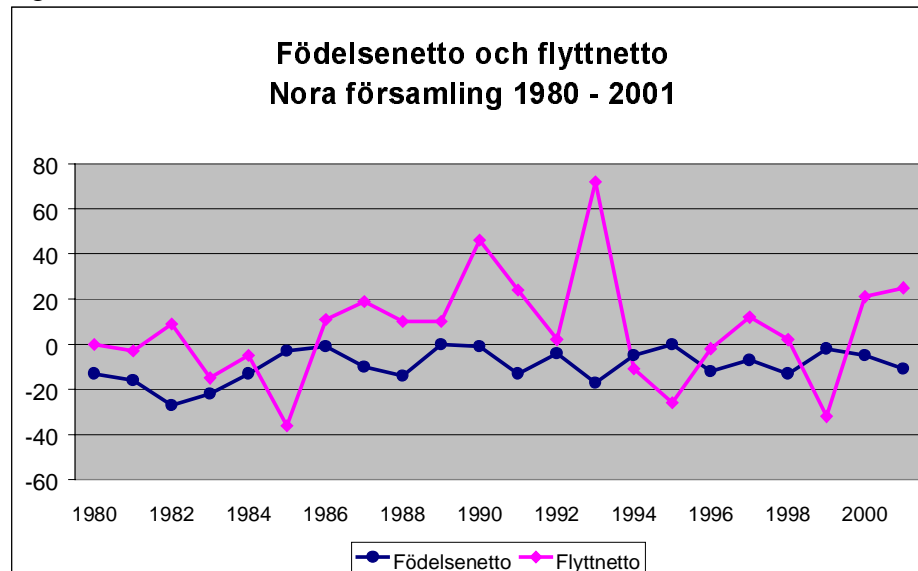
Figur 1



Befolkningen i Nora församling uppgick 1980 till 2230 personer. Under perioden 1980 – 1985 minskade antalet invånare till 2103 för att därefter öka till 2225 år 1993. År 2001 uppgick antalet invånare i Nora församling till 2160.

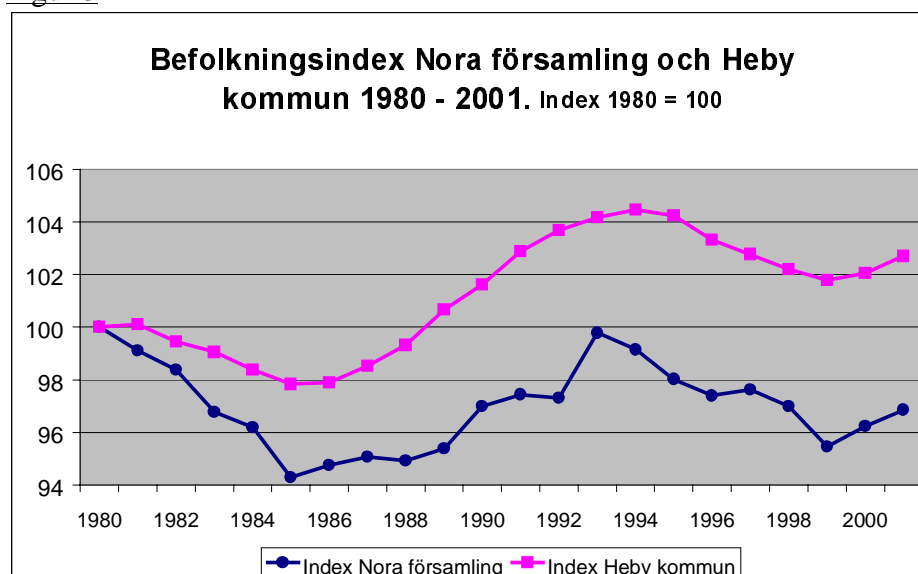


Figur 2



Flyttnettot, dvs. antalet inflyttade minus antalet utflyttade, har varierat under perioden. Åren 1985, 1995 och 1999 understeg flyttnettot i Nora församling minus 20 personer respektive år. År 1990 och 1993 var förhållandena omvända med kraftigt positiva flyttnetton, plus 46 respektive plus 72 personer. Födelsenettot, dvs. antalet födda minus antalet avlidna personer, har under hela perioden varit negativt alternativt lika med noll. Som lägst var födelsenettot 1982, minus 27 personer.

