

# Fladdermöss

## i Västra Götalands län

### år 2001

*Utvärdering av metod för övervakning av fladdermöss*



LÄNSSTYRELSEN  
VÄSTRA GÖTALAND

2002:48

## Förord

Under sommaren år 2001 har Martin Hägerås och Niklas Wahlström i fält genomfört en fladdermusinventering i femton, av Länsstyrelsen, utslumpade socknar i Västra Götalands län. Inventeringen har varit inriktad på miljöer i odlingslandskapet inklusive dess randmiljöer som bryn, sjöar och vattendrag. Rapporten är en del av länets regionala miljöövervakning.

Förutom redovisning av en metodstudie för fladdermusinventering med miljöövervaknings syfte redovisas i rapporten åtta fladdermusarter. ”Myotis”-arterna mustaschfladdermus och Brandts fladdermus har slagits samman till en art som följd av att de inte går att särskilja i fält. Den vanligaste arten var nordisk fladdermus som fanns i samtliga femton inventerade socknar. Övriga sju arter fanns i mellan 8 – 14 socknar, utom rapportens dvärgfladdermus. Trots ett litet underlag, femton socknar, ger inventeringen ett mått på de olika fladdermusarternas vanlighet i länets odlingslandskap. En spännande fråga blir då: hur ser fladdermusfaunan ut i skogslandskapet. Noteras kan att stor fladdermus hittades i åtta socknar. Den har i tidigare rödlista för hotade arter i Sverige tagits upp i hotkategori hänsynskrävande, men inte numera.

Förutom de i rapporten redovisade fladdermusarterna har i länet tidigare gjorts observationer av dammfladdermus, fransfladdermus och barbastell.

Martin Hägerås har sammanställt rapporten som ett examensarbete på zoologiska institutionen, Göteborgs universitet. Martin Hägerås är själv ansvarig för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas som representerande Länsstyrelsens ståndpunkt.

Martin och Niklas tackas för sina insatser.

Benny Lönn  
Länsstyrelsen

Publikation 2002: 48

ISSN 1403-168X

Text: Martin Hägerås

Kartor: Elisabet Thorsell

Omslag: Blyerts, Benny Lönn

Produktion: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Naturvårds- och fiskeenheten

Tryck: Länsstyrelsen Västra Götalands Repro, Vänersborg

Martin Hägerås  
Examensarbete HT-2001  
Zoologiska Institutionen  
Göteborgs Universitet

Handledare: Jens Rydell

## Utvärdering av en metod för övervakning av fladdermuspopulationer på länsnivå

Under sommaren 2001 inventerades fladdermuspopulationerna i femton socknar i Västra Götalands län. Syftet med inventeringen var dels att utvärdera en metod för att inventera och övervaka fladdermuspopulationer på länsnivå och dels att vara första inventeringen i en övervakningsserie av fladdermuspopulationen i Västra Götaland. Med de resurser som finns tillgängliga befanns metoden ge relativt mycket information om den upprepas under lång tid.



# Innehållsförteckning

<b>Inledning</b>	2
Bakgrund till inventeringen	2
Monitoring - övervakning	2
Inventeringsteori	2
<b>Material och metoder</b>	4
Inventeringsområden	4
Val av provpunkter	4
Inventeringstillfällen	4
Observationer	5
Utrustning	5
<b>Resultat och resultatdiskussion</b>	6
Art för art	6
Tabell 1. Fladdermöss i femton socknar i Västra Götaland 2001	8
<b>Diskussion av metod</b>	9
Inventeringstid per punkt	9
Antal punkter	9
Detektorns räckvidd	9
Subjektivt eller slumpat	10
Konsekvenser av subjektivt urval	10
Upprepade inventeringar	11
Slutlig utvärdering	12
<b>Referenser</b>	13
<b>Appendix I. Pilotstudie</b>	15
<b>Appendix II. Förteckning över provpunkter</b>	16
<b>Appendix III. Observationsdata</b>	20
<b>Appendix IV. Fältblankett</b>	24
<b>Appendix V. Länskarta</b>	25
<b>Appendix VI. Sockenkartor</b>	26

## **Inledning**

### **Bakgrund till inventeringen**

Fladdermöss är världens näst största däggdjursordning med ca 1000 arter. I Sverige är 18 arter funna, 14 av dessa förekommer regelbundet inom landet och 6 är upptagna på rödlistan över hotade arter. Fladdermössens nattliga vanor har medfört att de studerats i relativt liten omfattning och länge var inte mycket känt om fladdermössens liv och beteende. På senare tid har emellertid studiet av fladdermöss runt om i världen gett insikt i deras ekologi och även avslöjat nedgångar i populationerna av olika arter i Europa (Gerell 1996, Stebbings 1995). Inom naturvården är fladdermössen tyvärr fortfarande lågprioriterade och i Sverige är mycket få områden kartlagda med avseende på fladdermusförekomst (se dock Ahlén 1997 och 1994 och Ahlén & de Jong 1996). Vid naturvårdsinsatser som till exempel inrättande av naturreservat, beaktas oftast inte fladdermössens behov över huvud taget. Detta beror framförallt på brist på kunskap om fladdermusarternas krav och situation i Sverige och på brist på användbara metoder för att skaffa sådan kunskap. Den här inventeringen syftar därför till att dels utvärdera en metod för att inventera och övervaka fladdermuspopulationer på länsnivå och dels att vara första inventeringen i en övervakningsserie av fladdermuspopulationen i Västra Götaland.

### **Monitoring - övervakning**

Monitoring är en internationell term som betecknar upprepade inventeringar eller mätningar av arter, populationer eller miljöfaktorer. Monitoring är ett mycket viktigt instrument för att tidigt upptäcka miljöförändringar, bevaka hotade arter eller undersöka miljöeffekter av mänskliga aktiviteter. Många länder har nationella monitoringprogram för olika arter eller artgrupper. En stor del av den svenska monitoringen utförs ideellt av lokala intresseorganisationer.

### **Inventeringsteori**

Den metod vi använt för att inventera fladdermöss bygger på att olika arter av fladdermöss använder ultraljudsläten med olika frekvens, pulstakt och så vidare, då de söker efter föda. Genom att lyssna efter skillnader i lätena kan de olika arterna särskiljas. Eftersom fladdermössens läten oftast är så högfrekventa att det mänskliga örat inte kan uppfatta dem behövs speciell utrustning för att kunna höra dem. Vi har använt ultraljudsdetektorer avsedda för fladdermusinventering. En sådan detektor registrerar inkommande ljud, jämför dem med en inställd frekvens och genererar ett ljud i hörlurar. Ljudet låter olika beroende på hur stor skillnaden är mellan den inställda frekvensen och frekvensen hos det inkommande ljudet, fladdermusens läte. Genom att vrida på frekvensratten och samtidigt lyssna på förändringar hos de genererade tonerna är det relativt enkelt att frekvensbestämma ett ljud.

Ovanstående resonemang förutsätter att en fladdermusart använder sig av en specifik frekvens i sina läten. Många arter betar sig på det sättet, men vissa arter använder sig av bredbandsläten (svep), det vill säga läten som består av många frekvenser. En ljudpuls från en fladdermus som använder smalbandsläten består

av en kort del i början där frekvensen snabbt faller neråt och sedan en längre del där frekvensen planar ut och blir relativt konstant. Det är denna konstanta del av lätet som frekvensbestäms med detektorn. Ett svep, däremot, har ingen eller nästan ingen plan del utan börjar vid en hög frekvens och faller snabbt i frekvens för att sedan ta slut. Smalbandsläten är lätta att frekvensbestämma och följaktligen är arter som använder sådana läten relativt lätta att artbestämma. Svep, däremot, går inte att frekvensbestämma på ett bra sätt med ultraljudsdetektor, och arter som använder svep är därför generellt sett svårare att artbestämma.

Släktet *Myotis* är stort med sex arter i Sverige. Alla dessa använder uteslutande svep när de söker föda, vilket innebär att släktets arter är svåra att skilja ifrån varandra på lätet. Istället för att frekvensbestämma lätet måste man därför använda sig av skillnader i pulsrytmer och pulskaraktär, samt observera fladdermusens jaktbeteende. Vissa *Myotis*-arter går inte att skilja åt då de jagar, vare sig genom lätet eller genom att studera beteende, utan måste bestämmas med hjälp av morfologiska karaktärer.

Förutom att lyssna på lätena är det ofta till stor hjälp att se fladdermössen jaga. Olika arter betar sig på olika sätt och med erfarenhet kan man lära sig att se skillnaderna i flygsätt och på så sätt bättre kunna artbestämma fladdermössen. Detta gäller särskilt vid bestämning av arter med svep. Visuellt bestämning kan emellertid inte ersätta en detektor, utan kan bara vara ett komplement.

För utförlig information om fältbestämning av fladdermöss se Ahlén 1981 och 1990.

## Material och metoder

### Inventeringsområden

För att begränsa inventeringen slumpades tjugo socknar ut i Västra Götaland av vilka de femton första inventerades (se Appendix V). Som slumpmetod användes en slumptabell och en numrerad lista över socknarna i regionen. I var och en av de femton av dessa socknar som inventerades valdes sedan tio provpunkter subjektivt (se Appendix VI). Varje punkt som valdes koordinatbestämde med hjälp av en GPS-mottagare, markerades på karta och beskrevs kort i fråga om vegetation och omgivning. Om en punkt låg i nära anslutning till bostadshus eller liknande, eller om det fanns någon annan anledning att tro att någon skulle bli orolig av att vi rörde oss i området på natten, så försökte vi informera de boende.

### Val av provpunkter

I valet av provpunkterna strävade vi efter att dels välja ut de områden i socknen som vi bedömde borde hysa flest arter av fladdermöss och dels välja varierande miljöer, så att det totala antalet fladdermusarter i varje socken skulle bli så stort som möjligt. De olika fladdermusarterna har olika preferenser vad gäller habitat för födosök - vissa arter föredrar skogsmiljöer, andra jagar oftast över vatten och så vidare. Gemensamt för alla arter är att de jagar i miljöer med hög insektsproduktion och i landskap där många olika insektsrika habitat finns finner man de största tätheterna av fladdermöss, både vad gäller arter och individer. Kulturlandskap med vatten, våtmarker, lövskog och naturbetesmarker hör till de art- och individtätaste miljöerna för fladdermöss (de Jong, 1996). Därför letade vi efter miljöer som vi bedömde hade en hög insektsproduktion och i första hand områden som hade flera av de, för fladdermöss, attraktiva miljöerna. Även om en socken innehöll väldigt mycket lovande miljöer av en viss typ, till exempel åstränder, så begränsades antalet punkter som placerades i sådana miljöer för att få en mer varierande uppsättning punkter och därmed täcka in fler fladdermusarters habitat. Vissa arter (framför allt *Myotis mystacinus*, *M. brandti*, *M. nattereri* och *Plecotus auritus*) undviker öppna områden och habitat som är lämpliga för dessa arter men som är omgivna av öppna områden, som till exempel skogsdungar i åkerlandskap, hyser färre arter och individer än förväntat (de Jong, 1994). Därför försökte vi att undvika att placera punkter i anslutning till stora öppna områden, som åkrar eller liknande. I de socknar som helt eller nästan helt saknade de typer av miljöer som vi letade efter, fick vi försöka välja ut de platser som verkade vara ”minst dåliga” och placera punkter i dessa.

