

# Myggbekämpning i Sverige – en resa genom tiden

Martina Schäfer

Bekämpningsledare med GIS-ansvar



2010

# *Supermyggan*

*Kampen mot Sveriges  
mest kända mygga*

Martina Schäfer  
Uppsala Universitet och Biologisk Myggkontroll

2010

# Överblick:

- Stickmygg i Sverige
- Projekt Biologisk Myggkontroll
- Hur myggbekämpning går till
- Kartläggningsmetoder
- Vår vardag...
- Framtiden för översvämningsmygg..

# Dagens presentation: Från 2000 till 2022

- Lite repetition: Om översvämningsmyggor och hur bekämpningen går till
- Myggbekämpningens första åren
- Utvecklingen fram till 2022
  - Geografiska förändringar
  - Tekniska förändringar
  - Administrativa förändringar
- Framtiden
  - En ny produkt
  - En ny teknologi?





# Om översvämningsmyggor och hur bekämpningen går till



# Hon som orsakar problemet: *Aedes sticticus*, en översvämningsmygga

Gruppen översvämningsmyggor:

- Läger sina ägg på torr mark, äggen kan överleva i många år
- Äggen kläcks när de blir täckta med stillastående vatten som har minst 8 grader och låg syrehalt
- Inte alla ägg kläcks vid samma tillfälle – skulle vattnet försvinner innan de har blivit vuxna mygg så finns det ägg kvar för nästa tillfället
- Larverna utvecklas snabbt, beroende på temperatur, 8-10 dagar tills de har blivit puppor
- De vuxna honor kan flyga långt för att hitta en blodmåltid, minst 5 km och kanske upp till 20 km
- Det kan kläckas fram nya generationer efter varje översvämning och det kan bli väldigt stora populationer



Nordmyra juni 2005, före  
översvämning



Nordmyra augusti 2005, översvämmad





# Olika matvanor



Hon suger blod  
(och nektar)

Han suger nektar

Foto Thomas Z. Persson



# Varför bekämpa mygg?





# Målet med stickmyggbekämpningen är

att reducera mängden  
översvämningsmyggor  
till acceptabla nivåer

så

att människorna ska  
kunna bo, leva, verka  
och besöka området.



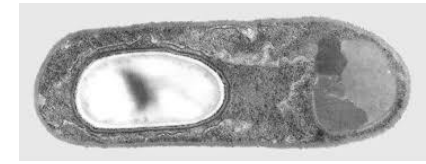
..... och trivas såklart



# Bekämpning utförs med VectoBac G, innehåller Bti som aktiv beståndsdel



# Bti - *Bacillus thuringiensis israelensis*

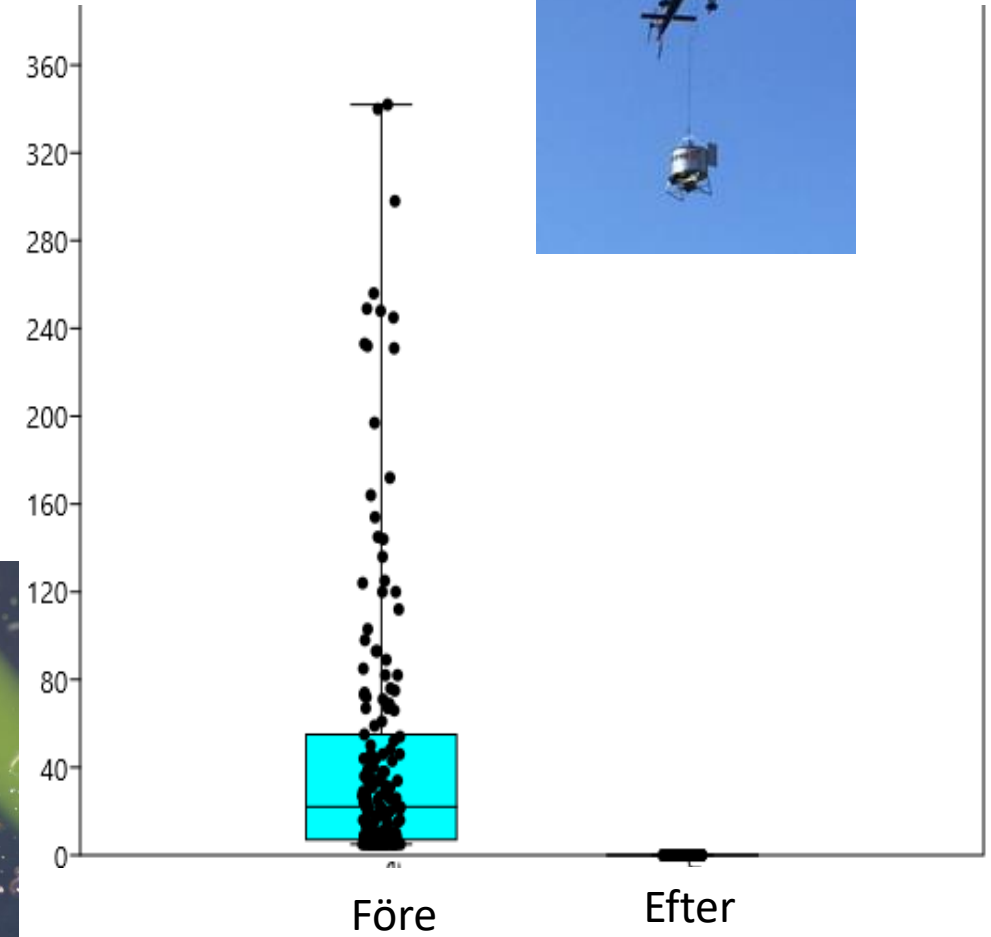


- 1976 upptäcktes Bti i döda stickmygglarver i Israel. Bti har en komplicerad verkningsmekanism och den verksamma beståndsdelan är proteinkristaller producerade i bakterien som måste sväljas av stickmygglarverna. I stickmyggornas basiska mage förvandlas sedan dessa till ett toxin som fäster till specifika målceller och förstör dem.
- De specifika målceller på tarmen finns hos underordningen Nematocera , ”myggor”. Stickmyggor (familjen Culicidae) är mest känsliga följt av knott, fjädermyggor och sorgmyggor. Med en låg dos Bti kan man selektivt påverka stickmyggor.
- 1978 utfördes det första omfattande fältförsöket med Bti mot översvämningsmyggan *Aedes vexans* i tyska Rheindalen.
- Efter 40 år har inga betydande negativa miljöeffekter kunnat upptäckas, och ingen resistensutveckling heller



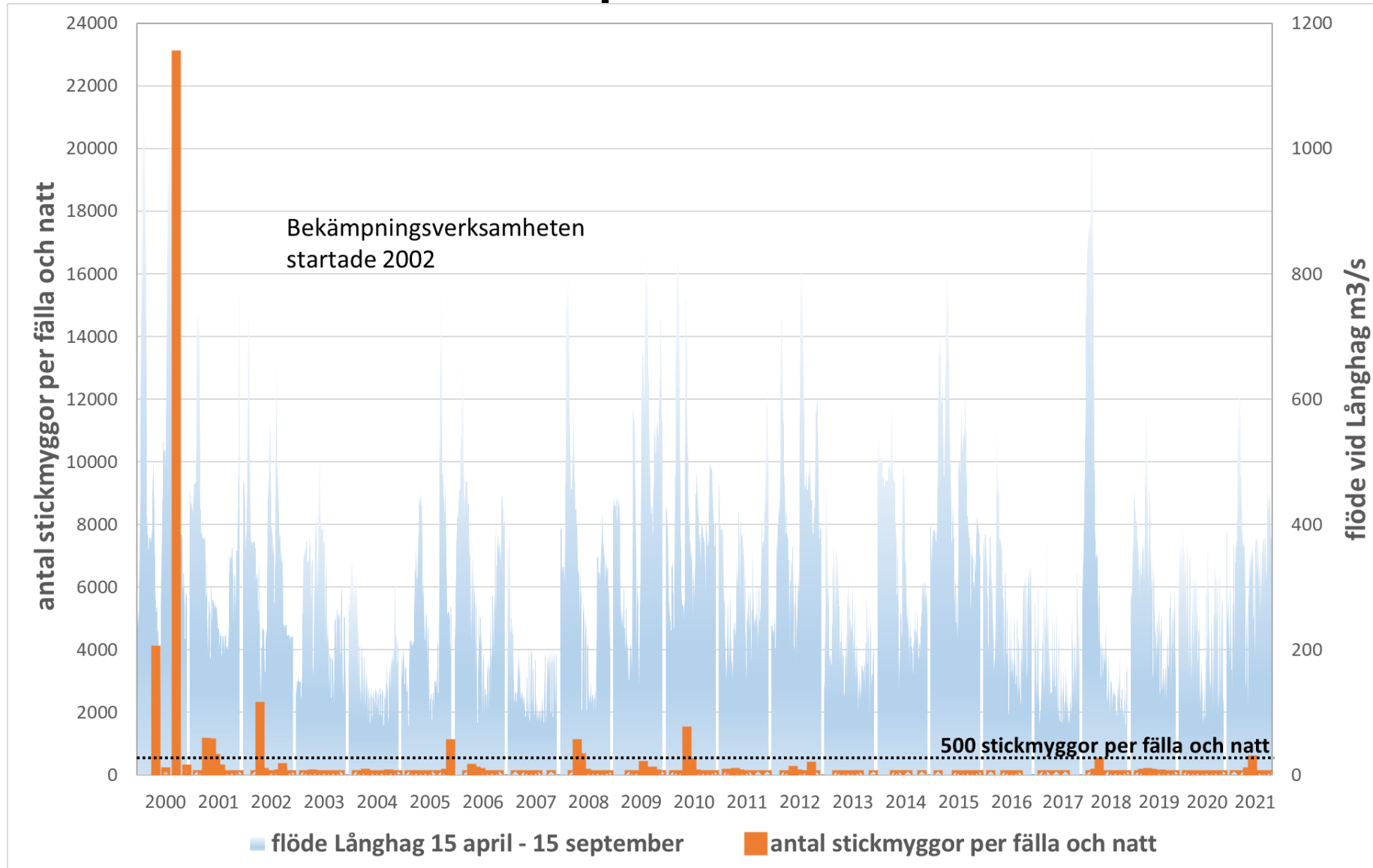


# Bekämpningseffekt på larver 98-100%





# Bekämpningseffekt vid god arealtäckning, exempel Österfärnebo



# Myggbekämpningens första åren

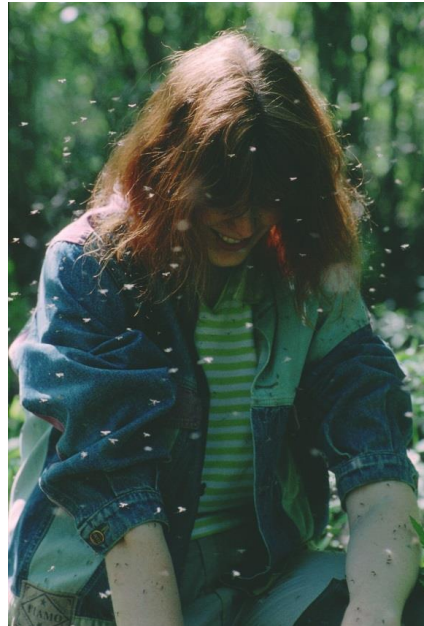


# Hur det började

- En avhandling om stickmyggornas diversitet i olika våtmarkstyper
- En fältstudie i våtmarker runt Österfärnebo som började 2000
- Sommaren 2000 råkade vara ett år med två stora översvämningar och en osannolik produktion av stickmyggor
- Vi hyrde ett litet hus och det råkade vara av en lokalpolitiker
- Lokalbefolkningen blev aktiv och problemet/*Aedes sticticus* blev känt i hela Sverige!



Kjell Larsson, Miljöminister,  
uttalade i augusti 2000:  
”såhär kan ni inte ha det”





# 2000

**AB** fredag  
18 augusti 2000 Nr 222 Årgång 99 Vecka 33 Telefon: 026-15 93 00

## Arbetarblac

SANDVIKEN • HOFORS • OCKEL

### Minister bland myggen

**Kjell Larsson lovar att problemet ska lösas i Österfärnebo**

Österfärnebo myggpro-  
blem ska lösas.  
Den här sommaren inte upp-  
repar, sa han.  
Efter att ha lyssnat på  
artiklar och en myggexpert  
Kjell Larsson vid sitt besök  
på orten på torsdagen.  
- Jag kommer att se till att

myggpro-  
blemet ska lösas.  
Den här sommaren inte upp-  
repar, sa han.  
Efter att ha lyssnat på  
artiklar och en myggexpert  
Kjell Larsson vid sitt besök  
på orten på torsdagen.  
- Jag kommer att se till att

av myggen med det biologis-  
ka bekämpningsmedlet BTI.  
- BTI förefaller vara ef-  
fektivt och ha minst biverk-  
ningar, sa Kjell Larsson.  
Han lovade också att se till

att kommundelen får expert-  
hjälp från naturvårdsver-  
ket, kemikalieinspektionen  
samt miljödepartementet  
när det blir dags att fylla i  
ansökan om besprutning.

Direktot lovade han inte  
att bekosta själva besprut-  
ningen och de förstudier  
som krävs, cirka en miljon  
kronor.

SIDAN 10



**FÖRSTÄNDE.** Mygginstitutet Kjell Larsson visade förstärkte för att Österfärneboarna drabbas närmast av panik när de får stå ut med myggen dag och natt. I förgrunden kom myndighetschef Lenaurl Hedenström.  
Foto: MATS JARSSON

Uppsala Ny Tidning 2000

LNT



**Jättemygga i julmundering.** Ett par ungdomar från Österfärnebo stod bakom den här uppseendeväckande ingrediensen i demonstrationen vid Rosenb.  
Foto: And

## Larsson lovade 4 miljoner

Staten står för en tredjedel av myggbekämpningskostnaden

onsdagen reste en delega-  
tion från nedre Dalälvsområ-  
det till miljödepartementet i  
Stockholm där de uppvaktade  
öminister Kjell Larsson om  
göplagan i området.  
Delegationen ingick bland  
utrepresentanter från He-  
rich Tierps kommuner.  
Kostnaden för bekämpnings-  
et mot myggen de första  
tven beräknas kosta 12,4  
er.

bar för att få till stånd en mygg-  
bekämpning. Han är nöjd med  
de svar som delegationen fick  
av Kjell Larsson.  
- Jag tycker att det är helt  
okej med de 4 miljoner han ut-  
lovade. Nu ska vi söka medel  
genom EU, resten av pengarna  
ska inblandade kommuner och  
länsstyrelser stå för och jag är  
säker på att vi kommer att gå i  
land med det här projektet, sä-  
ger han.

läggning i Österfärnebo och  
alltså en provbesprutning, där-  
efter en kartläggning av mygg-  
kläckningsområden i Tärnsjö.  
Det ska ske under nästa år.

