



Länsstyrelsen i Gotlands län

LIVSMILJÖENHETEN – RAPPORT NR 3 1997



Lövmarker i Bunge, Bäl och Tofta socknar

Lövmarker i Bunge, Bäl och Tofta socknar

Flygbildskartering av lövskogar, ängar och hagmarker, inventering av epifytiska lavar, dokumentation av hamlade träd samt beskrivning av några särskilt värdefulla områden

PER JOHANSSON & HJALMAR CRONEBORG



Rapport nr 1 i projektet *Gotlands lövmarker*

Undersökningen har utförts med ekonomiskt stöd från Världsnaturfonden WWF.

Omslagsbild: Gotländsk lövängsrest med hamlade askar, ek och hassel. På askarna växer många arter lavar, bl a lunglav, *Lobaria pulmonaria*. Foto: Per Johansson.

LÄNSSTYRELSEN I GOTLANDS LÄN – LIVSMILJÖENHETEN – VISBY 1997

Innehåll

Inledning	1
Gotländska lövmarker – en bakgrund	2
Tidigare inventeringar och lövmarksarealer	2
Flygbildskarteringen	4
<i>Metodik</i>	4
<i>Kommentarer till metodiken</i>	4
<i>Resultat</i>	5
<i>Tidigare inventeringar</i>	5
Lavinventeringen	6
<i>Metodik</i>	6
<i>Resultat – fri sökning</i>	7
<i>Kommentarer till några av arterna</i>	9
<i>Signalarter</i>	13
<i>Utbredningsmönster och regionala skillnader</i>	14
<i>Lavar på kyrkogårdarna</i>	17
Lövtäkt	19
<i>Lövtäkt i Bunge, Bäl och Tofta socknar</i>	19
<i>Lövtäkt och lavar</i>	20
Svampar	22
Sammanfattning – lövmarkernas utbredning, naturvärden och arealer	23
Särskilt värdefulla områden i Bäl, Bunge och Tofta socknar	24
Tack	26
Referenser	26
Bilagor	
1. Inventeringsprotokoll för flygbildstolkningen	
2. Lövmarker i Bunge socken.	
3. Lövmarker i Bäl socken.	
4. Lövmarker i Tofta socken.	
5. Antal rödlistade lavar i varje inventerat objekt i Bunge socken.	
6. Antal rödlistade lavar i varje inventerat objekt i Bäl socken.	
7. Antal rödlistade lavar i varje inventerat objekt i Tofta socken.	

Inledning

Begreppet gotländska lövmarker är nog för de flesta intimt förknippat med det gotländska ängset. Det är inte konstigt. Blomsterprakten i ett gotländskt änge på försommaren är bedövande, och det har skrivits mycket om de gotländska ängarna (t. ex. Romell 1938, Stenström 1945, Pettersson 1958). Intresset har vanligtvis riktats på ängets alla blommor och allt som är knutet till de kulturhistoriska värdena. Även vid naturvärdesbedömningar har man oftast tittat på kärlväxtfloran, både på Gotland och i övriga landet.

På senare tid har alltmer uppmärksamhet ägnats åt kulturlandskapets gamla träd som bärare av ett kulturarv och som livsmiljö för ovanliga växter och djur (t. ex. Hultengren 1994, Nilsson m. fl. 1994). Nyligen gav Kungliga skogs- och lantbruksakademien ut två volymer som innehåller en mängd artiklar om lövtäkt och stubbskottsbruk (Slotte & Göransson 1996). För att hitta värdefull natur har kryptogamer och evertebrater knutna till lövträd mer och mer börjat användas (t. ex. Gärdenfors 1994, Rundlöf & Nilsson 1995, Hallingbäck & Weibull 1996).

Det brukar ofta något negativt heta att lövängarna blir artfattigare när de växer igen. Det stämmer att många arter missgynnas av igenväxningen, även många kryptogamer och evertebrater (Bernes 1995), men de igenväxande lövängarna kan också erbjuda livsutrymme åt arter med andra krav på sin miljö. Ett exempel på en art som trivs i tätare ädellövmarker är *Arthonia cinnabarina* cinnoberfläck, en liten skorplav som nyligen återupptäcktes på Gotland från att ha betraktats som utgången ur landet (Johansson & Wågström, manus). Detta skall naturligtvis inte tolkas som att vi inte skall arbeta för att upprätthålla hävden i de kvarvarande lövängarna. Istället borde de hävdade lövängarna öka i omfattning eftersom arealen idag är så liten.

Hittills har inventeringarna av Gotlands lövängar och lövskogar varit ganska selektiva, och det saknas en heltäckande bild av lövmarkernas förekomst, utbredning och naturvärden. De områden som har innefattats i inventeringarna har främst beskrivits med avseende på träd- och buskskiktet samt kärlväxtfloran. Lövskogar är en av landets artrikaste miljöer (t. ex. Drakenberg m. fl. 1991) och hyser fler rödlistade arter än andra biotoper (Berg m. fl. 1994). Många av de rödlistade arterna är kryptogamer och evertebrater. Eftersom dessa grupper av olika skäl har varit svårinventerade, saknas heltäckande inventeringar på landskapsnivå.

Genom ökad inventeringsaktivitet under de senaste åren vet vi att förekomsten av sällsynta epifytiska lavar är stor på Gotland. Det finns många ädellövmarker på ön med lång trädkontinuitet, och förutsättningarna för många sällsynta kryptogamer (inte bara lavar) och evertebrater bör vara mycket goda. Det finns alltså ett stort behov av ökade inventeringsinsatser av hittills "bortglömda" växter och djur. I samband med Skogsvårdsstyrelsens nyckelbiotopsinventering hittas många värdefulla lövskogsobjekt. Denna inventering är inriktad på särskilt värdefulla miljöer och omfattar all skogsmark. Det krävs en mer detaljerad kartläggning för att vi skall få en helhetsbild av lövmarkernas utbredning och naturvärden.

Länsstyrelsen fick under 1996 medel av Naturvårdsverket och Världsnaturfonden (WWF) för en inventering av lövmarker på Gotland. I begreppet lövmarker ingår öppna hagmarker med glest trädskikt, hävdade lövängar och igenväxande lövskogar. Även kyrkogårdar skall inventeras. Under 1996 inventerades Bunge, Bäl och Tofta socknar. Avsikten är att inventera hela Gotland men tre socknar ansågs vara en rimlig målsättning för att under ett första år pröva och finslipa

metodikerna. Därför besöktes de flesta områden i Bunge, Bäl och Tofta socknar för att kontrollera flygbildskarternas. Epifytiska lavar inventerades i de flesta områden som bedömdes som mest intressanta för lavfloran. Under kommande år kan inte samma höga antal områden i varje socken fältinventeras.

Syftet med hela inventeringen är att få en god bild av förekomsten och utbredningen av lövmarkerna och tidigare förbisedda organismgrupper, främst kryptogamer, för att bättre kunna styra naturvårdsarbetet.

I den här rapporten redovisas resultat från inventeringarna i Bunge, Bäl och Tofta 1996. Vissa inventeringsresultat är inte bearbetade ännu utan kommer att redovisas i ett senare skede, exempelvis kommer områdesbeskrivningar inte att finnas förrän inventeringsprojektet är helt avslutat.

I rapporten redovisas också några svampfynd som gjordes under en två dagars svampexkursion i mitten av oktober. Några av de områden som inventerades med avseende på lavfloran inom lövmarksprojektet besöktes då tillsammans med mykologen Christian Lange från Danmark.

Den vetenskapliga namngivningen av lavar följer i huvudsak Santesson (1993), med undantag för *Bacidia sabuletorum* (*Mycobilimbia sabuletorum*) och *Calicium salicinum* (*C. lichenoides*) som följer Ekman (1996) resp. Hallingbäck (1995). De svenska lavnamnen följer Moberg m. fl. (1995). Svamparnas vetenskapliga och svenska namn följer Hallingbäck (1994).

Gotländska lövmarker – en bakgrund

Gotland tillhör den boreonemorala zonen (t. ex. Gustafsson 1996). Det är en växtgeografisk region som domineras av barrskog med större eller mindre inslag av lövträd, på bördiga marker ofta ädellövskog. Nordgränsen utgörs av Limes norrlandicus (norrlandsgränsen) som sammanfaller med ekens nordgräns. I söder markeras gränsen mellan den boreonemorala zonen och den nemorala zonen, som naturligt domineras av ädellövskog, av granens naturliga sydgräns. Ibland urskiljs sydligaste Gotland som en oceanisk, sydlig boreonemoral naturgeografisk region tillsammans med den södra lövskogsregionen (Nordiska ministerrådet 1983).

De dominerande ädla lövträdslagen på Gotland är ask och ek. Lundalm är traktvis ganska vanlig, medan lind, lönn och skogsalm är ovanligare. Trädslagets utbredning idag är säkert i hög grad beroende av odlingshistoriska faktorer. Högt betetryck på utmarkerna och även stort behov av lövfoder, virke m. m. har missgynnat träd som har svårare med föryngring och etablering. Både lind och lönn har sannolikt haft betydligt större utbredning på Gotland från varmetiden och framåt, tills dess att de trängdes undan av ökat betetryck och utnyttjande (jfr Pettersson 1958, Ekstam m. fl. 1984).

Eken har haft en särställning bland trädslagen eftersom den fram till 1830-talet tillhörde kronan och inte fick avverkas utan tillstånd av statsmakten. Ända fram till slutet av 1700-talet hade Gotland ett stort bestånd grova ekar, men under en 40-års period mellan 1793 och 1834 utstämplades och avverkades de flesta grövre ekar på ön (Steffen 1945, Kardell 1991). Idag är det därför ont om riktigt gamla, grova ekar.

Tidigare inventeringar och lövmarksarealer

Det har gjorts flera sammanställningar över främst hävdade gotlandsängen under 1900-talet (se t. ex. Frisk-Bånge 1977). På 1940-talet uppgav Pettersson (1958) arealen till ungefär 700 hektar. Idag uppges omkring 300 hektar. I ängs- och

hagmarksinventeringen (Länsstyrelsen 1991), som omfattade mark med bibehållen slåtter- och betesgynnad kärlväxtflora, uppgavs 293,5 hektar som träd- och buskbärande äng plus ytterligare drygt 20 hektar öppen äng. Runt sekelskiftet var ängsarealen på Gotland omkring 30 000 hektar (Ekstam m. fl. 1984). Den siffran är dock inte jämförbar med arealen hävdad löväng eftersom den även inkluderar öppna ängsmarker som exempelvis myrslättermark och strandängar.

Förutom Ängs- och hagmarksinventeringen har Länsstyrelsen inventerat lövängar och lövskogar vid flera tidigare tillfällen. I Ängsinventeringen redovisades 212 objekt med en sammanlagd areal av 670 hektar (Länsstyrelsen 1973). I Urskogsinventeringen (SNV 1976) redovisades 42 objekt med en sammanlagd areal av 450 hektar. Samma år kompletterades ängsinventeringen från 1973 och en sammanlagd areal av ungefär 1900 hektar fördelad på 407 objekt redovisades (Länsstyrelsen 1976). Den inventeringen innefattade flera områden med större andel barrinslag. Det påpekades att flera områden som 1973 hade föreslagits som röjningsobjekt hade sådana ornitologiska och/eller botaniska värden att de inte borde röjas. I Grötlingbo socken inventerades ädellövskog 1984 (Nilsson & Olsson 1985).

I Ekstam m. fl. (1984) anges att Gotland har omkring 144 000 hektar skogsmark, varav elva procent är lövskogar, dvs. nästan 16 000 hektar. Enligt Skogsvårdsstyrelsens uppskattningar är skogsmarksarealen lägre: omkring 130 000 hektar (Karin Wågström, muntl.). Munthe (1913) uppgav att arealen lövskog i vid bemärkelse, alltså även lövängar m. m., år 1890 uppgick till 17 500 hektar. Han skriver också att den egentliga lövskogen huvudsakligen utgjordes av björk.

Den översiktliga skogsinventeringen (ÖSI) utfördes av Skogsvårdsstyrelsen från 1980 till 1993 och var en inventering av produktiv skogsmark på beståndsnivå. När den avbröts var ca 80-90 procent av Gotlands skogsmark inventerad. Enligt en extrapolering utifrån riksskogstaxeringens resultat och den översiktliga skogsinventeringen (ÖSI) har skogsarealen med minst 70 procents lövinslag uppskattas till 3119 hektar och arealen med minst 50 procents lövinslag till 5087 hektar (Bro 1989). Enligt en extrapolering av ÖSI med data fram till och med 1991 är arealen ädellövskog ca 850 hektar och arealen ädellövskog ca 830 hektar (Karin Wågström, muntl.). Ädellövskog definieras enligt ädellövskogslagen som skogsbestånd som utgörs av lövträd till minst 70 procent och av ädla lövträd till minst 50 procent och vars yta är minst 0,5 hektar. I ÖSI har ibland ädellövområden inkluderats i större barrdominerade bestånd och definieras därför inte som ädellövskog.

Det är osäkert hur de här uppgifterna kan användas för att ange lövskogsarealen på Gotland. Ädellövskogsarealen enligt ädellövskogslagen torde vara i närheten av de 850 hektar som har extrapolerats enligt ÖSI men troligtvis något större. Däremot kan det ifrågasättas om den definitionen inrymmer merparten av den biologiska mångfald som är knuten till ädellövskog. Svaret är med största säkerhet nej och det går inte idag att säga hur stora områden det finns med naturvärden knutna till lövskogen i allmänhet och till ädellövskogen i synnerhet.

