



Länsstyrelsen i Gotlands län

LIVSMILJÖENHETEN – RAPPORT NR 5 2001



Skogsbeten

En metodstudie
från Gotland

Skogsbeten

– en metodstudie från Gotland

HJALMAR CRONEBORG

Omslagsbild: Betad skog vid Änggårde i Rone socken. Foto: Karin Wågström.

ISSN 1403-8439

LÄNSSTYRELSEN I GOTLANDS LÄN – LIVSMILJÖENHETEN – VISBY 2001

Innehåll

Inledning.....	5
Sammanfattning.....	6
Betespräglad barrskog i Sydsverige	7
Vad är ett skogsbete? – Definitioner och beskrivningar.....	7
Markanvändningshistoria	9
Skogsbeten: en studie från Gotland	13
Gotländska skogsbeten.....	13
Metodik för att lokalisera betade skogar.....	20
Fältstudien: en jämförelse mellan betade och betesfredade skogar	26
Betade barrskogars ekologi.....	34
Övergripande.....	34
Skogliga egenskaper	34
Närhetsprincipen	36
Störningsregim	37
Växter, svampar och djur.....	37
Kriterier för naturvärdesbedömning	43
Vad utmärker en betad barrskog med höga naturvärden?.....	43
Skogsbeten i dagens naturvårdsarbete.....	45
Kulturmiljövärden.....	46
Kulturmiljövård	46
Skötselfrågor.....	47
Virkesuttag.....	47
Bete	47
Miljöstöd	47
Litteratur.....	49
Bilagor	

Inledning

Gotland är det län i Sverige där ojämförligt störst andel av skogsmarken ännu betas med husdjur. Dessutom finns på ön mycket skogsmark med ett trädbestånd som har vuxit upp under trycket av bete och därför kan sägas ännu bära en viss betesprägel, även om betesdriften upphört för många år sedan. Av dessa skäl är det naturligt att Länsstyrelsen, som på Gotland även omfattar skogsvårdsmyndigheten, har tagit initiativ till en studie av dessa skogar.

Studien har finansierats av Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen samt Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien.

Från början var avsikten att genomföra en inventering av betade skogar och kartlägga den totala arealen i länet. Efter samråd med Naturvårdsverket ändrades inriktningen till en metodstudie med syftet att få fram mer kunskap om vilka naturvärden som egentligen är knutna till betade skogar, hur man ska bedöma dem och dessutom hur man kan gå till väga för att inventera dem.

Ansvariga för studien har varit Karin Wågström och Hjalmar Croneborg vid Länsstyrelsen i Gotlands län. Artinventeringar har utförts av Fabian Mebus (kärlväxter), Annika Forsslund (lavar), Elsa Bohus Jensen, Kerstin Gahne och Åke Edvinsson (svampar), Håkan Ljungberg (dyngbaggar) samt av Björn Cederberg, Anders Nilsson och Lars Norén (vildbin, humlor, blomflugor och dagfjärilar). Den statistiska analysen har utförts med hjälp av Anders Löfgren. Även Sven G. Nilsson, Per Johansson och Johnny de Jong har varit till hjälp i olika skeden. Rapporten är skriven av Hjalmar Croneborg.

Sammanfattning

En nu gällande definition av skogsbete lyder: **”Tydligt betespräglade områden med äldre, extensivt nyttjade barr-, löv- eller blandskogsbestånd som uppkommit genom naturlig föryngring. Områdena har under beståndens uppväxt och mognad utan längre uppehåll betats åtminstone in på 1960-talet av hästar, nötkreatur, får eller getter”.**

Skogsbete som bruksform har en lång historia i vårt land. Först under mitten av förra seklet upphörde betesdriften på utmarkerna i stor skala. Skogsbete är det markslag i Sverige som idag har minst andel kvar av sin tidigare utbredning.

Denna studie redovisar ett sätt att lokalisera skogsbeten genom att använda kartmaterial i digital form. Inventeringsmetodiken måste dock anpassas till de förutsättningar som finns i det område man vill inventera.

En fältstudie genomfördes under åren 2000 och 2001, där olika organismgrupper inventerades i dels betade barrskogar, dels i sådana icke betade barrskogar som valdes ut för att i övrigt likna de betade skogarna. Frågeställningen var alltså vilken betydelse pågående betesdrift har för biologisk mångfald i skogsmark.

Resultaten visar att flera grupper är signifikant mer artrikt representerade i betade skogar än i icke betade. Detta gäller kärlväxter, vissa lavar, marksvampar, dyngbaggar, vildbin och vissa blomflugor. Den absoluta majoriteten av dessa organismer gynnas av solinsläpp i skogen. En slutsats är alltså att en luckig och solvarm skog öppnar för en rik mångfald av organismer, som annars inte påträffas i skogsmark.

Betade barrskogars naturvärden kan sägas vara kopplade till tre egenskaper: lång kontinuitet som träd-bärande mark, ett halvöppet, luckigt trädskikt samt betesdjurens påverkan. En skog som uppfyller dessa kriterier är sannolikt ett skogsbete med höga naturvärden. Även kulturmiljövärden är betydelsefulla i dessa marker.

Betespräglad barrskog i Sydsverige

Vad är ett skogsbete? – Definitioner och beskrivningar

Begreppet betad skog är ganska nytt. Att det går betesdjur i skogen har varit en självklarhet sedan urminnes tid. Först under 1800-talet började man överhuvudtaget diskutera att betesfreda skogsmark. Idag har omvandlingen av våra skogsmarker blivit så totalt genomgripande, att en skog som betas kommit att ses som någonting anmärkningsvärt. Det har gått så långt att innebörden av skogsbete som markanvändning har gått förlorad, och man kan istället se skogsbete behandlas som vore det en naturtyp. Man blandar alltså samman begreppen markslag och naturtyp. Markslaget är utmarksbete, eller egentligen markanvändningen bete samt virkestäkt, svedjning med mera. Naturtypen är inte en enda: det kan vara hällmarker, tallhedar, örtrika granskogar; i stort sett alla typer av skog har betats under längre eller kortare perioder av vår historia. Graden av påverkan på skogen är heller inte en enda: i princip får man tänka sig att utmarkerna varierat från öppen hed till sluten gammelskog, och allt däremellan.

I dagens rationellt brukade skogslandskap är skogsområden som inte slutavverkats och planterats under 1900-talet avvikande. Bland dessa avvikande bestånd, som alltså rymmer olika typer av äldre skog, har man trots allt identifierat skogsbete som en egen typ



Lauritse i Ala.