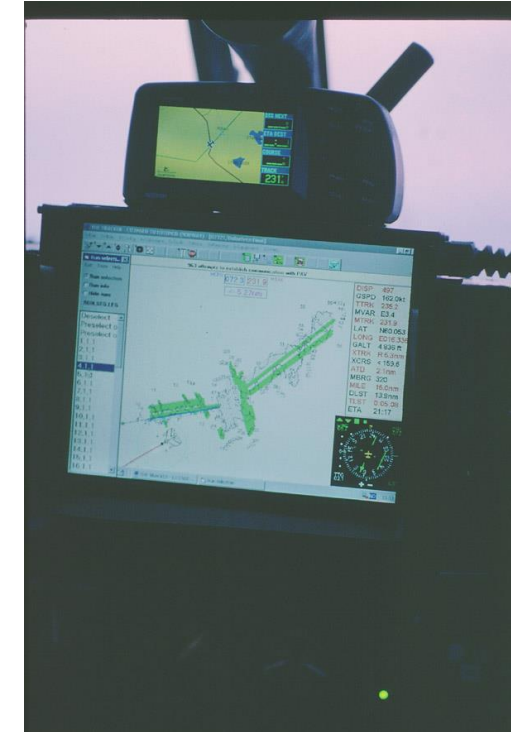
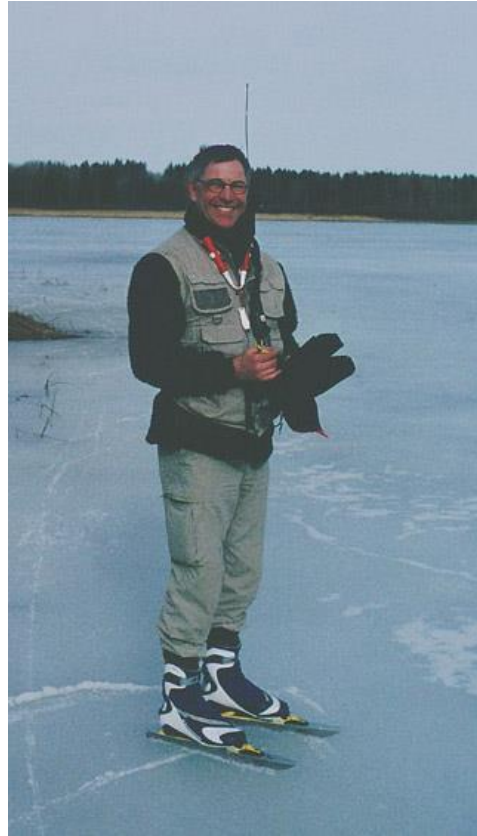
År 2002 är det tänkt en full-  
skalig besprutning ska göras i  
Österfärnebo och Tärnsjö. Fas  
2 innebär uppbyggande av en  
organisation för fullskalig be-  
sprutning i he-  
området ären  
De här åtgä-  
des för Kjell-  
gav projektet.

### "Intresset för oss var stort"





# Kartläggning av larvmiljöer



Höstarna 2000- 2002 inmätning med GPS i fält innebar väldigt mycket arbete för lite information

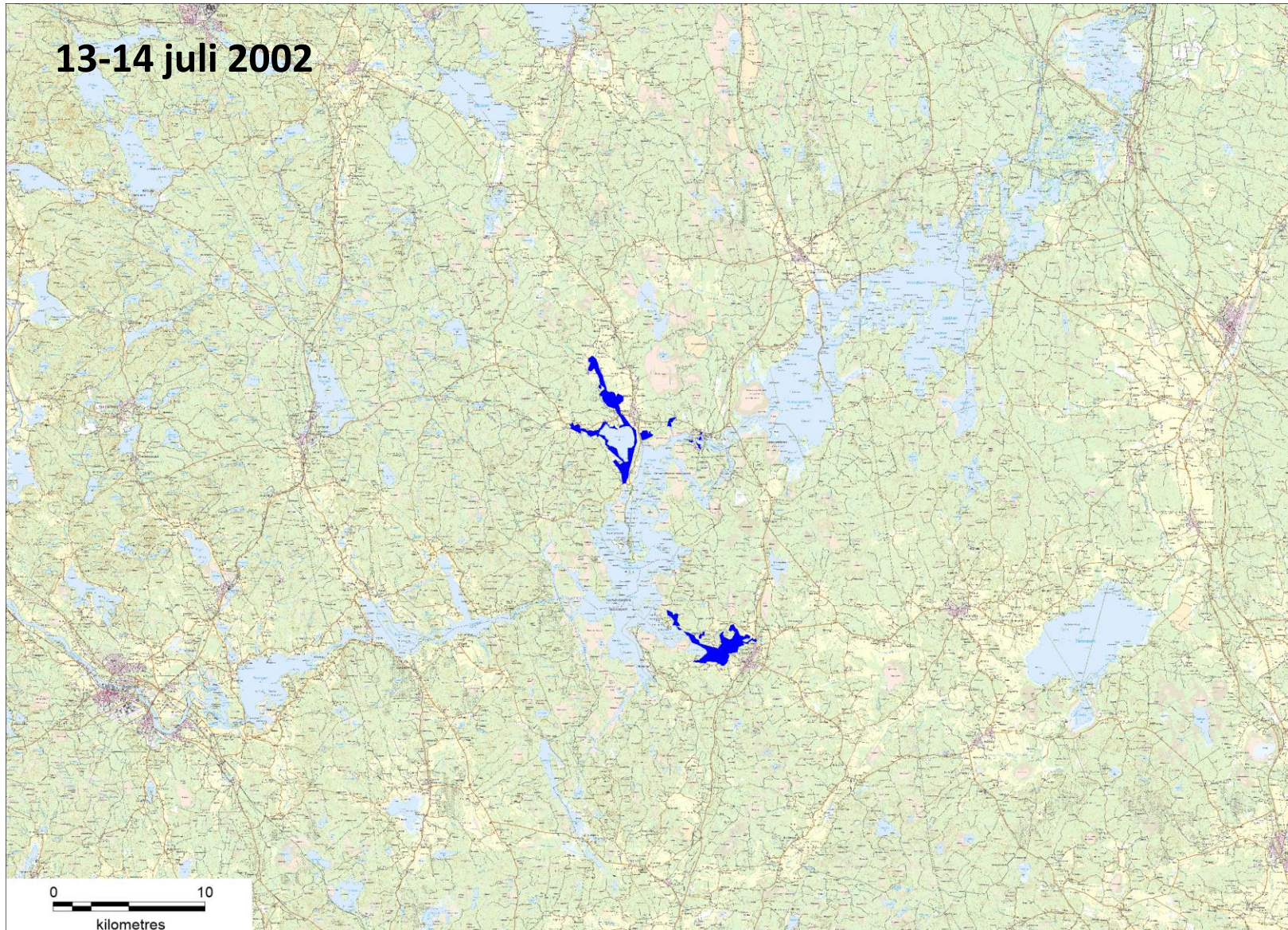
Våren 2003 genomförde vi laserskanning i hela Nedre Dalälven för att bygga en digital terrängmodell