### Inventeringstillfällen

De femton socknarna besöktes under 22 fältdagar/kvällar i månaderna juni till augusti under sommaren 2001 (se appendix II) för att välja ut provpunkter och inventera dessa. Inventeringen utfördes på kvällstid med start ca 30-45 minuter efter solens nedgång och tog ungefär 2,5-3 timmar per kväll. Varje punkt inventerades i tio minuter, som utifrån en pilotstudie (se Appendix I) bedömts vara en lämplig tid. För att bara inventera under kvällar då fladdermössen var aktiva inventerade vi inte om temperaturen var lägre än 7 grader Celsius, om det regnade eller om vi bedömde att det blåste så mycket att fladdermusaktiviteten avtog

(Rydell 1990). Dessa väderbedömningar gjordes inte vid inventeringslokalen utan i Göteborg, varför de inte alltid motsvarade väderförhållandena i inventeringssocknen. Vid ett tillfälle avbröt vi en påbörjad inventering för att det började regna.

### **Observationer**

Observerade fladdermöss artbestämdes om möjligt och registrerades på en fältblankett (se Appendix IV) genom att markera att arten observerats på den aktuella inventeringspunkten. Antalet individer av varje art registrerades inte. Arterna *Myotis mystacinus* och *Myotis brandti* är nästan omöjliga att särskilja i fält och har inte skiljts åt vid inventeringen utan registrerats som *Myotis mystacinus/brandti*. Om ingen säker artbestämning kunnat göras markerades observationen med ett kryss i rutan för Obestämd.

### **Utrustning**

Som instrument för att artbestämma fladdermössen under inventeringen användes ultraljudsdetektorer av märket Pettersson Elektronik modell 980 och 240. För att kunna särskilja vissa svårbestämda artgrupper (*Myotis* spp.) och för att kunna dokumentera ovanliga fynd, använde vi dessutom en vanlig kassettbandspelare för att spela in tidsexpanderade sekvenser av fladdermössens läten på band (Ahlén 1990). Vi var också utrustade med varsin stark pannlampa (20 W halogenlampa, Silva AB, Stockholm) för att bättre kunna observera flygande fladdermöss.

## Resultat och resultatdiskussion

Eftersom metoden för inventeringen är anpassad för att ge dataunderlag för en monitoringsserie över många år, så är den information som denna första inventering kan ge mycket begränsad. De analyser som vanligtvis görs vid inventeringar, till exempel jämförelser av abundans mellan olika arter, kan inte göras med dessa data. När inventeringen upprepats flera gånger, och dataunderlaget omfattar flera år, kan flera analyser och jämförelser göras för att få värdefull information om förändringar och variationer i fladdermuspopulationerna över tiden.

Totalt registrerades 8 arter av fladdermöss i de femton socknarna. (se tabell 1.) I Töftedal socken fann vi det minsta antalet arter, endast två olika, och i Horla och Södra Råda socknar observerade vi flest arter, sju olika. Medelantalet arter per socken var 5,1 och medianen 6.

Alla Sveriges allmänt förekommande fladdermusarter har observerats i inventeringen och dessutom i mer än hälften av alla socknar, vilket får ses som ett tecken på att de är relativt vanliga i inventeringsområdet. Den enda ovanliga arten i inventeringen är *P. pipistrellus* som observerades på en punkt i Horla socken. Av de arter som inte observerats i inventeringen är fem mycket ovanliga eller tillfälliga och endast funna ett fåtal gånger i Skåne eller på Öland och Gotland (de Jong 2000). De fyra återstående arterna *M. dasycneme*, *M. nathusii*, *M. nattereri* och *B. barbastellus* är alla rödlistade (Gärdenfors 2000).

På grund av inventeringsmetodens olika effektivitet för att registrera de olika fladdermusarterna är resultaten för de olika arterna inte jämförbara. Alla typer av jämförelser mellan arter bör därför undvikas.

### Art för art

Nordisk fladdermus (*Eptesicus nilssoni*) hittades i alla socknar och betraktas allmänt som Sveriges vanligaste fladdermus (Rydell 1990).

Långörad fladdermus (*Plecotus auritus*) var den näst vanligaste arten i inventeringen. Den långörade fladdermusens läte är mycket svagt och hörs inte längre än 5 meter vilket gör det svårt att upptäcka arten i fält (Ahlén 1990). Många av observationerna var visuella, där vi inte hörde fladdermusen utan bara såg den. Detta kan förklara att vi ofta observerade arten på de första punkterna på kvällen, då det fortfarande var relativt ljust och inte så ofta på efterföljande punkter, då det blivit så mörkt att det var svårt att se. Eftersom långörad fladdermus jagar tätt intill lövverk och vegetation är den svårare att se än andra fladdermöss när det är mörkt. Det är ofta nödvändigt att gå ända fram till träd eller annan vegetation för att kunna avgöra om någon långöra jagar i området.

Pygméfladdermus (*Pipistrellus pygmaeus*) observerade vi i åtta socknar. De bästa lokalerna var kyrkogårdar och andra lövrika öppna miljöer gärna i närheten av vatten. I de socknar där den återfanns var det endast på några få punkter. På många lokaler som vi uppfattade som lämpliga, hittade vi den inte.

Dvärgfladdermus (*Pipistrellus pipistrellus*) observerades på en enda punkt i hela inventeringen, sent på natten vid en näringsrik damm i Horla socken. Den jagade där tillsammans med flera andra arter, bland annat *Pipistrellus pygmaeus*. Den är bara hittad en gång tidigare i Sverige och har tidigare förts samman med *P. pygmaeus* under namnet *P. pipistrellus*.

Stor fladdermus (*Nyctalus noctula*) har ett mycket kraftigt läte som hörs långt och den är därför lätt att inventera. Eftersom den jagar högt upp i luften är den inte lika beroende av små värdefulla miljöer som övriga fladdermusarter. De

observationer vi gjort har oftast varit förbiflygande individer vilket kan bero på att *N. noctula* flyger över stora områden när den jagar. Detta kan också medföra att man inte hör den under en 10-minuters inventeringsperiod, trots att den finns i området och att abundansen av arten därmed underskattas.

Gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*) var ofta den art som observerades först på kvällen, kanske för att den börjar jaga tidigare än övriga arter. Vid några tillfällen var *V. murinus* 30 minuter tidigare än andra arter. Den observerades oftast i anslutning till skogsområden och öppna marker. Eftersom arten har ett relativt kraftigt läte är den lätt att upptäcka även på långt håll och är därför enkel att inventera.

Vattenfladdermus (*Myotis daubentoni*) var ovanligare än vad vi hade väntat oss. Observationerna har uteslutande varit i anslutning till vatten, men den saknades vid många vattenmiljöer där vi förväntat oss att höra den. Det finns en risk att *M. daubentoni* som jagat över land registrerats som *M. mystacinus/brandti*, men för att få en säkrare artbestämning har vi använt pannlampa för att observera *Myotis* som har jagat över land. De skillnader i lätet som finns mellan *M. daubentoni* och *M. mystacinus/brandti* gör också dylik felbestämning ganska osannolik.

Tvillingarterna Mustaschfladdermus och Brandts fladdermus (*Myotis mystacinus* och *Myotis brandti*) har så lika läten och utseende att de inte går att skilja åt i fält. Dessa två arter är tillsammans den tredje vanligaste observationen i inventeringen. Observationerna gjordes i varierande miljöer, från kyrkogårdar, öppna gårdsmiljöer och alléer av ädellöv till skogsvägar och skogsbryn vid åkrar. Då de två arterna har olika habitatpreferenser kan detta tyda på att observationerna utgörs av båda arterna. *M. brandti* är en skogsart som ofta jagar inne i skogen i gläntor eller längs skogsvägar medan *M. mystacinus* ofta jagar i halvöppna lövmiljöer (Ahlén 1990). *M. mystacinus* är upptagen på rödlistan i kategorin VU (sårbar) och kan därför antas stå för en mindre del av observationerna än *M. brandti*.

Tabell 1. Fladdermöss i femton socknar i Västra Götaland, 2001. Tabellen visar resultatet från inventeringen av 15 socknar i Västra Götaland som ett abundans-index för varje art och socken. Indexet är ett värde från 1 till 10 och visar antalet punkter där arten observerades i respektive socken. Förkortningarna står för de olika arterna enligt följande: Nn = *Nyctalus noctula*, En=*Eptesicus nilssoni*, Ppy=*Pipistrellus pygmaeus*, Ppi=*Pipistrellus pipistrellus*, Vm=*Vespertilio murinus*, Md=*Myotis daubentoni*, Mmb=*Myotis mystacinus/brandti*, Pa=*Plecotus auritus*.

Socken	Abundansindex (0-10)								Antal arter per socken
	Nn	En	Ppy	Ppi	Vm	Md	Mmb	Pa	
Södra Råda	6	7	2	0	3	1	2	4	7
Morlanda	1	3	1	0	2	2	2	0	6
Mårdaklev	0	4	2	0	3	0	0	1	4
Fölene	0	8	2	0	0	2	1	1	5
Töllsjö	0	7	0	0	3	1	2	5	5
Högås	1	6	0	0	2	2	2	3	6
Kinne Vedum	2	8	2	0	2	0	3	5	6
Bäreberg	1	10	0	0	0	2	0	1	4
Hångsdala	0	9	0	0	1	0	1	1	4
Horla	0	7	1	1	1	1	2	4	7
Väne Åsaka	2	3	3	0	0	1	1	1	6
Vänga	2	3	0	0	1	1	3	2	6
Töftedal	0	4	0	0	0	0	0	2	2
Brismene	0	4	0	0	0	0	3	2	3
Norra Härene	1	7	1	0	2	0	1	2	6
Antal socknar där arten noterades	8	15	8	1	10	9	12	14	

## **Diskussion av metod**

Den metod vi har använt oss av är inte prövad tidigare utan designades för den här inventeringen och efterföljande monitoring. Därför är det viktigt att utvärdera resultaten för att bedöma om metoden är lämplig eller om den bör justeras i något avseende. Nedan tas brister och synpunkter upp tillsammans med eventuella förslag om förbättringar.