Beskrivning av ”äldre betespräglad skog” i naturvårdslagstiftningen

”Tydligt betespräglade områden med äldre, extensivt nyttjade barr-, löv- eller blandskogsbestånd som uppkommit genom naturlig förnyring. Områdena har under beståndens uppväxt och mognad utan längre uppehåll betats åtminstone in på 1960-talet av hästar, nötkreatur, får eller getter” (Skogsstyrelsens allmänna råd till förordningen om områdesskydd enligt miljöbalken SKSFS 2000:1).

Jordbruksverkets miljöstöd

Jordbruksverkets definition, som ligger till grund för innevarande femårsperiods miljöstöd till skogsbeten lyder: ”bete inom ett område som huvudsakligen består av skogsmark med ett till övervägande del spontant uppkommet trädbestånd. Trädbeståndet skall ha inslag av gamla träd eller på annat sätt visa på att en lång kontinuitet råder i trädskiktet. Området skall sakna påtagliga indikationer på storskaliga kontinuitetsbrott som t.ex. trakthygge eller på att marken använts som inäga. Områdets

markvegetation skall vara betespräglad och innehålla växtarter eller ha en vegetationsstruktur som visar på en långvarig beteshävd” (Jordbruksverkets föreskrifter, SJVFS 2001:42). Beskrivning av ”betad skog” i nyckelbiotopinventeringen

Definition. Betespräglade områden med äldre, extensivt nyttjade barr- och blandskogsbestånd som uppkommit genom naturlig föryngring. Områdena har under beståndens uppväxt och mognad utan längre uppehåll betats åtminstone in på 1960-talet av hästar, nötkreatur, får eller getter. Biotopen har en långvarig kontinuitet som trädbevuxet bestånd.

Kännetecken. Ofta äldre skog som genom bete och plockhuggning fått en skiktad och olikåldrig beståndsstruktur med inslag av typiska gläntor. Ibland finns det gott om stora myrstackar och i gläntorna finns ofta kärlväxtarter som indikerar artrik gräsmark, till exempel stagg, ängsvädd, kattfot och blodrot. Långa trädskronor och granar med grenar nära stambasen som går i backen (kjolgranar) är vanliga inslag i biotopen betad skog.

Signalarter. Garnlav, talltagel, sotlav, nästlav, gammelgranlav, fjälltaggsvampar, sotrisika, klumpfotade spindelskivlingar, korktaggsvampar, luddicka (Norén m.fl. 1995).



Västerhuse i
Hangvar.

För att förenkla allt detta har Mårten Aronsson vid Skogsstyrelsen föreslagit tre grundkriterier för vad som är ett skogsbete:

- Ett skogsbete skall ligga på utmark.
- Ett skogsbete skall betas idag, eller betet skall ha upphört så pass nyligen att det går att återuppta.
- Ett skogsbete skall ha en historia som trädbärande mark, vilket inte är detsamma som krav på skoglig kontinuitet. En mark som varit öppen men ändå trädbärande kan bära grundläggande kvaliteter från äldre skogsekosystem in i nutid.

Med betespräglad barrskog avses i denna rapport skogar med ett trädskikt som kan sägas vara präglad av betesdrift. Begreppen skogsbete och betad skog används här synonymt för skogar där bete bedrivs idag, eller bedrivits in i sen tid. Betespräglade äldre skogsbestånd där betesdriften upphört, och rationellt brukade likåldriga bestånd där bete bedrivs idag är dock helt olika skogstyper, som kan skilja sig mycket ifrån varandra i karaktär och naturvärde. Ett skogsbete i mer snäv bemärkelse är alltså: **ett äldre betespräglat skogsbestånd med pågående eller nyligen upphört bete.**

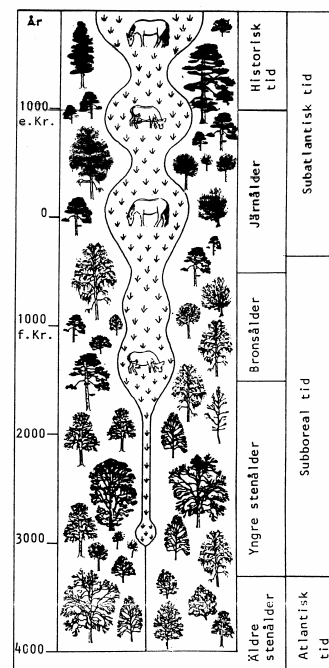
Markanvändningshistoria

Allmänt

Idag har vi vant oss vid en uppdelning i skogslandskap och odlingslandskap. Så har det inte alltid varit. Tvärtom har utmarkerna, det vi idag kallar skogen, under nästan hela det svenska jordbrukets historia varit en nödvändig del av odlingsystemet. För att förstå utmarkernas historia måste man därför se till helheten, hur jordbrukets historia i Sverige har sett ut. Detta omfattande ämne behandlas uttömmande i Myrdal (1998 – 2002). En modell för förståelse av människans markutnyttjande redovisas i Naturvårdsverket (1989) och i Ekstam & Forshed (2000). Grunden utgörs av människans förmåga att tillvarata tillgängliga resurser. Samtidigt styrs utvecklingen av många andra saker, såsom rådande syn på naturen, maktförhållanden i samhället, tillgänglig teknologi och mycket annat.

Under hela den långa tiden från äldre stenålder fram till början av 1900-talet har den övergripande utvecklingen gått åt samma håll: åkermark och öppna fodermarker har vidgats mer och mer, på bekostnad av skogen, som i motsvarande grad glesats ut, nyttjats och trängts tillbaka. Detta har skett i vågrörelser: vissa perioder har präglats av befolkningsökning och ökat markutnyttjande, andra perioder av tillbakagång och återbeskogning. Utvecklingen kan illustreras med ett diagram från Gotland, baserat på förhållanden mellan pollen från träd och pollen från gräs, odlade växter och enbuskar.

Schematiserat pollendiagram.



Jägarstenålder (fram till ca 3 800 f. Kr.)

De första jägar- och samlarkulturerna levde i gränslandet mellan hav och skog, för att kunna dra nytta av bådadera. Man får föreställa sig att skogen, på samma sätt som havet, framstod som en outtömlig och oöverblickbar vidd, som man på sin höjd kunde utnyttja en mycket liten del av. Människor levde av fångst: säl, fisk, fågel och även landlevande djur, kompletterat med vad växtligheten i närområdet kunde erbjuda.

Skogen

Den allra äldsta tidens björk- och tallskogar hade i södra Sverige, tack vare ett klimat varmare än dagens, ersatts av ädellövdominerade skogar på många håll. Påverkan på skogen bestod i ett uttag för husbehov. Sannolikt skapade man även luckor i skogen för att dra till sig betande villebråd.

Röjgödslingsjordbruk (ca 3 800 – 400 f. Kr.)