# 2001 fick vi tillstånd för att testa spridningen av bekämpningsmedlet med helikoptern





# 2002 genomfördes så den första bekämpningen på totalt 443 ha









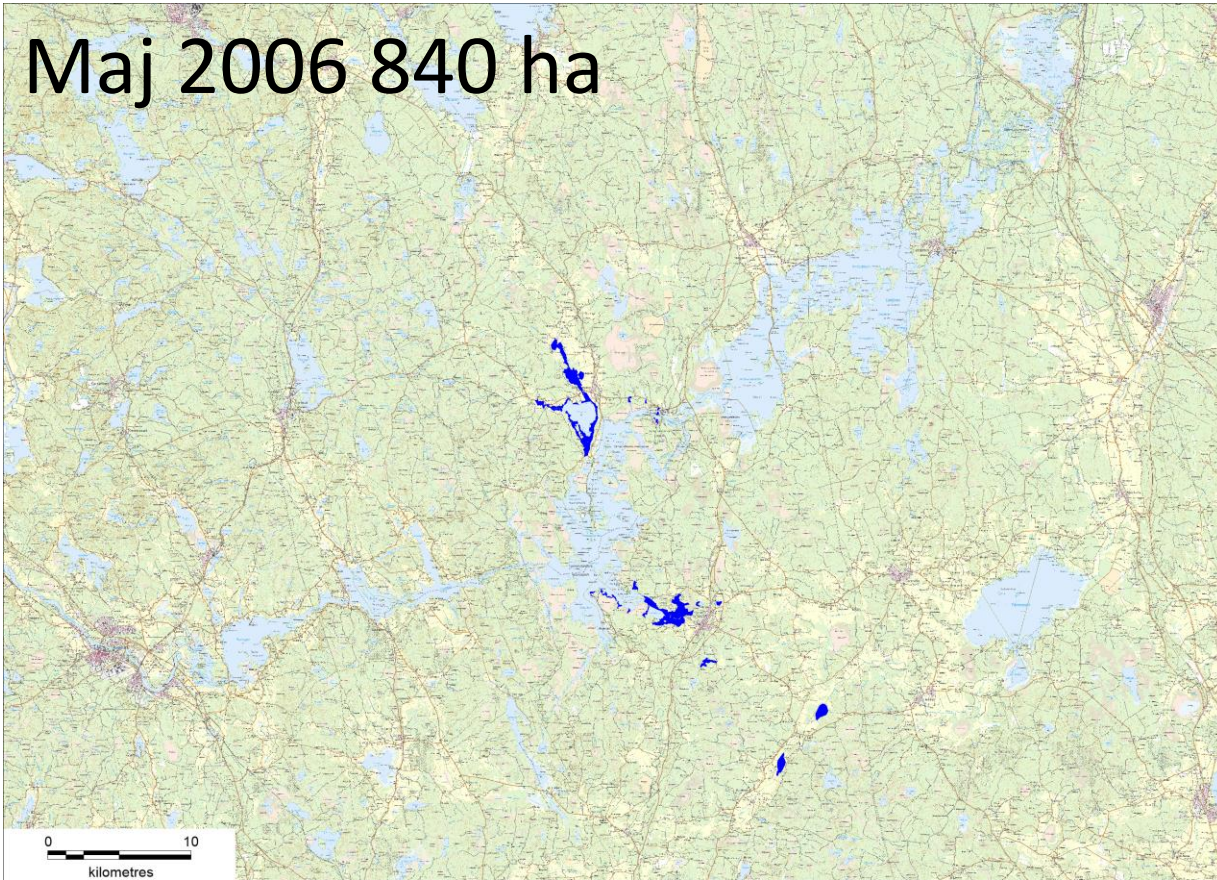
# Utvecklingen fram till 2022

- Geografiska förändringar

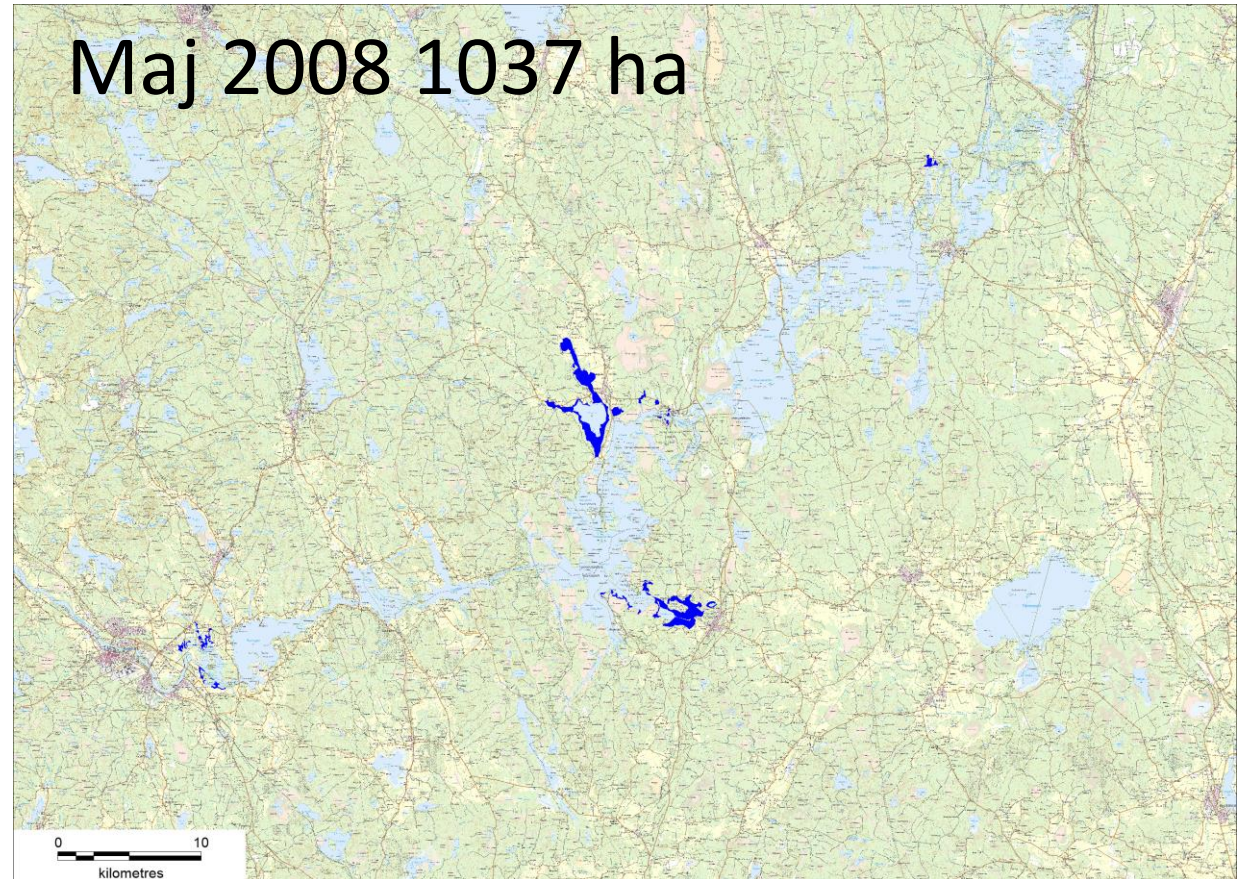


# Under många år var det ungefär samma områden för bekämpning och inget i naturreservat eller nationalpark

Maj 2006 840 ha

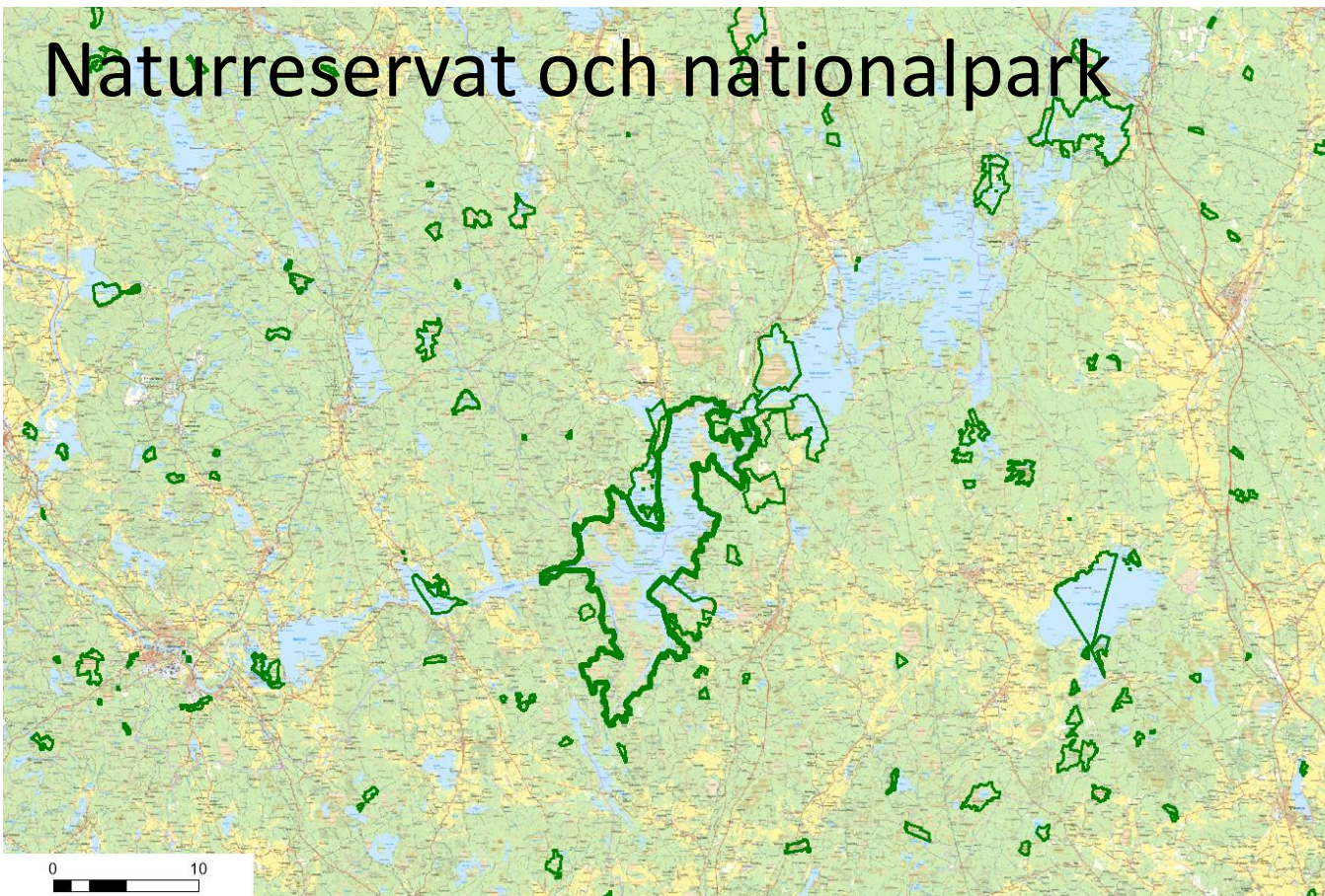


Maj 2008 1037 ha

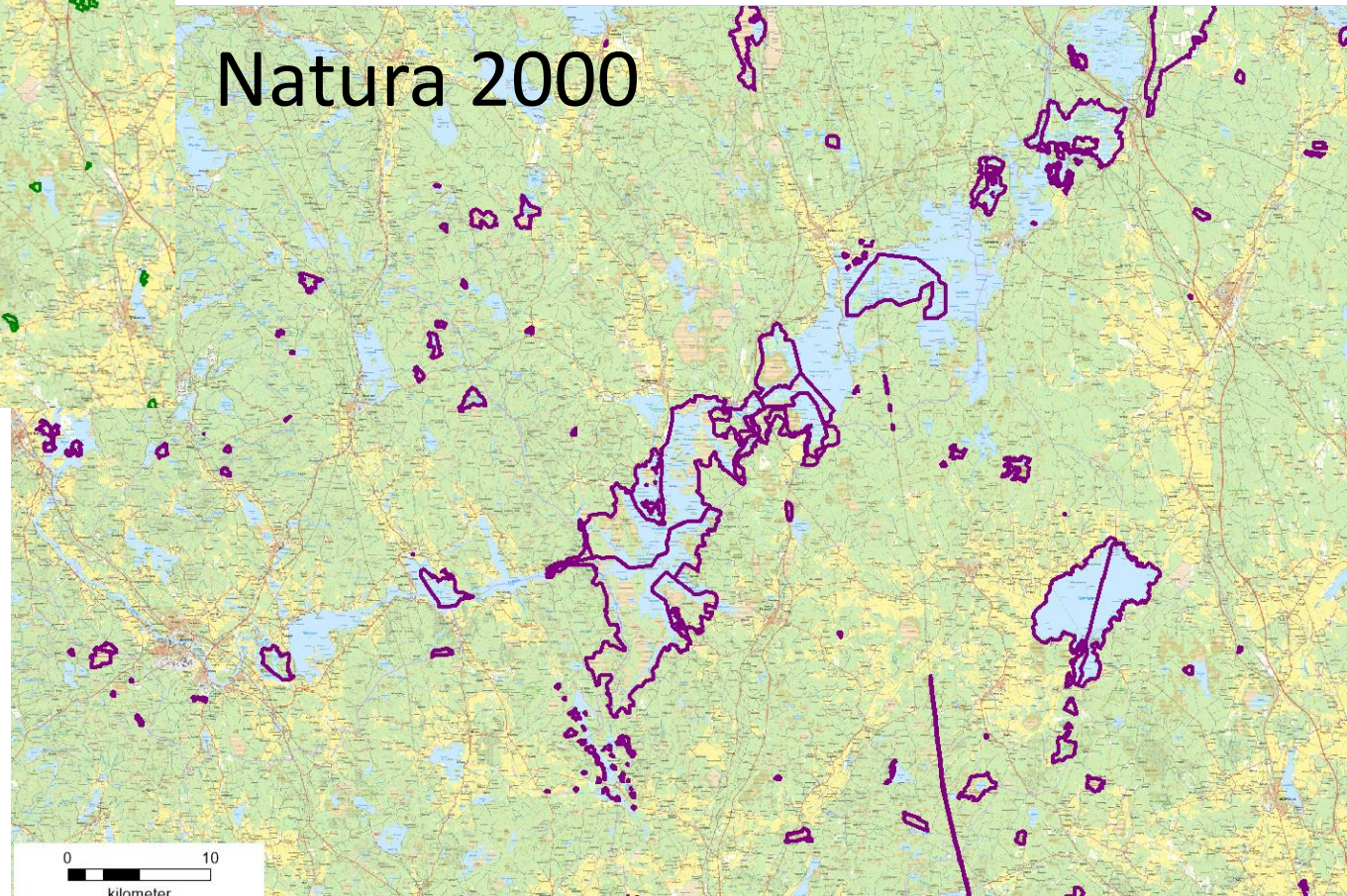




# Naturresevat och nationalpark



# Natura 2000



Hela Färnebofjärden  
är skyddat område



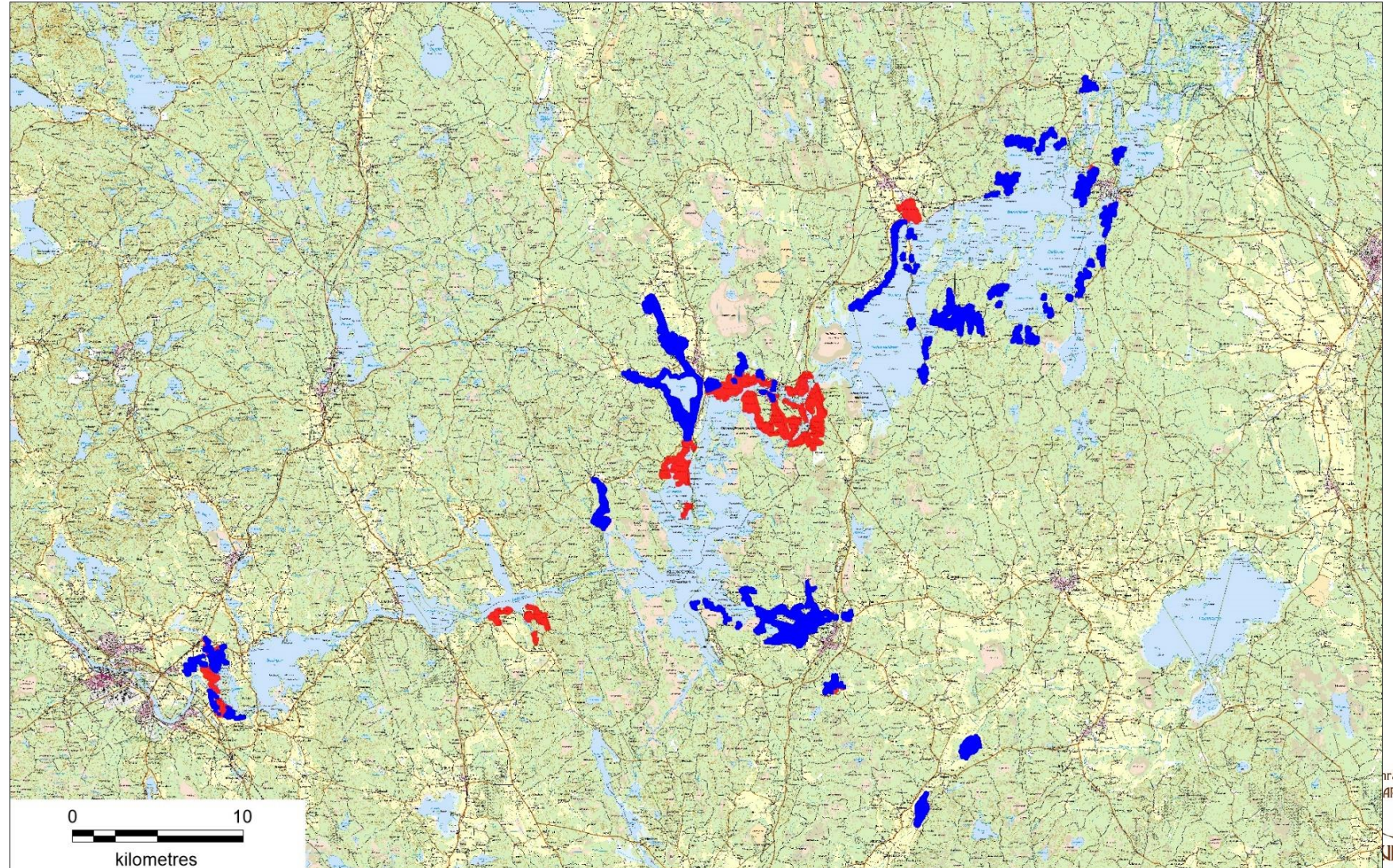
# Inför sommaren 2008 ansökte vi om tillstånd att bekämpa i några skyddade områden

Länsstyrelsen i Gävleborg nekade tillstånd

Vi överklagade till Miljödomstolen och vann!