### **Inventeringstid per punkt**

Den avsatta tiden om tio minuter per inventeringspunkt verkar uppfylla de krav man kan ställa på tidseffektivitet och inventeringsprecision. Enligt vår pilotstudie (se Appendix I) hinner man höra de flesta arter i ett område under tio minuter. De arter som man löper risk att missa är sådana som har stora jaktområden och därmed flyger över en viss punkt i sin jaktrutt med glesa intervall. Ett exempel på en sådan art är stor fladdermus (*Nyctalus noctula*) som också var relativt sällsynt i inventeringen. Vad gäller tidseffektiviteten är tio minuter nog den längsta tid man kan ha per punkt om man vill hinna inventera tio punkter per kväll. Under den tidiga sommaren har fladdermöss en relativt kort aktivitetsperiod under kvällen och natten (Hayes 1997) och denna period är begränsande för tiden som kan avsättas per lokal. Inräknat den tid som åtgår för att ta sig mellan de tio inventeringspunkterna i socknen, så räcker fladdermössens aktivitetsperiod precis till för att tillbringa tio minuter med inventering på tio punkter under en och samma kväll. Om inventeringstiden per punkt utökades skulle antagligen precisionen öka, det vill säga en större andel av arterna på en lokal skulle observeras, men det skulle bli svårt om inte omöjligt att hinna inventera tio punkter på en kväll, vilket skulle innebära att antalet inventerade socknar per sommar skulle bli mindre. Under rådande förhållanden verkar tio minuter var en lämplig tidsrymd att avsätta för inventering per punkt.

### **Antalet punkter**

Antalet provpunkter per socken är naturligtvis mycket viktigt för resultatet. För få provpunkter ger en skev bild av fladdermuspopulationerna i socknen men antalet punkter bör inte vara så stort att det försvårar inventeringen. Eftersom punkterna valdes ut subjektivt kunde vi göra en bedömning av hur väl varje sockens olika miljöer täcktes in. I de allra flesta fall uppfattade vi tio punkter som fullt tillräckligt för att täcka in alla områden vi tyckte verkade intressanta och i några socknar hade vi svårigheter att hitta tio punkter som uppfyllde de krav vi ställde. Tio punkter per socken förefaller därför vara tillräckligt för att täcka in de värdefulla miljöerna i de socknar vi har inventerat och fungerar väl att inventera under en och samma kväll.

### **Detektorns räckvidd**

I designen av metoden bestämdes att provpunkterna skulle inventeras som punkter och inte som ytor. Detta innebär att inventeraren inte ska röra sig inom ett område utan mer eller mindre stå stilla på en och samma plats och anledningen till detta var att få resultat som är lätta att analysera statistiskt. En faktor som inte togs med i beräkningen vid designen var detektorns räckvidd. Eftersom fladdermössen in-

venterades främst genom att avlyssna deras läten så påverkar det avstånd på vilket en fladdermusarts läte hörs, det faktiska inventeringsområdet. Arter med kraftiga läten, som till exempel *N. noctula* och *V. murinus*, hörs på långt håll och den faktiska inventeringsytan för dessa arter är därför relativt stor, medan det motsatta gäller för arter med svaga läten, bland andra *P. auritus*, som bara hörs om de är alldeles i närheten och därmed får en faktisk inventeringsyta som är relativt liten. Vid en inventering leder detta till att olika arter är olika lätta att detektera vilket gör abundansjämförelser problematiska. Som exempel på detta kan man jämföra det två oftast observerade arterna, *Eptesicus nilssoni* och *Plecotus auritus*, som har väldigt olika läten. *P. auritus* har ett svagt läte och hörs inte på ett avstånd större än ca 5 meter, medan *E. nilssoni* har ett kraftigt läte som hörs på ca 70 meter. Detta medför att *E. nilssoni* har en större chans att registreras med den aktuella inventeringsmetoden och att abundansen av *E. nilssoni* således riskerar att överskattas jämfört med abundansen av *P. auritus*. Att *E. nilssoni* observerats oftare än *P. auritus* betyder följaktligen inte nödvändigtvis att den är vanligare utan detta kan vara en effekt av metodens varierande effektivitet. (I detta sammanhang kan påpekas att vinterinventeringar av hibernerande fladdermöss i gruvor har visat långt fler *P. auritus* än *E. nilssoni* (Rydell 1994)). Detta problem gäller även övriga arter men det är tydligast i fallet med de två vanligaste arterna. Följdaktligen bör därför bedömningar av arternas abundans utifrån dessa data göras med stor försiktighet.

### **Subjektivt eller slumpat**

I inventeringen har vi kombinerat slumpvis valda socknar med subjektivt valda provpunkter i socknarna. Detta trots att många statistiska test för att upptäcka trender i data kräver genomgående slumpvist urval. Med slumpvist urval, förutsatt att tillräckligt många punkter inventerats, antas punkterna ge en representativ bild av det undersökta området eftersom alla punkter i området har haft lika stor chans att bli valda. Punkter som är subjektivt utvalda, däremot, kan ge en skev bild av landskapet, eftersom urvalet påverkas av inventerarens bedömningar, åsikter och förutfattade meningar. Anledningen till att vi har valt de tio punkterna i varje socken subjektivt i den här inventeringen är att fladdermusförekomsten i landskapet inte är jämnt utspridd över landskapet utan att vissa, för fladdermössen attraktiva, miljöer hyser många arter medan den största delen av landskapet hyser få eller inga arter (de Jong 1994). Detta betyder att en utslumpning av de enskilda provpunkterna skulle leda till att många punkter hamnade i områden helt utan fladdermöss och att de små värdefulla miljöerna med flera arter skulle missas. Om slumpade punkter hade använts hade så många punkter behövts att inventeringen skulle ha blivit ogenomförbar.

Det subjektiva urvalet har konsekvenser för analysen och resultatet från inventeringen kan inte användas för att beräkna ett arttäthetsmått för socknarna. Arttätheten för provpunkterna i varje socken är ju inte representativ för socknen i helhet, utan har förmodligen en mycket högre täthet än genomsnittet i socknen.

### **Konsekvenser av subjektivt urval**

Abundansjämförelser försvåras även genom att det subjektiva urvalet av punkter inte har skett på ett sådant sätt att varje del av socknen har haft lika stor chans att bli vald, utan att vissa miljöer och biotoper har prioriterats medan andra har und-

vikits. För analysen hade detta inte inneburit något problem om punkterna hade placerats ut i socknarna på ett sådant sätt att en viss miljö eller biototyp hade fått samma antal punkter i varje socken, det vill säga om antalet punkter i skogsmiljöer, vid vatten, i beteshagar et cetera, hade varit lika i alla socknar. Nu är så inte fallet. Eftersom alla socknar inte är lika eller ens nästan lika, vad gäller förekomst av de prioriterade biotyperna, så kan inte ett sådant urvalssätt fungera i praktiken. Vissa socknar har mycket lite vatten, vissa är nästintill helt befriade från ädellövmiljöer och vissa har mycket av båda delarna. Eftersom samma antal punkter har använts i varje socken så har brist på en viss prioriterad miljö fört med sig att andra miljöer fått fler punkter. Detta betyder till exempel att i en socken som saknar ädellövmiljöer, så har fler punkter placerats vid exempelvis vatten och gårdsmiljöer än om ädellöv hade funnits i socknen. Eftersom antalet observationer av en art i en socken är beroende av hur många punkter i socknen som placerats i en miljö där den arten återfinns, leder detta till att socknar som saknar vissa miljöer, får fler observationer av arter som trivs i de miljöer som fått ersätta de saknade. På så sätt får en socken utan ädellöv där punkterna istället fördelas på vatten- och skogsmiljöer, fler observationer av arter knutna till vatten och skog än om det hade funnits ädellöv i socknen. Därför innebär ett stort antal observationer av en viss art i en socken inte nödvändigtvis att den är vanligare där än i andra socknar där antalet observationer av arten är mindre. Jämförelser mellan socknar av antalet punkter där en art observerats bör alltså undvikas. Jämförelser som begränsas till förekomst eller avsaknad av arter i de olika socknarna kan dock göras utan problem.

### **Upprepade inventeringar**

Eftersom den här inventeringen är den första i en serie av inventeringar som tillsammans skall utgöra en övervakning av Västra Götalands fladdermuspopulation tas här upp de alternativa tillvägagångssätt som kan användas för att fortsätta serien. Antingen används samma socknar och provpunkter i de efterföljande inventeringarna som i den här första eller så slumpas, respektive väljs, nya socknar och punkter för varje inventering. Fördelen med att använda samma socknar och punkter är att data från dessa enkelt går att jämföra mellan olika år för att på så sätt upptäcka förändringar i fladdermuspopulationerna i socknarna. Då samma lokaler inventeras gång på gång, fås en specifik bild av hur situationen för fladdermössen förändras i de berörda områdena genom att man kan jämföra resultat för enskilda punkter för att se hur delpopulationer utvecklas med tiden. Slumpens roll vid valet av de femton socknarna blir dock tydlig och man riskerar att få en dålig bild av vilka arter som förekommer i Västra Götaland.

Om nya punkter och socknar väljs vid varje inventering kan jämförelser inte göras lika lätt. Data för varje år kommer ju att vara från mestadels nya socknar, som inte inventerats förut och man kan därför inte se förändringar på sockennivå. Genom att olika områden inventeras varje år kommer med tiden den sammanlagda informationen om fladdermuspopulationen i hela Västra Götaland vara bättre och utvecklingen i regionen som helhet kan följas. Eftersom de inventerade socknarna är olika från år till år påverkas resultatet för hela regionen inte heller så mycket av slumpfaktorer i urvalet av socknar. Det relativt lilla antalet socknar som inventeras varje år innebär dock att en övervakningsserie som följer det här alternativa tillvägagångssättet kräver lång tid och många upprepade inventeringar för att kunna avslöja trender i data. Eftersom målet för den här metoden är moni-

toring så framstår det första alternativet, att använda samma inventeringspunkter varje år, som det mest lämpliga.

Möjligtvis skulle en kombination av dessa två alternativ kunna ge bra resultat. Man skulle till exempel kunna behålla de socknar som hade flest arter till nästa år och slumpa nya socknar istället för de med lågt artantal. På det sättet skulle man efter några år få en uppsättning artrika socknar som man sedan kunde följa utvecklingen inom. Fördelen med detta tillvägagångssätt skulle vara att övervakningen omfattade relativt många arter av fladdermöss.