De första jordbrukarna högg ned skog i mindre ytor, för att sedan nyttja den näring som frigjorts till enkla former av åkerbruk. Efter ett par års odling övergick man till att beta marken. Dessa små tidiga åkrar flyttade på så sätt runt i närheten av boplatserna. Man nyttjade även svedjning till att förbättra betet i större områden. I en sluten skog med en liten påverkan av människan finns inte mycket bete att hämta. Man måste öppna skogen för att få marken att bli foderproducerande. Man tog också löv till djuren under denna tid. Tamboskap hölls på ett mycket mer extensivt sätt än vi nu är vana vid. Klimatet tillät djuren att finna sin föda själva även under vintern, de var alltså aldrig installerade, utan samlades bara ihop vid vissa tillfällen. Det innebär sannolikt att djur svalt ihjäl under svåra vintrar, och att man kompenserade det genom att hålla sig med ganska mycket djur per hushåll. Detta sätt att försörja sig krävde stora arealer. Befolkningsutvecklingen gjorde också att alltmer mark togs i anspråk med tiden.

Skogen

Det är osäkert i vilken omfattning skogarna påverkades. Utnyttjandet av skogen var sannolikt till stor del inriktat på att förbättra betet. Klart är att ädellövträden, och framför allt almen, minskade under loppet av denna långa period. Det hänger sannolikt samman med att dessa träd växer på de bördigaste jordarna, och därför kom att missgynnas först av människans behov av öppna fodermarker. Ädellövträden är också mest attraktiva som foder. Olika typer av skottskogar var troligen vanliga. Dessa förändringar tyder ändå på en relativt omfattande påverkan på skogen. Efterhand som markerna kom att utnyttjas mer, utarmades de rika ädellövskogarnas ackumulerade näringskapital. Tall, björk och al, som är både mindre betesbegärliga och mindre kräsna vad gäller ståndort, kom att dominera mer.

Människor hade börjat kunna använda och omforma skogen. Sannolikt var det ändå så att kring bebodda trakter bredde stora utforskade och ogenomträngliga skogar ut sig.

Kreatursgödslingsjordbruk (ca 400 f. Kr. – början av 1900-talet)

Många olika faktorer bidrog sannolikt till att man efterhand kom att övergå till fasta åkrar, som alltså måste gödslas för att behålla sin bördighet. Klimatet försämrades så att man blev tvungen att utfodra husdjuren för att hålla dem vid liv över vintern. Skörd av vinterfoder blev möjlig genom järnsmidet. Ett jordbrukssystem etablerades, som byggde på att man utnyttjar stora arealer (äng och utmarksbete) för att årligen ta ut en liten mängd näring, som sedan ackumuleras till åkermarken via djuren och deras gödsel. Proportionerna mellan åker, äng och utmarksbete kunde vara 1:7:20 i det äldre odlingsystemet, det vill säga endast 1/28 av den brukade marken var åker. Endast inägorna var instängslade. På utmarkerna gick flera gårdars djur ”klöv om klöv”, de skildes åt endast genom örnamärkning och liknande. Detta samfällade bete upphörde egentligen inte förrän till sist laga skifte gjorde att även utmarken skiftades och stängslades in i fällor.

Skogsmarkerna blev på ett annat sätt än tidigare en oundgänglig förutsättning för gårdens försörjning. De bördigare jordarna, som tidigare huvudsakligen nyttjats som betesmarker, omfördes till äng och även till åker. I dessa marker ersattes lövtäkt för direkt bete av lövtäkt för torkning till vinterfoder. Djuren måste finna sin föda på svagare marker. Här rådde ett visst samspel: i det hårt reglerade bysamhället fick en brukare inte hålla fler djur ute i allmänningarna än han kunde föda över vintern. På så vis var det gårdens ängsareal som via mängden vinterfoder begränsade djurantalet i skogen.

Skogen kom också att nyttjas till mycket annat än bete: virke till byggnader och stängsel, ved till uppvärmning och träkol, uttag av stubbar till tjärbränning och mycket annat. Även utängar för vinterfodertäkt och svedjning för spannmålsodling på tillfälliga åkrar förekom i olika omfattning långt fram i historien. Traktvis har kalkbränning och järnhantering haft stor betydelse. Även skogsbränder var vanliga på många håll, såväl naturliga som anlagda i avsikt att förbättra betet. Svedjebrukets betydelse för hur skogsmarken har formats ska inte underskattas. En viktig faktor är också de vilda däggdjuren: hjorddjur som älg, rådjur och kronhjort trängdes undan eller försvann från södra Sverige under 1700- och 1800-talen. Bävrens utdöende omkring år 1800 medförde en på sikt förändrad vattenregim på många håll.

De stora förändringar som brukar sammanfattas med begreppet den agrara revolutionen tar egentligen sin början redan under 1700-talet. Under 1800-talet utökades åkerarealen väsentligt, vilket medförde att åkermarkens egentliga resursbas äng och utmark utsattes för allt hårdare påfrestningar. Mycket av åkermarken kom också till genom uppodling av ängsmark. Denna utveckling ledde till att utmarkerna avskogades alltmer. 1800-talet framstår som en generellt sett trädfattig period, jämfört med tidigare skeden.

Skogen

Under början av denna långa period vandrar bok och avenbok in i södra Sverige, och granen börjar sin expansion norrifrån.

Skogarna blev alltmer öppna, särskilt nära gårdarna. Längre bort var påverkan mindre påtaglig. Perioder av befolkningsutveckling och nykolonisation har omväxlat med perioder av tillbakagång. I södra Sverige kunde utnyttjandet ändå bli så intensivt att utmarken till sist blev helt avskogad och övergick i öppna hedar. Ju längre norrut i landet man kommer, desto mindre andel av all mark var inägor, och desto mindre var djurens påverkan på skogen. Istället var systemet med fäbodrar utbrett. I stort sett all skogsmark har varit betad, i hela landet. Belägg finns även från Norrlands inland. Ett exempel är lokalnamn som måndagsmossen och tisdagsmyren. Dessa namn är ett arv från perioder av betesbrist, även långt ut i skogen var alltså betet hårt reglerat mellan brukare.

Man får tänka sig att landets nuvarande skogsmarker täcktes av alla övergångar mellan sluten gammal ”orörd” skog och helt öppna hedar, och att virkesförråd och luckighet varierat väldigt mycket i tid och rum. Markens förmåga att ge foder var det viktiga. Vi fick vårt gamla Sverige, täckt av grässvålar.



**Stenstugu i
Bunge.**

Rika ädellövskogar fanns sannolikt kvar i landskapet långt fram i historisk tid, men under 1700- och 1800-talen trängs ädellövskogen tillbaka mer eller mindre fullständigt. De ädla lövträden lever sedan kvar endast i starkt påverkade kulturmarker, huvudsakligen ängar. Generellt sett har lövträd missgynnats hela tiden, särskilt starkt just under 1700- och 1800-talen.