Figur 3

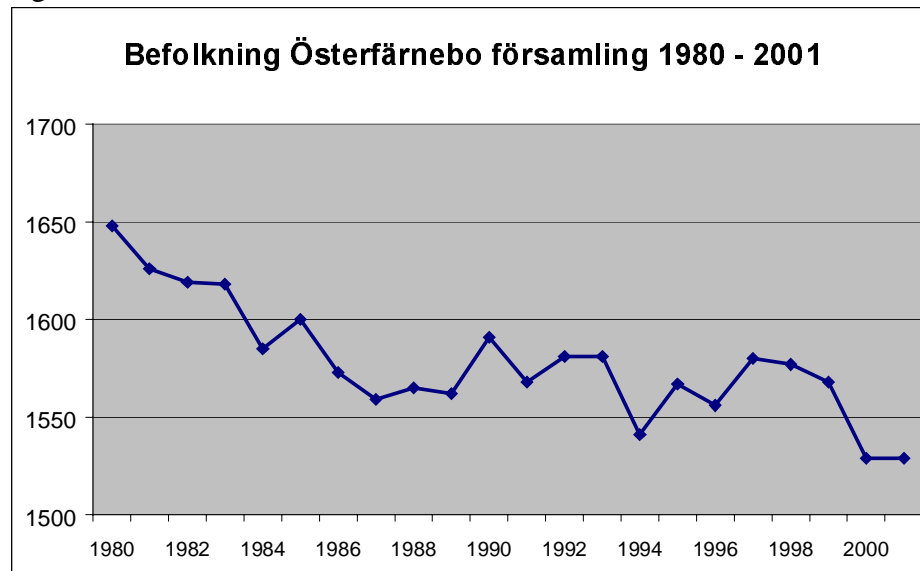




Med befolkningsindex avses här den relativa årliga förändringen av antalet invånare under perioden 1980 - 2001. Befolkningsutvecklingen i Nora församling har varit sämre än motsvarande utveckling i Heby kommun, framför allt beroende på en större relativ minskning i början av perioden. I Heby har antalet invånare ökat med närmare tre procent och i Nora församling har befolkningen minskat med tre procent under perioden.

Österfärnebo församling – Sandvikens kommun

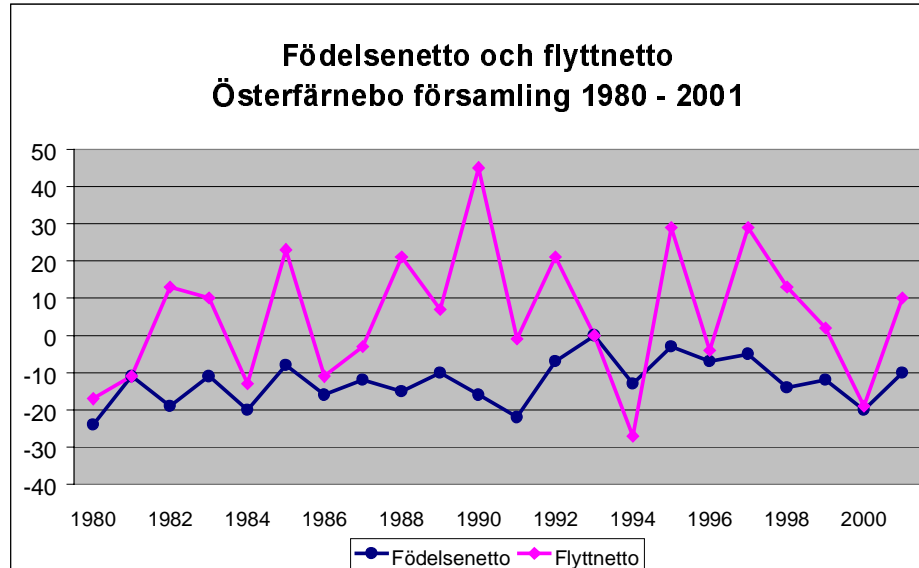
Figur 4



Befolkningen i Österfärnebo församling uppgick 1980 till 1648 personer. Antalet invånare har under perioden 1980 – 2001 minskat till 1529.

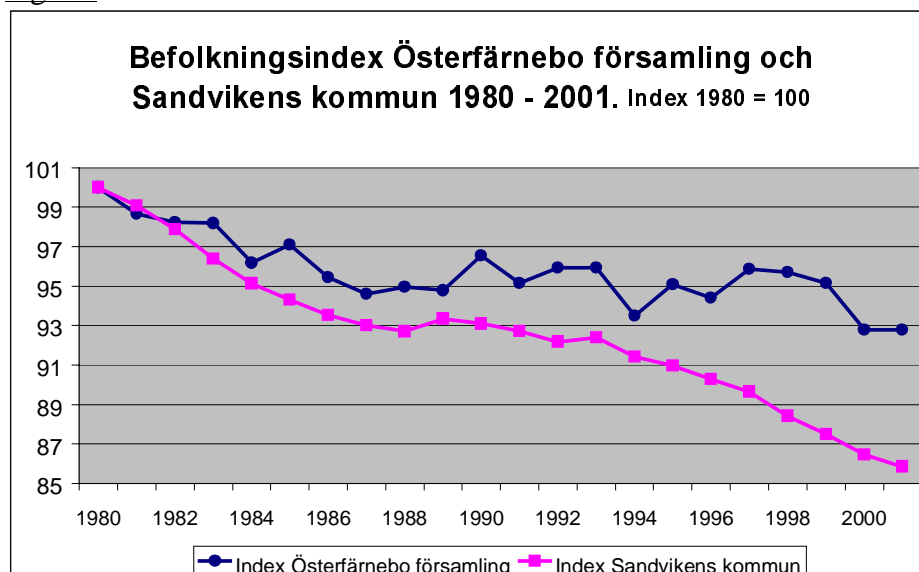


Figur 5



Flyttnettot har varierat relativt kraftigt under perioden. Åren 1990, 1995 och 1997 var flyttnettot i Österfärnebo församling särskilt positivt, det uppgick till plus 45 år 1990 och plus 29 personer 1995 respektive 1997. Som mest negativt var flyttnettot 1994 med minus 27 personer. Födelsenettet har under hela perioden varit negativt alternativt lika med noll. Som lägst var födelsenettet 1980 och 1991, minus 24 respektive minus 22 personer.