För närvarande pågår Skogsvårdsstyrelsens nyckelbiotopsinventering på Gotland. Nyckelbiotoper anges som särskilt värdefulla miljöer där det kan förväntas att rödlistade arter förekommer (Nitare & Norén 1992). Som nyckelbiotoper med lövinslag anges exempelvis lövrik barrnaturskog, lövskogslundar och lövängsrester. Fortfarande återstår ungefär en tredjedel av Gotland och inga areal-sammanställningar av heltäckande slag kan ännu göras med nyckelbiotops-materialet.

Flygbildskarteringen

Flygbildskarteringen och digitalisering av karterade områden utfördes av Hjalmar Croneborg under sammanlagt 13 arbetsdagar. Arbetet inkluderar även diskussioner om slutgiltig metodik och fältkontroller av de allra flesta objekten.

Inventeringsprotokollet som har använts vid flygbildstolkningen (bilaga 1) har tagits fram efter diskussioner med Leif Andersson, Pro Natura; Margareta Ihse, Naturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet; Siv Runborg, som arbetar med LiM-projektet på Gotland; samt Magnus Nilsson vid Länsstyrelsen i Stockholms län, där man också arbetar med en inventering av lövmarker.

Metodik

1. Karteringen har gjorts med hjälp av IR-bilder i skala 1:30 000 från 1986. Överläggen har digitaliserats direkt mot ortofotokartan i skala 1:10 000, från 1995.
2. De huvudsakliga avgränsningarna är: minst 50 % lövträd, och minst 0,5 hektar areal.
3. I de fall där lövbestånd av olika karaktär gränsar mot varandra, har dessa angivits som delobjekt för att markera att det rör sig om ett sammanhängande område.
4. Tolkningen följer ett protokoll med fasta kategorier (se bilaga 1). Lövandel anges i total %, krontäckning i fyra klasser: 0-20, 20-50, 50-70 och 70-100 %.
5. Markfuktighet anges i tre klasser: fuktig, frisk och torr.
6. Skogstyperna delas in i fasta trädslagskategorier, med tre klasser: enstaka, vanlig och dominerande (>70 %). Bedöms nästan alla träd vara yngre än 20 år, blir objektet istället markerat som ungskog, utan vidare angivelser, annat än att det är löv.
7. Vidare anges förekomst av hagmarksträd och döda träd.
8. En sammanfattande bedömning anges som en indelning i tre klasser: ointressanta (-), särskilt intressanta (+), och resten (0).

Kommentarer till metodiken

1. Överföringen via ortofoto gör att resultatet blir mer exakt än med andra metoder, till exempel via kopiator. Ett problem är dock att vissa avgränsningar blir svåra att se på ortofotot. En fördel är att områden som avverkats mellan 1986 och 1995 kan karteras in. På grund av Gotlands jämna topografi kan digitalisering direkt från IR-bilderna också vara ett tänkbart tillvägagångssätt.
2. Avgränsningen av 50 % lövandel blir vid tolkningen på IR-bilderna en ganska grov uppskattning i många fall. Det fungerar ändå som en huvudregel. Ingen avgränsning vad gäller kronskiktets täckningsgrad har gjorts, vilket innebär att även öppna hagmarker med enstaka lövträd tagits med i många fall. Dessa marker kan ofta fylla en viktig funktion i landskapet för många lövskogsarter. Även barrträdsdominerade marker med inslag av äldre, ofta hamlade lövträd kan vara viktiga på samma sätt, men de kommer inte med i denna inventering.
3. Det är svårt att helt konsekvent genomföra indelningen objekt - delobjekt. Därför kan vissa avgränsningar ifrågasättas.
4. Gränserna emellan täckningsgrad-klasserna har valts efter omfattande erfarenhet av flygbildstolkning och fältkontroller. De två klasserna med täckningsgrad över 50 % har i redovisningen samlats som skog, de andra två som hagmark. Ett problem här är att bedöma hävdstatus: i vissa mer tätbevuxna hagmarker kan det vara svårt att avgränsa betad mark från igenvuxen, två typer som ter sig helt

- olika i fält, även om kronskiktet är likartat. Därför har ingen hänsyn tagits till hävdstatusen vid klassificeringen av objekten.
5. Markfuktighetsgrad kan ofta vara svårt att bedöma i det flacka gotländska landskapet, men har ändå tagits med, då det kan antas vara en viktig faktor för bedömningen av vilka objekt som kan hysa höga naturvärden.
 6. Det har visat sig vara väldigt vanskligt att tolka trädslag, till och med ädellöv/pionjälöv, i ungbestånd. Att tolka fram trädslag är ibland svårt även med vuxna träd. Att skilja ut lundalm får betraktas som något av ett försök, som om det lyckas vore värdefullt.
 7. Hagmarksträd och döda träd är något som man ofta missar i flygbildstolkningen, men som är viktiga kategorier.
 8. En preliminär naturvärdesbedömning i flygbilden har naturligtvis endast ett begränsat värde. Den används främst för att i någon mån styra fältbesöken.

I efterhand kommer även omgivande markslag som gränsar mot lövmarkerna att anges för de objekt där detta kan vara intressant. Det kan komma i fråga när det gäller att använda materialet för att få en ökad förståelse för arternas ekologi.

Resultat

Sammanlagt karterades 405 hektar lövmarker i Bunge, Bäl och Tofta socknar. Resultaten av flygbildstolkningen redovisas på kartor (bilaga 2, 3 & 4) där objekten har indelats i fem typer:

1. Ädellövskog: >50 % täckningsgrad, >70 % ädellövträd i kronskiktet.
2. Ädellövskog/hagmark: <50% täckningsgrad, >70 % ädellövträd.
3. Blandlövs- och pionjälövskog: >50 % täckningsgrad, ungefär lika andel ädellöv- och pionjälövträd.
4. Pionjälövskog/ungskog: > 50 % täckningsgrad, > 70 % pionjälövträd, eller ungbestånd.
5. Hässlen: >50 % täckningsgrad, > 70 % hassel i kronskiktet.

Av den totala arealen utgör ädellövskog 175 hektar och ädellövskog/hagmark 96 hektar (tab. 1). Ädellövskogarna domineras av ask och ek. I Bäl är lundalm ganska vanlig och är ett betydande inslag i fyra objekt. Hässlen upptar endast en liten areal, sammanlagt 7 hektar; i Tofta inga alls. Hassel är ofta ett betydande inslag i lövmarkerna men sällan dominerande.

Vid digitaliseringen mot ortofotokartan från 1995 konstaterades att fyra objekt med en sammanlagd areal av 5,1 hektar har avverkats sedan 1986.

Tidigare inventeringar

Vid en jämförelse med tidigare inventeringar är den karterade arealen 1996 betydligt större i samtliga socknar, särskilt i Bäl och Tofta. Samma mönster kan förväntas på hela Gotland. De tidigare inventeringarna har varit alltför översiktliga, haft andra kriterier eller helt enkelt inte gjorts med målsättningen att ge en totalbild av Gotlands lövmarker. Den pågående nyckelbiotopsinventeringen (NBI) är den som kommer närmast de arealer som karterades 1996, men då är den endast inriktad på särskilt värdefulla områden. I NBI-arealerna ingår samtliga nyckelbiotoper och naturvärden med lövinslag oavsett andelen. Det innebär att även områden som inte karterades vid den här inventeringen, mindre än 50 procent lövinslag, innefattas.

Tabell 1. Sammanställning av lövmarksarealer i Bunge, Bäl och Tofta socknar. Resultaten av karteringen 1996 jämförs med andra tidigare inventeringar. Nyckelbiotopsinventeringen innefattar alla nyckelbiotoper och naturvärden med lövinslag.

Lövmarksinventeringen 1996	Bunge	Bäl	Tofta	Totalt
1. Ädellövskog	20	101	54	175
2. Blandlövskog	5	30	15	50
3. Pionjärlov/ungskog	4	56	17	77
4. Ädellövskog	28	38	30	96
5. Hässlen	5	2	-	7
totalt	62	227	116	405
varav skog (1-3)	29	187	86	302
Ängsinventeringen (1973)	5,2	4,3	2,8	12,3
Urskogsinventeringen (1976)	-	7	-	7
ÖSI: ädellövskog	9	8	9,2	26,2
ÖSI: ädellövskog	4	-	11,6	15,6
Ängs- och lövinventeringen (1976)	49,9	14,1	9,5	73,5
Ängs- och hagmarksinventeringen (1991)	43	13	4	60
Nyckelbiotopsinventeringen	20,8	64,7	20,6	106,1

Lavininventeringen

Lavininventeringen utfördes av Per Johansson under 26 fältdagar, varav 3 dagar ägnades åt inventering i cirkelytor. Belägg har granskats av Ulf Arup, Tony Foucard, Svante Hultengren, Anders Nordin, Roland Moberg, Rikard Sundin och Göran Thor.

Metodik

Två metoder har använts för lavininventeringen: fri sökning och totalinventering i cirkelytor. Flertalet av de områden som avgränsades vid flygbildstolkningen och som bedömdes som mest intressanta för epifytiska lavar inventerades genom fri sökning efter intressanta arter. Som intressanta arter angavs sådana som är rödlistade (se Aronsson m. fl. 1995), Skogsstyrelsens signalarter (se Skogsstyrelsen 1994, ett undantag: *Bacidia rubella* lönnlav som är alltför vanlig på Gotland) samt övriga intressanta arter. Sådana övriga arter valdes dels utifrån egna erfarenheter från Gotland (sällsynta arter och arter som kan tänkas indikera höga naturvärden) och dels genom angivelser av arternas förmodade signalvärde enligt Hallingbäck (1995).

Under inventeringens gång tillkom några arter i takt med att de uppmärksammades. Naturligtvis noterades även andra arter som förekommer sällsynt men som inte kan betraktas som fullständigt eftersökta vid varje inventeringstillfälle. Samtliga arter, utöver de rödlistade och Skogsstyrelsens signalarter, som konsekvent eftersöktes listas i tabell 2. Sökbilden för de arterna varierar och några av dem kan ha förbisetts något. De är *Agonimia allobata* slät fjälllav, *Anisomeridium nyssaegenum* trädbaslav, *Caloplaca obscurella* och *Porina aenea* barkporina.

Den fria sökningen gick till så att varje träd som påträffades med någon av de arter som eftersöktes totalinventerades med avseende på rödlistade arter, Skogsstyrelsens signalarter och övriga intressanta arter. Ibland inventerades även träd oavsett konstaterad förekomst av intressanta arter. På varje träd mättes

stamdiameter i brösthöjd med klave, och spår av hamling noterades enligt en tregradig skala: 0 - inga spår av hamling, 1 - hamlad vid enstaka tillfälle, 2 - spår av upprepad hamling. Även högsta höjden för hamlingsspår noterades i halvmetersintervall. Ibland noterades även andra uppgifter om trädet som bedömdes vara intressanta.

I åtta områden i Bunge och Tofta totalinventerades den epifytiska lavfloran på samtliga träd inom en cirkelyta med radien 10 meter. Cirkelns mittpunkt valdes godtyckligt i vad som bedömdes vara områdets mittpunkt. I samtliga fall valdes ett träd som mittpunkt i cirkeln. En karta ritades över lokalen där trädens positioner markerades, och i de flesta fall har mitträdet märkts med en liten knappnål vid basen. Anledningen till det är att cirklarna skall vara lokalisierbara för framtida återinventeringar. Resultaten från inventeringarna av cirkelytorna är inte bearbetade och därför redovisas nu endast fynd av rödlistade arter.

På kyrkogårdarna totalinventerades den epifytiska lavfloran på 10 slumpmässigt utvalda träd på varje kyrkogård. Övriga träd inventerades översiktligt med avseende på särskilt intressanta arter. Resultaten är inte färdigbearbetade, men en generell bild av lavfloran på kyrkogårdarna och sådana arter som också eftersöktes vid den fria sökningen i övriga områden redovisas i den här rapporten.

Tabell 2. Lavar som eftersöktes under den fria sökningen, utöver de som är rödlistade och de som används av Skogsstyrelsen som signalarter för nyckelbiotoper. Arter som enligt Hallingbäck (1995) indikerar höga naturvärden anges med *.

<i>Agonimia allobata</i> *	<i>C. herbidella</i> *
<i>Anisomeridium biforme</i> *	<i>C. obscurella</i> *
<i>A. nyssaegenum</i>	<i>Catinaria atropurpurea</i>
<i>Arthonia zwackhii</i>	<i>Chaenotheca trichialis</i>
<i>Arthothelium ruanum</i> *	<i>Dimerella pineti</i>
<i>Bacidia sabuletorum</i>	<i>Lauderlindsaya acroglypta</i> *
<i>B. subincompta</i>	<i>Ochrolechia pallescens</i>
<i>Calicium salicinum</i>	<i>Opegrapha varia</i> *
<i>C. viride</i>	<i>Peltigera praetextata</i>
<i>Caloplaca chlorina</i> *	<i>Porina aenea</i> *

Resultat – fri sökning

Sammanlagt inventerades 73 av de objekt som karterades vid flygbildstolkningen (23 (257 träd) i Bunge, 26 (391 träd) i Bäl och 24 (193 träd) i Tofta) genom fri sökning av intressanta arter. I de flesta fall inventerades delobjekten separat, men i några fall har resultaten från alla inventerade delobjekt inom ett område slagits ihop (Bäl 24, 61 & 62). I Bunge inventerades dessutom ett av nyckelbiotopsinventeringens punktobjekt (3 grövre ekar).