Synen på skogen förändrades, från en outtömlig enorm vildmark till en viktig resurs i naturhushållningen, i stort sett helt och hållet tagen i anspråk. Särskilt i södra Sverige finns många vittnesbörd om tvister och reglering av utnyttjandet av utmarkerna. Ändå var skogen ett förråd att hämta ur, snarare än en mark där man måste så för att kunna skörda. Detta i kontrast till inägomarken, där man var nogsamt medveten om vikten av förnygring och vård av träden.

Konstgödslingsjordbruk och modernt skogsbruk (1900-tal)

Redan under 1800-talet införde man odlade foderväxter i växelbruk, och hämtade på så vis vinterfodret på åkermark. Senare övergick man även till att låta djuren beta kultiverade vallar och betesmarker. Allt

detta blev möjligt genom förändrad teknik, växtförädling, starkare dragdjur och mycket annat. Den starka kopplingen mellan utmark och inäga bröts: äng och utmarksbete blev allt mindre viktiga för jordbruket. Det hårda trycket på utmarkerna avtog alltmer. Slutpunkten i den utvecklingen var 1950-talets breda genombrott för användning av kvävegödsel. All näring kunde föras in ”utifrån”, och man hade inte längre behov av att, via djuren, hämta den ur egna marker. Det var också just under 1950-talet som i stort sett all betesdrift i skogsmark kom att upphöra. Idag bedrivs skogsbete endast vid kvarvarande fåbodar, i vissa skogar på Gotland samt mycket sparsamt i övriga delar av landet.

Staten har sedan mycket lång tid ålagt bönder att betala skatt genom att leverera skogliga produkter som till exempel tjära. Men först under 1800-talet, med sågindustrins möjligheter att ta ut stora volymer ur skogen, kom en industriell drift igång. Virket fick ett värde utöver självhushållningens, det blev en exportvara och en inkomstkälla för markägaren. Det ledde till att man alltmer kom att se till skogens produktionsförmåga med avseende enbart på virke, ett helt nytt synsätt. De flesta områden framstod då som bedrövliga: urhuggna på alla träd som kunde ge ordentliga stockar, kvar stod gamla, skadade och senvuxna individer. Forna tiders jätteträd och enorma virkesförråd hade förlorat sig i ett sagans dunkel.

Man började betrakta föryngring av skog som en nödvändig del av markanvändningen, och då identifierades betet som ett stort problem, särskilt när det gällde getter. Bestämmelser om bete och skogsföryngring kom under slutet av 1800-talet, och sedan i den första skogsvårdslagen 1903. Då beaktades ännu såväl jordbrukets som det begynnande skogsbrukets behov av skogsmarken. Under 1900-talets lopp har detta förändrats, så att den del av lagstiftningen som handlar om skogsmarkens produktionsförmåga idag enbart beaktar virkes- och fiberavkastning.

Skogen

Gamla tiders blädning och plockhuggning kom ur bruk. Istället infördes trakthyggesbruk, och en systematisk satsning på tall och gran, på bekostnad av lövskog och periodvis till och med blandskog. Skogsmark med bestånd av gamla skadade träd skulle avverkas och planteras. Täta likåldriga bestånd av förhållandevis unga men växtliga träd blev följden. Ett storskaligt införande av proveniensier av främmande ursprung var också en kraftig förändring i skogsmarken.

Skogsbeten – en studie från Gotland

Gotländska skogsbeten

Naturliga förutsättningar

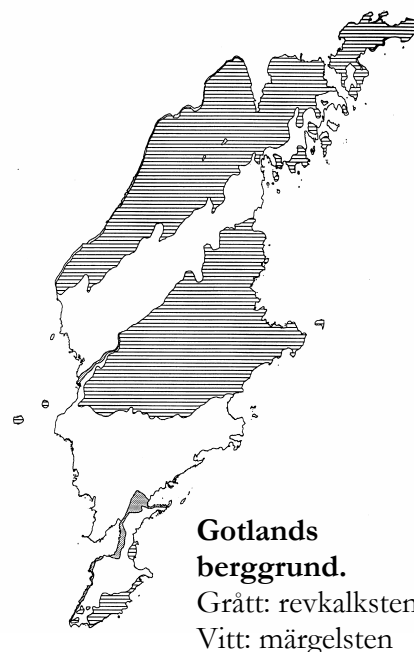
De naturliga förutsättningarna på Gotland avviker på flera viktiga sätt från dem på det svenska fastlandet.

Berggrund och jordarter

Berggrunden består nästan helt och hållet av kalksten, avlagrad under silur. Det enda undantaget är ett smalt stråk av sandsten på södra Gotland. Kalkstensberggrunden är dock inte likadan över hela ön. I stora områden dominerar den hårdare revkalkstenen, uppbyggd av korallrev. Denna typ av kalkberggrund har en förhållandevis stor motståndskraft mot nötning, vittringen går långsamt och de jordlager som blir följden är tunna. I andra delar byggs ön upp av mer lättvittrad märgelsten, uppbyggd av sedimentärt bildad kalksten, med inslag av ler. Detta till skillnad från Öland, som helt saknar denna mjukare typ av berggrund.

Den morän som täcker mycket av berggrunden, särskilt i märgelstensområdena, är även den kalkrik. Ovanpå den har senare sand-, grus-, ler- och torvbildningar avlagrats i olika stråk. De enda mer silikatrika jordarna är isälvstransporterade sandavlagringar.

Dessa olika inslag är ofta mosaikartat fördelade över landskapet, få områden är helt enhetliga vad gäller berggrund och jordarter.



Klimat

Det omgivande havet ger Gotland färre frostnätter per år än i andra landsdelar på samma breddgrader. Gotland har också påtagligt fler soltimmar per år.

Årsmedelnederbörden varierar normalt mellan 450 och 550 millimeter, en mycket låg siffra jämfört med stora delar av övriga landet. De sydvästra delarna av Gotland är torrast. Typiskt är också att nederbörden är mycket ojämnt fördelad över ön, särskilt under sommarhalvåret.

Avdunstningen är hög, vilket innebär att den resulterande humiditeten blir mycket låg. Variationen över året är stor: marker som står under vatten under vår och försommar kan under sensommar och höst torka ut helt, för att åter vattenfyllas under vintern. Avdunstningen påverkas också mycket av vinden, som kan ha en starkt uttorkande verkan i utsatta lägen. Samtidigt karaktäriseras Gotland av en hög luftfuktighet under sensommar – höst - vinter, huvudsakligen genom havets inverkan. Före de stora myrutedikningarna under 1800-talet och början av 1900-talet var lokalklimatet sannolikt påtagligt fuktigare i stora delar av ön.

Gotland är tillräckligt stort för att det skall bli en klimatisk skillnad mellan kustområden och de centrala delarna, något som också avspeglar sig i vegetationen. Till exempel finns växter som är kust- respektive inlandsbundna.