För att bättre kunna förstå varför vissa förändringar och trender i populationer uppträder i olika socknar kan inventeringsdata utökas med information om olika biotopers fördelning i socknarna. Man kan tänka sig att kartlägga dels hur biotoper är fördelade i socknarna som helhet och dels utförligt beskriva miljöerna vid de olika inventeringspunkterna. Den informationen skulle sedan kunna användas för att analysera hur arternas utveckling förhåller sig till de miljöer i vilka de lever. Beskrivningarna av punkterna i den här inventeringen gjordes framförallt för att underlätta återinventeringen av punkten och inte så mycket med tanke på dylika analyser.

### **Slutlig utvärdering**

Metoden som har använts i inventeringen kan sammanfattas enligt följande: femton slumpvis utvalda socknar med tio subjektivt valda delpunkter i varje socken inventeras med ultraljudsdetektor i tio minuter per delpunkt, en gång per säsong.

I diskussionen har tio punkter funnits vara tillräckligt för att täcka in de värdefullaste miljöerna i varje socken och subjektivt utvalda punkter är en nödvändighet på grund av fladdermössens ojämna fördelning i landskapet. Tiden per punkt, tio minuter, har bedömts vara lämplig både vad gäller inventeringsprecision och tidseffektivitet. Själva observationstekniken, ultraljudsdetektion av fladdermössens läten, är det enda praktiskt genomförbara alternativet vid storskaliga undersökningar. Huruvida det antal socknar som inventerats är tillräckligt för att få en god bild av hela regionen är svårt att avgöra. Fler socknar ger naturligtvis en noggrannare bild av regionen och även användbara data på kortare tid om nya socknar väljs vid varje inventering. De tillgängliga resurserna är dock, som alltid, begränsade och för antalet socknar i inventeringen, även begränsande. Om mer resurser finns att tillgå vid efterföljande inventeringar finns inget hinder för att utöka antalet inventerade socknar. I ett sådant scenario vore även lämpligt att inventera varje punkt mer än en gång per säsong för att minska effekten av temporala variationer i fladdermössens aktivitet. Med de resurser som finns att tillgå i dagsläget ger den metod som presenteras i det här arbetet relativt mycket information, förutsatt att den upprepas under tillräckligt lång tid.

## Tack,

Jens Rydell på Zoologiska institutionen vid Göteborgs Universitet för handledning,  
Niklas Wahlström för hjälp med fältarbetet,  
Benny Lönn på Länsstyrelsen i Mariestad för hjälp med kartor och slumpade socknar,  
Katrina Envall på Länsstyrelsen i Göteborg för hjälp med hyrning av bil och Länsstyrelsen för finansieringen av projektet.

## Referenser

- Ahlén, I (1981). *Identification of Scandinavian Bats by their sounds*. SLU, Uppsala
- Ahlén, I (1990). *Artbestämning av flygande fladdermöss*. Naturskyddsföreningen, Stockholm
- Ahlén, I (1994). *Gotlands fladdermusfauna 1993*. Länsstyrelsen i Gotlands Län, Visby
- Ahlén, I (1997). *Ölands fladdermusfauna*. Länsstyrelsen Kalmar län, Uppsala
- Ahlén, I & de Jong, J (1996). *Upplands fladdermöss Utbredning, täthet och populationsutveckling 1978-1995*. Länsstyrelsen Uppsala län, Uppsala
- de Jong, J (1994). *Distribution patterns and habitat use by bats in relation to landscape heterogeneity and consequences for conservation*. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för viltekologi, Rapport 26, Uppsala
- de Jong, J (1996). *Inventering av nyckelbiotoper för fladdermöss på Södertörn 1995*. Södertörnsekologerna, Stockholm
- de Jong, J (2000). *Fladdermössen i landskapet*. Jordbruksverket, Jönköping
- Gerell, R (1996). *Övervakningsprogram för fladdermöss i Skåne*. Rapport 1996:24, Länsstyrelsen i Malmöhus län, Malmö
- Gärdenfors, U (red.) (2000). *Rödlistade arter i Sverige - The 2000 Red List of Swedish Species*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala
- Hayes, J. P. (1997). Temporal variation in activity of bats and the design of echolocation- monitoring studies. *Journal of Mammalogy*, 78:514-524.
- Rydell, J (1990). *Ecology of the northern bat Eptesicus nilssoni during pregnancy and lactation*. Ekologiska institutionen vid Lunds universitet, Lund
- Rydell, J et al (1994). Antalet övervintrande fladdermöss i gruvan i Smålands Taberg ökar. *Fauna och Flora*, 94:107-112
- Stebbing, R E (1995). Why should bats be protected? A challenge for conservation, *Biological Journal of the Linnean Society*, 56:103-118



## Appendix I. Pilotstudie av antal fladdermöss registrerade inom olika tidsrymder.

Studien syftade till att utvärdera olika inventeringstider för fladdermusinventeringen av Västra Götaland 2001. Olika tio-minutersperioder jämfördes med perioder om 15 respektive 20 minuter med avseende på antal observerade fladdermusarter. Data till studien samlades in under en kväll genom att tre olika lokaler inventerades under 30 minuter per lokal. De tre lokalerna var i olika miljöer för att få ett varierande artutbud. Lokalerna inventerades som punkter, det vill säga inventeraren rörde sig inte inom lokalen utan stod stilla på en och samma plats under hela inventeringstiden. För varje fem-minutersintervall antecknades de arter som observerats. Data sammanställdes i en tabell (Tabell 2). Genom att jämföra antalet arter som observerats inom ett visst tidsintervall med antalet arter som skulle ha observerats om tidsintervallet utökats kan man få en uppfattning om den effektivaste tidsrymden att inventera varje punkt. Som utgångspunkt för jämförelserna användes ett tidsintervall om tio minuter. För varje lokal jämfördes antalet arter för olika tio-minutersintervall med antalet arter för 15- respektive 20-minutersintervall. Resultatet av jämförelsen är att en utökning av tidsperioden från 10 till 15 minuter, för de flesta intervall inte påverkade antalet observerade arter. Exempelvis så observerades två arter från tiden 10 till tiden 20 minuter på lokal 1 och om tidsintervallet utökats till att innefatta även perioden 20-25 minuter, dvs totalt 15 minuter, tillkommer ingen art. I jämförelse med ett intervall på 20 minuter blir skillnaden i antal arter större, och i de flesta fall tillkommer en art. Den tillgängliga inventeringstiden per kväll begränsas av fladdermössens aktivitetsperiod och därmed är antalet punkter som kan inventeras på en och samma kväll beroende av hur lång tid som avsätts per punkt. I inventeringen används tio punkter per undersökt socken och om dessa ska hinna inventeras under en och samma kväll är tjugo minuter alltför lång tid att avsätta per punkt. Utifrån dessa jämförelser och förutsättningar framstår tio minuter som den lämpligaste tiden att inventera varje punkt.

Tabell 2. Arter registrerade per fem-minutersperiod vid tre lokaler. Förkortningarna i tabellen avser fladdermusarter enligt följande: En = *Eptesicus nilsoni*, Nn = *Nyctalus noctula*, Vm = *Vespertilio murinus*, Md = *Myotis daubentoni*, Ppy = *Pipistrellus pygmaeus*, Mmb = *Myotis mystacinus* eller *Myotis brandti*

Tidsperiod minuter	Arter lokal 1	Arter lokal 2	Arter lokal 3
0-5	En, Nn	Md,En	Ppy, En, Vm
5-10	En	Md	Ppy, En, Vm
10-15	En	Md	Ppy, En, Vm
15-20	En, Vm	Md	Ppy, En, Vm, Mmb
20-25	En, Vm	Md	Ppy, En, Vm, Mmb
25-30	En	Md	Ppy, En, Mmb

## Appendix II. Förteckning över provpunkter för de olika socknarna

### Socken: Södra Råda

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	59°01,445	14°12,445	gård, gamla askar, betesmark
2	59°02,257	14°10,095	fårhage vid sjön Skagern, gård, al, björk
3	58°59,603	14°12,333	väg, lövsly, björk, rönn
4	58°59,760	14°12,583	väg, ung lövskog, björk, asp
5	59°00,087	14°12,625	hembygdsgård, gärdesgård, gräsmatta, lönn, ängsmark
6	59°00,278	14°12,487	gammal lada, vall, ask, lönn, ek
7	59°00,361	14°12,011	ödelada, odlad mark, salix, ask, syren
8	59°00,520	14°11,660	kyrka, lönnar, omgiven av odlad mark
9	58°59,858	14°10,920	vid sjön Skagern, Vattenberg, vass, al, tall
10	59°01,063	14°12,557	björkhage vid betesmark, omgiven av blandskog

### Socken: Morlanda

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°11,654	11°30,508	kyrka, öppet, oxlar
2	58°11,595	11°30,855	fågata vid lövlund och hästbete, ek, kösbär, getrams
3	58°11,995	11°31,744	alskog vid havet
4	58°11,698	11°31,111	Morlanda säteri, stor gård, ladugård, boningshus, brunn
5	58°11,698	11°32,129	väg i naturreservat, ekkrattskog, asp, tall, hassel
6	58°11,361	11°30,342	alskog, boningshus, växthus
7	58°10,970	11°30,533	lövbryn, bergbrant, ask, alm, salix, apel, högorter
8	58°11,063	11°30,625	ädellövbrant, ask, alm, hassel
9	58°11,482	11°30,432	gamla gårdsbyggnader, alm
10	58°11,542	11°31,017	ek- och bokdunge vid gammal tennisbana

### Socken: Mårdaklev

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	57°15,560	12°59,817	kyrka, gamla lönnar och almar
2	57°15,328	12°59,055	naturreservat, åkerholme, äng, gamla ekar och lindar
3	57°15,275	12°59,128	gästgiveriet, stenhus, byggnader, buskar och träd
4	57°13,514	12°58,367	bro över Ätran mot Agghult
5	57°12,863	12°58,202	Ätran, stor ek, rastplats, al
6	57°12,281	12°58,247	Boda, trevägskors, hamlad lind, hålträd, gamla byggnader
7	57°15,428	12°56,174	Lönnhult gård, trevägskors, postlådor, löv, äng, gran
8	57°16,030	12°59,633	Ätran vid väg, parkeringsficka, löv, öppen mark
9	57°16,322	12°59,214	väg mot Mjöbäck, hage, mötesplats, aldunge
10	57°16,595	12°58,863	hage vid gård, bäck, hus med hund, gammal byggnad, al