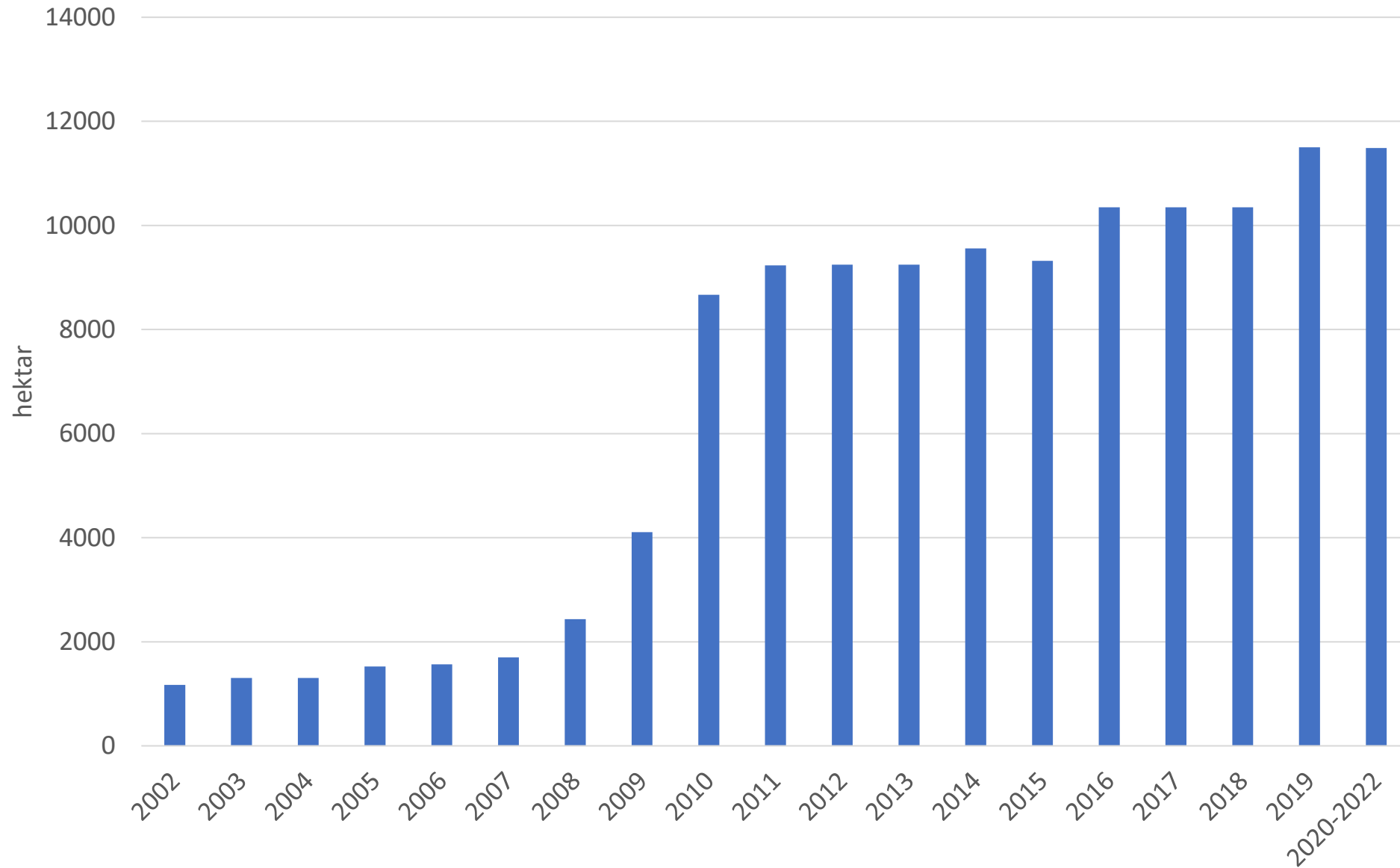
Länsstyrelsen överklagade till miljööverdomstolen

Vi vann även där!



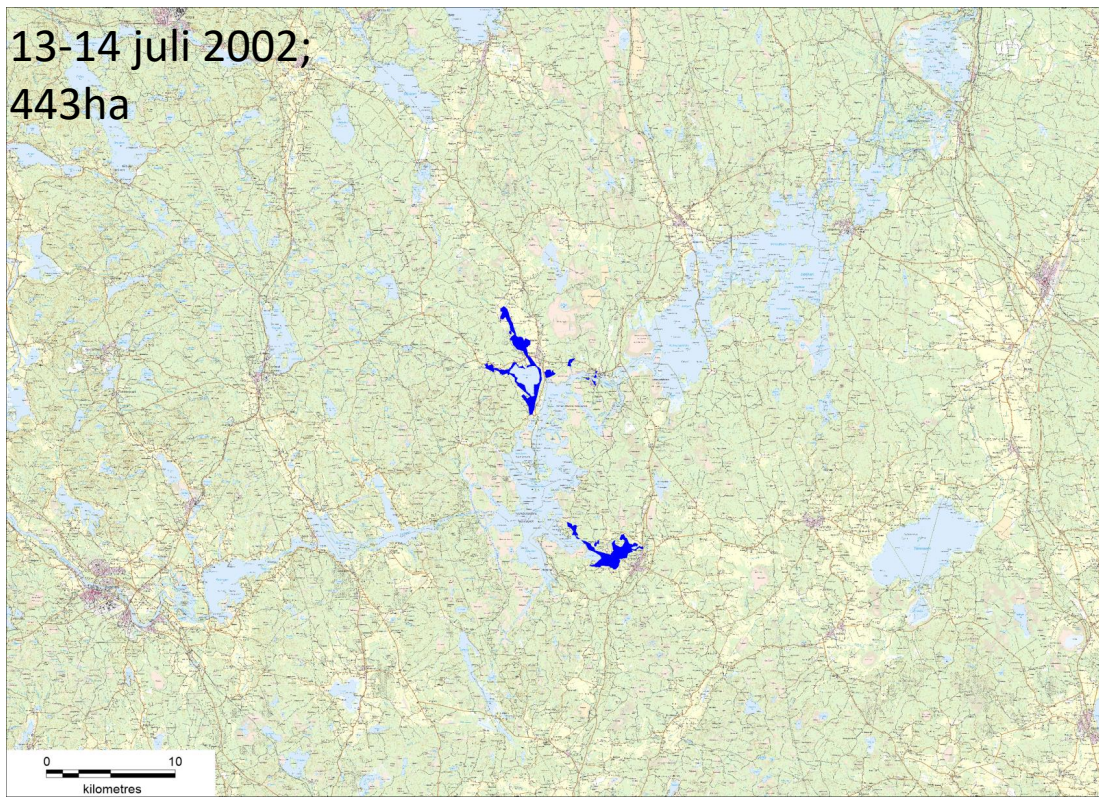


# Beviljade ramområden





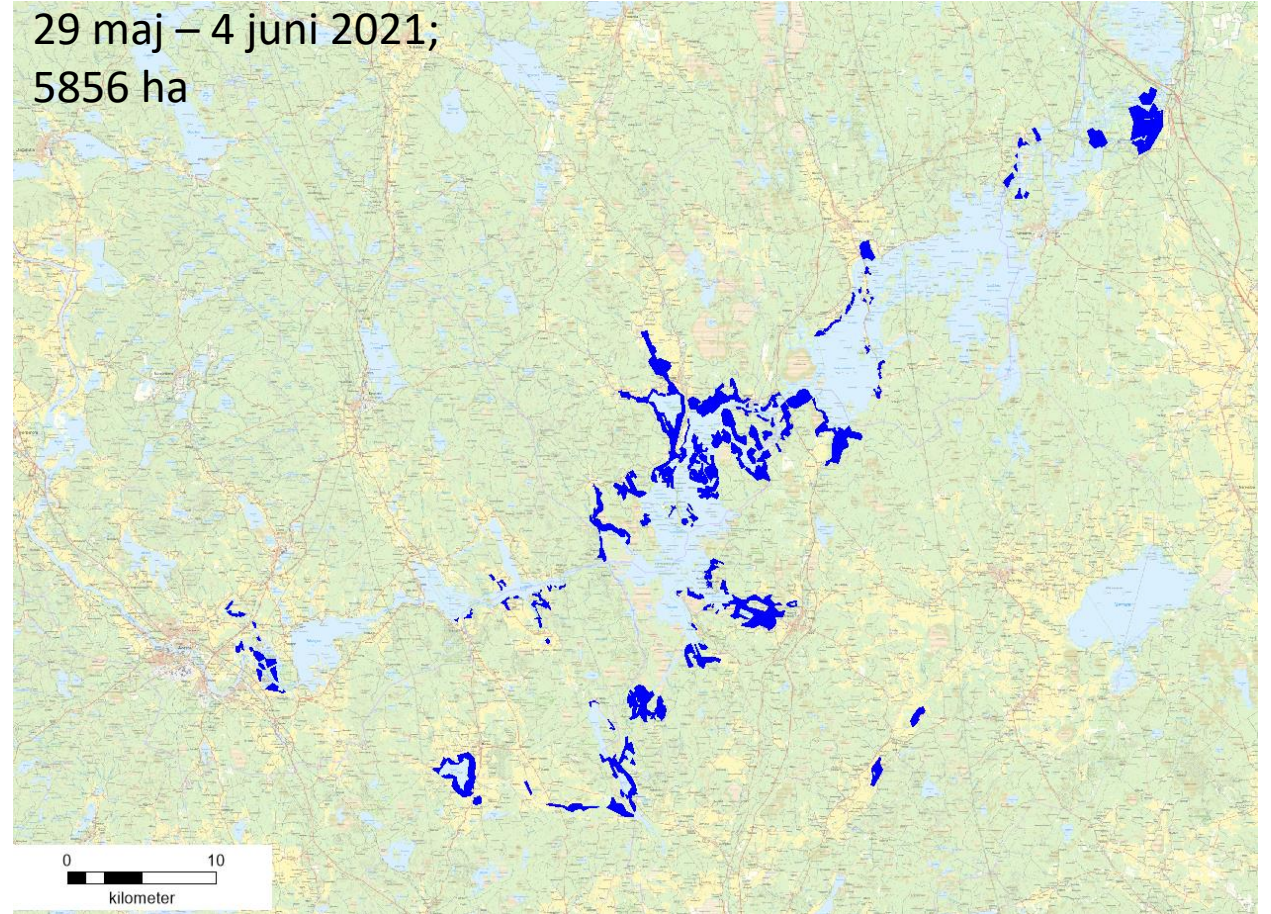
13-14 juli 2002;  
443ha



I början: 2 dagar för 443 ha

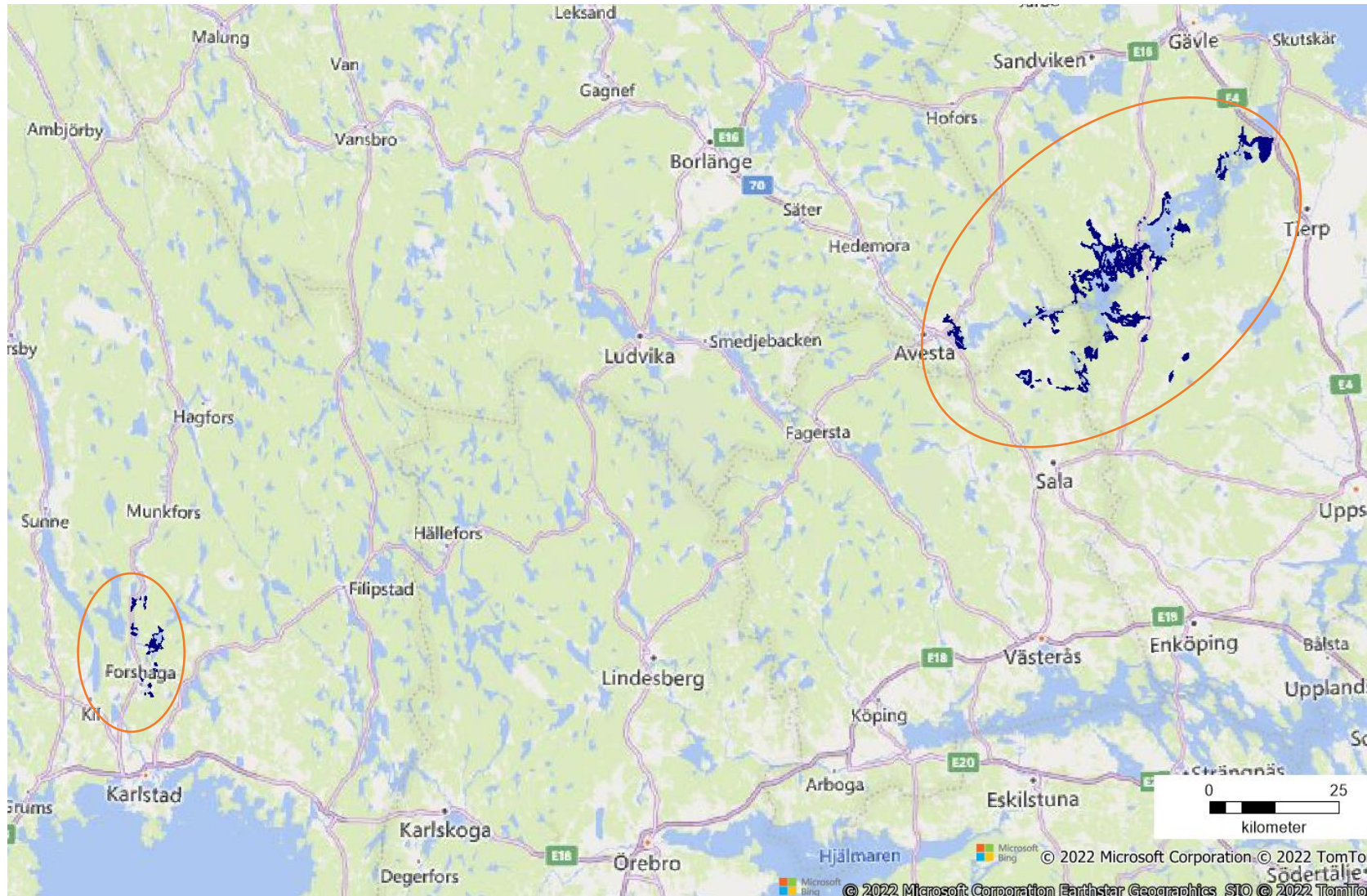
Nu: 7 dagar för 5856 ha, vi  
kan bekämpa 1500 ha på en  
dag