Totalt redovisas 75 lavar (tab. 3). En art, *Lauderlindsaya acroglypta*, är ny för Gotland. Rödlistade arter hittades i 72 (97 procent) objekt och sammanlagt påträffades minst 34 rödlistade lavar, varav 17 i hotkategori 1 och 2. Det totala antalet fynd (träd) av rödlistade arter i tabellen är 852. Förekomsten av antalet rödlistade lavar i varje objekt redovisas i bilaga 5, 6 & 7.

De tio vanligaste arterna var *Phlyctis agelaea* (64 lokaler), *Acrocordia gemmata* (53), *Bacidia fraxinea* (49), *Graphis scripta* (48), *Gyalecta truncigena* (45), *Megalaria grossa* (39), *Arthonia spadicea* (31), *Opegrapha varia* (29),

Caloplaca chrysophthalma (28) och *Bacidia sabuletorum* (21). 44 (59%) av arterna påträffades på högst fem lokaler.

Tabell 3. Antal objekt och antal fynd (träd) för rödlistade arter (hotkategori i fetstil), Skogsstyrelsens signalarter (S) och övriga intressanta arter (se tabell 2), i Bunge, Bäl och Tofta socknar. Samtliga fynd som redovisas i tabellen, utom det av *Bacidia rosella*, gjordes under den fria sökningen. *Arthonia didyma*, *Buellia schaereri*, *Catillaria nigroclavata* och *Phaeophyscia nigricans* är ej konsekvent eftersökta i varje område men redovisas eftersom de bedöms som intressanta.

	Bunge		Bäl		Tofta	
	lokaler	fynd	lokaler	fynd	lokaler	fynd
<i>Acrocordia cavata</i> 3	-	-	1	1	-	-
<i>A. gemmata</i> S	18	81	21	110	14	56
<i>Agonimia allobata</i>	-	-	2	2	-	-
<i>Anisomeridium biforme</i>	5	5	-	-	6	7
<i>A. nyssaegenum</i>	1	2	1	1	3	4
<i>Arthonia cinereopruinosa</i> 1	-	-	1	1	-	-
<i>A. cinnabarina</i> 0	2	5	3	34	1	1
<i>A. didyma</i>	1	1	-	-	1	1
<i>A. spadicea</i> S	6	17	13	32	12	23
<i>A. zwackhii</i>	11	24	-	-	-	-
<i>Arthothelium ruanum</i>	-	-	1	1	1	1
<i>Bacidia auerswaldii</i> 1	-	-	-	-	1	1
<i>B. fraxinea</i> S	18	54	17	51	14	34
<i>B. phacodes</i> 2	-	-	1	1	-	-
<i>B. rosella</i> 2 S	-	-	-	-	1	1
<i>B. sabuletorum</i>	10	11	10	18	1	1
<i>B. subincompta</i>	4	4	7	8	4	4
<i>Bactrospora corticola</i> 2	-	-	1	1	2	2
<i>Biatora sphaeroides</i> 3 S	-	-	-	-	1	2
<i>Biatorella monasteriensis</i> 4	2	2	7	9	3	3
<i>Buellia alboatra</i> S	3	3	10	25	2	2
<i>B. schaereri</i>	2	2	-	-	-	-
<i>Calicium adpersum</i> S	2	3	5	9	-	-
<i>C. salicinum</i>	6	11	8	14	4	4
<i>C. viride</i>	6	7	2	2	5	9
<i>Caloplaca chlorina</i>	1	1	2	2	1	1
<i>C. chrysophthalma</i> 3	14	24	11	35	3	6
<i>C. herbidella</i>	2	3	2	2	-	-
<i>C. lucifuga</i> 4	-	-	1	1	-	-
<i>C. obscurella</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Catillaria nigroclavata</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Catinaria atropurpurea</i>	-	-	3	4	-	-
<i>C. laureri</i> 1 S	-	-	-	-	1	6
<i>Chaenotheca chlorella</i> 4 S	-	-	2	2	-	-
<i>C. hispidula</i> 2	-	-	1	1	-	-
<i>C. trichialis</i>	1	1	1	1	-	-
<i>Cladonia parasitica</i> 4 S	1	1	1	1	-	-
<i>Collema flaccidum</i> S	-	-	1	2	-	-
<i>Cyphelium sessile</i> 4	1	1	-	-	-	-
<i>Degelia plumbea</i> 2 S	1	1	-	-	-	-
<i>Dimerella pineti</i>	1	1	2	2	3	3
<i>Eopyrenula leucoplaca</i> 1	2	2	1	1	-	-

<i>Graphis scripta</i> S	17	88	20	173	11	23
<i>Gyalecta derivata</i> 1	-	-	1	1	-	-
<i>G. flotowii</i> 4	3	4	4	10	3	4
<i>G. truncigena</i> 2	14	40	20	50	11	16
<i>G. ulmi</i> 4 S	-	-	11	39	5	9
<i>Lauderlindsaya acroglypta</i>	-	-	2	2	1	1
<i>Lecanactis abietina</i> S	-	-	8	13	2	2
<i>Leptogium intermedium</i>	1	2	-	-	-	-
<i>L. lichenoides</i> S	-	-	1	1	1	1
<i>L. teretiusculum</i> S	-	-	-	-	1	1
<i>Lobaria pulmonaria</i> S	2	7	8	40	8	39
<i>Megalaria grossa</i> 4 S	14	39	14	96	11	42
<i>Microcalicium disseminatum</i>	-	-	1	1	-	-
<i>Nephroma laevigatum</i> 4 S	3	6	-	-	1	1
<i>N. parile</i> S	1	1	1	1	-	-
<i>Ochrolechia pallescens</i>	1	1	1	1	-	-
<i>Opegrapha illecebrosa</i> 1 S	1	1	-	-	-	-
<i>O. ochrocheila</i> 1	9	11	-	-	8	10
<i>O. varia</i>	11	17	14	49	4	6
<i>O. viridis</i> 4	6	9	-	-	1	2
<i>Pachyphiale carneola</i> 2 S	1	2	-	-	-	-
<i>Parmeliella triptophylla</i> S	4	7	3	4	-	-
<i>Peltigera praetextata</i>	-	-	3	5	-	-
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i> 4	1	2	1	1	1	1
<i>P. nigricans</i>	1	1	-	-	1	1
<i>Phlyctis agelaea</i> 4 S	24	99	23	129	17	64
<i>Porina aenea</i>	4	8	4	5	2	2
<i>Pyrenula nitidella</i> 1	1	2	-	-	-	-
<i>Ramalina baltica</i> 4	2	3	-	-	-	-
<i>Schismatomma decolorans</i> 4 S	1	1	1	1	-	-
<i>S. pericleum</i> 2 S	4	10	-	-	1	1
<i>Sclerophora nivea</i> S	-	-	3	3	-	-
<i>Thelotrema lepadinum</i> S	1	3	7	28	-	-

Kommentarer till några av arterna

I följande stycke redovisas fynden av rödlistade arter i hotkategori 1 och 2, deras förekomst på Gotland, samt några övriga arter vars ekologi och förekomst är intressant att uppmärksamma.

Acrocordia cavata liten punktlav 3

Liten punktlav är känd från 8 lokaler på Gotland och växer på ädellövträd i både öppna och slutna marker. Fyndet i Bäl gjordes på en apel. Liten punktlav kan vara svår att i fält skilja från *A. gemmata* grå punktlav och därför något förbisedd.

Arthonia cinereopruinosa puderfläck 1

Puderfläck är känd från Gotska Sandön (Tibell 1965), Salmbärshagen i Stenkyrka (Thomas Johansson, muntl.) samt ytterligare en handfull lokaler som påträffats vid nyckelbiotopsinventeringen (Karin Wågström, muntl.). Puderfläck växer i barksprickor på äldre ekar. Fyndet i Bäl gjordes på en ensam, helt beskuggad gammal ek i slutna lövskog med barrinslag. I motsats till några av de

andra gotländska fynden var den steril. Miljön påminner om den i Stenkyrka: helt slutna skog med beskuggade ekar.

Arthonia cinnabarina cinnoberfläck 0

Cinnoberfläck återupptäcktes på Gotland i Bunge och Bäl 1995 (Johansson & Wågström, manus). Den har sedan dess hittats på 9 lokaler. De rikaste förekomsterna som hittills har påträffats finns i Bäl. Den växer främst på yngre askar, ofta senvuxna, men även på hassel. Miljöerna är slutna skogar som i Bäl ofta har stort barrinslag. De rikaste lokalerna i Bäl ligger på gammal utmark och det är tänkbart att skogen där har slutit sig i relativt sen tid. Enstaka gamla hamlade lundalmar vittnar om att områdena bör ha varit öppnare, troligtvis på grund av hårdare betestryck. När sedan markerna växt igen med ask, annat löv och gran, kan det ha gynnat cinnoberfläcken. Dokumentation av markhistoriken i dessa områden krävs dock för att avslöja ett sådant förlopp.

Arthonia zwackhii

Arten påträffades på Gotland 1995 och dess tidigare förekomst i landet är oklar (Johansson & Wågström, manus). Den har en klar tendens till nordlig utbredning på Gotland och är spridd i Bunge. Den växer på lite klenare, senvuxna askar och hassel. *A. zwackhii* är i övrigt känd från England, Tyskland och Danmark där den är sällsynt (Coppins 1992, Wirth 1995) och Gotland har ett särskilt ansvar för den här arten.

Bacidia auerswaldii mörk lundlav 1

Mörk lundlav är känd från ca 15 lokaler i landet, varav endast en handfull är aktuella (Aronsson m. fl. 1995). På Gotland påträffades den i Eke på 1940-talet (Degelius 1944). Fyndet i Tofta 1996 gjordes på en gammal, hamlad ask i det mycket fina lövskogsområdet öster om Nasume myr i Tofta.

Bacidia phacodes liten lundlav 2

Liten lundlav är känd från minst 3 lokaler på Gotland och ett 20-tal i hela landet (Aronsson m. fl. 1995). Fyndet i Bäl gjordes på en gammal, hamlad ask i en lövängsrest.

Bacidia rosella rosa lundlav 2

Endast ett fynd av rosa lundlav gjordes 1996: en sparsam förekomst på basen av en grov ek i en hagmark. Arten är känd från ett 15-tal lokaler på Gotland och är ganska spridd i vissa områden. Det var därför något förvånande att inte fler fynd gjordes under 1996.

Bactrospora corticola liten sönderfallsrav 2

Liten sönderfallsrav är känd från en handfull lokaler på Gotland, men troligtvis något förbisedd. Den växer i barksprickor på grövre ekar. Samtliga fynd gjordes på grövre ekar.

Biatora sphaeroides stor knopplav 3

Stor knopplav påträffades första gången på Gotland i april 1996 i Salmbärshagen i Stenkyrka. I Tofta hittades den på samma lokal som exempelvis *Bacidia auerswaldii* mörk lundlav. Fyndet gjordes på mossa på askbaser.

Catinaria laureri liten ädellav 1

Liten ädellav är känd från 5 lokaler på Gotland, främst på ask och ek. På Gotska Sandön är den känd även på hassel (Tibell 1965). I Tofta är den spridd på ask i Krokstade, ett litet, mycket fint område med exklusiv epifytisk lavflora.

Chaenotheca hispidula parknål 2

Parknål är känd från minst 2 lokaler på Gotland. Den växer i barksprickor på gamla lövträd. Fyndet gjordes på en helt beskuggad ek i sluten lövskog.

Collema flaccidum slanklav

Slanklav är liksom övriga epifytiska gelélavar mycket sällsynt på Gotland. I Västsverige anges slanklaven som mindre allmän (Hultengren 1995). Fyndet gjordes på gamla, hamlade lönnar. Det enda övriga nu aktuella fyndet av arten på Gotland är från en lokal bara 200-300 meter från den plats där den nu påträffades (Karin Wågström, muntl.).

Degelia plumbea blylav 2

Blylav är känd från en handfull lokaler på Gotland. På lokalen i Bunge växer den på en hamlad, senvuxen ask.

Eopyrenula leucoplaca blanklav 1

Blanklav är känd från omkring 25 lokaler i landet, men endast en var tidigare aktuell (Aronsson m. fl. 1995). Arten har minskat i landet. Hulting beskrev exempelvis arten från Dalsland som tämligen allmän på lövträd, företrädesvis ek (Hultengren 1995). Fyndet gjordes på relativt klena askar i sluten skog och i hagmark.

Gyalecta derivata storsporig kraterlav 1

Storsporig kraterlav rapporterades som ny för Gotland 1994 (Johansson 1994) och är nu känd från 4 lokaler. Alla fynd har gjorts på gamla askar med sprickig bark och dess ekologi liknar den hos andra epifytiska arter inom släktet. Ibland har den ansetts vara en varietet av *G. truncigena*, men skiljs från denna genom sporeernas utseende. Även färgen på apothecier och bål är avvikande.

Gyalecta truncigena mörk kraterlav 2

Mörk kraterlav är spridd på Gotland och är en karaktärsart på hamlade askar. Den koloniserar även ohamlade träd när barken blir sprickig och den är också funnen på enstaka aplar och ekar. *G. truncigena* växer i både slutna lövskogar och i öppna miljöer som kyrkogårdar och hagmarker med spridda träd. På fastlandet är *G. flotowii* vanligare än *G. truncigena* (t. ex. Aronsson m. fl. 1995, Hultengren 1995), medan det omvända gäller på Gotland. *G. flotowii* tycks vara mer kräsen på Gotland och föredra slutna skog.