Figur 6



Med befolkningsindex avses här den relativa årliga förändringen av antalet invånare under perioden 1980 - 2001. Befolkningsutvecklingen i Österfärnebo församling

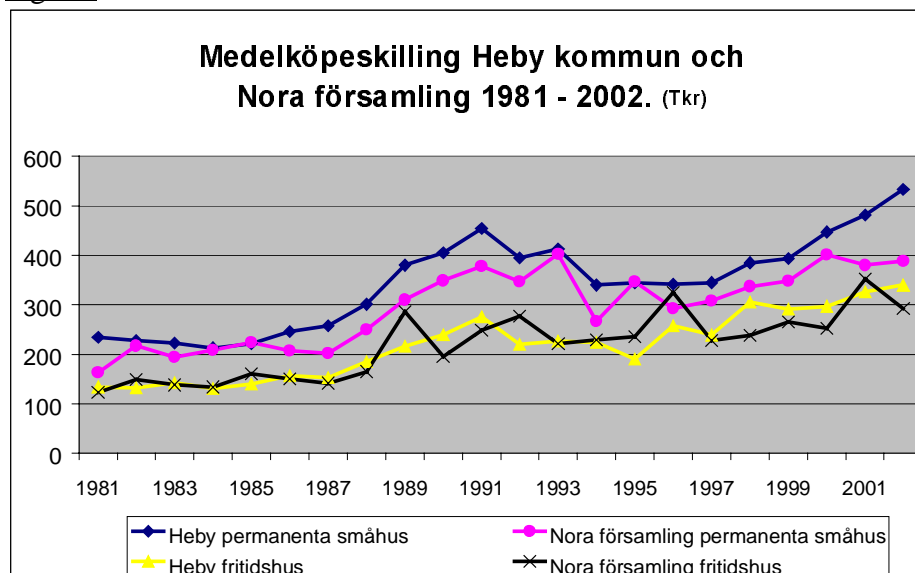


har varit bättre än motsvarande utveckling i Sandvikens kommun, även om antalet invånare i såväl församling som kommun minskat under perioden. I Österfärnebo församling har befolkningen minskat med omkring 7 procent och i Sandviken med ca 14 procent mellan 1980 och 2001.

Fastighetsmarknad

Nora församling – Heby kommun

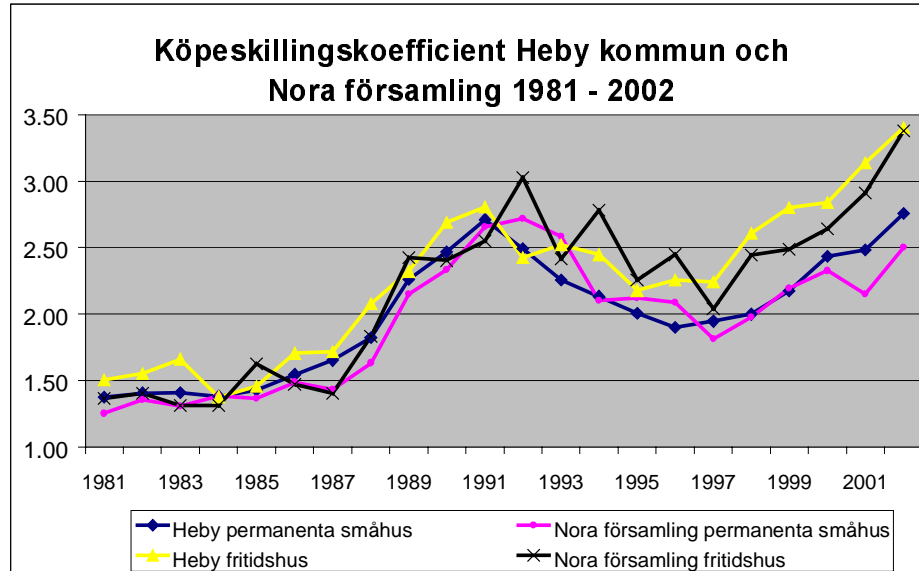
Figur 7



Medelköpeskillingen för försålda permanenta småhus har under perioden 1981 – 2002 legat något högre i Heby kommun än i Nora församling. 1981 uppgick medelpriset för ett permanent småhus i Heby till 234 tkr och i Nora församling var medelpriset 163 tkr. År 2002 kostade ett permanent småhus i Heby i genomsnitt 533 tkr och i Nora församling 388 tkr. För fritidshus har prisförhållandena mellan kommun respektive församling varierat. Vissa år har medelpriset varit högre i kommunen och andra år i församlingen. Det bör återigen påpekas att fastighetsprisstatistiken på församlingsnivå är behäftad med en statistisk osäkerhet på grund av att vissa år genomförs endast ett fåtal fastighetsförsäljningar. Detta medför att enskilda köp/försäljningar kan få stort genomslag på medelvärdena. Prisutvecklingen bör därför tolkas med försiktighet.