29 maj – 4 juni 2021;  
5856 ha



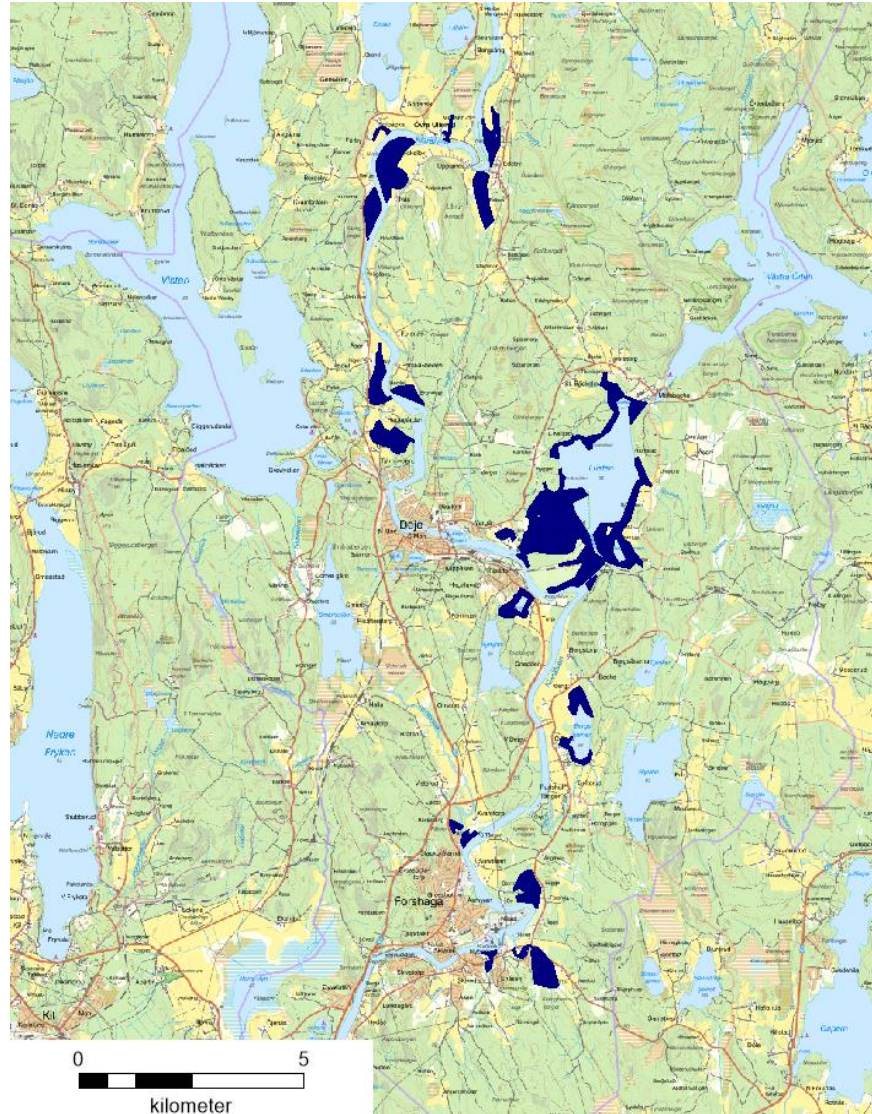


# Ännu större geografiska förändringar fr o m 2020: Bekämpning i Forshaga kommun, Värmlands län





# Forshaga: Tillstånd för 750 ha

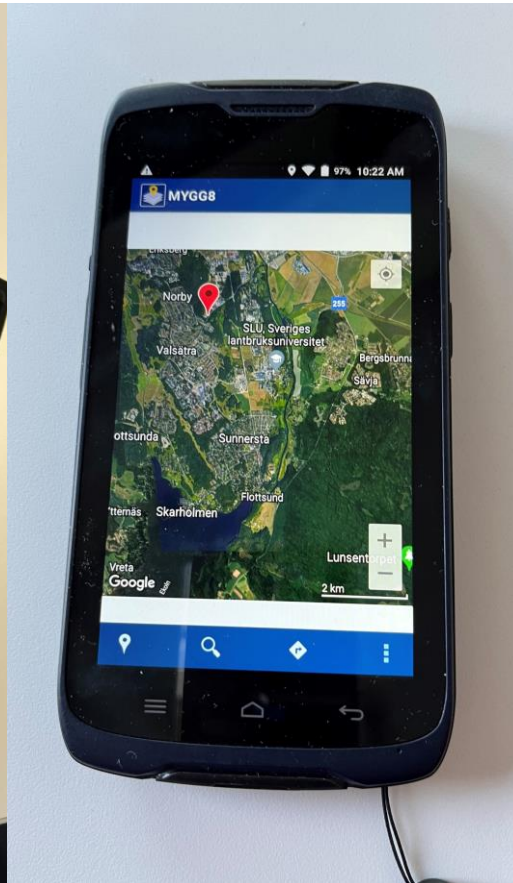
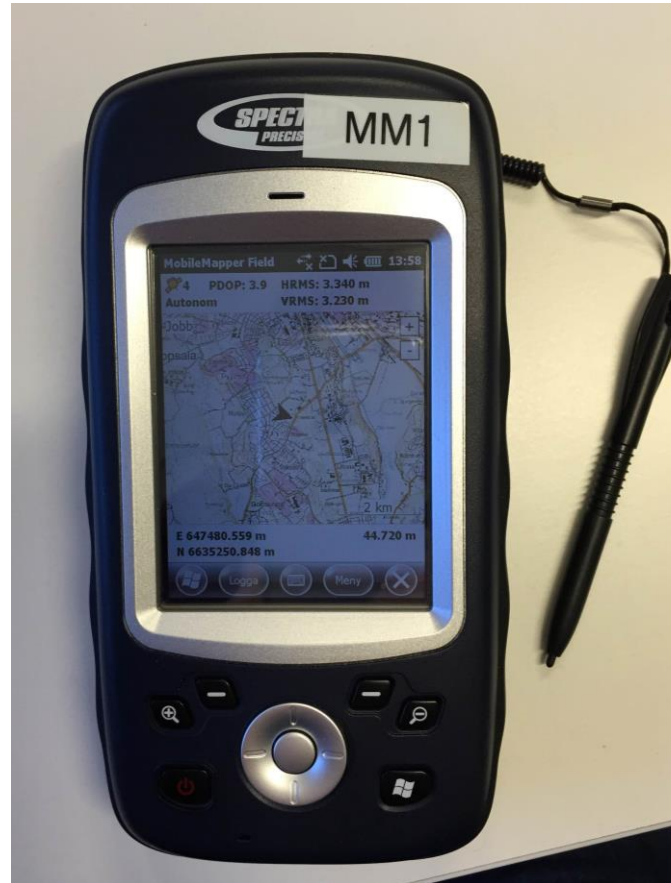






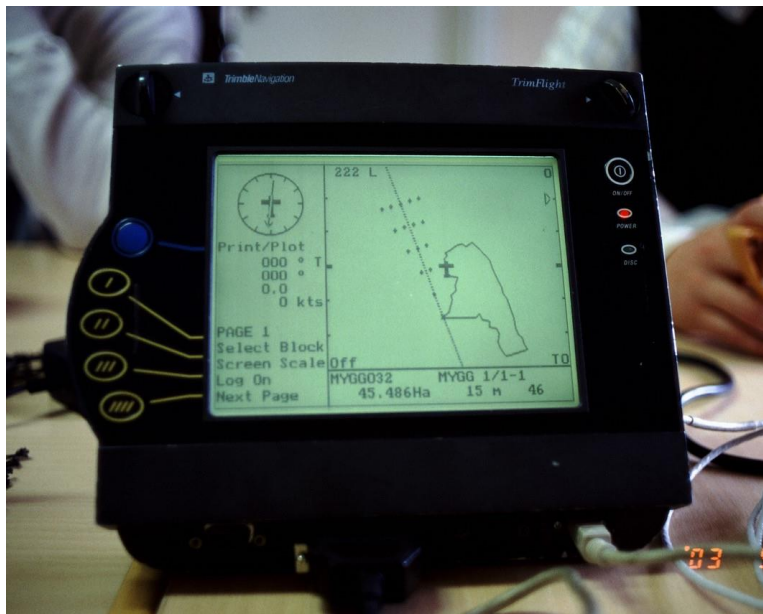
# Utvecklingen fram till 2022

- Tekniska förändringar



# GPS:ar genom tiden

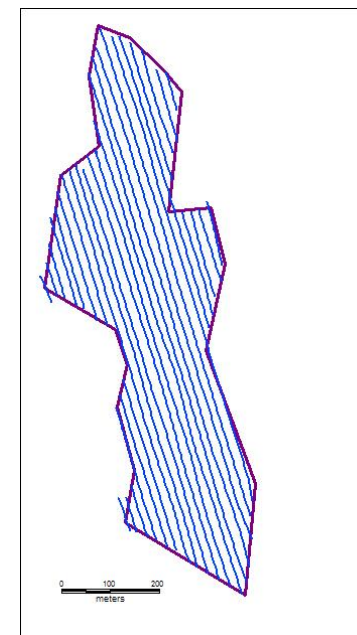
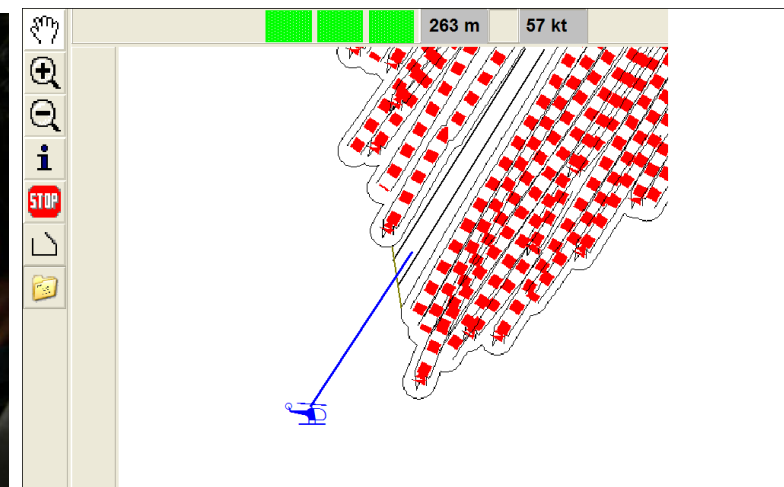




Första Trimble-system, behövde en textfil med X Y koordinaterna

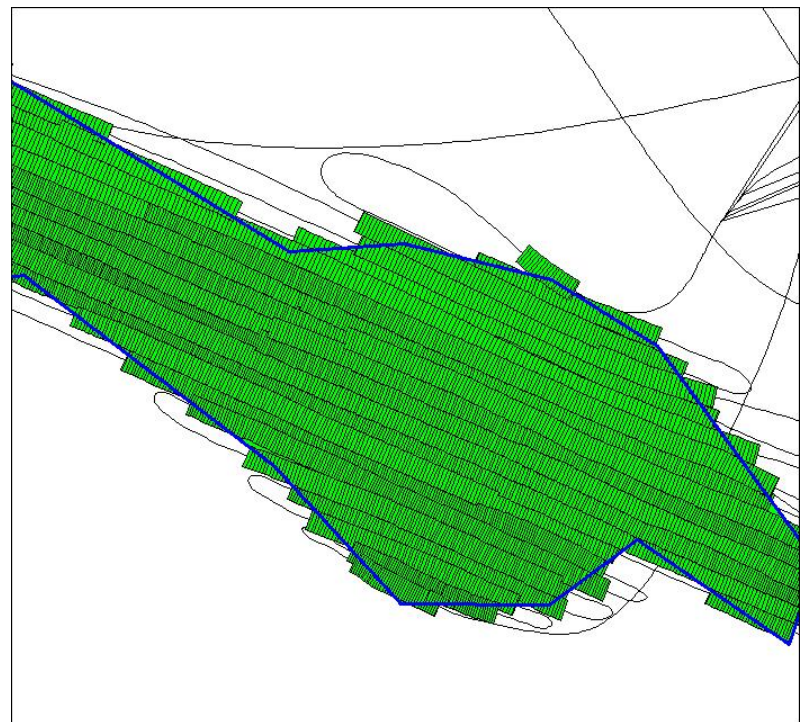
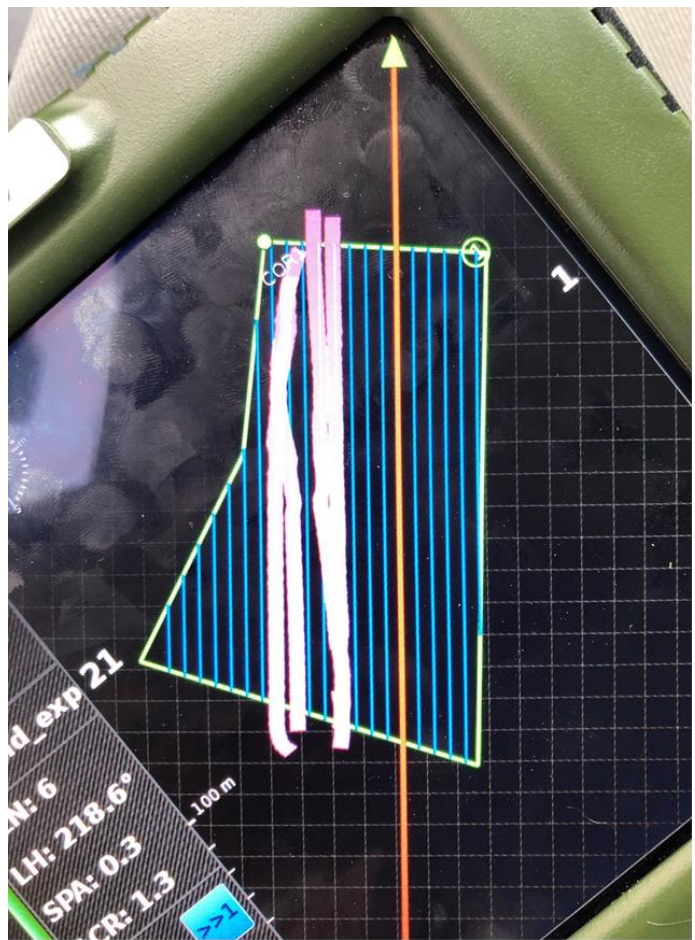


Locator X, direkt uppladdning från MapInfo- filen, invisning för piloten och avrapportering av flygrutten tillbaka till MapInfo



# Navigeringsystem i helikoptern

Senaste: Anpassad system från AgNav, piloten kan själv se spridningens täckning på skärmen