Lauderlindsaya acroglypta

Ny för Gotland. Arten uppmärksammades som ny för landet för några år sedan (Johansson 1992), men var insamlad i Dalsland redan 1900 men under ett annat namn (Hultengren 1995). Fyndet gjordes på ask, ek och lundalm.

Leptogium intermedium kuddskinnlav

Kuddskinnlav är sällsynt på Gotland och känd från en handfull lokaler. Fyndet gjordes på askbaser där den växte bland mossor.

Leptogium lichenoides traslav

Traslav är en vanlig art på Gotland. Oftast växer den bland mossa på kalkstenar och på marken. Som epifyt är den dock sällsynt. Fynden gjordes på gamla, hamlade träd, och båda lokalerna är mycket fina och hyser i övrigt en exklusiv lavflora.

Leptogium teretiusculum dvärgtufs

Dvärgtufs är påtagligt sällsynt på Gotland och är endast känd från ett fåtal lokaler. I Västsverige anges den som tämligen allmän på lövträd (Hultengren 1995).

Microcalicium disseminatum ärgspik

Ärgspik växer parasitiskt på främst spiklavar i släktet *Chaenotheca*. På Gotland är den sällsynt. Fyndet gjordes på en gammal beskuggad ek i slutna blandskog där den växte på *Chaenotheca trichialis*.

Opegrapha illecebrosa gammelekslav 1

Gammelekslav växer på riktigt grova, gamla ekar och är känd från 9 lokaler på Gotland.

Opegrapha ochrocheila orangepudrad klotterlav 1

Orangepudrad klotterlav är känd från nästan 30 lokaler på Gotland, och den växer främst vid basen av askar.

Pachyphiale carneola ädelkronlav 2

Ädelkronlav påträffades som ny för Gotland i Norrlanda 1996 (Karin Wågström, muntl.). I Bunge påträffades den på en äldre ek och på en oxel.

Phlyctis agelaea mångfruktig blemlav 4

Mångfruktig blemlav är relativt vanlig på Gotland, både på gamla lövträd och på unga slätbarkiga träd. Den växer både i slutna skogar och i öppna miljöer som exempelvis kyrkogårdar. Den tycks ha lätt för att sprida sig, i alla fall över kortare avstånd, eftersom den kan vara vanlig i marker med uppväxande unga trädgenerationer.

Pyrenula nitidella askvårtlav 1

Askvårtlav är en exklusiv lövskogsart som är känd från 5 lokaler på Gotland. Den påträffades i Bunge på både döda och levande stammar av hassel.

Schismatomma pericleum rosa skärelav 2

Rosa skärelav är känd från omkring 25 lokaler på Gotland. I södra Sverige växer den främst på ek och andra ädellövträd, men i norra Sverige växer den på gran, sälg och en (Aronsson m. fl. 1995). På Gotland påträffas den oftast på ek och ask men är också funnen på gran. På lokalerna som påträffades 1996 gjordes ett fynd på ask, övriga på ek.

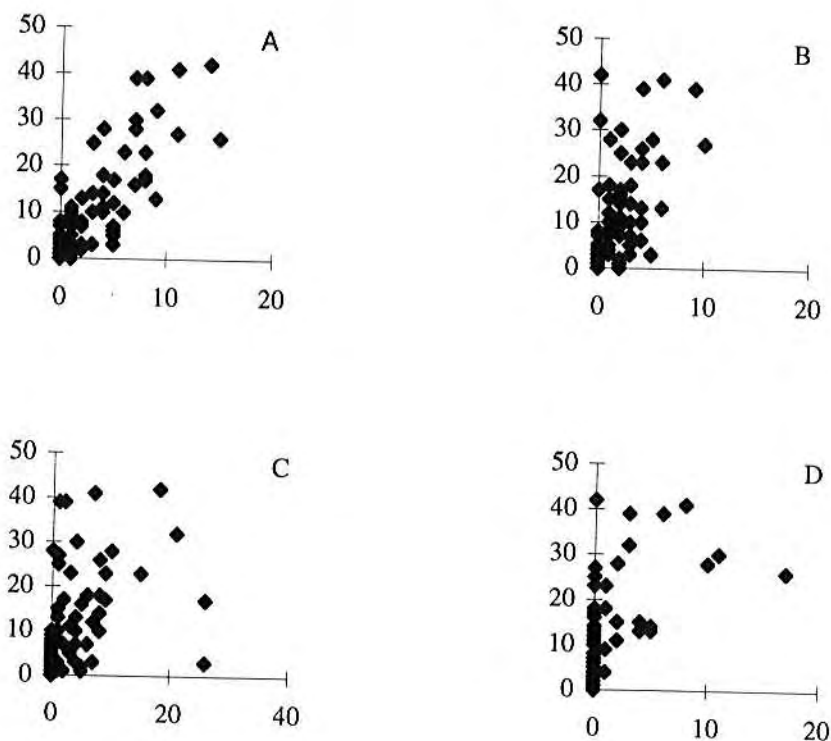
Sclerophora nivea gulvit blekspik

Av blekspikarna *Sclerophora* spp. är endast *S. nivea* och *S. peronella* påträffade på Gotland och båda är sällsynta. Gulvit blekspik växer i grövre barksprickor på främst ask och lundalm. Samtliga fynd i Bäl gjordes på grova, hamlade askar där den växte tillsammans med *Gyalecta ulmi* almlav.

Signalarter

När man använder begreppet signalarter är det viktigt att definiera vad de signalerar. Vissa arter är kanske substratspecifika, exempelvis sådana som bara växer på död ved, medan andra har bredare ekologi och kan anses indikera höga naturvärden först när de uppträder rikligt. Beroende på hur man definierar ett naturvärde kan olika arter ha olika signalvärde. I följande exempel på hur man kan utvärdera olika arters signalvärde har naturvärdet definierats som antalet fynd (träd) av rödlistade lavar.

Fyra av Skogsstyrelsens signalarter jämfördes med avseende på hur deras förekomst förhåller sig till antalet rödlistade lavar. Arterna var *Acrocordia gemmata* grå punktlav, *Bacidia fraxinea* slät lönnlav, *Graphis scripta* skriftlav och *Lobaria pulmonaria* lunglav. På 73 lokaler korrelerades antalet fynd (träd) av varje art med antalet fynd (träd) av rödlistade lavar på lokalen. Starkast korrelation uppvisade *A. gemmata* ($r=0,77$), sedan följde *L. pulmonaria* ($r=0,54$), *B. fraxinea* ($r=0,52$) och *G. scripta* ($r=0,38$) (fig. 1).



Figur 1. Antalet fynd (träd) av A: *Acrocordia gemmata*, B: *Bacidia fraxinea*, C: *Graphis scripta* och D: *Lobaria pulmonaria* i förhållande till antalet fynd av rödlistade lavar (y-axeln).

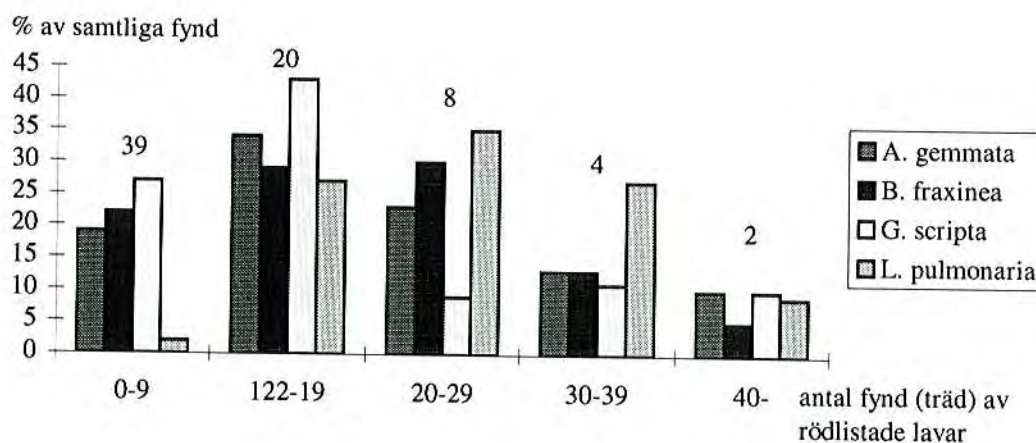
A. gemmata kan alltså ses som en bra signalart för lokaler med rödlistade lavar, när den uppträder rikligt. De andra arterna saknas på flera lokaler med många rödlistade lavar och har därför inte samma signalvärde enligt det här resultatet. Det finns dock invändningar mot det här sättet att redovisa arternas signalvärde. De rödlistade lavar som har definierats som det naturvärde signalarterna skall indikera

är främst sådana som växer på äldre lövträd. Därför blir uppträdandet av *G. scripta*, som är en slätbarksart, inte relevant för förekomsten av arter som kräver sprickig bark. *G. scripta* är däremot ofta riklig på lokalerna för *Arthonia cinnabarina* cinnoberfläck vilket inte framgår i en sådan här redovisning.

L. pulmonaria brukar anges som en bra signalart för lokaler med högt naturvärde. Enligt diagrammen i figur 1 har den dock sämre signalvärde än *A. gemmata* och uppvisar ungefär samma mönster som *B. fraxinea*. Jämförs däremot fördelningen av alla fynd av arterna med antalet fynd av rödlistade lavar framgår det att merparten av alla fynd av *L. pulmonaria* gjordes på lokaler med hög täthet av rödlistade arter (fig. 2). *B. fraxinea* uppvisar inte samma tydliga mönster. Nilsson m. fl. (1995) har också visat att lövskogar i södra Sverige med *L. pulmonaria* hade ett signifikant högre antal rödlistade lavararter än skogar utan arten. Finns *L. pulmonaria* i ett område är chansen alltså stor att det också hyser många rödlistade epifytiska lavar.

Resultaten visar att det är viktigt att veta hur signalarterna uppträder: *A. gemmata* indikerar hög sannolikhet för rödlistade lavar knutna till grövre ädellövträd när den uppträder rikligt, medan *L. pulmonaria* indikerar samma sak genom sin blotta närvaro. Frånvaron av *L. pulmonaria* skall dock inte ses som att lokalen inte kan hysa rödlistade lavar.

För att göra en mer fullständig utvärdering av potentiella signalarter för olika slag av naturvärden krävs det mer data. Det är viktigt att analysera artgrupperingar och arternas relativa förekomst i olika miljöer och i förhållande till förekomsten av rödlistade/sällsynta arter. Inventeringar av andra organismgrupper (mossor, svampar, evertebrater) kommer också att ge möjligheter till analys av hur gruppernas miljökrav skiljer sig eller sammanfaller, och om det finns bra signalarter för flera olika naturvärden.



Figur 2. Fördelningen (%) av antalet fynd av *Acrocordia gemmata*, *Bacidia fraxinea*, *Graphis scripta* och *Lobaria pulmonaria* på lokaler med ökande antal fynd av rödlistade lavar. Antalet lokaler för varje klass anges ovanför staplarna.

Utbredningsmönster och regionala skillnader

Det är svårt att dra några generella slutsatser om arternas utbredningsmönster på Gotland eftersom materialet än så länge är litet. Det finns ändå några skillnader i vissa arters uppträdande som är intressanta att lyfta fram. Trädslagsfördelningen

och trädens karaktär har betydelse för flera arter som uppvisar skillnader mellan socknarna. Lundalm, som är ett betydande inslag i flera områden i Bäl men i stort sett saknas i Bunge och Tofta, är ett viktigt substrat för arter som *Buellia alboatra* vitskivlav, *Catinaria atropurpurea* och *Gyalecta ulmi* almlav. Drygt hälften av alla fynd av *B. alboatra* och *G. ulmi* i Bäl gjordes på lundalm (för en mer ingående redovisning av substratval hos *G. ulmi*, se stycket om lövtäkt och lavar).