Särskilda naturvärden

Barrskog på kalkberggrund förekommer i ett stråk över norra Europa, och ett motsvarande i sydvästra Europa, medan det däremot i stort sett saknas däremellan. Gotland, med sin höga andel av landarealen täckt av tallskog, är ett av de viktigaste kärnområdena i den norra utbredningen. Här finns större sammanhängande områden, detta till skillnad från övriga Skandinavien, där kalkbarrskog mest förekommer som små öar och fragment.



Botvalde i Gothem.

Det i stora drag platta men i liten skala svagt kuperade landskapet skapar en småskalig variation i jorddjup, hydrologi och näringsinnehåll. Detta i motsats till starkt kuperade landskap, där mer entydiga gradienter utbildas utefter större sluttningar och liknande.

Kombinationen av torrt, varmt klimat och en extensiv markanvändning som på många håll lever kvar in i sen tid skapar förutsättningar för en flora och fauna av stort intresse. Många av de gräs- och örtrika skogarnas växter och djur har med största sannolikhet mycket länge haft en sydöstlig utbredning i Skandinavien. Andra har troligen haft långt större utbredning i landet än idag, men har trängts tillbaka eller försvunnit helt, mycket på grund av att de förut gräsbärande halvöppna utmarkerna på andra håll omformats till helt slutna bestånd. Just på Gotland finns ännu ett visst livsrum kvar för många av dessa värmekrävande arter. Detta gäller vissa växter som till exempel solvända, svinrot och praktbrunört, men också många värmekrävande insekter. En organismgrupp som helt styrs av förekomst av kalkbarrskog är kalkberoende mykorrhizasvampar på tall och gran. För många av dessa har Gotland ett stort ansvar.

Markanvändningshistoria

Utvecklingen på Gotland följer i stora drag den som skisserats ovan. Mycket är givetvis osäkert vad gäller skogarnas innehåll och utseende långt tillbaka i tiden. Vissa författare föreställer sig ett Gotland med mycket höga virkesförråd, mer eller mindre outnyttjade storskogar, som först i historisk tid fullt ut togs i anspråk. Andra menar att röjgödslingsjordbrukets svedjande och betesdrift redan under bronsålder förändrade många marker mot öppenhet och till och med markförstörelse och utarmning (se t.ex. Sjöbeck 1952). Man föreställer sig att vad som idag är ytterst svaga och karga tallbevuxna marker en gång burit bättre jordmån och varit lövträdsbevuxna. Stora skogsbränder i områden med tunt jordtäck, särskilt på norra Gotland, kan också ha försämrat markens avkastningsförmåga för mycket lång tid framöver.

Några faktorer är särskilt viktiga för att förstå vad som är speciellt för utmarkernas historia på Gotland. En är att byar aldrig har funnits. De partsklyvningar som, trots ansträngningar från brukarna för att undvika dem, trots allt kommit till stånd genom historien har inte lett till att egentliga byar bildats. Man kan därför egentligen inte heller tala om byallmänningar på Gotland. Andra system för att gemensamt utnyttja de stora betesresurserna utvecklades. Det berättas om stora hjordar av får som strövade runt, och så kallad lammskiljning om hösten. Just får och getter fick gå ute året om, och det var just under vintern, då de tvangs finna sin föda i skogen, som deras påverkan på ungträd och buskar blev så stark. Denna inriktning av boskapsskötseln på Gotland var särskilt viktig på delar av norra Gotland, på Fårö och på Storsudret. Även hästar hölls många gånger på liknande sätt. Den geometriska kartan som redovisar landskapets utseende på Gotland omkring år 1700 ger heller inte stöd för att alla utmarker skulle ha varit instängslade vid den tiden.

Något som också kan ha haft inverkan är att Gotland var danskt under 300 år, fram till år 1645. Detta kan ha lett till en viss eftersläpning, där svenska statliga reformer genomfördes i lägre grad. Stormakts-tidens etablering av frälsegods kom heller aldrig till stånd på ön. Den största enskilda markägaren var, och är så än idag, kyrkan. I stort sett all annan jord var bondeägd. 1800-talets skiftesreformer, och därmed instängslingen av utmark, som ju kan ses som en följd av skiftena, genomfördes mycket långsamt eller inte alls. I en förvaltningsberättelse från tiden omkring år 1900 talas om ”gotländningens sed att under längre tid, än annorstädes i riket brukas, anlita skogsmarkerna till bete åt sina hemdjur” (Kardell 1988). I Hall socken på norra Gotland genomfördes skifte under 1950-talet, i delar av Rute socken först under 1970-talet, och områden på östra Fårö än ännu oskiftade.

Kalkbränning har av naturliga skäl varit långt mer omfattande på Gotland än på andra håll. Det har varit en hantering som slukat mycket stora mängder ved, något som förstärkt 1700- och 1800-talens utarmning av skogsmarken. Ett tecken på virkesbristen var skattebefrielsen för stenhus, som infördes 1757. Stora inköp av skogsmark, som genomfördes av de tidiga sågverksbolagen längs norrlandskusten, var sannolikt inte lika lockande för entreprenörerna på Gotland. Det mesta kända exemplet på sådant så kallat baggböleri var bröderna Graham, som under 1800-talet införde ångdrivna sågverk och köpte in mycket skog på rot. Deras drift ledde dock aldrig till att Gotland fick bolagsskog. De enda större bolag som idag äger mark på ön är kalkbolagen. Än idag är den absolut övervägande delen av Gotlands skogsmark i enskild ägo. Skogsbete har på så vis levt kvar främst genom enskilda gårdars traditionella brukningssätt, som i ovanligt låg grad ersatts av andra markägarförhållanden och markutnyttjanden.

Något som också har påverkat utseendet hos dagens skogar är det stora behovet av lövved, främst björk, som rådde åren omkring andra världskriget. På många håll ledde det omfattande uttaget till att lövandelen i skogen sjönk påtagligt.

Skogstyper

Den produktiva skogsmarken på Gotland omfattar ungefär 124 000 hektar, varav omkring 112 000, eller 90 %, är barrskog (Skogsstyrelsen 2001). Uppskattningsvis ytterligare 30 000 hektar är skogliga impediment.

Gotländsk skogsmark har åtskilliga gånger delats in i olika typer (se t. ex. Ekstam m.fl. 1984 och Björndalen 1987). Detta har gjorts på olika grunder, flera av dem utifrån vegetationssamhällen. Härifrån kommer termerna ängsbarrskog och hedbarrskog, som alltså avser skogar där marken är rik på gräs och örter, respektive på förvedade ris och lavar. Detta är naturligtvis starkt beroende av markförhållanden som berggrund, jordart, hydrologi med mera. Samtidigt förändras markvegetationen av bete. Många skogsmarker som länge varit gräs- och örtrika har övergått till hedliknande ristyper sedan betet upphört. På Gotland har denna förändring inte haft samma omfattning som i andra delar av landet, beroende dels på naturliga förutsättningar, dels på att skogsbetet på många håll levt kvar längre in i vår tid.