### Socken: Fölene

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°05,142	12°58,455	kyrka, gammalt löv, lönn, ask, alm
2	58°05,024	12°58,117	bro öster om kvarnen, asp, al
3	58°05,088	12°57,455	Stommen, träbro över Nossan, al, åker
4	58°05,302	12°57,973	ödegård, ek lönn, asp, gamla byggnader
5	58°05,623	12°58,323	gård, ekhage, äppelträd, gamla ekar, stenmurar, betesmark
6	58°05,339	12°58,566	gård, gamla almar, bok, lönn, gammal jordkällare, byggnader
7	58°04,844	12°58,009	gravfält, bok, ek, tall, björk
8	58°05,760	12°58,711	skogsbryn, unglöv, björk, körsbär, ek, barr
9	58°05,677	12°59,075	skogsväg, unglöv, gran, stenmur
10	58°05,668	12°59,538	gård, fruktträd, hästhage, ödehus

Socken: Töllsjö

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	57°47,736	12°38,073	kyrka, öppen mark, stenmur lönnar
2	57°48,109	12°40,458	bäck vid älgpass, löv, granskog
3	57°47,770	12°39,380	nedströms dammen, såg, stenmur
4	57°47,642	12°37,546	Sjögareds såg, lövbryn, asp
5	57°47,419	12°37,445	reningsverk, damm, lövskog, al
6	57°47,095	12°36,828	badplats, fårhage, björk, al
7	57°46,981	12°37,151	åns utlopp, al, träbro, äng
8	57°47,479	12°36,205	Dammtjärn, barrskog
9	57°47,519	12°38,106	bro över ån i samhället, al, beteshage, gatlampon
10	57°48,106	12°38,521	tjärn, björk, tallskog

Socken: Högåås

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°19,875	11°40,778	kyrka, lövskog, kastanj, lönn, ask, stenmur, häck
2	58°19,632	11°40,457	öde byggnad, stenhus, boningshus, björk, säl, ask
3	58°19,293	11°40,119	skogsväg, igenväxande hage, ek, björk, säl
4	58°20,038	11°41,464	skogsväg, björk, rönn, gran, sommarstugor
5	58°19,213	11°39,587	sommarstugor, trädgård, lövbryn, hagmark
6	58°19,494	11°39,553	sjö, granskog, al, vass
7	58°19,573	11°39,798	kohage, lada, lövdunge, ask, apel, al
8	58°18,806	11°40,781	ödegård, ask, lönn
9	58°18,941	11°41,214	ladugård, boningshus, lövdunge, lönn, björk, ask
10	58°19,666	11°41,871	korsning, kohage, al, ladugård, kraftledning

Socken: Kinne Vedum

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°33,538	13°30,553	kyrka, gamla lindar, askar, öppet
2	58°33,934	13°31,553	Kårtorp, nordost om herrgården, ladugård, hage, lind, björk
3	58°33,773	13°30,951	Kårtorp, sydväst om herrgården, ek, ädellöv, lind, lönn, hage
4	58°34,104	13°31,249	betesmark, skogsbyn, gran med löv, kor
5	58°33,807	13°29,710	kvarn, bäck, ask, öppen mark, boningshus
6	58°33,786	13°29,398	Kvarnegården, boningshus, ladugård, fruktträd
7	58°34,016	13°29,390	rökeri, damm, pilar, öppen mark, al, hus, bro
8	58°34,430	13°29,387	herrgård, askar, ädellöv, stenmur
9	58°34,033	13°29,821	gamla askar, lönn, lador
10	58°33,116	13°30,073	skogsväg vid åker, barrskog, unglöv

Socken: Bäreberg

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°12,556	12°43,606	kyrka, ädellöv, lönn, lind, stenmur
2	58°12,369	12°43,727	gård, stor ek, ask, lönn, ladugård, dyngstack, fruktträd, hus
3	58°12,480	12°43,388	söder om kyrkogården, gamla askar, al, dike, hus, bete
4	58°11,997	12°42,827	reningsverk vid Nossan, kohage, ek, björk
5	58°12,479	12°42,772	bro över Nossan, öppen betesmark
6	58°12,690	12°42,783	Lionsgården, boningshus, gamla lador, ask, buskar
7	58°13,445	12°43,149	kräftdamm vid Nossan, al, öppet
8	58°13,301	12°43,212	Nossan, villor, unglöv, bete
9	58°12,742	12°43,100	Nossan, mittemor scoutlägerplats, vall, alar
10	58°13,094	12°44,068	skogsväg, åker, björk, gran

Socken: Hångsdala

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°06,961	13°46,968	kyrka, öppet, kantat av alm och ask
2	58°06,828	13°45,706	gård, ladugård, ask, björk, syrénhäck
3	58°06,936	13°46,020	ödegård, lador, hus, alm, lind
4	58°06,762	13°46,324	viltvattensdamm, potatisåker, skogsmark, gran, björk, vide
5	58°06,618	13°47,543	ungbjörkskog i betesmark
6	58°06,350	13°47,557	väg, ungbjörk, åker
7	58°06,429	13°47,782	skogsbyn, gran, sälg, ängsmark
8	58°06,615	13°46,779	igenväxande hage vid Gärdagården, unglöv, asp, björk
9	58°06,477	13°46,642	betesmark vid liten gård, en, björk, bete
10	58°07,602	13°46,537	hästhage i brant, björk, sälg, ask, tall, en

Socken: Horla

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	57°58,115	12°44,041	kyrka, asp, ask, öppen mark
2	57°58,360	12°44,485	såg, bro över Säveån
3	57°58,224	12°44,547	kvarndamm, beteshage, kraftledning över ån
4	57°59,084	12°45,701	gammal gård, öppen mark
5	57°58,370	12°45,097	hage vid kraftledning, ung ekskog
6	57°57,768	12°44,565	fårhage
7	57°57,808	12°44,403	bro över Säveån, löv, björk, mur, gård
8	57°57,708	12°43,885	damm vid återvinningsstation
9	57°57,597	12°43,525	Käringsjön, blandskog
10	57°57,158	12°44,211	vid ån, gård med jordkällare

Socken: Väne Åsaka

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°15,060	12°23,714	hage till höger om vägen
2	58°15,002	12°23,908	Lerumån nedanför banvallen, rik lövskog
3	58°14,749	12°25,226	kyrka, löv
4	58°15,122	12°26,465	jordkällare vid gård
5	58°14,435	12°24,600	Gubbegården
6	58°15,088	12°24,654	bro
7	58°15,089	12°23,162	trevägs kors vid hage
8	58°14,988	12°23,399	väg vid beteshage
9	58°14,014	12°28,269	kohage vid kraftledning, vänster om väg mot Veland, lövlund, asp, liljekonvalj, höger om vägen
10	58°13,726	12°28,062	

Socken: Vänga

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	57°51,560	12°56,034	kyrka, lönnar, damm, öppen mark
2	57°51,522	12°53,523	Vänga kvarn, löv, al, å, bete
3	57°51,481	12°54,599	Säveåns utlopp, barr, våtmark, ängsull, öppet, å
4	57°52,328	12°54,366	gård vid beteshage, highland cattle, stenmur, två jordkällare
5	57°52,132	12°54,177	hage vid sjö, bete, löv
6	57°51,560	12°56,656	stenvälsbro vid vägen, å, björk, salix
7	57°51,803	12°56,452	Vänga damm, väster om vägen, våtmark, pors, björk
8	57°51,463	12°55,463	gård, gammal lönn, löv
9	57°51,148	12°54,737	hagmark, stenmur, gamla ekar, bete
10	57°51,640	12°55,921	såg, lövdunge vid damm

Socken: Töftedal

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°50,771	11°47,368	kyrka, gammal lönn, ask, ungbjörk, asp
2	58°50,441	11°47,543	Hillebäck, bäck, al, björk, asp
3	58°51,394	11°47,987	gård, lönn, byggnader
4	58°51,042	11°47,444	bro över Örekilsälven, asp, björk, al, öppen mark
5	58°50,808	11°47,740	Stommen, dike, vall, skogsbyn
6	58°51,056	11°47,249	gård, öppet, åker, gamla lönnar omkring husen
7	58°51,341	11°46,964	gård, lönn, syrén, ask
8	58°50,947	11°45,791	gård, gamla byggnader
9	58°50,258	11°47,512	Holane, bro, sälg, al, å
10	58°50,006	11°48,955	gård, lönn, lind, ladugård, bete

Socken: Brismene

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°01,238	13°27,142	kyrka, gamla almar, gårdar
2	58°01,371	13°26,420	Dalbogården, almar, ask, asp, bete
3	58°01,040	13°27,545	skogsväg, gran, björk
4	58°01,163	13°28,296	Östergärde, hage, fårbeta, björk, asp
5	58°00,754	13°26,453	treväskors (Börsholmen, Äckorna), beteshage, gamla askar
6	58°00,382	13°26,507	Västarp, ekhage, lindallé, betesmark, gård, ask, lönn
7	58°02,238	13°27,023	väg mot Skansen, beteshage, enar, björk, sälg, barr
8	58°02,602	13°27,959	beteshage, ödehus, apel, oxel, asp
9	58°02,478	13°27,795	skogsväg, unglöv, barr, hygge
10	58°00,929	13°26,726	ödehus, ladugård, askdunge

Socken: Norra Härene

Nr	Latitud	Longitud	Beskrivning
1	58°26,393	13°09,911	kyrka, lönnar, ask, pil, sälg, björk
2	58°26,744	13°11,780	bryn, blandskog, åker, kraftledning, vägkorsning
3	58°26,399	13°09,111	skogsväg i tallskog, lövsly, björk, rönn
4	-	-	gård, ek, ladugård, björk, gran, al
5	58°25,730	13°09,279	sommarstuga, lada, lövskog, björk, sälg, bäck, bro
6	58°25,601	13°08,207	gård, boningshus, hamlade ask, lönn, körsbär, apel, ladugård
7	58°25,810	13°08,352	Bronäsvallen, gräsplan, björk, ek, tall, klubbstuga
8	58°25,473	13°10,067	gård, tomma hus, löv, lind, ask, syrén, damm
9	58°25,415	13°10,220	gård, ladugård, pil, damm, betesmark
10	58°25,666	13°09,084	bäck, gran

### Appendix III. Observationsdata

<b>Väne Åsaka</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula						x			x	
E. nilssoni		x		x			x			
P. pygmaeus		x				x	x			
P. pipistrellus										
V. murinus										
M. daubentoni		x								
M. myst./brandti		x								
P. auritus			x							
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 11/6 2001										

<b>Horla</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni	x	x	x	x			x	x		x
P. pygmaeus								x		
P. pipistrellus								x		
V. murinus	x									
M. daubentoni							x			
M. myst./brandti			x					x		
P. auritus	x		x	x				x		
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 12/6 2001										

<b>Mårdaklev</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni		x	x	x			x			
P. pygmaeus	x			x						
P. pipistrellus										
V. murinus							x		x	x
M. daubentoni										
M. myst./brandti										
P. auritus		x								
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 24/6 2001										

<b>Vänga</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula				x		x				
E. nilssoni			x			x				x
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus			x							
M. daubentoni					x					
M. myst./brandti		x	x							x
P. auritus						x		x		
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 1/7 2001										

<b>Töftedal</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni		x	x			x	x			
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus										
M. daubentoni										
M. myst./brandti										
P. auritus	x									x
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 3/7 2001										

<b>Brismene</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni	x	x		x						x
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus										
M. daubentoni										
M. myst./brandti			x						x	x
P. auritus						x	x			
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 10/7 2001										

<b>Fölene</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni	x	x	x		x	x	x	x		x
P. pygmaeus	x						x			
P. pipistrellus										
V. murinus										
M. daubentoni		x	x							
M. myst./brandti							x			
P. auritus				x						
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 11/7 2001										

<b>Kinne Vedum</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula	x								x	
E. nilssoni	x	x	x	x	x		x	x	x	
P. pygmaeus			x				x			
P. pipistrellus										
V. murinus			x			x				
M. daubentoni										
M. myst./brandti	x	x	x							
P. auritus	x		x			x		x	x	
B. barbastellus										
Obest.				x						
Fältbesöksdatum: 20/7 2001										

<b>Bäreberg</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula		x								
E. nilssoni	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus										
M. daubentoni				x	x					
M. myst./brandti										
P. auritus	x									
B. barbastellus										
Obest.										