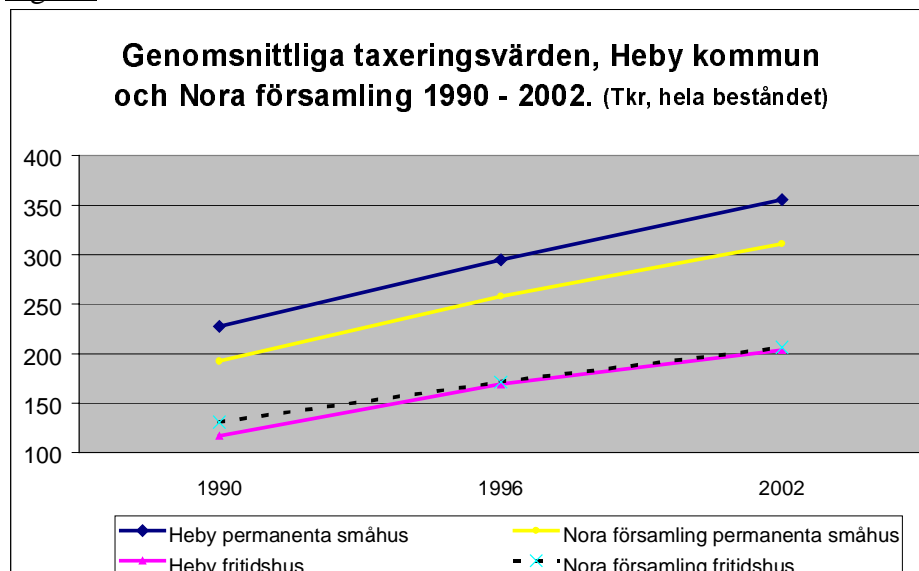
Figur 8



I figur 8 visas utvecklingen av den s.k. köpeskillingskoefficienten i Heby kommun respektive Nora församling under perioden 1981 – 2002.

Köpeskillingskoefficienten beräknas som medelköpeskilling dividerat med medeltaxeringsvärde respektive år.

Figur 9

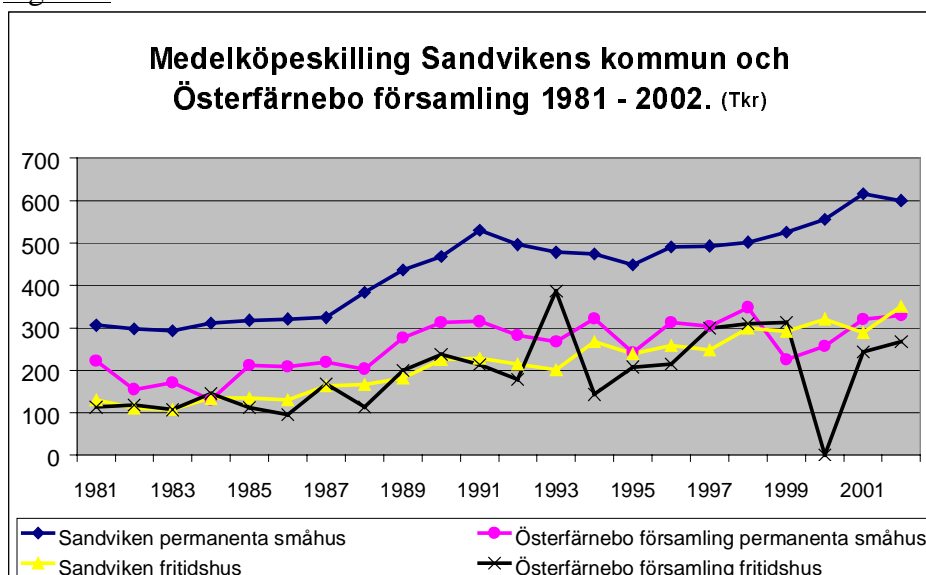


Taxeringsvärdena för permanenta småhus ligger på en lägre nivå i Nora församling än i Heby kommun. För fritidshus föreligger ingen större skillnad mellan församling och kommun.