Ett annat sätt att dela in skogsmarken i typer är att mera direkt utgå från berggrund och jordarter. På Gotland kommer detta att i stor utsträckning kretsa kring graden av kalkpåverkan. Använder man termen kalkbarrskog på samma sätt som i urbergsdominerade landsdelar, måste man konstatera att en mycket stor del av Gotlands skogar kan kallas kalkbarrskogar.

Markförhållandena, och därmed skogstyperna, övergår i varandra utan skarpa gränser, både vad gäller egenskaper och utbredning. Allt ligger sammanflätat om vartannat i landskapet, få områden är egentligen särskilt enhetliga. Gotlands barrskogar kan ändå grovt indelas på följande sätt.



**Nedbjärs i
Hörsne med
Bara.**

Kalkbarrskog

Detta är den dominerande skogstypen på Gotland. Ståndortsindex varierar från T14 och uppåt. Jorddjupet är större än en meter. På den mer lättvittrade mägerstenen ligger ofta kalkrika jordarter, vilket ger bördiga jordar. Dessa skogar kallas ofta ängstallskogar, eftersom de kan vara rika på örter, såväl blå- och vitsippa som till exempel svinrot och en del orkidéer. Smal- och bredbladiga grästyper med örnbräken och begynnande inslag av ris är mycket vanliga där betet upphört sedan länge. Några vanliga arter är bergsslok, blåhallon (salmbär), lundskafting och ängskovall. Dessa skogars ibland öppna, närmast parkliknande karaktär är normalt resultatet av långa tiders betesdrift. Idag är de stadda i förändring, enbuskarna tätar och trädens föryngring blir en annan. Det viktigaste trädslaget är tall, men även gran kan under mer gynnsamma förhållanden nå god tillväxt. Man kan finna inslag av träd som bland annat ek, ask, lönn, oxel och björk, men också buskar som till exempel en, brakved och olvon. Utan fortlöpande luckhuggning sluter sig ofta krontäcket trots betesdjurs närvaro.

Alvarskog

Alvarskog är en extrem typ av kalkbarrskog. Den utbreder sig huvudsakligen i områden med revkalksten. Jordlagren är tunnare, och kalkpåverkan är mycket stark. Markens ståndortsindex når som högst T12. Jorddjupet är mindre än en meter. Det rör sig alltså om skogar med låga virkesförråd på svag mark, vilket även innefattar skogklädda impediment som hållmarker och klapperstensvallar. Termen kalkhålltallskog avser en del av dessa marker. Tallen dominerar stort, och den gran som förekommer är senvuxen och risig. I marker där hävden upphört pågår en långsam föryngring av bland annat tall, ask, ek och olika slags oxel. Buskarna tätar, mest en, men också hagtorn, slån, oxbär, getapel och olika rosor. Samtidigt är uttorkning och näringsbrist begränsande faktorer, som gör att markernas utseende förändras långsammare än på andra håll. Markväxtligheten är ofta mycket rik på torktåliga örter och gräs. Några vanliga arter är fältsippa, backtimjan, blodnäva, fårsvingel, tulkört, Sankt Pers nycklar och

olika arter fetknopp. I vissa typer täcks marken av mjölonmattor. Det finns också områden med tunna sandlager och mycket ljung. I de mest karga markerna, där växttäcket inte kan sluta sig, dominerar istället lavar och mossor.

Barrskog med svag kalkpåverkan

Dessa skogar finner man huvudsakligen i områden med tjocka lager sand på berggrunden. Det största stråket är det som bygger upp Gotska Sandön och östra Fårö. Även i medeltredingen, mellersta Gotland, finns områden där kalkpåverkan i översta jordlagret närmast är obefintlig. Också i dessa skogar är tall det viktigaste trädslaget, dock ofta med ett stort inslag av gran, och i en del marker står granskogen tät. På grövre sand kan utseendet bli hedliknande, med lavar, mossor, ljung och andra ris. Detta är gotlänningens bärskogar, med lingon, blåbär, ekorrbar, linnea och olika arter pyrola. I områden med mer finkornig sand, där markens förmåga att hålla vatten och näring är större, finner man såväl ristyper som grästyper. Man stöter på vårfryle, harsyra, kruståtel och ibland gotlandsmåra. I fuktigare svackor kan man finna vitmossor, några kalkskyende gräs och örter, samt på några håll trädslag som klibbal.



**Hajdes Storhage i
Fröjel**

Skogsbeten idag

Dagens skogsbetesområden på Gotland är väldigt olika stora. En del är små begränsade betesmarker, klädda av skog. Andra små skogsområden ingår i större fällor med öppen betesmark. I vissa delar av Gotland, särskilt på norra ön, finns ändå omfattande skogsbeten kvar i drift. På svagare mark kan bete och plockhuggning vara den enda möjliga markanvändningen. Föryngring efter slutavverkning har ibland visat sig vara nästan ogenomförbar. På bättre jordar kan skogsbeten ännu leva kvar, som en självklar del av gårdens markinnehav, just som en följd av att den gotländske jordbrukaren många gånger också äger skogsmark, ofta i nära anslutning till gården.

Långt ifrån all betad skogsmark på Gotland hyser höga naturvärden. Det är inte ovanligt med skogliga åtgärder inne i betesskogen: avverkningar, instängslade planteringar och ungskog. En mer tidskrävande plockhuggning är då ersatt av trakthyggesbruk, om än i liten skala. Man kan också se hela skiften med produktionsskog instängslade och betade. Andra skogar har vuxit igen till ett alltför tätt, ibland ogenomträngligt tillstånd. Gödselpåverkan av stödutfodring är vanligt. I en del skogar är betestrycket så lågt att påverkan blir närmast obefintlig.

Betesdrift

Får

Idag dominerar det så kallade pälsfåret, men även kötttraser, och korsningar dem emellan, är vanliga. Det finns också besättningar av den gamla lantrasen gutefår på sina håll. På många svaga marker är ofta fårbete den mest ändamålsenliga markanvändningen. Djuren är väl anpassade till torrt, lågt och örtrikt foder. De trivs sämre i grovt högvuxet gräs med hög vattenhalt. Däremot äter de löv med förtjusning.