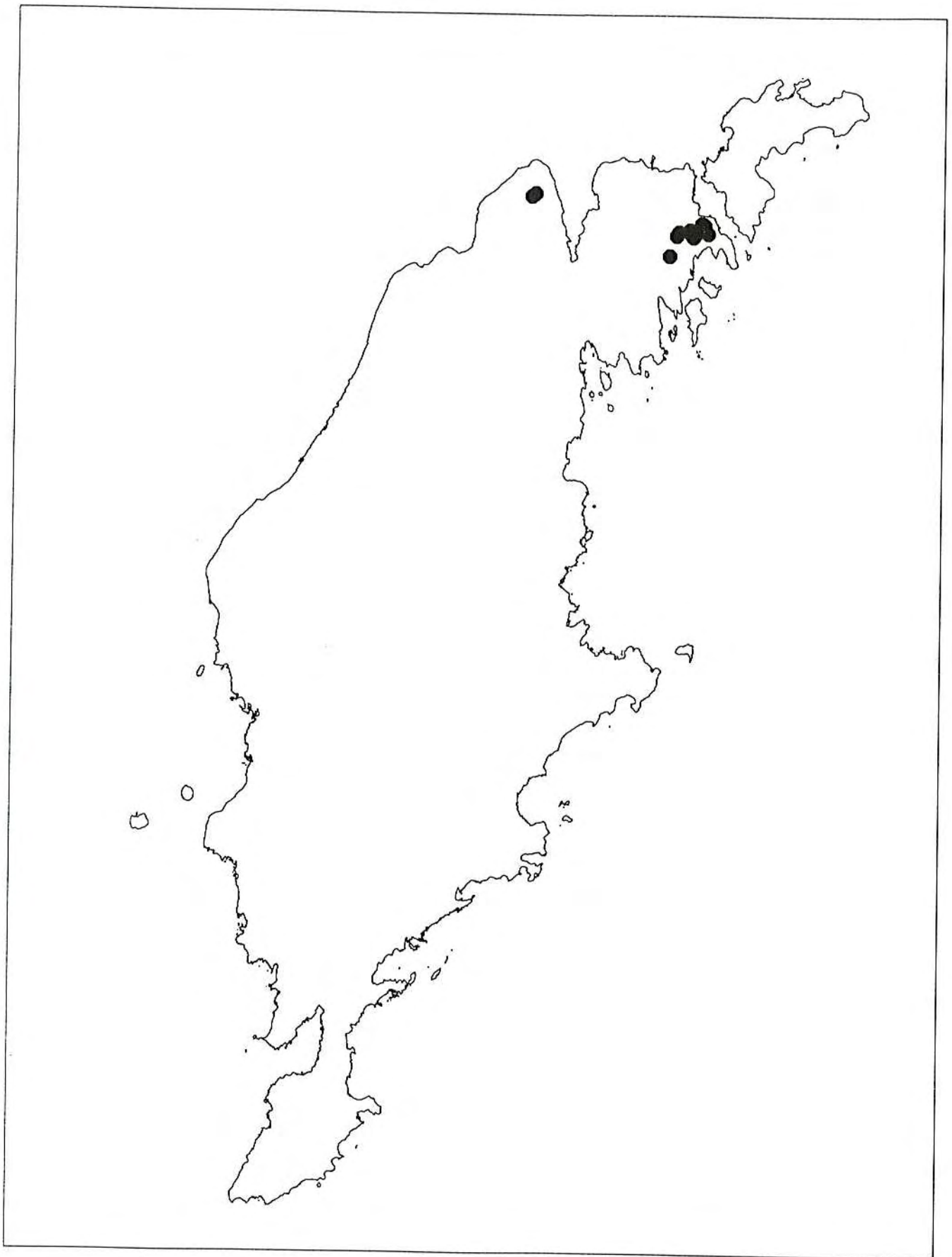
Bäl har också större arealer lövmark på bördiga jordar, och det finns relativt gott om grövre hamlade askar. I Bunge däremot är de gamla hamlade askarna oftast klena. Frånvaron av *G. ulmi* i Bunge är säkert en följd av att lämpliga träd, lundalmar och grova askar, är ovanliga där. På samma sätt kan fynden av *Sclerophora nivea* gulvit blekspik, som i hög grad är knuten till barksprickor på grova, gamla ädellövträd, i Bäl förklaras med att där finns fler grova, gamla hamlade askar med djupa barksprickor.

Slutna skogar med hög markfuktighet finns framför allt också i Bäl. *Lecanactis abietina* gammelgranlav och *Thelotrema lepadinum* havstulpanlav är två karaktäristiska arter i sådana skogar. *L. abietina* som annars är vanlig på gran påträffades främst på björk och ek, och *T. lepadinum* på ask, björk, ek och hassel. Andra karaktäristiska arter, som dock inte uppvisar en lika klar tyngdpunkt i Bäl, i sådana skogar är *Arthonia spadicea* glansfläck och *Graphis scripta* skriftlav. *Arthonia cinnabarina* cinnoberfläck förekommer också rikligt på tre sådana lokaler i Bäl.

Gamla, grova ekar förekommer spritt i de tre socknarna, oftast endast enstaka träd. I Bunge finns det dock några områden med större förekomster av äldre ekar, även om träden inte är särskilt grova. I Bunge finns det också en viss tendens till fler fynd av lavar som huvudsakligen växer på äldre ekar: *Buellia schaeereri*, *Cyphelium sessile* parasitsotlav, *Opegrapha illecebrosa* gammelekslav, *Ramalina baltica* hjälmbrosklav och *Schismatomma pericleum* rosa skärelev.

Två arter uppvisar utbredningstyngdpunkter som väcker intressanta frågeställningar, men som är svårare att förklara med tillgången på vissa trädslag eller biotoper. *Arthonia zwackhii*, som uppmärksammades på Gotland förra året (Johansson & Wågström, manus), är i dagsläget endast känd från norra Gotland (fig. 3). Fortsatta inventeringar kommer att visa om den verkligen har en nordlig utbredning på Gotland. Det relativt höga antalet fynd i Bunge gör ändå att arten kan antas ha en nordlig utbredningstyngdpunkt. Orsakerna kan vara flera: lokalklimatet, markhistorien och substratens karaktär. Det kan också tänkas att utbredningen speglar artens invandrings- och spridningshistoria på Gotland.

Den andra arten med en intressant utbredningsbild är *Opegrapha ochrocheila* orangepudrad klotterlav (fig. 4). Under inventeringarna 1996 gjordes relativt många fynd i Bunge och i Tofta men inga i Bäl. Arten påträffades enbart på ask, oftast vid basen, och tillgången på lämpliga substrat och biotoper förefaller vara god även i Bäl. När även övriga gotländska fynd av *O. ochrocheila* inkluderas syns en tendens till att den är kustbunden. I Hallingbäck (1995) anges att arten helst växer nära stränder. Om *O. ochrocheila* verkligen är bunden till kustnära lokaler är det troligtvis på grund av klimatiska faktorer. Fler områden, främst på de centrala delarna av Gotland måste naturligtvis inventeras innan ett sådant utbredningsmönster kan avslöjas. Kanske kan det förväntas att fler arter i så fall uppvisar en liknande utbredning.



Figur 3. Känd utbredning av *Arthonia zwackhii* på Gotland 1996-12-06 (14 lokaler).

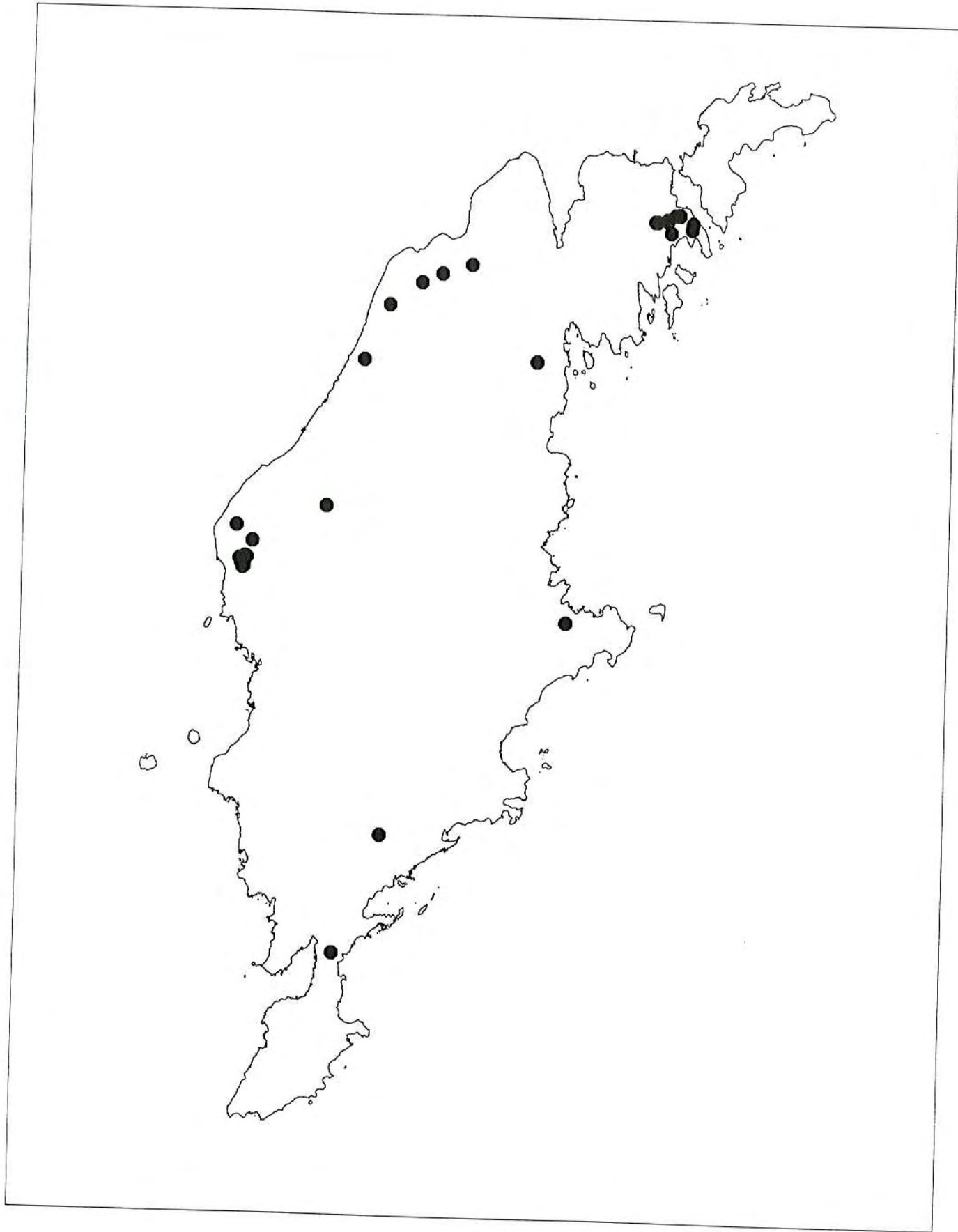
Lavar på kyrkogårdarna

Sammanlagt totalinventerades 30 träd (10 x 3) på kyrkogårdarna i Bunge, Bäl och Tofta socknar. Trädslagen var ask (4), hästkastanj (4), lind (3), lönn (13) och tysklönn (6). Lavfloran på de tre kyrkogårdarna domineras av arter som *Bacidia fraxinea* slät lönnlav, *B. rubella* lönnlav, *Lecanora allophana* veckkantlav, *Lecidella elaeochroma* asplav, *Phaeophyscia orbicularis* kranslav, *Physcia adscendens* och *Xanthoria parietina* vägglav. Vanliga är också *Parmelia sulcata* skrynkelav, *Physcia aipolia* rosettlav, *Ramalina farinacea* mjölig brosklav och *R. fastigiata* rosettbrosklav. Av de arter som eftersöktes vid den fria sökningen i övriga marker var *Acrocordia gemmata* grå punktlav och *B. fraxinea* vanligast (tab. 4).

Tabell 4. Relativa frekvenser på kyrkogårdarna i Bunge, Bäl och Tofta (antal träd 30) för de arter som också eftersöktes vid den fria sökningen. Siffran i fetstil anger hotkategori.

<i>Acrocordia gemmata</i>	0,33
<i>Anisomeridium bifforme</i>	0,03
<i>Bacidia fraxinea</i>	0,73
<i>Buellia alboatra</i>	0,13
<i>Caloplaca chlorina</i>	0,07
<i>Caloplaca chrysophthalma</i> 3	0,10
<i>Gyalecta truncigena</i> 2	0,10
<i>Opegrapha varia</i>	0,13
<i>Phaeophyscia endophoenicea</i> 4	0,07
<i>Phlyctis agelaea</i> 4	0,20
<i>Porina aenea</i>	0,17

Rödlistade arter som påträffades på kyrkogårdarna var *Caloplaca chrysophthalma* alléorangelav (2 tysklönnar i Tofta, 1 lönn i Bäl), *Gyalecta truncigena* mörk kraterlav (3 lönnar i Bäl), *Phaeophyscia endophoenicea* skuggkranslav (2 lindar i Tofta) och *Phlyctis agelaea* mångfruktig blemlav (1 lönn i Bunge, 5 lönnar i Bäl). Förutom för *P. endophoenicea* gjordes relativt många fynd av de här arterna i övriga marker (tab. 3). *C. chrysophthalma* växer ofta på träd i alléer och kyrkogårdar (Aronsson m. fl. 1995), medan övriga arter mer förknippas med lövskogar. *G. truncigena* växer på Gotland företrädesvis på sprickig askbark i både skogar och i mer exponerade miljöer. *P. endophoenicea* växer ofta skuggigt och på lindarna vid Tofta kyrka påträffades den vid basen av träden. *P. agelaea* är en art med bred ekologi på Gotland. Ofta påträffas den tillsammans med *Graphis scripta* skriftlav på slät bark. Arten har lätt för att kolonisera unga träd, främst ask och ek men även hassel, men växer också ofta på gamla, grova träd som på kyrkogårdarna i Bunge och Bäl.



Figur 4. Känd utbredning av *Opegrapha ochrocheila*, orangepudrad klotterlav, på Gotland 1996-12-13 (27 lokaler).

Lövtäkt

Lövtäkt kan ha förekommit lika länge som människan har hållit boskap (för en översikt av lövtäktens historik, se Slotte 1992, Slotte 1993). Lövet har i många trakter varit mycket viktigt som vinterfoder åt djuren. Lövtäkt förekommer i de flesta delar av världen även om det hos oss idag mest har blivit en fråga för naturvårdare, hembygdsvårdare och idealister. I Sverige har hamlingstraditionen varit starkast i östra delen av landet: i Blekinge, östra Småland, Öland, Gotland, Östergötland, Sörmland och Uppland (Ekstam m. fl. 1988). Även Åland har haft ett omfattande lövtäktsbruk. I takt med att lövtäktsbruket har upphört har också många av de gamla hamlade träden försvunnit. Idag finns endast en bråkdel av dem kvar. Gamla hamlade träd är inte bara kulturhistoriska budbärare utan dessutom hemvist för många fåglar, fladdermöss, insekter, lavar, mossor och svampar (t. ex. Hultengren 1994). Det är därför viktigt att värna om de gamla träden och att föra hamlingstraditionen vidare genom att hamla nya träd.