Österfärnebo församling – Sandvikens kommun

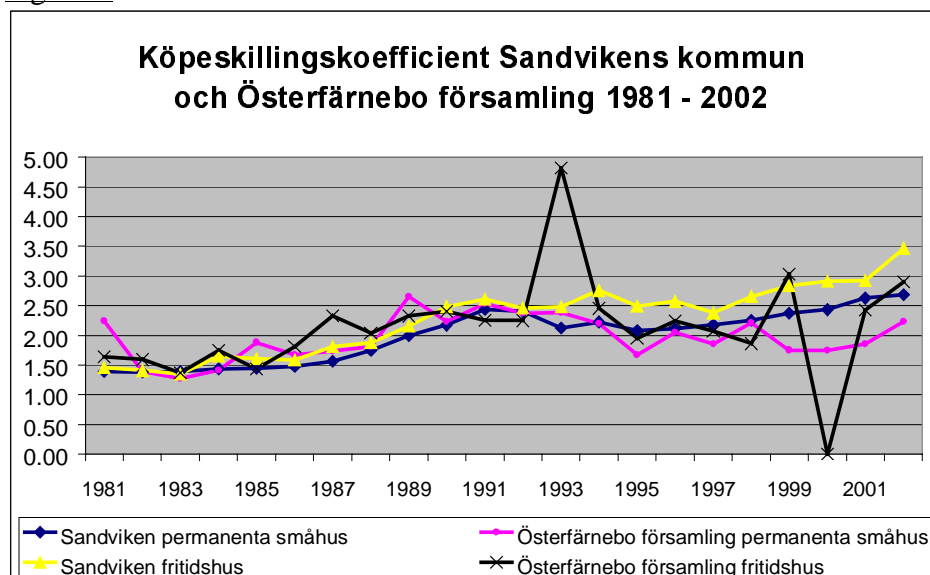
Figur 10



Medelköpeskillingen för försålda permanenta småhus har under perioden 1981 – 2002 legat högre i Sandvikens kommun än i Österfärnebo församling. 1981 uppgick medelpriset för ett permanent småhus i Sandviken till 306 tkr och i Österfärnebo församling var medelpriset 222 tkr. År 2002 kostade ett permanent småhus i Sandviken i genomsnitt 600 tkr och i Österfärnebo församling 330 tkr. För fritidshus har prisförhållandena mellan kommun respektive församling varierat. Vissa år har medelpriset varit högre i kommunen och andra år i församlingen.

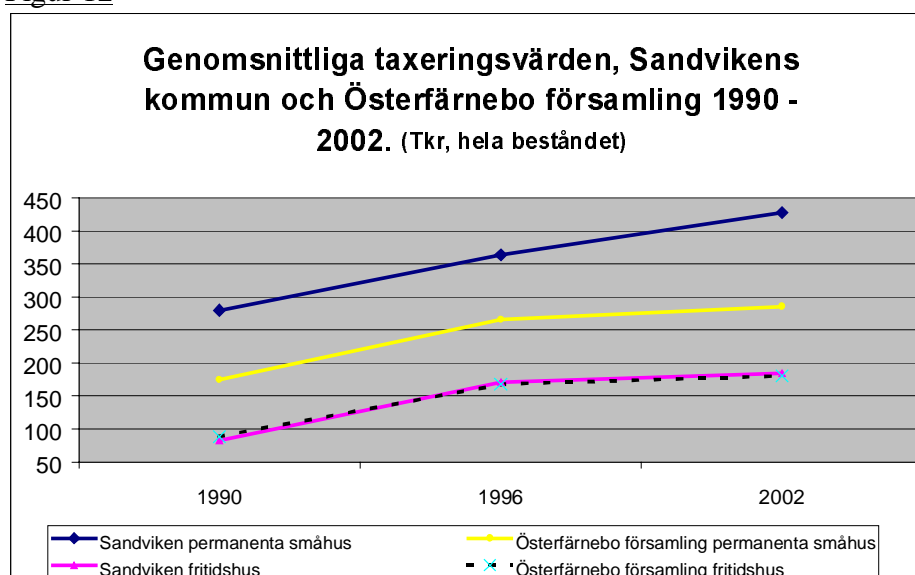


Figur 11



I figur 11 visas utvecklingen av den s.k. köpeskillingskoefficienten i Sandvikens kommun respektive Österfärnebo församling under perioden 1981 – 2002. Köpeskillingskoefficienten beräknas som medelköpeskilling dividerat med medeltaxeringsvärde respektive år.

Figur 12



Taxeringsvärdena för permanenta småhus ligger på en lägre nivå i Österfärnebo församling än i Sandvikens kommun. För fritidshus föreligger ingen större skillnad mellan församling och kommun.



- 1 Utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven – rättslig reglering, Jan Pesula.

- 2 Utredning över ekologiska effekter av bekämpning med *Bacillus Thuringensis Israelensis* mot översvämningsmyggor vid Nedre Dalälven, Bengt Ehnström, samt utlåtande om uppföljningsprogram och MKB för Biologisk Myggkontroll i översvämningsmarker i Nedre Dalälven 2002, Willem Goedkoop.

- 3 Uppdrag om utvärdering av biologisk myggkontroll vid Nedre Dalälven, redovisning av bekämpningens sociala och andra samhällseliga konsekvenser, Anna-Carin Puskas Nordin, m fl.