Nöt

Även om utmarkerna alltid varit fårens, har man även låtit nöten gå ute. Långt tillbaka i tiden gick även mjölkkor på utmarkerna. Senare höll man korna hemmavid, och lät ungdjur och sinkor gå ute i skogen. Ett inslag som helt försvunnit med mekaniseringen är dragdjuren, oxarna. Idag utgör mjölkorna en minskande andel av mängden nötboskap. Istället ökar andelen kötttraser. Det beror dels på alla brukare som slutar med mjölkproduktion men inte med nöt, och dels på att kötttraserna är mer lämpliga i buskrika naturbetesmarker. Mjölkkrasdjuren äter helst gräs och mer ogärna buskar, till skillnad från kötttraser, där vissa är kända för att kunna ”städa upp” i igenvuxna buskrika skiften.

Hästar

Liksom oxarna försvann hästarna med jordbrukets mekanisering. Först under de senaste decennierna har hästar blivit vanligare igen, nu som riddjur. Hästar betar företrädesvis gräs. Deras påverkan på träd brukar inskränka sig till att de barkar av en och annan lövträdstam.

En speciell företeelse på Gotland är skogsrussen, en kvarleva från forna tiders djurhållning. Förr i tiden fanns dessa halvvilda hästar på flera håll på ön. Russet lever kvar mest som tamhäst, men än idag finns en grupp som lever kringströvande året om i skogen, och bara samlas ihop vid vissa tillfällen. Området kallas Russpark, två stora fällor (omkring 300 hektar vardera) på Lojsta hajd på södra Gotland.

Getter

Nuförtiden hålls i stort sett inga getter alls på ön. Tidigare var det dock ett inte ovanligt inslag, särskilt hos småbrukare med knappa resurser. Geten, som har kallats fattigmans ko, är det hårdigaste av husdjuren, och livnär sig på nästan vad som helst. Påverkan på skoglig föryngring kan bli avsevärd, vilket är också anledningen till att den först av alla husdjur motades bort från skogsmarken.

Avverkning

Uttag av virke sker idag mera sällan i form av att man faller enstaka träd. I stora fällor är det vanligt med ytor där man har bedrivit trakthyggesbruk. Hygget måste då stängslas in särskilt, tills de nya träden hunnit växa till sig. Idag görs utglesningar ibland i samband med att man röjer i buskskiktet för att klara skötselkraven i Jordbruksverkets miljöstödsystem.

Övrigt

Tjärbränning, kolning och liknande förekommer idag endast i mycket begränsad omfattning, främst genom hembygdsföreningar och liknande. Tåkt av grus och sten för enskilda jordbrukares behov är däremot inte ovanligt.



Nybingels i Gothem.

Metodik för att lokalisera betade skogar

Tidigare metoder

Före 1980-talets början genomfördes naturinventeringar utan möjligheten att överblicka all mark. Istället fick man förlita sig på den lokalkännedom som fanns tillgänglig. Resultatet blev ofta att man kunde ringa in många viktiga områden, men kunskapen om vad som fanns utanför dem var ändå bristfällig. En del större skogsbeten pekades ut, men någon systematisk inventering utfördes inte.

Flygbildstolkning

Senare kom man att börja utnyttja flygbilder, framför allt till de stora landstäckande inventeringarna, bland annat av ängs- och hagmarker, våtmarker och nyckelbiotoper. För tolkning av vegetation användes främst infraröda flygbilder. En annan inventering av stor betydelse är ÖSI (översiktlig skogsinventering), även den utförd med flygbilder som grund, dock inte infraröda i någon större utsträckning. Den stora fördelen med dessa metoder är att man täcker in all landareal.

Att bete bedrivs i en skog är inte något som framträder tydligt i flygbild. Tolkning av infraröda flygbilder kan dock vara en möjlig metod för att som ett första steg få fram glesa och luckiga skogar över huvudtaget (Kinell 1994).

Viktiga underlag

ÖSI

Framför allt kan man använda ÖSI till att lokalisera äldre bestånd (Andersson m.fl. 1993). Vill man göra detta med hjälp av GIS-verktyg stöter man dock på problem. ÖSI finns, eller skall finnas, tillgänglig digitalt, men tyvärr inte som analyserbara ytor, utan bara som punkter samt en rasterbild.

Ängs- och hagmarksinventeringen 1987-92

Betade skogar ingick egentligen inte i denna inventering, utan togs bara med då de ingick som en del i betesfällor med inventerad öppen gräsmark, ett ofullständigt och delvis slumpmässigt urval. Ändå är resultatet från denna inventering det enda rikstäckande som finns. Totalt redovisas drygt 11 000 hektar för landet, huvudsakligen fåbodskog och skog på Gotland (Naturvårdsverket 1997). Man avsåg endast skogar på tidigare utmark, inte igenvuxna bestånd inne i inäghagmark.

Nyckelbiotopinventeringen 1988-

Förarbetena bygger till stor del på ÖSI och på tolkning av infraröda flygbilder. Skogsbeten ingår som en kategori i instruktionen (Norén m.fl. 1995), men har visat sig vara mycket svår att skilja ut från andra skogstyper i flygbilder.

Viktiga kriterier när man vill leta nyckelbiotoper med hjälp av ÖSI är hög trädålder, trädslag, beståndsvolym och kommentarer som bete, olikåldrigt, försumpat, vindfällen, torrträd och liknande. Någon gång används termen hagmark. Oftast saknas ändå indikationer på skogsbete i ÖSI-materialet. Olikåldriga skogsbeten där det finns inslag av gamla träd är oftast beskrivna utifrån ett yngre trädskikt, som normalt kan ingå i betade skogar. Som exempel kan nämnas att ett av de mer intressanta skogsbetena hade en angiven beståndsålder om cirka 80 år. Objektet blev funnet genom att det låg nära en väg. Dessutom har det varit svårt att hitta signalarter i dessa bestånd. En bidragande orsak är att marksvampar är mer svårinventerade än lavar och mossor. Marksvampar är en grupp som är viktigare i betade skogar än i andra typer. Av dessa skäl redovisar nyckelbiotopinventeringen mellan 1994 och 1998 på Gotland en helt liten areal av typen skogsbete, endast 120 hektar (total areal nyckelbiotoper på Gotland

är för närvarande drygt 4 000 hektar). Därutöver finns det inne i betesfällor andra typer av nyckelbiotoper.

Jordbruksverkets blockkartor från 1996 och framåt

De skiften där brukaren uppbär miljöstöd för skogsbete finns tillgängliga i digital form, den så kallade blockkartan. Den är dessutom av intresse eftersom många brukare vid starten 1995/96 ritade in alla skiften under eget bruk, även om de inte sökte något miljöstöd. Det innebär, åtminstone på Gotland, att betade barrskogar utanför miljöstödet går att hitta på det sättet. Tyvärr återstår då ett antal instängslade och betade skogar, där jordbrukaren inte redovisat fällan till myndigheterna. Ofta är det dessutom just dessa brukare som ännu håller en traditionell drift igång.