Fältbesöksdatum: 21/7 2001

<b>Morlanda</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										x
E. nilssoni				x				x	x	
P. pygmaeus	x									
P. pipistrellus										
V. murinus						x	x			
M. daubentoni	x			x						
M. myst./brandti		x								x
P. auritus										
B. barbastellus										
Obest.	x									

Fältbesöksdatum: 23/7 2001

<b>Södra Råda</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula	x				x	x		x	x	x
E. nilssoni	x	x			x	x		x	x	x
P. pygmaeus		x							x	
P. pipistrellus										
V. murinus	x								x	x
M. daubentoni									x	
M. myst./brandti				x		x				
P. auritus	x		x					x	x	
B. barbastellus										
Obest.		x								

Fältbesöksdatum: 24/7 2001

<b>Högås</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula					x					
E. nilssoni	x	x			x	x	x	x		
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus					x	x				
M. daubentoni						x	x			
M. myst./brandti			x			x				
P. auritus			x			x	x			
B. barbastellus										
Obest.										

Fältbesöksdatum: 26/7 2001

<b>Töllsjö</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni			x	x	x	x		x	x	x
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus		x						x		x
M. daubentoni							x			
M. myst./brandti			x							x
P. auritus	x	x	x				x			x
B. barbastellus										
Obest.		x			x		x		x	
Fältbesöksdatum: 27/7 2001										

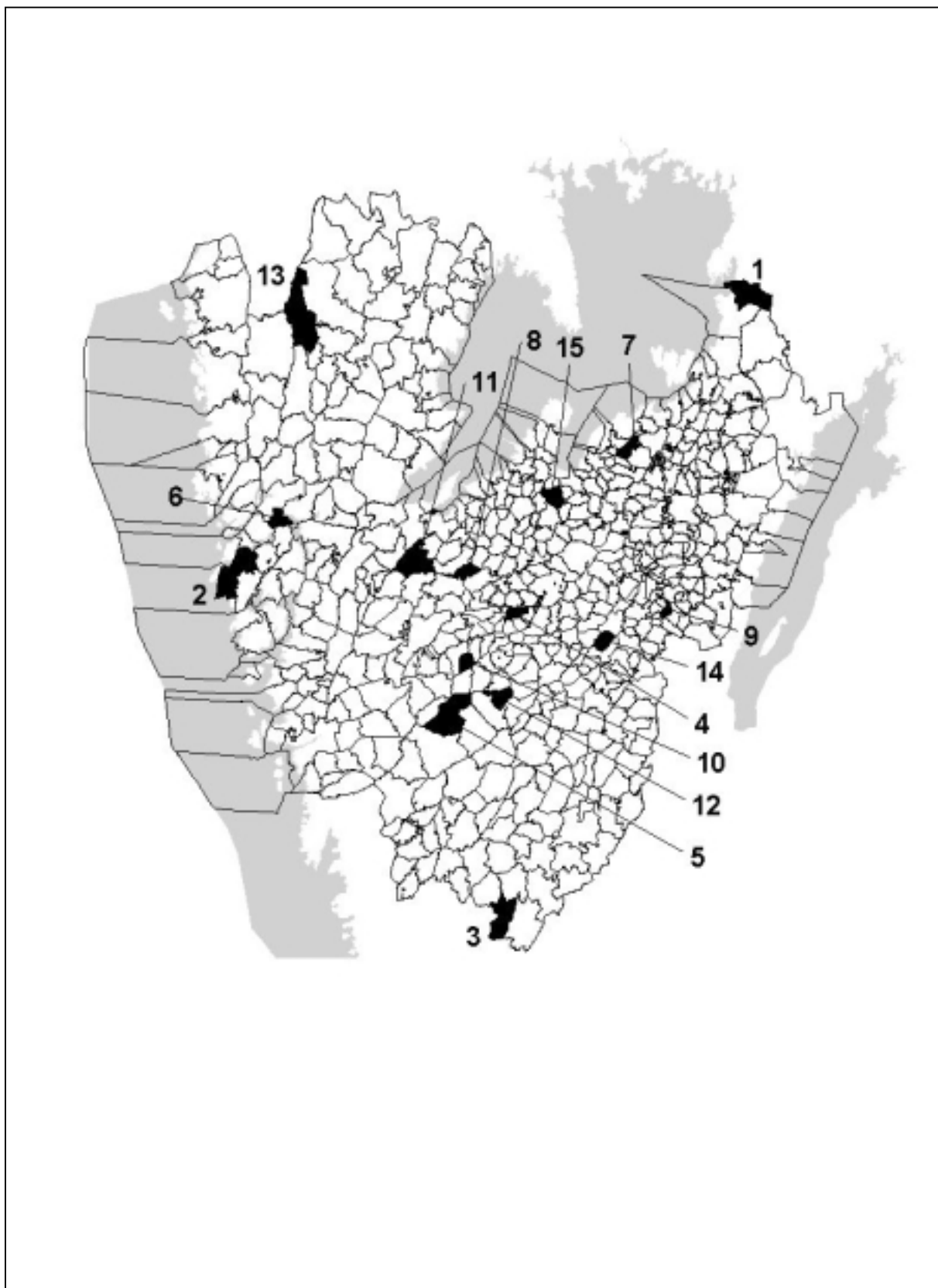
<b>Norra Härene</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula						x				
E. nilssoni	x	x		x	x	x	x	x		
P. pygmaeus		x								
P. pipistrellus										
V. murinus	x					x				
M. daubentoni										
M. myst./brandti								x		
P. auritus						x		x		
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 29/7 2001										

<b>Hångsdala</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
N. noctula										
E. nilssoni	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
P. pygmaeus										
P. pipistrellus										
V. murinus					x					
M. daubentoni										
M. myst./brandti							x			
P. auritus					x					
B. barbastellus										
Obest.										
Fältbesöksdatum: 30/7 2001										

## Appendix IV. Fältblankett

Socken					Tidpunkt					
Art	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N. noctula										
E. nilssoni										
P. pygmaeus										
P. nathusii										
V. murinus										
M. daubentoni										
M. dasycneme										
M. nattereri										
M. myst./brandti										
M. bechsteini										
P. auritus										
B. barbastellus										
Övrigt										
Obestämd										

## Apendix V. Länskartan



Kartan visar de inventerade socknarnas geografiska läge i Västra Götalands län: 1. Södra Råda, 2. Morlanda, 3. Mårdaklev, 4. Fölene, 5. Töllsjö, 6. Högås, 7. Kinnevedum, 8. Bäreberg, 9. Hångsdala, 10. Horla, 11. Väne-Åsaka, 12. Vänga, 13. Töftedal, 14. Brismene och 15. Norra Härene.

## Appendix VI. Sockenkartor



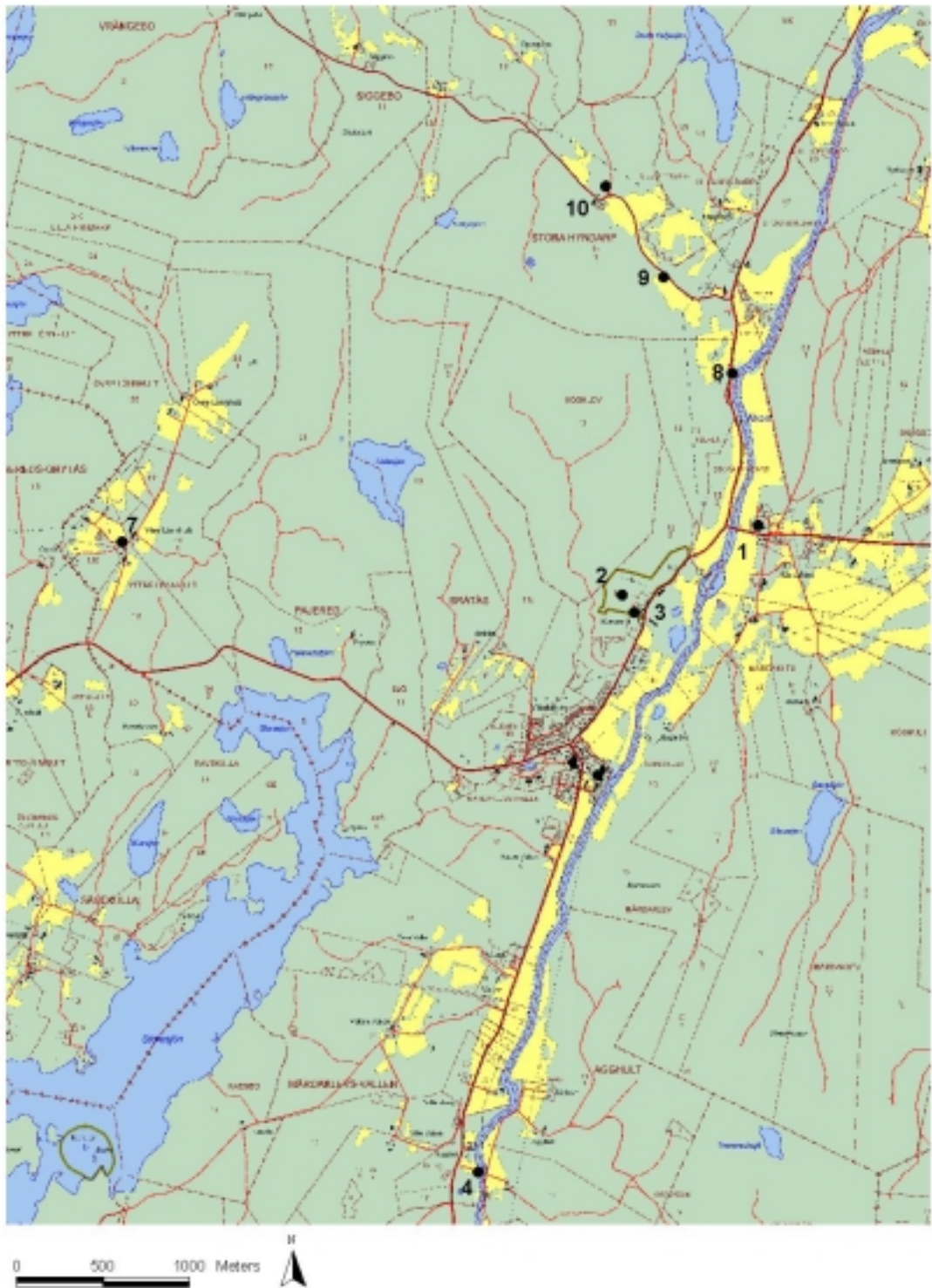
Södra Råda socken, norra delen.