På Gotland har Slotte (1996) uppskattat att det finns ungefär 400 000 hamlade träd. Det är naturligtvis en grov uppskattning men det är en mycket hög siffra i ett nationellt perspektiv. I Bråbygden i Småland uppskattar Aronsson (1996) att det torde finnas mellan 3 000 och 4 000 hamlade träd. Bråbygden är namnet på en vacker trakt i närheten av Kristdala, där det gamla småländska kulturlandskapet fortfarande hålls levande. I Sjuhäradsbygden i Västergötland uppskattas antalet kvarvarande hamlingsträd till ca 7 000 (Carlsson m. fl. 1996). På Åland har Slotte (1996) uppskattat antalet hamlade träd till mer än 100 000.

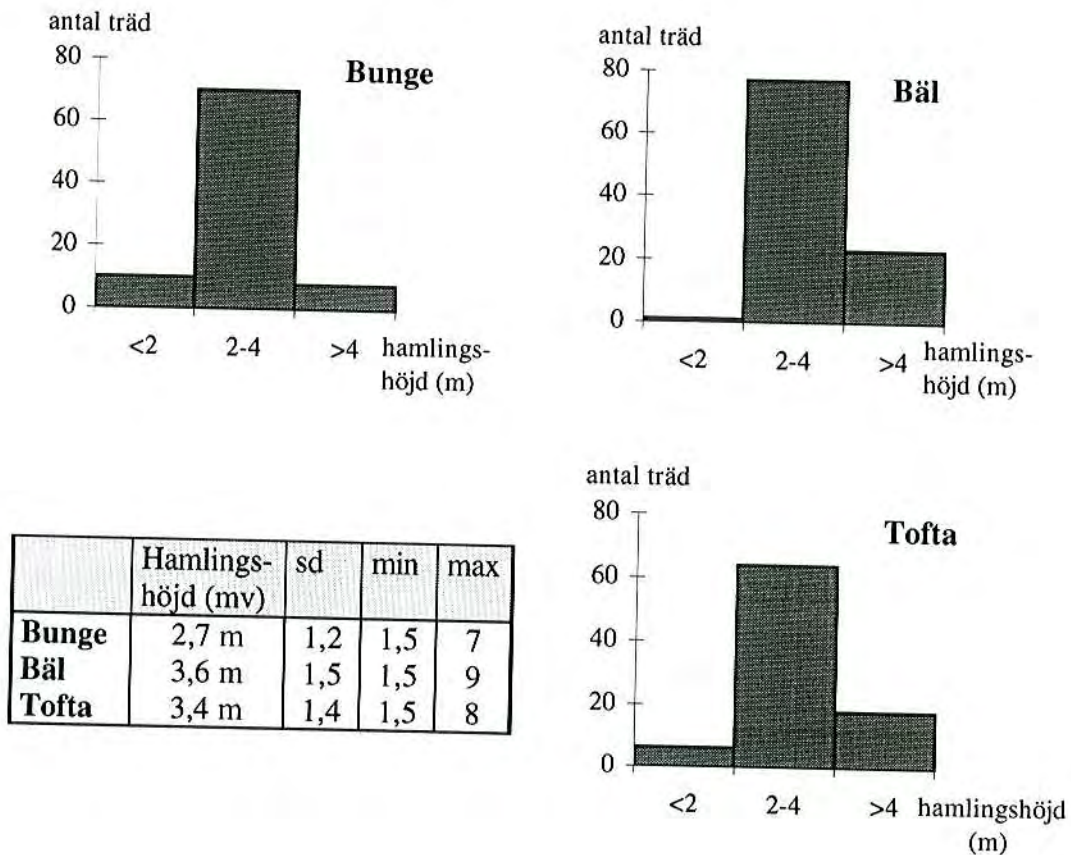
Ask har ofta ansetts ge det bästa lövfodret, men nästan alla träd och buskarter har hamlats (t. ex. Slotte 1993, Carlsson 1996). Pettersson (1958) anger exempelvis att hamling av klibbal har förekommit på Fårö.

Snabbväxande trädslag som exempelvis björk försvinner fortare än andra trädslag eftersom de lättare lider stambrott på grund av den uppväxande kronans tyngd eller helt enkelt åldras och dör relativt fort (jfr Slotte 1993). Det innebär att det idag kan vara lätt att tro att sådana trädslag aldrig har hamlats, eftersom man aldrig ser dem i markerna. Andra trädslag som exempelvis ask blir mycket äldre, och kan stå kvar länge och påminna om de gamla traditionerna.

Lövtäkt i Bunge, Bäl och Tofta socknar

I 56 av de 73 inventerade objekten påträffades gamla hamlade träd. Uppskattningsvis är antalet hamlade träd i de inventerade områdena sammanlagt mellan 3 200 och 4 400. Det allra vanligaste trädslaget är ask. Totalt har hamlingshöjden uppgivits på 277 träd (256 askar, 15 lundalmar, 4 lönnar, 1 lind och 1 oxel). Förutom uppräknade trädslag noterades också hamlade björkar i ett område i Tofta socken. Slotte (1993) har beskrivit tre olika typer av hamlingsträd: låg topphamling (trädet kapas på låg höjd och hålls sedan lågt genom hamling), sidohamling utan topp (trädet kapas på hög höjd och sidogrenar och skott hamlas) och sidohamling med topp (trädet krona får växa fritt och sidogrenar och skott hamlas).

I samtliga tre socknar förekommer både lågt topphamlade träd och sidohamlade träd som har toppkapats på hög höjd. De förekommer ofta tillsammans inom samma områden. Hamlingshöjden varierar från en och en halv meter till nio meter, beroende på hamlingssätt, men oftast är träden toppkapade på mellan två och fyra meters höjd (fig. 5).



Figur 5. Hamlingshöjd i Bunge, Bäl och Tofta socknar. Antalet träd där hamlingshöjden uppgavs var i Bunge: 88 (87 askar, 1 oxel); i Bäl: 101 (81 askar, 1 lind, 15 lundalmar, 4 lönnar); i Tofta: 88 (samtliga askar). I tabellen redovisas den genomsnittliga hamlingshöjden i varje socken, standardavvikelsen samt lägsta och högsta noterade hamlingshöjd. Diagrammen visar antalet hamlade träd i tre klasser; hamlade lägre än 2 meter, hamlade mellan 2 och 4 meter, hamlade högre än 4 meter.

Generellt är hamlingshöjden lägre i Bunge socken än i de två övriga socknarna. Det är annars svårt att se några tydliga lokala skillnader. Det går alltså inte utifrån de här resultaten att säga att det finns en enhetlig hamlingsstradition på Gotland. Däremot kan man säga att den dominerande hamlingsstypen är topphaling på två till fyra meters höjd.

Lövtäkt och lavar

Lavfloran på askar och lundalmar med säkra spår av haming jämfördes med lavfloran på sådana träd som aldrig har varit hamlade. Ibland var det svårt att avgöra om ett träd har varit hamlat eller ej, och sådana träd uteslöts vid jämförelsen. Ohamlade askar och ohamlade lundalmar separerades eftersom barkstrukturen generellt skiljer sig mellan yngre ohamlade askar och lundalmar. Lundalmar får redan vid relativt ung ålder en sprickig bark, medan askar först när de är relativt grova får motsvarande barksprickor. Lundalmens bark är också mjukare än askens. Samtliga träd enligt kriterierna ovan togs med i jämförelsen oavsett i vilket område de finns.

Några arter påträffades oftare på de hamlade träden än på de ohamlade träden (tab. 5). Av arter med färre fynd än tio sammanlagt under den fria sökningen (45) påträffades åtta (18 %) endast på hamlade träd (tab. 6).

Tabell 5. Relativa frekvenser för ett antal epifytiska lavar på hamlade och ohamlade askar och lundalmar. Siffran i fetstil anger hotkategori. Arter med färre än tio fynd (träd) har inte inkluderats.

	Ohamlade askar	Ohamlade lundalmar	Hamlade askar & lund- almar
	223 st	39 st	278 st
<i>Acrocordia gemmata</i>	0,17	0,41	0,51
<i>Arthonia cinnabarina</i> 0	0,15	0	0
<i>A. spadicea</i>	0,11	0	0
<i>A. zwackhii</i>	0,03	0	0,03
<i>Bacidia fraxinea</i>	0,08	0,20	0,29
<i>B. sabuletorum</i>	<0,01	0,10	0,08
<i>Biatorella monasteriensis</i> 4	0	0,08	0,03
<i>Buellia alboatra</i>	0	0,20	0,06
<i>C. chrysophtalma</i> 3	0,01	0,13	0,16
<i>Graphis scripta</i>	0,65	0,23	0,09
<i>Gyalecta flotowii</i> 4	0	0	0,06
<i>G. truncigena</i> 2	0,03	0,10	0,28
<i>G. ulmi</i> 4	0	0,13	0,15
<i>Lobaria pulmonaria</i>	0,01	0,23	0,18
<i>Megalaria grossa</i> 4	0,16	0,51	0,32
<i>Opegrapha ochrocheila</i> 1	0,01	0	0,05
<i>O. varia</i>	<0,01	0,31	0,17
<i>Phlyctis agelaea</i> 4	0,42	0,28	0,28

Tabell 6. Lavar med färre än tio fynd och som endast påträffades på hamlade träd.

Bacidia auerswaldii 1
B. phacodes 2
Catillaria nigroclavata
Collema flaccidum

Degelia plumbea 2
Leptogium lichenoides
L. teretiusculum
Sclerophora nivea

Gamla hamlade träd är viktiga för epifytiska lavar (jfr t. ex. Carlsson m. fl. 1996). *Gyalecta ulmi* almlav förknippas ofta starkt med hamlade träd, särskilt askar och almar, i lövängar och lövängsrester (t. ex. Andersson & Appelqvist 1987). På Gotland är mönstret detsamma, men arten koloniserar också ohamlade lundalmar (tab. 5). Även om de lundalmarna i de flesta fall var lika grova som hamlade träd (tab. 7) är det troligt att de är yngre, eftersom hamling hämmar stamtjocklekstillväxten (Slotte 1993). Det finns andra arter som också oftast påträffas på hamlade träd men som relativt tidigt koloniserar yngre, ohamlade lundalmar, exempelvis *Acrocordia gemmata* grå punktlav, *Caloplaca chrysophtalma* alléorangelav och *Gyalecta truncigena* mörk kraterlav. Vissa arter påträffades oftare på ohamlade lundalmar än på hamlade träd, exempelvis *Buellia alboatra* vitskivlav, *Megalaria grossa* ädellav och *Opegrapha varia* klotterlav. Barkstrukturen hos lundalm är troligen en viktig faktor för de här lavarna men även

lokalklimatet och avståndet från spridningskällan (i det här fallet ett annat träd med arten) kan tänkas ha stor betydelse.

Tabell 7. Genomsnittlig stamdiameter i brösthöjd för samtliga askar och lundalmar med några av de arter vars förekomst på ohamlade och hamlade träd har jämförts. Siffrorna är avrundade till närmaste centimeter. Inom parentes anges standardavvikelsen och med kursiverad stil anges största och minsta stamdiameter för träd med respektive art.

	Ohamlade askar	Ohamlade lundalmar	Hamlade askar & lundalmar
<i>Acrocordia gemmata</i>	27 (8) 47-11	24 (9) 43-13	32 (15) 120-12
<i>Gyalecta truncigena</i>	27 (7) 36-18	20 (5) 28-15	36 (17) 120-12
<i>G. ulmi</i>	-	43 (17) 70-26	39 (16) 80-12
<i>Lobaria pulmonaria</i>	18 (8) 28-12	24 (5) 30-15	31 (11) 75-14
<i>Megalaria grossa</i>	24 (7) 47-11	25 (8) 43-12	29 (11) 75-11
<i>Opegrapha varia</i>	30 (1st)	36 (13) 70-24	41 (19) 120-20
<i>Phlyctis agelaea</i>	20 (8) 47-8	23 (12) 56-12	26 (10) 64-10

Svampar

På Öland har de sista åren inneburit ett ordentligt uppsving för svampfloristiken i ädellövskogarna (t. ex. Knutsson & Lange 1995a, Knutsson & Lange 1995b). De rikaste skogsmiljöerna där är igenväxande lövängar i sena successionsstadier och täta hässlen på utmarkerna. Flera arter har rapporterats som nya för landet och många arter som tidigare endast har varit kända från ett fåtal lokaler har påträffats i de öländska lövskogarna. På Gotland har inga mer systematiska inventeringar gjorts med avseende på svampfloran i lövmarkerna. Artuppgifter från några gotländska lövängar har publicerats i form av exkursionsrapporter (Andersson 1993, Andersson 1995).

Under två dagar i mitten av oktober gästades vi av mykologen Christian Lange från Århus, som har varit starkt involverad i inventeringarna på Öland. Han delgav oss sina erfarenheter från Öland och vi exkurerade i flera av de inventerade områdena i Bunge, Bäl och Tofta.