# Navigeringssystem i helikoptern



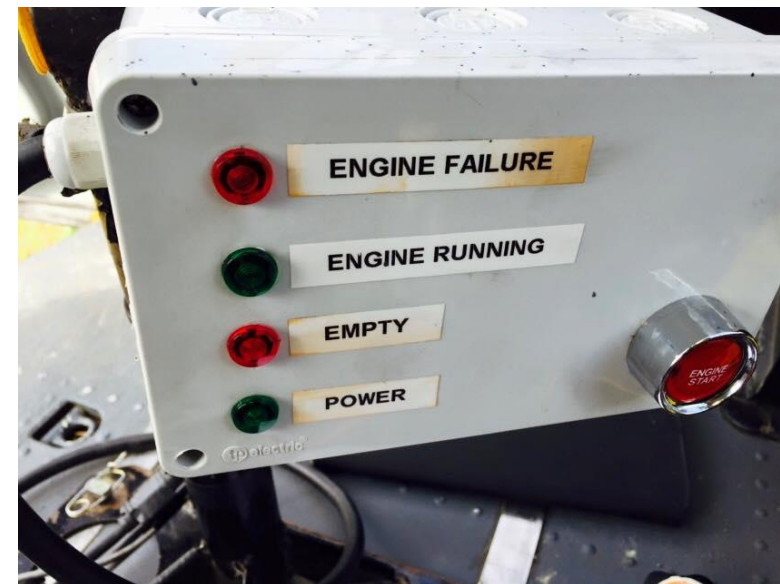




Behövde vagn att stå i,  
hydraulisk koppling, mycket  
förberedelse



Kunde stå på backen, enklare koppling, piloten kan se om spridaren fungerar

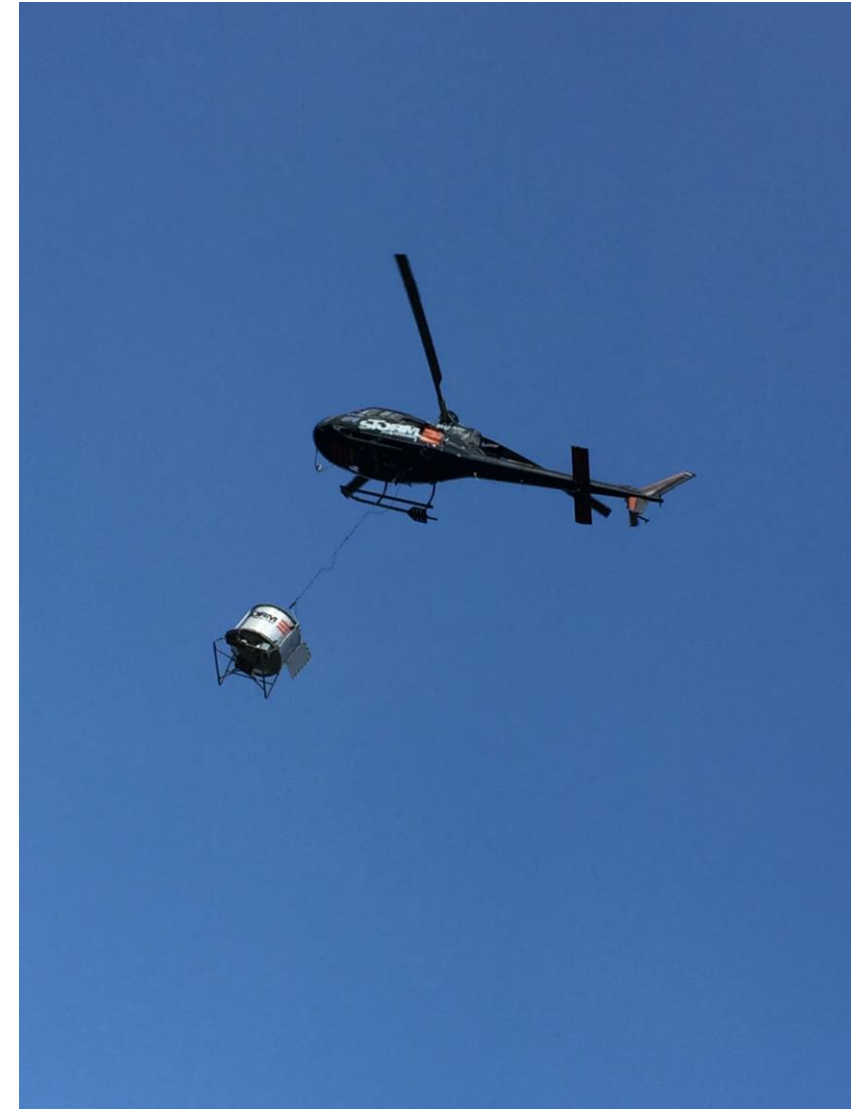


# Spridarutrustningen över åren





Egen motor på behållaren, enkelt att koppla till helikoptern, PLB enhet i helikoptern, wifi-kontakt till behållaren, olika signaler för de två behållarna av säkerhetsskäl



# Spridarutrustningen över åren











# Utvecklingen fram till 2022

- Administrativa förändringar



# Hantering av ansökningar: bekämpningsmedlet

## Registrering 2010



### VectoBac G, reg. nr. 4889

Den verksamma substansen är *Bacillus thuringiensis* subsp. *israelensis*, serotyp H-14, stam AM 65-52 (1.2 x 10E9 cfu/g), samt rester av fermenteringsprocessen som utgör 2,77% av vikten.

Preparatet är ett granulät och innehåller 200 international toxic units (ITU) per mg.

### Behörighetsklass 2

Endast för yrkesmässigt bruk.

### Användningsområde

Mot larver av *Aedes sticticus*, *Ae vexans* och andra arter översvämningsmyggor. All annan användning är otillåten om den inte särskilt tillåts.

### Användning

Behandling utförs vid översvämning och med intervall som normalt överstiger en vecka. Granulatet sprids när larver förekommer. Fördelas jämt över ytan med väl kalibrerad spridarutrustning eller för hand om små ytor.

Dosering 5-10 kg/ha upp till 15-20 kg/ha beroende av larvstadium, larvpopulationens täthet och graden av organisk övergödning. Effekt mot stickmygglarver ses inom 24-48 timmar.

### Hanteringinstruktion

Upprepad exponering för höga koncentrationer av proteiner från mikroorganismer kan orsaka allergiska reaktioner.

Ät inte, drick inte eller rök inte under hanteringen. Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar.

### Avfallhantering och rengöring av utrustning

Både granulät och förpackning kan hanteras i den normala sophanteringen och sorteras som brännbart.

Utrustning rengörs med vatten och borste.

### Miljörisker

Medlet har ingen känd toxicitet för ryggradsdjur. Det finns ingen begränsning för nyttjande av behandlade områden efter utförd bekämpning. Vid den dosering som

används mot stickmygglarver finns inga kända biverkningar på icke-målorganismer. De känsligaste icke-målorganismer är larver av fjädermyggor (Chironomidae) som kan påverkas negativt vid dos som är 12 ggr högre än för stickmygglarver.

### Förvaring av produkten

VectoBac G förvaras i obruten originalförpackning i torr, sval och gnagarfri miljö.

### Innehåll 18,1 kg

Satsnummer och /  
Batch No.:

Sista användningsdatum /  
Date of Expiration:



Biologisk Myggkontroll  
Nedre Dalälvens Utvecklings AB  
Granövägen 10  
81020 Gysinge  
<http://www.mygg.se>



© registrerat varumärke tillhörande Valent BioSciences Corporation, U.S.A.

List No. 05108-94-01

04-6457/R1

## Omregistrering/ EU registrering 2015



Tillstånd och upplysning

### BESLUT

Datum  
2015-04-29

Er referens  
Sunimoto Chemical

Agro Europe SAS  
Parc d'Affaires de  
Crecy 2, rue Claude  
Chappe  
FR-69370 Saint Didier  
an Mont d'Or  
FRANKRIKE

Diariernr  
5.1.3-B13-00357

Aktr  
F-3422

Regnr  
4889

Delgivningskvitto

Beslut angående ansökan om produktgodkännande för biocidprodukt VectoBac G

### 1 Beslut

Kemikalieinspektionen bifaller ansökan om produktgodkännande av nedanstående produkt.

Produktnamn	VectoBac G
Regnr	4889
Godkännandet gäller fr o m	2015-05-01
Godkännandet gäller t o m	2025-04-30

De beslutade villkoren för produktgodkännandet framgår av bilaga 1.

### 2 Beskrivning av ärendet

Den 30 augusti 2013 inkom ansökan om godkännande för nedanstående produkt och den 16 oktober 2013 betalades den. Ansökan skickades in i enlighet med biociddirektivet.

Sökande/Innehavare	Sunimoto Chemical Agro Europe SAS
Produktnamn	VectoBac G
Produkttyp	18
Sökt användningsområde	Mot mygglarver i vattenhabitat.
Verksamma ämnen	<i>Bacillus thuringiensis</i> subspecies <i>israelensis</i> serotyp H-14, stam AM65-52.

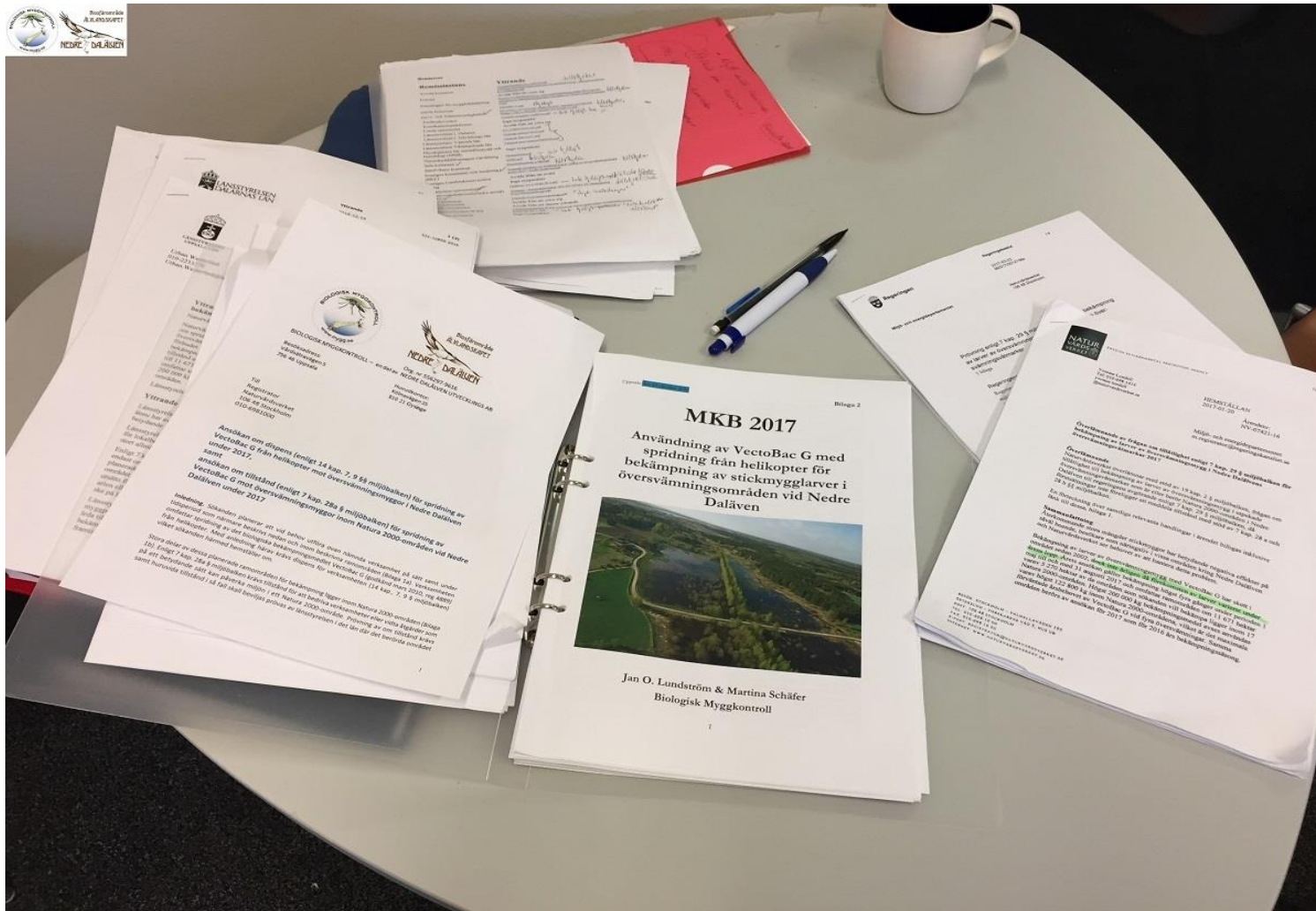
Kemikalieinspektionen

Postadress Besök & leverans Faktureringsadress Telefon & fax Internet Örg nr  
Box 2 Eriksgränd 3A FE 124 Telefon 08-519 41 100 www.kemi.se 202100-3880  
172 13 Sundbyberg 172 67 Sundbyberg 838 80 Hackås Fax 08-735 76 98 kemi@kemi.se

## Dispens



# Ansökningar till Naturvårdsverket och till länsstyrelserna



Tidigare: Sökt och beviljat för ett år i taget

Sedan 2020: sökt och beviljat för tre år



# Hanteringen av Natura 2000 - ansökan

- Samråd med operativa tillsynsmyndigheter (länsstyrelsen och kommuner)
- Ansökan med miljökonsekvensbeskrivning till Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket skickar ut på remiss
- Naturvårdsverket sammanställer remissvaren, vi får yttra oss
- Naturvårdsverket skickar hemställan till regeringen för att det finns ”risk för betydande miljöpåverkan”
- Regeringen skickar ut på remiss
- Regeringen meddelar tillåtlighet för Naturvårdsverket att meddela tillstånd enligt regeringens beslut
- Naturvårdsverket fattar beslut med villkor



# Hanteringen av Natura 2000 – ansökan – NYTT i Forshaga ansökan 2022

- Samråd med operativa tillsynsmyndigheter (länsstyrelsen och kommuner)
- Ansökan med miljökonsekvensbeskrivning till Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket skickar ut på remiss
- Naturvårdsverket sammanställer remissvaren, vi får yttra oss
- ~~Naturvårdsverket skickar hemställan till regeringen för att det finns "risk för betydande miljöpåverkan"~~ – **Naturvårdsverket anser att de berörda Natura 2000-områdena inte kommer att ta skada av de ansökta åtgärderna**
- Naturvårdsverket fattar beslut med villkor