- 4 **Sammandrag av rapporten ”Myggbekämpning i Europa” och två exempel från USA, Martina Schäfer. (Originalrapporten förvaras på Länsstyrelsen).**

Sammandrag av rapporten

**”Myggbekämpning i Europa”
och
två exempel från USA**

av

Martina Schäfer, Uppsala Universitet

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	3
Frankrike: Lutte contre les moustiques Alsace.....	4
Frankrike : EID Rhône-Alps.....	5
Frankrike: EID Méditerranée.....	6
Grekland: Centre for Mosquito Abatement.....	7
Italien: Centro Agricoltura Ambiente.....	8
Jugoslavien : Ciklonizacija.....	9
Kroatien: University of Osijek.....	10
Polen: National Institute for Hygiene.....	11
Polen: Wroclaw University.....	12
Schweiz: Démoustication de la amont du lac de la Gruyuère.....	13
Spanien: Mosquito Control Service of the Baix Llobregat Council.....	14
Tjeckien: National Institute of Public Health	15
Turkiet: Hacettepe University & Belek Tourism Investors Assoc.	16
Tyskland: KABS.....	17
Ungern: Hungarian Mosquito Control Association.....	18
USA: Greater Los Angeles Vector Control District.....	19
USA: Metropolitan Mosquito Control District.....	20
Karta över Europa: position av myggbekämpningsorganisationer.....	21

SAMMANFATTNING

Inom Europa förekommer myggbekämpning i varierande omfattning i 15 länder. I rapporten redovisas också två exempel från USA. I samtliga fall startades bekämpningen på grund av omfattande problem främst orsakade av överstämningssmyggor. Myggorna påverkar befolkningen och får konsekvenser för den regionala utvecklingen t ex genom sin påverkan på turismen. I Medelhavsområdet tillkommer risk för myggburna sjukdomar.

Kostnaderna för bekämpningen fördelas vanligen mellan berörda kommuner. Bidrag utgår i de flesta fall från regional eller central statlig nivå. Det förekommer att företag bidrar samt att ersättning debiteras för utförd bekämpning.

De områden som behandlas är främst översvämningssmark kring floder och sjöar samt periodvis översvämmade våtmarker vid havsstrand. Ofta tillkommer bekämpning av urbana myggkläckningsplatser. Storleken på bekämpningsytorna varierar kraftigt.

Alla organisationer använder eller planerar att använda BTI. Flera använder enbart BTI.

Uppbyggnaden av myggkontrollprogramen i Europeiska länder har påbörjats enligt följande:

Frankrike	1958
Tjeckoslovakien	1960-talet
Kroatien	1970-talet
Jugoslavien	1976
Tyskland	1976
Spanien	1983
Italien	1988
Schweiz	1988
Grekland	1998
Polen	1998
Sverige	2001

Härutöver kan tilläggas att myggbekämpning påbörjades mycket tidigt i USA. Rapportens exempel startade 1953 och 1959. I Turkiet påbörjades arbetet 1995. Verksamhet finns också i Ungern och Rumänien. Som framgår av bifogad karta pågår numera ofta bekämpning på flera olika platser i samma land.

FRANKRIKE

Organisationens namn

Lutte contre moustiques Alsace

Geografisk belägenhet

Rhendalen

Verksamheten började

1983

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor

Organisation

Samverkan mellan kommuner

Finansiering

Årsbudget 2002:220000 Euro,(50% från regionen och 50% från kommuner)

Bekämpningsmedel

BTI

Myggläckningsplatser

Översvämningsmark, urbana myggläckningsplatser

Behandlade områden

Ca 10km² bekämpas/år

Befolkningen i området

80000

FRANKRIKE

Organisationens namn

Entente Interdépartementale Ain Isère Rhône Savoie pour la Démoustication(EID Rhone-Alps)

Geografisk belägenhet

Rhône vid gränsen till Schweiz och Italien

Verksamheten började

1966

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor,främjande av turism

Finansiering

Årsbudget 2,6 miljoner Euro.Finansieringen ej känd.

Bekämpningsmedel

BTI

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmark,urbana myggkläckningsplatser

Behandlade områden

Ca 70 km² myggkläckningsplatser

Befolkningen i området

202 kommuner

FRANKRIKE

Organisationens namn

Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen (EID Méditerranée)

Geografisk belägenhet

Sydfrankrike, från Marseille till spanska gränsen

Verksamheten började

1958

Varför startades projektet

Problem med översvämningsmyggor, risken för sjukdomar samt regional utveckling (turism)

Finansiering

Årsbudget 7 miljoner Euro. 75% kommunal och 25% regional finansiering.

Bekämpningsmedel

Organofosfater, Fenithrion, Temephos, BTI

Myggkläckningsplatser

Sumpmark i anslutning till dammar, våtmarker vid havet, urbana myggkläckningsplatser

Behandlade områden

Ca 300 km² bekämpade ytor/år

Befolkningen i området

215 kommuner

GREKLAND

Organisationens namn

Centre for Mosquito Abatement and Citizens Protection of the Prefecture of Serres

Geografisk belägenhet

Prefecture of Serres(80 km från Thessaloniki)

Verksamheten började

1998

Varför startades projektet?

Problem med mygg,risken för epedemier samt för att utveckla turismen.

Finansiering

Offentlig-lokal och central-samt via avgifter

Bekämpningsmedel

BTI,Temephos(risfält),Diflubenzuron,Malation(avloppsvatten)

Myggkläckningsplatser

Risfält,flodområden,urbana myggkläckningsplatser

Behandlade områden

1800 km².Arealerna myggkläckningsplatser är ej kända.