Trots att hösten 1996 var en dålig svamphöst gjorde vi tillsammans med Christian några intressanta svampfynd. I Bunge påträffades *Entoloma tjallingiorum* praktnopping, som är en rödlistad art (hk. 4) och ej tidigare rapporterad från Gotland (Aronsson m. fl. 1995). Fyndplatsen är mycket intressant. Det är ett gammalt hässle som är relativt tätt. Hasselbuskarna står på stora socklar och spridda tallar bildar överståndare. I fantasin förflyttas man lätt till de postglaciala tall- och hasselskogarna. Flera intressanta lavar har påträffats på hassel i området, exempelvis *Arthonia zwackhii*, *Opegrapha viridis* olivklotterlav (hk. 4) och *Pyrenula nitidella* askvårtlav (hk. 1). *P. nitidella* är tidigare känd från tre lokaler på Gotland, varav två är aktuella, och är en mycket sällsynt och exklusiv ädellövskogsart. Under svampexkursionen fann vi i övrigt mycket få svampar i området men när vi gick för att titta på askvårtlaven, påträffades *E. tjallingiorum* på sockeln av den hasselbukett där *P. nitidella* har sin rikaste förekomst i området. *P. nitidella* växer där både på levande och döda hasselstammar.

I Bäl hittade vi en rik svamplokal i Sudergårdaänget. I östra delen av ängbetet, alldeles i kanten av den hävdade grässvålen, fann vi ett rikt svampsamhälle med flera vaxskivlingar, jordtungor och fingersvampar. Vi såg exempelvis *Ramariopsis*

crocea saffransfingersvamp (hk. 4) som ej har rapporterats från Gotland tidigare (Aronsson m. fl. 1995). Andra arter som noterades var *Clavaria acuta*, *Clavulinopsis corniculata* ängsfingersvamp, *C. helveola* hagfingersvamp, *Ramariopsis kunzei* snövit fingersvamp, *Hygrocybe coccinea* blodvaxskivling, *H. conica* toppvaxskivling, *H. lepida* kantarellvaxskivling, *H. psittacina* papegojvaxskivling, *H. quieta* luktvaxskivling, *Geoglossum fallax* fjällig jordtunga, *Microglossum olivaceum* olivjordtunga (hk. 4) och *Thrichoglossum hirsutum* hårig jordtunga. Platsen där svamparna växer har troligen optimala ljus- och fuktighetsförhållanden. En bård av gamla hamlade lövträd, varav ovanligt många är lönnar, gränsar till den hävdade delen av ängset. Flera av träden har nyligen hamlats och sly är bortröjt. Lavfloran på de gamla lönnarna är rik. Exempelvis växer här *Collema flaccidum* slanklav, *Gyalecta flotowii* blek kraterlav (hk. 4), *G. ulmi* almlav (hk. 4) och *Leptogium lichenoides* traslav.

På båda lokalerna sammanfaller alltså förekomsten av sällsynta svampar och lavar. Är det en tillfällighet eller ett mönster? Sådana här observationer väcker många intressanta frågeställningar. Genom fortsatt inventeringsarbete kan förhoppningsvis bilden klarna.

Under inventeringarna 1996 har inga svampar annars systematiskt eftersökts men en art, *Inonotus hispidus* pälsticka kan omnämnas, eftersom den är lätt att hitta och lätt att känna igen. Det är en sydlig, värmekrävande art som bildar fruktkroppar på sommaren och hösten (Ryman & Holmåsen 1984). Den växer oftast på ask och oxel, men kan påträffas på andra lövträd, exempelvis lundalm. Den är rödlistad (hk. 4) och finns i Sverige främst på Gotland och Öland (Aronsson m. fl. 1995). Sammanlagt påträffades pälstickan på sju lokaler under sensommaren och hösten 1996. En i Bunge, två i Bäl och fyra i Tofta. Ett fynd gjordes på lundalm, annars sågs den bara på ask.

Sammanfattning – lövmarkernas utbredning, naturvärden och arealer

Lövmarkernas förekomst och utbredning i Bunge, Bäl och Tofta återspeglar socknarnas olika karaktär främst vad gäller de geologiska förutsättningarna. I Bäl utgörs jordarten till stora delar av bördig moränmargel, medan Bunge är betydligt kargare. Skillnader i markhistorik har inte studerats ännu men kan också vara en viktig faktor för utbredningen av vissa skogstyper och arter. Det är välkänt att markhistoriken har stor betydelse för förekomsten av många lavar som är knutna till områden med lång trädkontinuitet.

Det är svårt att få fram en entydig siffra på hur mycket lövskog det finns på Gotland. Tidigare uppskattningar av lövmarksarealerna i Bunge, Bäl och Tofta har varit ofullständiga. Av de tidigare inventeringarna är det endast ÖSI som har varit av det heltäckande slaget vad gäller skogsmarken. I ÖSI har beståndsavgränsningarna dock ofta varit sådana att lövskogen har "försvunnit" i större barrdominerade bestånd (jfr Olsson 1992).

Eftersom rödlistade lavar påträffades i så gott som samtliga inventerade objekt måste utgångspunkten vid naturvärdesbedömningen vara att gotländska lövmarker har ett högt naturvärde. För exempelvis naturvårds- och skogsbruksplanering är det dock ofta önskvärt att peka ut värdekärnor, områden som kräver särskild skötsel osv. För att ange vilka områden som har de högsta naturvärdena är det nödvändigt att definiera naturvärdet. Det är viktigt att tänka på att olika marker kan ha olika betydelse för skilda organismgrupper. Hittills kan vi bedöma naturvärdet utifrån trädskiktet, den epifytiska lavfloran samt kompletteringar från andra inventeringar.

När de objekt med flest antal rödlistade lavar (se bilaga 5-7) jämförs med nyckelbiotoper och naturvärden enligt NBI sammanfaller många områden, även om avgränsningarna varierar. Nyckelbiotopinventeringen har alltså på ett bra sätt lyckats hitta de viktigaste kärnområdena vad gäller lavfloran, dessutom innefattar den även sådan mark som ej karterats vid den här inventeringen på grund av att lövinslaget är för litet.

Att avgränsa nyckelbiotoper i ett landskap där praktiskt taget alla lövmarker har ett högt naturvärde är svårt. Det innebär lätt att områden som inte uppenbart skiljer sig från det stora flertalet gallras bort, trots att de också kan hysa höga naturvärden. När endast de objekt med minst 3 rödlistade lavar summeras blir arealen ändå relativt hög: 167,7 hektar (Bunge: 33,8 ha, Bäl: 87 ha, Tofta 46,9 ha). Detta förstärker bilden av att en stor del av de gotländska lövmarkerna generellt har mycket höga naturvärden.

Särskilt värdefulla områden i Bäl, Bunge och Tofta socknar

I beskrivningarna anges objektnummer. Objektnumreringen redovisas inte på kartorna i den här rapporten utan finns hittills endast i databasen.

Bunge

I Bunge ligger objekten relativt isolerade och välavgränsade gentemot andra markslag. Den totala arealen är mindre än i Bäl och Tofta, men Bunge känns på flera sätt unikt och annorlunda än de andra socknarna. Det finns exempelvis områden med imponerande gamla hasselbuskar på stora socklar. Ofta präglas trädskiktet av senvuxna träd som fastän de är gamla är kläna. Artsammansättningen i Bunge är också intressant, exempelvis är *Arthonia zwackhii* relativt vanlig men saknas i de andra socknarna.

Flera områden i Bunge har mycket höga naturvärden. Betesmarkerna norr om Hägur, norr om landsvägen mot Fårösund, är på grund av sin variation, storlek och artsammansättning ett unikt område, som till stor del har uppmärksammats under nyckelbiotopsinventeringen. Det omfattar 10 hektar lövmarker (objekt 27-29), och större delen av området betas. Hela betesområdet omfattar betydligt större areal med våtar, barrskog och fuktängar. Ask, ek och hassel dominerar trädskiktet och många träd är senvuxna. Askarna bär ofta spår av hamling. Lavfloran är mycket rik och hyser arter som *Arthonia zwackhii*, *Cladonia parasitica* dvärgbägarlav (hk. 4), *Degelia plumbea* blylav (hk. 2), *Nephroma laevigatum* västlig njurlav (hk. 4), *N. parile* bårdlav, *Opegrapha viridis* olivklotterlav (hk. 4), *Phaeophyscia endophaenicea* skuggkranslav (hk. 4), *Ramalina baltica* hjälmbrösklav, och *Schismatomma pericleum* rosa skärelav (hk. 2).

Bäl

Bäl har en helt annan karaktär än Bunge och lövmarksarealen är nästan fyra gånger så stor. Ofta är avgränsningen mot barrskog med lägre andel lövinslag än 50 procent diffus. Det är två markslag som särskilt ger karaktär åt Bäl: ädellöv-hagmarkerna och lövskogarna på utmarkerna.

Sydost om kyrkan finns det större sammanhängande partier av lövängar som till största delen betas men som också delvis fortfarande hävdas som slåtterängar (objekt 39 & 59). Sammanlagt utgör ädellöv-hagmarkerna drygt 25 hektar i det området. Lundalm är vanlig och eftersom jordarten är bördig blir träden ofta relativt grova. Intressanta lavar i området är *Bacidia phacodes* liten lundlav (hk. 2),

Chaenotheca chlorella kornig nål-lav (hk. 4), *Collema flaccidum* slanklav, *Gyalecta flotowii* blek kraterlav (hk. 4), *G. ulmi* (hk. 4), och *Sclerophora nivea* gulvit blekspik. Rödlistade svampar är *Ramariopsis crocea* saffransfingersvamp (hk. 4) och *Microglossum olivaceum* olivjordtunga (hk. 4).

På utmarkerna öster om kyrkan och lövängsområdet där, består skogen av omväxlande ädellövskog, blandskog och barrskog. Här och där står gamla ekar och hamlade lundalmar och vittnar om en tid när dessa marker bör ha varit öppnare. Idag för de träden en tynande tillvaro i den slutna skogen. Däremot trivs ask och björk här och på många platser är markfuktigheten hög. I den miljön trivs *Arthonia cinnabarina* cinnoberfläck (hk. 0) som är spridd i objekt 58c och 62a. Den växer ofta tillsammans med *Graphis scripta* skriftlav, *Parmeliella triptophylla* korallblylav, *Phlyctis agelaea* mångfruktig blemlav (hk. 4) och *Thelotrema lepadinum* havstulpanlav. *Eopyrenula leucoplaca* blanklav (hk. 1) påträffades också i objekt 62.

Tofta

I Tofta är de värdefullaste lövmarkerna koncentrerade till tre större områden (bilaga 4). Det är särskilt i två av dessa som det finns objekt med mycket rik lavflora. Även i övrigt bedöms de objekten hysa mycket höga naturvärden. Området nordväst om Nasume myr är kanske det allra finaste lövområdet i Tofta socken. Det består av omväxlande ädellövskog, blandlövskog, pionjärlövskog och ädellövskog och omfattar drygt 20 hektar. Två objekt, 53 och 55a, är till stor del lövängsrester med gott om gamla, hamlade askar. Idag tillhör området Tofta skjutfält och det är längesedan hävden upphörde. Lavfloran i 53 och 55a är mycket rik och hyser arter som *Bacidia auerswaldii* mörk lundlav (hk. 1), *Biatora sphaeroides* stor knopplav (hk. 3), *Biatorella monasteriensis* klosterlav (hk. 4), *Gyalecta flotowii* blek kraterlav (hk. 4), *G. ulmi* almlav (hk. 4), *Lauderlindsaya acroglypta*, *Lobaria pulmonaria* lunglav, *Megalaria grossa* ädellav (hk. 4) och *Opegrapha ochrocheila* orangepudrad klotterlav (hk. 1).

Det andra området med särskilt rik lavflora är Krokstäde som ligger i den allra sydöstligaste delen av Tofta socken. Söder om vägen mot Eskelhem, parallellt med landsvägen Visby-Klintehamn ligger ett stråk gamla lövängar med höga naturvärden. Innanför dessa, mot gränsen till Eskelhem ligger Krokstäde. Det är ett fornlämningsrikt område som har uppmärksamats av Arne Pettersson (SVS) under nyckelbiotopsinventeringen. Till största delen är området betat. Det domineras till stora delar av barrskog, men det finns några områden med stort ädellövinslag. I lövmarksinventeringen ingår objekt 6-11, men det är främst objekt 8 och 11 som hyser mycket höga naturvärden. Objekt 8 utgör kärnområdet. Det är litet, knappt ett hektar, men hyser många rödlistade lavar, varav några är mycket exklusiva. Markfuktigheten är hög och träden står på socklar. Trädsiktet är senvuxet och domineras av ask och ek. De flesta askar har hamlats upprepade gånger och några troligen endast vid enstaka tillfällen. Många av dessa askar är klana, under tio centimeter i stamdiameter. Epifytiska lavar på askarna är exempelvis *Arthonia cinnabarina* cinnoberfläck (hk. 0), *A. spadicea* glansfläck, *Arthothelium ruanum* jaguarfläck, *Catinarina lauereri* liten ädellav (hk. 1), *Gyalecta truncigena* mörk kraterlav (hk. 2), *Lobaria pulmonaria* lunglav, *Megalaria grossa* ädellav (hk. 4), *Opegrapha ochrocheila* orangepudrad klotterlav (hk. 1) och *Opegrapha viridis* olivklotterlav (hk. 4). På ek växer *Bactrospora corticola* liten sönderfallslav (hk. 2) och *Schismatomma pericleum* rosa skärelev (hk. 2). *Inonotus hispidus* pälsticka (hk. 4) har påträffats på ask.

Tack

Vi vill särskilt tacka Tina Pahlén, Arne Pettersson och Karin Wågström på Skogsvårdsstyrelsen som har bistått med uppgifter och synpunkter. Dessutom stort tack till alla som har lämnat värdefulla synpunkter på flygbildstolkningen och kontrollerat insamlade lavar. Tack också till Stellan Hedgren som har läst och kommenterat rapportmanus.