# Biologisk Myggkontrolls personalstyrkan



# År 2002

## Bekämpning av översvämningsmyggor

- \* Forskare/forskningsledare
- \* Forskare/myggbekämpare

## Administration

- \* Ekonom
- \* Administratör

\*Verkställande direktör

## Egenkontroll och monitoring

- \* Doktorand/entomolog

Naturvårdsverk

Kommuner

Landsting

Länsstyrelser



# År 2013

**Monitoring av stickmyggor**

\* Entomolog

**Egenkontroll av  
andra insekter**

\* Entomolog

**Administration**

\* Ekonom

\* Administratör

**Verksamhets  
-ledning**

\* Verkställande direktör

\* Verksamhetsledare

**Naturvårdsverk**

**Kommuner**

**Regioner**

**Bekämpning av  
översvämningsmyggor**

\* Bekämpningsledare med  
GIS-ansvar

**Länsstyrelser**

# År 2019

**Monitoring av stickmyggor**

\* Entomolog

**Egenkontroll av  
andra insekter**

\* Entomolog

**Administration**

\* Ekonom

\* Administratör

**Verksamhets  
-ledning**

\* Verkställande direktör

\* Verksamhetsledare

**EU/Jordbruksverk**

**Kommuner**

**Naturvårdsverk**

**Regioner**

**Länsstyrelser**



# År 2022

## Bekämpning av översvämningsmyggor

- \* Bekämpningsledare med GIS-ansvar
- \* Bekämpningstekniker
- \* **Bekämpningstekniker – rekrytering pågår!**
- \* *Bekämpnings/karttekniker (önskemål)*
- \* Bekämpningsbiolog
- \* Myggjägare 20 – 30 lokala

## Verksamhets -ledning

- \* VD
- \* Verksamhetsledare
- Administration
  - \* Ekonom
  - \* Administratör

## Monitoring av stickmyggor

- \* Entomolog

## Forskningsresurs

- \* Entomolog med forskningsprofil

## Egenkontroll av andra insekter

- \* Entomolog
- \* Fältarbetare 2 extra på sommaren

## EU/Jordbruksverk

Östergötlands  
LÄNSKAPET

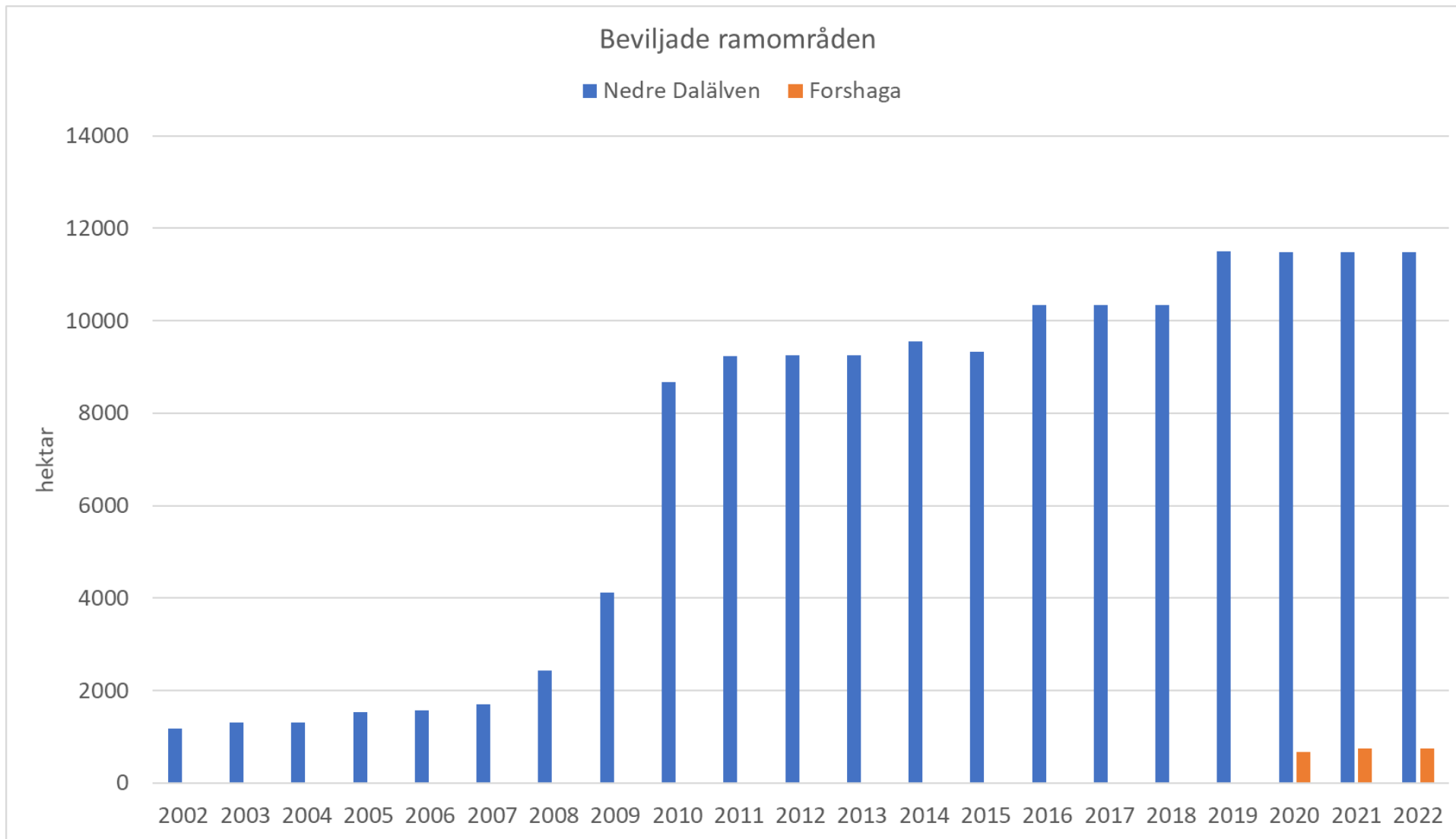
DALÄNSKÄN

Länsstyrelser

Naturvårdsverk

Kommuner

Regioner



Bekämpningspersonal: 2 3 4 4-5 6+

Internutbildning tar ca 2 år. Viktigt med kompetent personal och resiliens i gruppen!







# Vi som gör jobbet









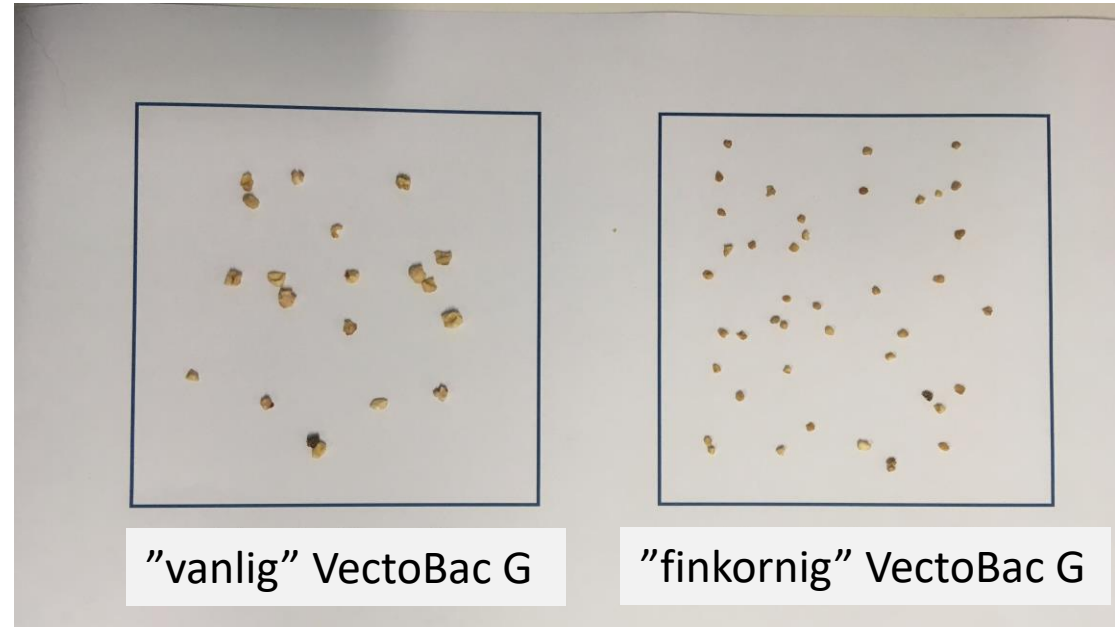
# Framtiden: En "ny" produkt

# Två olika VectoBac G - granulat



Det som vi  
använder nu:  
grovkornig

Planerad test  
2022:  
finkornig och  
jämnare i  
storleken



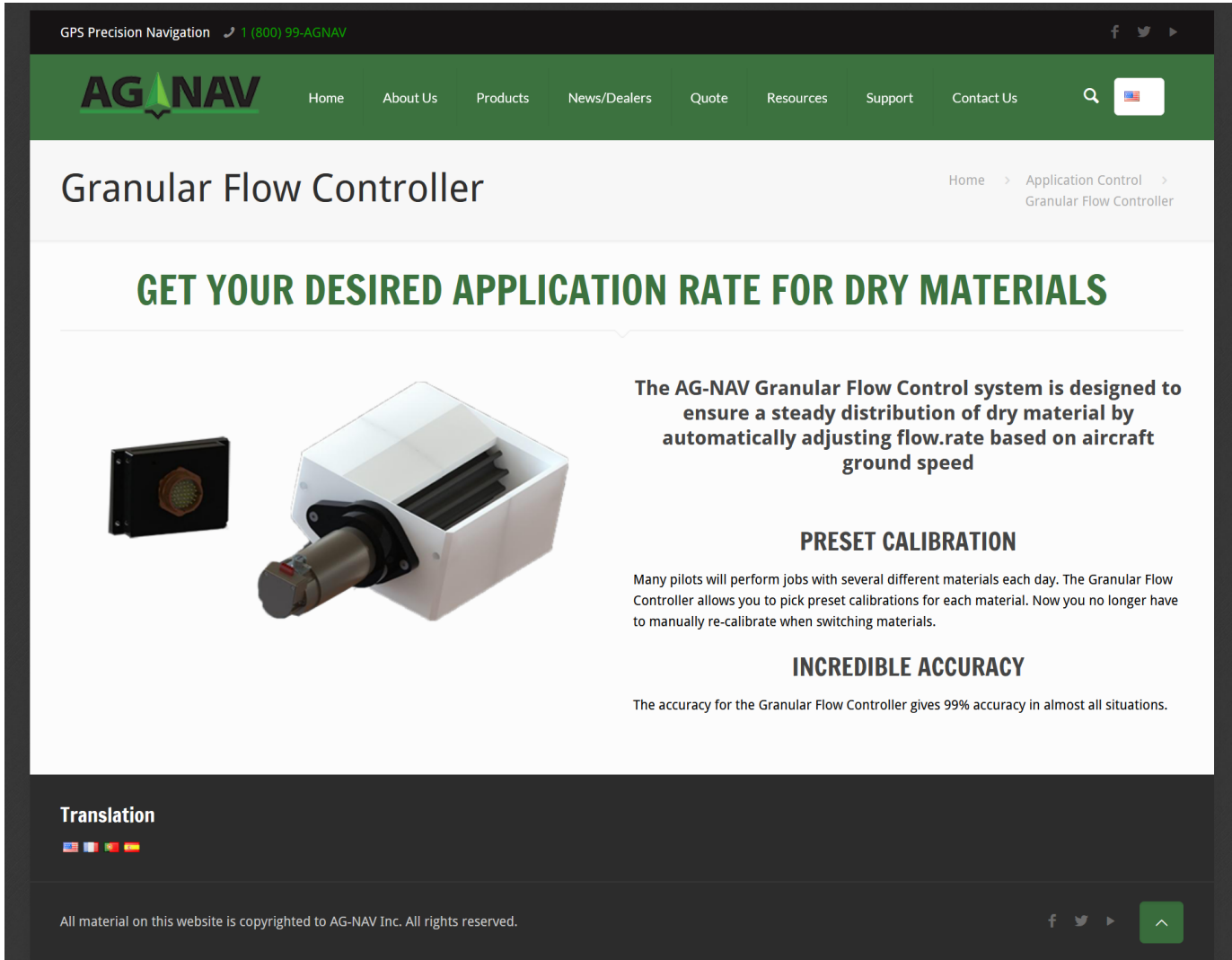
Samma dosering ger fler korn per ytenhet med de  
finare granuler



Målet är att kunna minska doseringen av VectoBac G

- I början: 14-15 kg/ha
- Nu: 11-12 kg/ha
- Framtiden (förhoppningsvis): 7-8 kg/ha

# För att kunna använda finare granuler behövs ändringar i spridarutrustningar



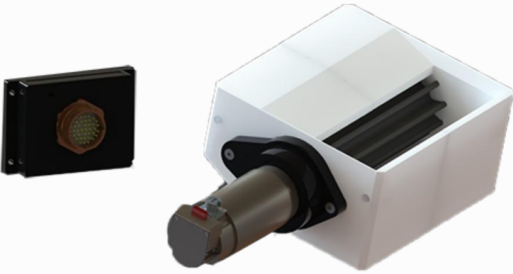
GPS Precision Navigation | (800) 99-AGNAV

**AG-NAV** Home About Us Products News/Dealers Quote Resources Support Contact Us

## Granular Flow Controller

Home > Application Control > Granular Flow Controller

### GET YOUR DESIRED APPLICATION RATE FOR DRY MATERIALS



The AG-NAV Granular Flow Control system is designed to ensure a steady distribution of dry material by automatically adjusting flow rate based on aircraft ground speed

#### PRESET CALIBRATION

Many pilots will perform jobs with several different materials each day. The Granular Flow Controller allows you to pick preset calibrations for each material. Now you no longer have to manually re-calibrate when switching materials.

#### INCREDIBLE ACCURACY

The accuracy for the Granular Flow Controller gives 99% accuracy in almost all situations.

Translation

All material on this website is copyrighted to AG-NAV Inc. All rights reserved.