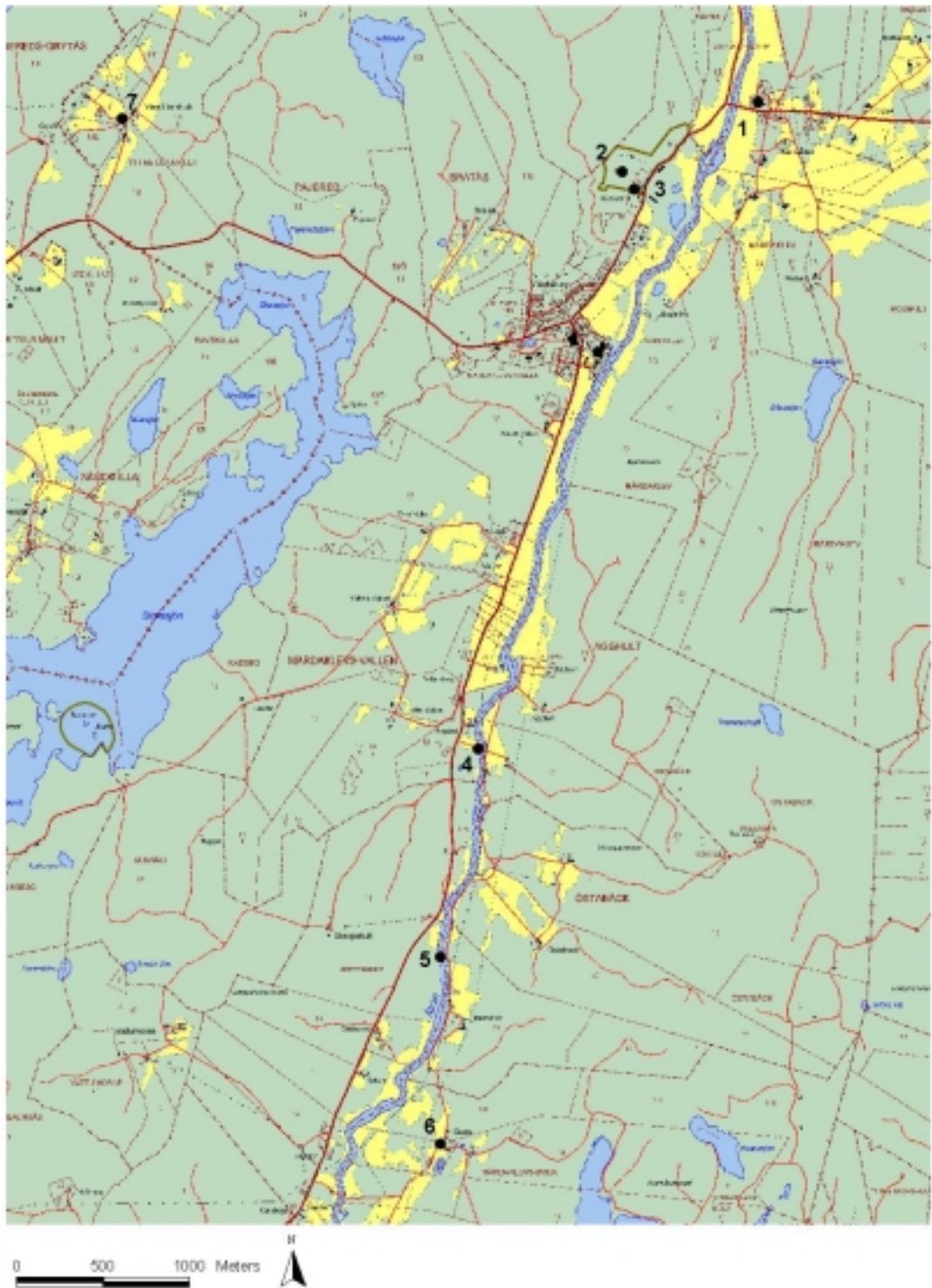
**Södra Råda socken, södra delen.**



**Morlanda socken.**



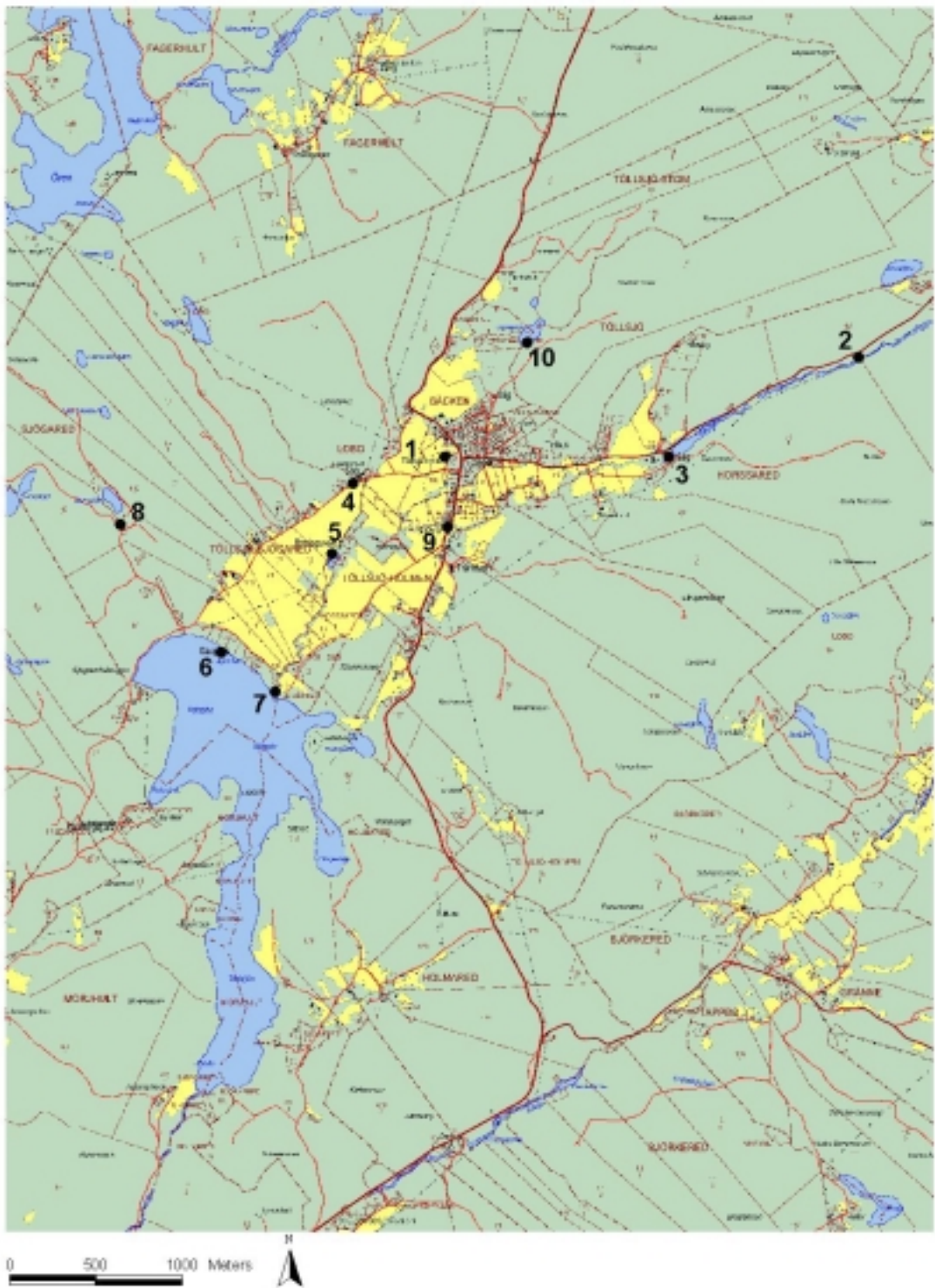
Mårdaklev socken, norra delen.



Mårdaklev socken, södra delen.