Referenser

- Andersson, I. 1993: Skogsriskor på Gotland. *Jordstjärnan* 14: 55–58.
- Andersson, I. 1995: Skogsriskor på Gotland -94. *Jordstjärnan* 16: 69–75.
- Andersson, L. & Appelqvist, T. 1987: Lunglav och almlav, indikatorer på värdefull lövskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 81: 185–194.
- Aronsson, M., Hallingbäck, T. & Mattsson, J.-E. (red.) 1995: *Rödlistade växter i Sverige 1995*. ArtDatabanken, Uppsala.
- Aronsson, M. 1996: Hamling i Småland – fakta och synpunkter på lövtäktsbruket. I Slotte, H. & Göransson, H. (red.): *Lövtäkt och stubbskottsbruk. Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog*. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. SOLMED Nr 17: 53–67.
- Berg, Å., Ehnström, B., Gustafsson, L., Hallingbäck, T., Jonsell, M. & Weslien, J. 1994: Threatened plant, animal and fungus species in Swedish forests: Distribution and habitat associations. *Conservation Biology* 8: 718–731.
- Bernes, C. (red.) 1994: *Biologisk mångfald i Sverige*. Monitor 14, Naturvårdsverket.
- Bro, B. 1989: *Gotländska lövmarker*. Sammanställning av ÖSI-material och flygbildstolkningar från norra Gotland. Stencil. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Carlsson, Å., Hultengren, S. & Danielsson, I. 1996: Hamlade träd i Kalv socken. I Slotte, H. & Göransson, H. (red.): *Lövtäkt och stubbskottsbruk. Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog*. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. SOLMED Nr 17: 191–197.
- Coppins, B. J. 1992: *Arthonia Ach (1806)*. I Purvis, O. W., Coppins, B. J., Hawksworth, D. L., James, P. W. & Moore, D. M. (eds), *The lichen flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Publications/The British Lichen Society, London.
- Degelius, G. 1944: Nya bidrag till kännedom om lavfloran på bark, lignum och urbergsblock på Gotland. *Svensk. Bot. Tidskr.* 38: 27–63.
- Drakenberg, B., Ehnström, B., Liljelund, L.-E. & Österberg, K. 1991: *Lövskogens naturvärden*. Naturvårdsverket, Rapport 3946.
- Ekman, S. 1996: The corticolous and lignicolous species of *Bacidia* and *Bacidina* in North America. *Opera Bot.* 127: 1–148.
- Ekstam, U., Jacobson, R., Mattson, M. & Porsne, T. 1984: *Ölands och Gotlands växtvärld*. Natur och Kultur. Stockholm.
- Ekstam, U., Aronsson, M. & Forshed, N. 1988: *Ängar*. Stockholm.
- Frisk-Bånge, T. 1977: *Gotlandsänget förr och nu*. Gotlands Allehandas Tryckeri AB.
- Gustafsson, L. 1996: Växt- och djurgeografiska indelningar. I Sveriges Nationalatlas; Växter och djur, sid: 27.
- Gärdenfors, U. 1994: Skånska snäckor i farozonen. I Schmitz, A (red.): *Skånes natur* 81: 35–37.
- Hallingbäck, T. 1994: *Ekologisk katalog över svampar*. ArtDatabanken, Uppsala.
- Hallingbäck, T. 1995: *Ekologisk katalog över lavar*. ArtDatabanken, Uppsala.

- Hallingbäck, T. & Weibull, H. 1996: En värdepyramid av mossor för naturvårdsbedömning av ädellövskog. *Svensk Bot. Tidskr.* 90: 129–140.
- Hultengren, S. 1994: *Träd i odlingslandskapet*. Jordbruksverket. Jönköping.
- Hultengren, S. 1995: *Trädlevande lavar i Göteborgs och Bohus samt Älvsborgs län*. Länsstyrelsen i Älvsborgs län, Meddelande 1995:1.
- Johansson, P. 1992: Bark- och vedlavar på Kullaberg – förändringar under 80 år. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 243–259.
- Johansson, P. 1994: Lavar på Stora Karlsö. *Rindi* 14: 47–53.
- Johansson, P. & Wågström, K. *Arthonia cinnabarina* and *A. zwackhii* found on Gotland, Sweden. *Graphis scripta*. Accepterat manus.
- Kardell, L. 1991: Var 1800-talet ett kritiskt århundrade för Gotlands skogar? I Lindquist, S.-O. (red.): *Landsbygd i förvandling – gotländsk odling och bebyggelse under 1800-talet*. Minnesskrift till Gotlands läns Hushållnings-sällskaps 200-årsjubileum. Uddevalla.
- Knutsson, T. & Lange, C. 1995a: Svampobservationer i Ölands lövskogar 5-17 oktober 1994. *Krutbrännaren* 4: 27–40.
- Knutsson, T. & Lange, C. 1995b: Några spännande svampfynd från Ölands ädellövskogar, främst Mittlandsskogen 1994. *Jordstjärnan* 16: 8–19.
- Länsstyrelsen. 1973: *Ängsinventering*. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Länsstyrelsen. 1976: *Inventering av ängs- och lövmarker*. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Länsstyrelsen. 1991. *Ängs- och hagmarksinventeringen*. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Moberg, R., Thor, G. & Hermansson, J. 1995: Lavar med svenska namn – andra upplagan. *Svensk Bot. Tidskr.* 89: 129–149.
- Munthe, H. 1913: Drag ur Gottlands odlingshistoria i relation till öns geologiska byggnad. Sveriges Geologiska Undersökning, avhandlingar och uppsatser i 4:0, N:o II.
- Nilsson, B.-O. & Olsson, Y. 1985: *Ädellövskog i Grötlingbo*. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Nilsson, S. G., Arup, U., Baranowski, R. & Ekman, S. 1994: Trädbundna lavar och skalbaggar i ålderdomliga kulturlandskap. *Svensk Bot. Tidskr.* 88: 1–12.
- Nilsson, S. G., Arup, U., Baranowski, R. & Ekman, S. 1995: Tree-dependent lichens and beetles as indicators in conservation forests. *Conservation Biology* 9: 1208–1215.
- Nitare, J. & Norén, M. 1992: Nyckelbiotoper kartläggs i nytt projekt vid Skogsstyrelsen. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 219–226.
- Nordiska ministerrådet. 1983: Naturgeografisk regionindelning av Norden. NU B 1977:34. Reviderad karta 1983.
- Olsson, R. 1992: *Levande skog – skogsbruket och den biologiska mångfalden*. Naturskyddsföreningen, Stockholm.
- Pettersson, B. 1958: Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. *Acta Phytogeographica Suecica* 40.
- Romell, L. G. 1938: Gotlandsänget och dess framtid. *Sveriges natur, årsbok* 29: 107–114.
- Rundlöf, U. & Nilsson, S. G. 1995: *Fem Ess-metoden*. Naturskyddsföreningen.
- Santesson, R. 1993: *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway*. Lund.
- Skogsstyrelsen. 1994: *Instruktion för Datainsamling vid inventering av nyckelbiotoper*. Jönköping.

- Slotte, H. 1992: Lövtäkt – en viktig faktor i formandet av Ålands grässvålar. *Svensk Bot. Tidskr.* 86: 63–75.
- Slotte, H. 1993: Hamlingsträd på Åland. *Svensk Bot. Tidskr.* 87: 283–304.
- Slotte, H. 1996: Lövtäkt och stubbskottsbruk – forskning och landskapsvård. I Slotte, H. & Göransson, H. (red.): *Lövtäkt och stubbskottsbruk. Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog.* Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. SOLMED Nr 17: 199–206.
- Slotte, H. & Göransson, H. (red.) 1996: *Lövtäkt och stubbskottsbruk. Människans förändring av landskapet – boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog.* Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien. SOLMED Nr 17.
- Statens naturvårdsverk. 1976: *Inventering av urskogar och ädellövskogar.* SNV PM 802.
- Steffen, R. 1945: Gotlands forna ekskogar. I *Boken om Gotland*, sid: 358–362.
- Stenström, I. 1945: Till det sydgötländska ängets minne. *Ymer* 65 (4): 284–308.
- Tibell, L. 1965: *Gotska Sandöns lavflora och lavvegetation.* Stencil. Institutionen för systematisk botanik. Uppsala universitet.
- Wirth, V. 1995: *Die Flechten Baden-Württembergs.* Stuttgart, E. Ulmer.

Bilaga 2. Lövmarker i Bunge socken.
Antal objekt av varje markslagstyp
inom parentes. 1 cm på kartan
motsvarar ca 350 meter.



Bilaga 5. Lövmarker i Bäl socken.
Antal objekt av varje markslagstyp
inom parentes. 1 cm på kartan
motsvarar ca 300 meter.







Markslag

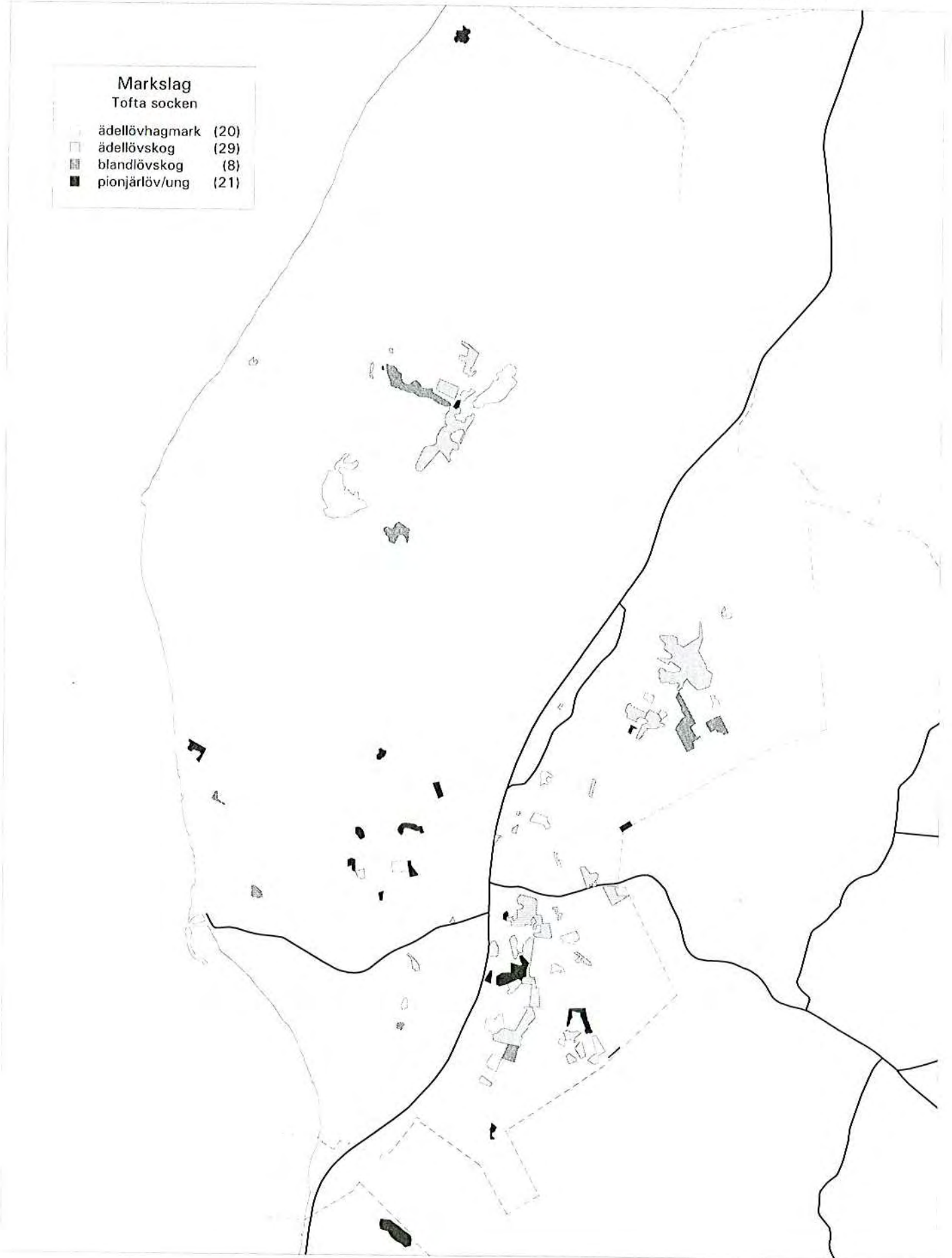
Bäl socken

- ädelövskog (16)
- ädelövskog (44)
- blandlövskog (15)
- hässele (1)
- pionjärlov/ung (27)



Bilaga 4. Lövmarker i Tofta socken.
Antal objekt av varje markslagstyp
inom parentes. 1 cm på kartan
motsvarar ca 400 meter.

Markslag Tofta socken	
	ädellövskog (20)
	ädellövskog (29)
	blandlövskog (8)
	pionjälöv/ung (21)



... socken, i de objekt där epifytiska lavar i Bunge
inventerades genom fri sökning.
Objekt som ej inventerades är ljusgrå.



Områden med rödl. arter
Bunge socken

■	6 - 10	(7)
■	3 - 5	(10)
■	1 - 2	(6)

socken, i de objekt där epifytiska lavar
inventerades genom fri sökning.
Objekt som ej inventerades är ljusgrå.

Områden med rödl. arter

Bål socken

■	6 - 10	(6)
■	3 - 5	(14)
■	1 - 2	(9)
■	0	(1)



Bilaga 7. Antal rödlistade lavar i Tofta socken, i de objekt där epifytiska lavar inventerades genom fri sökning. Objekt som ej inventerades är ljusgrå.