# Läget mars 2022

- Vectobac G fine granules är beställd men leveransen är försenad
- Granular Flow Controller är beställd men leveransen är försenad





# Framtiden: En ny teknologi?

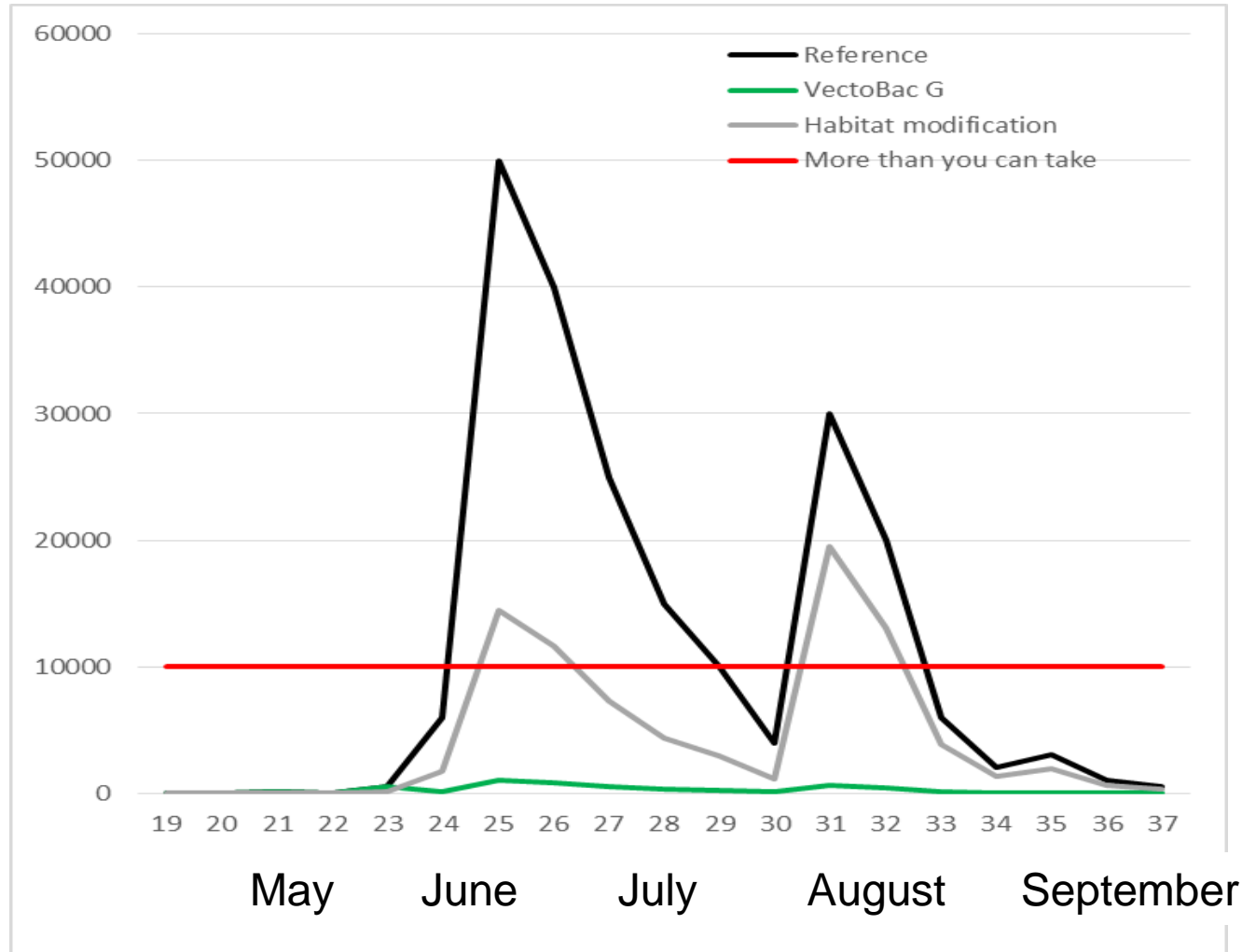
# Villkor i Naturvårdsverkets beslut

- Vi måste årligen ta fram en plan för minskad användandet av bekämpningsmedlet på kort och lång sikt till förmån för andra metoder
- Naturvårdsverket tänker på slåtter och bete, men effekten av dessa åtgärder på mängden översvämningsmyggor är otillräckliga och med alltför stor variation.



# Myggmängder vid Färnebofjärden med och utan kontroll

Antal vuxna stickmygg per CDC-fälla och natt



VectoBac G reducerar 98%  
(2% kvar)

Skötselåtgärder reducerar  
71% i maj & 35% i juli (kvar  
29% respektive 65%)

Ungefär 10 000 per fällnatt  
är outhärdligt



# Villkor i Naturvårdsverkets beslut

- Vi måste årligen ta fram en plan för minskad användandet av bekämpningsmedlet på kort och lång sikt till förmån för andra metoder
- Naturvårdsverket tänker på slätter och bete, men effekten av dessa åtgärder på mängden översvämningsmyggor är otillräckliga och med alltför stor variation.
- Vi har många år föreslagit ”Sterile insect technique”, SIT





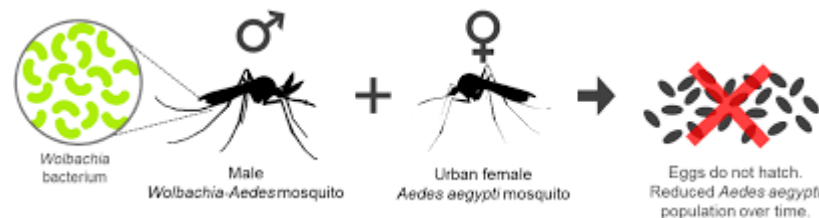
# Vad är SIT?

- En artspecifik metod
- Bygger på utsättning av stora mängder sterila hanar
- De sterila hannar parar sig med de lokala honorna av arten
- Honorna lägger infertila ägg, dvs inga larver kläcks från dessa ägg



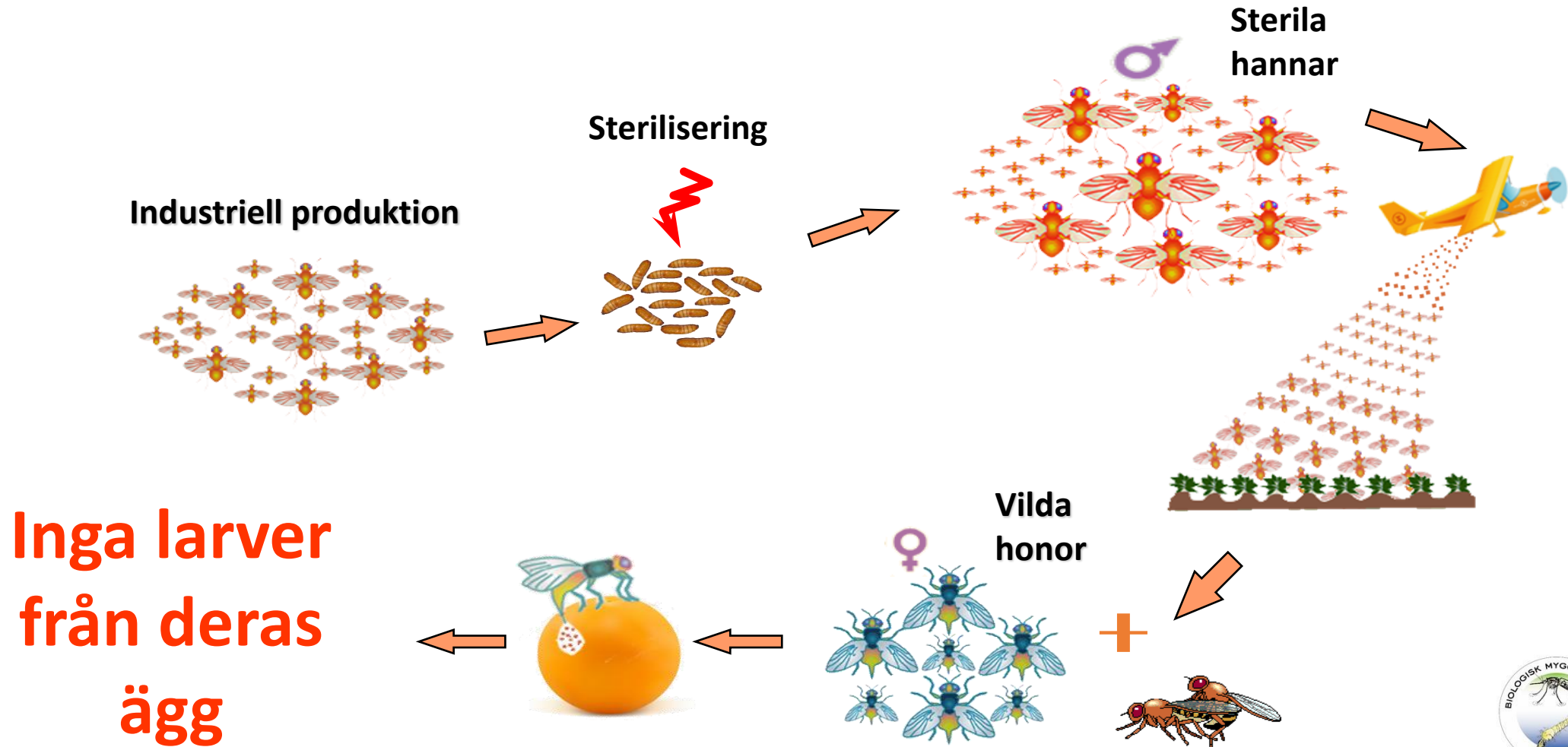
# SIT och IIT

- SIT: Hanarna steriliseras genom strålning
- IIT=Incompatible Insect Technique : Bygger på den specifika partiella sterilisering som orsakas hos insekter av den symbiotiska bakterien Wolbachia. Sperma från en Wolbachia-bärande insekthane kan inte befrukta äggen hos insekthonor som inte bär på samma Wolbachia-stam.





# SIT används i enorm skala för bekämpning av fruktflugor vilket dramatiskt minskat behovet av bekämpningsmedel



# SIT/IIT används nu mot några stickmyggarter

- SIT används i Tyskland och Italien mot den invasiva arten *Aedes albopictus* (tigermyggan)
- Under 2017 godkändes *Wolbachia*-bärande hannar för IIT-baserad bekämpning av *Aedes albopictus* inom 20 amerikanska stater samt i Washington DC av US Environmental Protection Agency.





# Kan man använda SIT för *Aedes sticticus*?

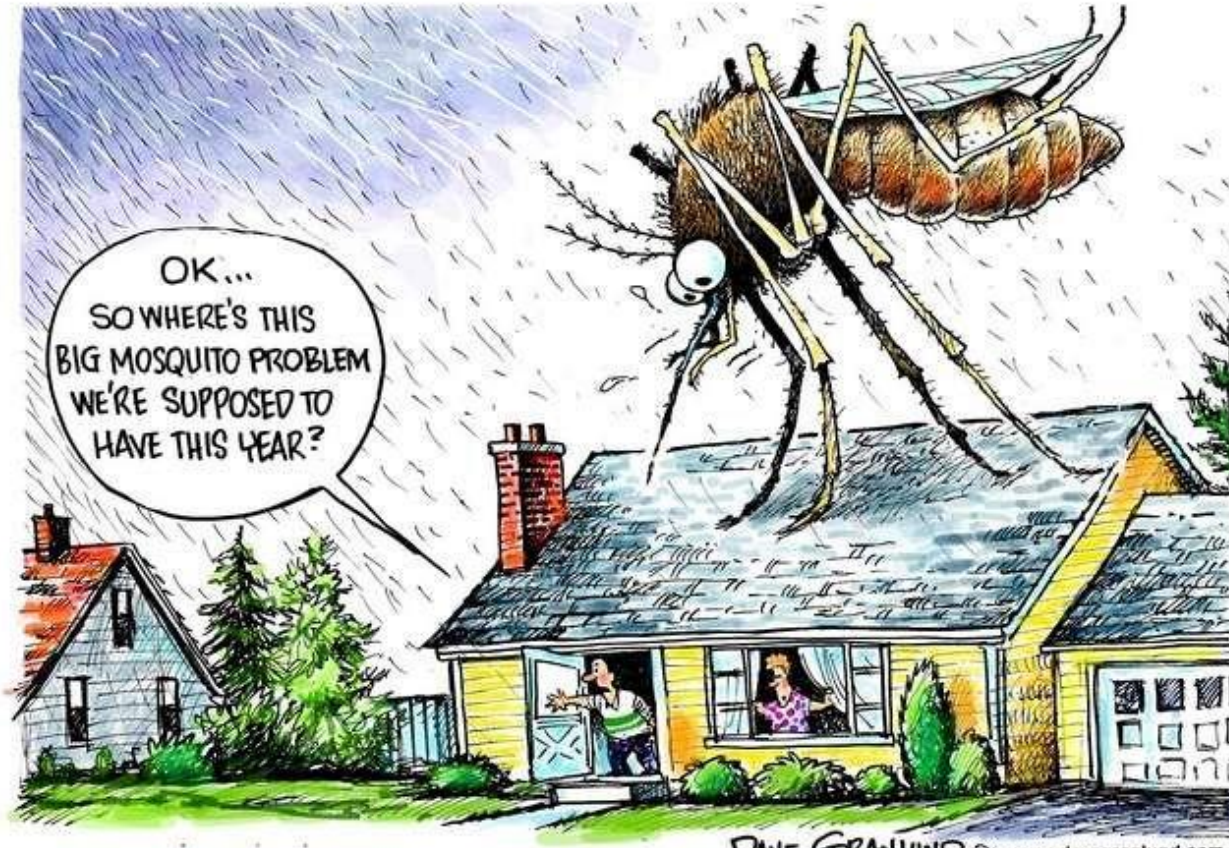
- Ja, men det kommer behövas en del forskning och utveckling
- Vi har försökt väcka myndigheternas och politikernas intresse





# Kan man använda SIT för *Aedes sticticus*?

- Ja, men det kommer behövas en del forskning och utveckling
- Vi har försökt väcka myndigheternas och politikernas intresse
- Svagt intresse och inga satsningar
- Men idén finns kvar och metoden används mer och mer
- Vi blev nyligen kontaktade av ett team från Israel som vill köra SIT-projekt i Europa



DAVE GRANLUND © [www.davegranlund.com](http://www.davegranlund.com)



Biosfärområde  
ÄLVLANDSKAPET  
NEDRE DALÄLLEN



# Finns det ingen långsiktig lösning så man kan sluta med bekämpning?

Enkel ekvation: Inga översvämningar = inga översvämningsmygg

Att ta bort översvämningar har en betydande miljöpåverkan!

Ekologisk vattenföring:

större och längre översvämning på våren = mer översvämningsmyggor

Olika bekämpningsåtgärder kommer att behövas även i framtiden.





Hoppas det inte var så  
tråkigt...

Tack för att ni lyssnade!