**Fölene socken.**



**Tölsjö socken.**





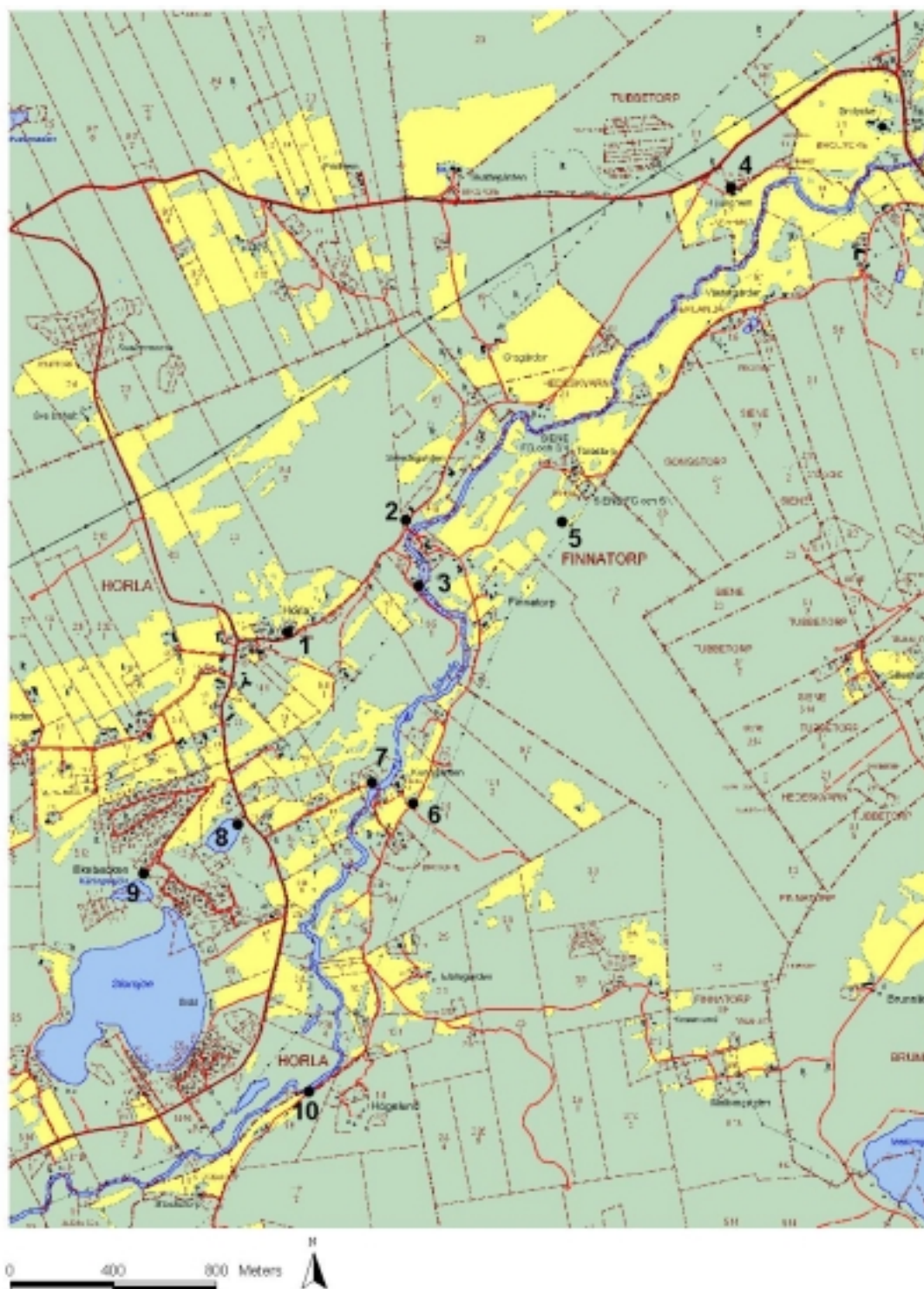
**Kinne-Vedum socken.**



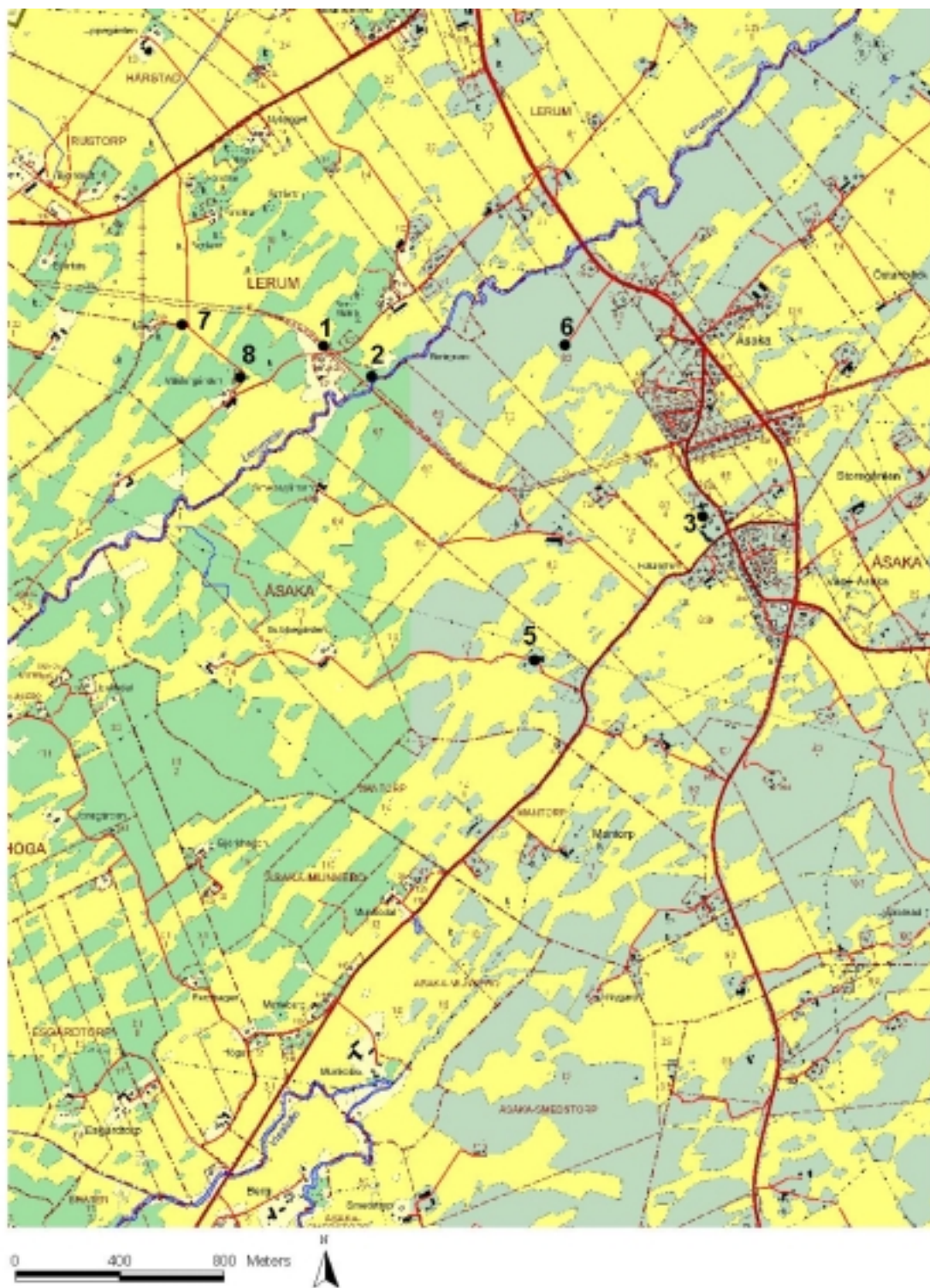
**Bäreberg socken.**



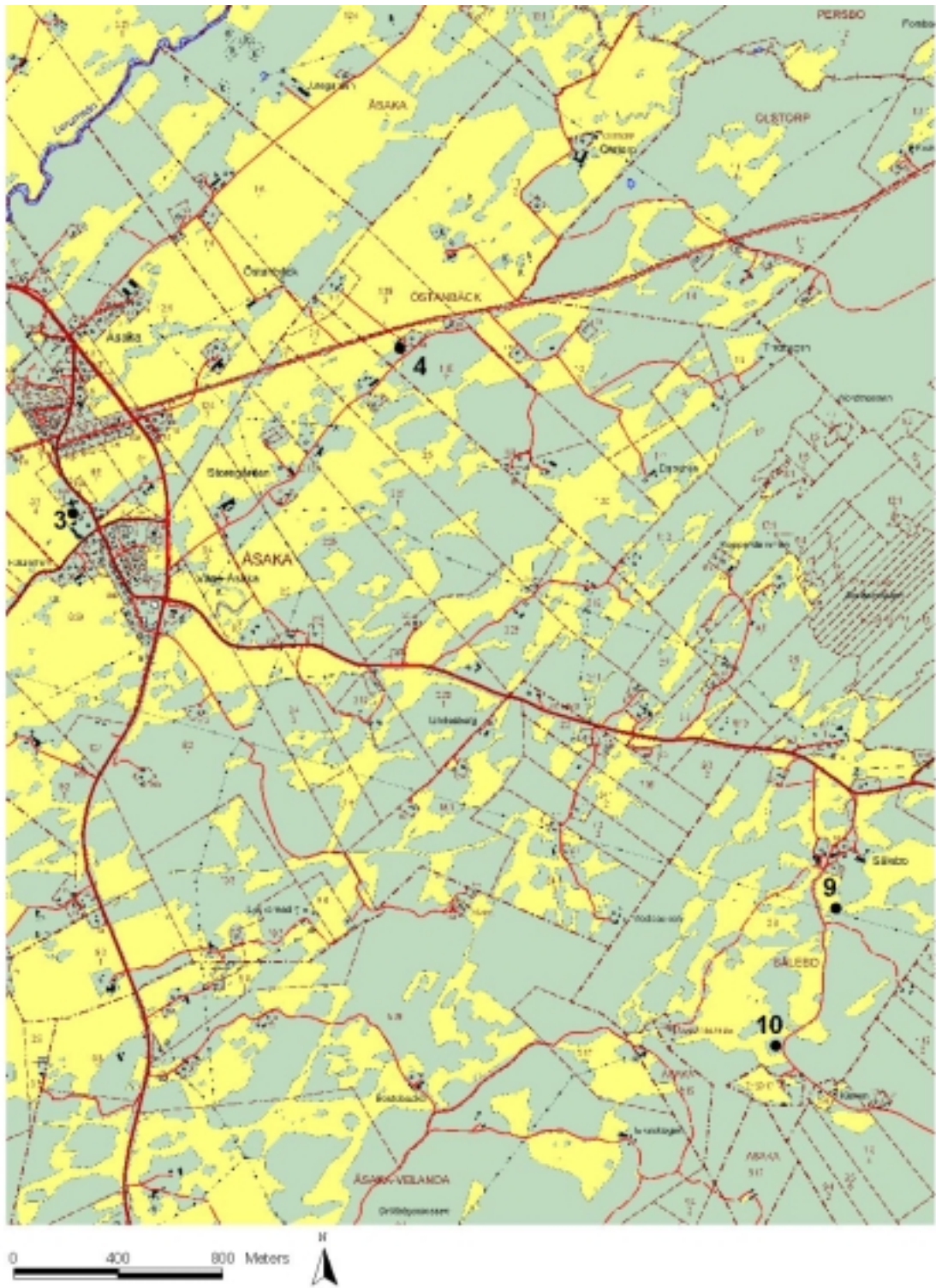
**Hångsdala socken.**



**Horla socken.**



Väne-Åsaka socken, västra delen.



Väne-Åsaka socken, östra delen.







**Brismene socken.**



Norra Härene socken.



**LÄNSSTYRELSEN**  
**VÄSTRA GÖTALAND**  
Naturvårds- och fiskeenheten

Hamngatan 1, 542 85 MARIESTAD  
Telefon 0501-60 50 00, Fax 0501-60 54 40. ISSN 1403-168X