Befolkningen i området

190000

I norra Grekland finns härutöver myggbekämpning i Pieria,Chalkidiki och Kavala.

ITALIEN

Organisationens namn

Centro Agricoltura Ambiente

Geografisk belägenhet

Norditalien

Verksamheten började

1988

Varför startades projektet?

Problem med mygg bl.a. påverkan på turismen

Finansiering

Kommunal med regionalt bidrag

Bekämpningsmedel

BTI, Temephos, pyretroids

Myggkläckningsplatser

Risfält, kanal, sumpmark och flodområden

Behandlade områden

Flera större projekt. Arealuppgifter om myggkläckningsplatserna saknas

Befolkningen i området

3,5 miljoner invånare

JUGOSLAVIEN

Organisationens namn

Ciklonizacija i samverkan med Novi Sad University

Geografisk belägenhet

Vid Donau, Tisa och Sava

Verksamheten började

1976

Varför startades projektet

Problem med översvämningsmyggor, risken för sjukdomar samt för att främja turismen

Finansiering

Ej känd

Bekämpningsmedel

BTI, pyretroider och organofosfater mot vuxna mygg

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmark

Behandlade områden

Uppgift saknas

Befolkningen i området

Uppgift saknas

KROATIEN

Organisationens namn

Ej känt.Samverkan mellan Osijek Universitet,Health Public Service och privata företag.

Geografisk belägenhet

Vid Donau och Drava(nordöstra Kroatien)

Verksamheten började

1970-talet

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor

Organisation

Ingen fast organisation

Finansiering

Årsbudget 500000 Euro,kommunal finansiering

Bekämpningsmedel

BTI,Aquareslin,superreslin

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmark

Behandlade områden

60km² bekämpade ytor

Befolkningen i området

200000 invånare

POLEN

Organisationens namn

Namn okänt. Verksamheten bedrivs i samverkan mellan Institut for Maritime & Tropical Medicine, National Institute for Hygiene och kommuner.

Geografisk belägenhet

Krynica Morska, norra Polen

Verksamheten påbörjades

2000/2001

Varför startades projektet?

Myggproblem

Finansiering

Organisationer och företag som distribuerar myggbekämpningsprodukter i Polen.

Bekämpningsmedel

BTI

Myggkläckningsplatser

Våtmarker, urbana vattensamlingar.

Behandlade områden

Ett ca 10km långt område på Vistula Spit.

Befolkningen i området

Ca 50000 turister.

POLEN

Organisationens namn

Namn okänt. Verksamheten sker i samverkan mellan Wroclaw universitetet och berörd kommun.

Geografisk belägenhet

Västra Polen, Wroclaw och Gorzow Wielkopolski

Verksamheten började

1998

Varför startades projektet?

Myggproblem och därav orsakade ekonomiska förluster.

Finansiering

Kommuner och andra finansiärer?

Bekämpningsmedel

BTI, Etophenprox (vuxna mygg)

Myggkläckningsplatser

Bl.a urbana myggkläckningsplatser, avloppsvatten

Behandlade områden

Oklart

Befolkningen i området

730000 inv.

Privat myggbekämpning med BTI förekommer.

SCHWEIZ

Organisationens namn

Gruppo di lavoro lotta zanzare and groupe de travail "Démoustication de la amont du lac de la Gruyuère"

Geografisk belägenhet

Lago Maggiore and Lac de la Gruyuère.

Verksamheten började

1988

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor och därav orsakade ekonomiska förluster

Finansiering

Kommun och stat.

Bekämpningsmedel

BTI

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmark

Behandlade områden

Arealen myggkläckningsplatser är inte känd.

Befolkningen i området

40000 inv.

SPANIEN

Organisationens namn

Mosquito Control Service of the Baix Llobregat Council

Geografisk belägenhet

Katalonien kring Barcelona.

Verksamheten började

1983

Varför startades projektet?

Myggproblem.

Finansiering

Kommunerna 40% och provinsen Katalonien 60%.

Bekämpningsmedel

BTI, Bacillus sphaericus.

Myggkläckningsplatser

Förorenade jordbruksdiken, våtmarker vid havsstranden, urbana kläckningsplatser

Behandlade områden

Arealen potentiella myggkläckningsplatser är ej känd.

Befolkning en i området

780000

TJECKIEN

Organisationens namn

Fast organisation saknas.

Geografisk belägenhet

Vid Elbe och Morava

Verksamheten började

1960-talet

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor

Organisation

Fast organisation saknas. Privata företag anlitas.

Finansiering

Berörda kommuner

Bekämpningsmedel

Permethrin(80%) mot vuxna mygg och BTI(20%)

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmark, dock ej regelbundna översvämningar

Behandlade områden

Uppgift saknas.

Befolkningen i området

500000 inv.

TURKIET

Organisationens namn

Uppgift saknas..Verksamheten sker i samverkan mellan Hacettepe Universitet och Belek Tourism Investors Association.

Geografisk belägenhet

Medelhavsområdet(Sydanatolien)

Verksamheten började

1995

Varför startades projektet?

Myggproblem.Främjande av turism.

Organisation

Samverkan mellan universitet,Tourism Investors Association och privata företag

Finansiering

1991-1994 statlig.Från och med 1995 företagsfinansiering.

Bekämpningsmedel

Främst BTI men även andra larvicider och insekticider.

Myggkläckningsplatser

Våtmark vid havsstrand, översvämningssmark vid åar,brunnar,septiktankar,dammar.

Behandlade områden

Arealen myggkläckningsplatser är ej känd.

Befolkningen i området

Boende ca 10000.Under turissäsongen ca 500000.

TYSKLAND

Organisationens namn

Kommunale Aktionsgemeinschaft zu Bekämpfung der Schnakenplage(KABS)

Geografisk belägenhet

Rhendalen mellan Bingen och Freiburg.

Verksamheten började

1976

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor

Organisation

Samverkan kommuner och region.

Finansiering

Årsbudget 1.96 milj Euro. Kommunernas bidrag är baserat på invånarantal samt ersättning för utförd bekämpning.

Bekämpningsmedel

BTI,Bacillus sphaericus.

Myggläckningsplatser

Översvämningsmark,urbana myggläckningsplatser.

Behandlade områden

Ca 60-120 km²bekämpade ytor per översvämning.

Befolkningen i området

2,5milj.invånare(100 kommuner)

UNGERN

Organisationens namn

Hungarian Mosquito Control Association

Geografisk belägenhet

Vid Tisza och Maros, södra Ungern.

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor, risk för sjukdomar, utveckling av turism

Finansiering

Uppgift saknas

Bekämpningsmedel

BTI

Myggkläckningsplatser

Översvämningsmarker

Behandlade områden

Uppgift om myggkläckningsplatser saknas.

Befolkningen i området

600000 inv.

USA

Organisationens namn

Greater Los Angeles Vector Control District

Geografisk belägenhet

Kalifornien, Los Angeles

Verksamheten började

1953

Varför startades projektet?

Myggproblem, ekonomiska motiv samt risken för myggburna sjukdomar.

Organisation

Samverkan mellan 34 kommuner och med Los Angeles County.

Finansiering

Årsbudget ca 5 milj. US dollar. Finansiering sker via fastighetsskatt.

Bekämpningsmedel

Dimlin, Golden Bear#2 olja, BTI, Altosid, Resmethrin, Gambusia-fisk

Myggkläckningsplatser

Främst urbana, få naturliga våtmarker.

Behandlade områden

Uppgifter om arealen myggkläckningsplatser saknas.

Befolkningen i området

Ca 5 milj. Invånare.

USA

Organisationens namn

Metropolitan Mosquito Control District

Geografisk belägenhet

Minneapolis och Saint Paul i Minnesota

Verksamheten började

1958

Varför startades projektet?

Problem med översvämningsmyggor

Organisation

Regional organisation

Finansiering

Årsbudget 11,3miljoner USDollar. Finansieras via fastighetsskatt.

Bekämpningsmedel

BTI, Methoprene, Resmethrin och Permethrin (vuxna mygg)

Myggkläckningsplatser

Våtmark

Behandlade områden

Totalt 740km² varav 270-480 km² per år behandlas med BTI och 6,5km² med Methopren

Befolkningen i området

2,67milj. Invånare



UNDERLAG

Lundell H: Studiebesök i Lee County Mosquito Commission Control District, 2001-12-18. Stencil.

Lundström J O: Planer för projekt Biologisk myggkontroll Nedre Dalälven 2003-2006, samt visioner för den fortsatta verksamheten i bolagsform från 2007. 2003-02-20. Stencil.

Lundström J O: 2002a. MKB för biologisk bekämpning av stickmygg i Nedre Dalälvens översvämningsvåtmarker 2002. Bilaga till ansökning om tillstånd för bekämpningar. Rapporter från avdelningen för populationsbiologi, Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala Universitet.

Lundström J O: 2002b. Uppföljningsprogram inom Biologisk Myggkontroll Nedre Dalälven 2002. Preliminära resultat från studier av hur BTI-baserad stickmyggskontroll påverkar insektsfaunan i våtmarker. Rapport från Uppsala Universitet.

Lundström J O: 2002c. MKB 2003 för biologisk bekämpning av stickmyggor i översvämningsvåtmarker vid Tärnsjö och Österfärnebo. Bilaga till ansökning om tillstånd för bekämpningar. Rapport från avdelningen för populationsbiologi, Evolutionsbiologiskt Centrum, Uppsala Universitet.

Lundström J O: 2002. Rapport nr 4. Bekämpning av översvämningsmyggor i våtmarker vid Tärnsjö och Österfärnebo 2002. Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Sandvikens kommun. Projekt Mygga, information om vad som görs för att bekämpa mygg längs Nedre Dalälven. Stencil 1997.

Naturvårdsverket. Färnebofjärdens Nationalpark. Skötselplan med föreskrifter. 1998

Ärnström, Lundström: Biologisk Myggkontroll augusti 2002-juli 2002. Utkast till egen utvärdering inför eventuell förlängning 2003-2005. PM 2002-08-02.