Ekonomiska kartan

Idag finns ekonomiska kartan tillgänglig digitalt. Grundläggande landskapsdata som åker, skog, övrig öppen mark går att ytberäkna och analysera.

Historiska kartor

Av historiskt kartmaterial kan man i de flesta fall utläsa om ett visst område varit inäga eller utmark. Normalt sett är dagens skogsmark även gårdagens, det vill säga gamla utmarker. Men de skogar som ligger på gamla inägor är möjligen men inte säkert mindre intressanta. Det innebär att historiska kartor inte kan användas för att säkert utesluta att ett område kan vara ett intressant skogsbete idag.

Analys med hjälp av digitala kartor

Under slutet av 1990-talet har allt mer geografisk information blivit tillgänglig digitalt, och allt fler heltäckande analyser av landskap kan göras. Kvaliteten är givetvis beroende av underlagsmaterialet. En avgörande fördel är ändå att man kan sammanställa kunskap på ett delvis nytt sätt. Ett exempel är möjligheten att kunna jämföra skogsbetena med ängs- och hagmarksinventeringens resultat.

Mål för urvalet

Målet är att ringa in all mark som skulle kunna vara ett intressant skogsbete, så snävt som möjligt.

Ur all barrskog vill man urskilja:

1. Naturligt föryngrad skog, ej slutavverkad och planterad under 1900-talet

Ur denna areal:

2. Skog med påtaglig betesprägel i träd- och buskskikt

Ur denna areal:

3. Skog med betesdrift idag

Till det kommer yngre likåldriga skogar med betesdrift idag.

Man vill också kunna klassa skogarna, dels i olika typer, dels efter bedömt naturvärde.

Metod

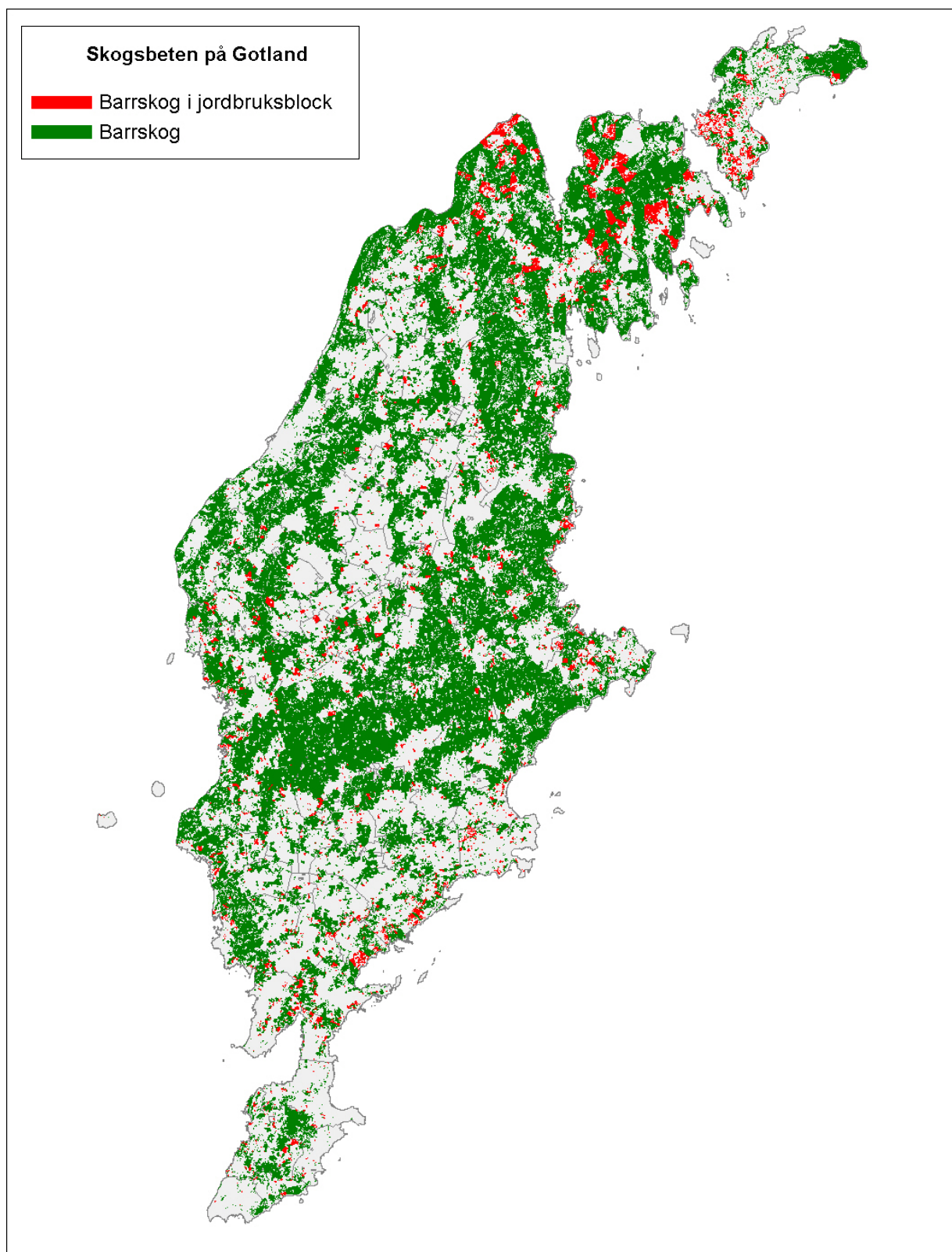
I arbetet med denna studie utvärderades möjligheterna att använda de underlag som beskrivits ovan. Det huvudsakliga problemet är alltså att det är så svårt att inventera skogsbeten med hjälp av flygbildstolkning. Man vill alltså i första steget utesluta så mycket skogsmark som möjligt med andra metoder.

På försök digitaliserades ÖSI-avdelningarna i en socken på Gotland. Därefter kan man söka ut alla bestånd över en viss ålder. Eftersom betade skogar är olikåldriga, och ibland till och med redovisas som gallringsbestånd i ÖSI, sattes lägsta ålder till 60 år. Ur detta urval kan man sedan söka äldre skog. Avverkningar karteras bort. Denna digitalisering är orimligt tidskrävande. En invändning är också att ÖSI börjar bli inaktuellt.

Den metod som gav bäst resultat i denna studie var att ta fram all barrskog som ligger i betesfällor, det vill säga större delen av alla skogar med aktuell betesdrift. Detta når man genom att söka överlappningen mellan ekonomiska kartans utbredning av barrskog och Jordbruksverkets karta över jordbruksskiften, så kallade block. Man går på så sätt motsatt väg mot vad som beskrivits ovan. Först karteras skog med betesdrift idag, ur den arealen försöker man sedan urskilja gammal skog.

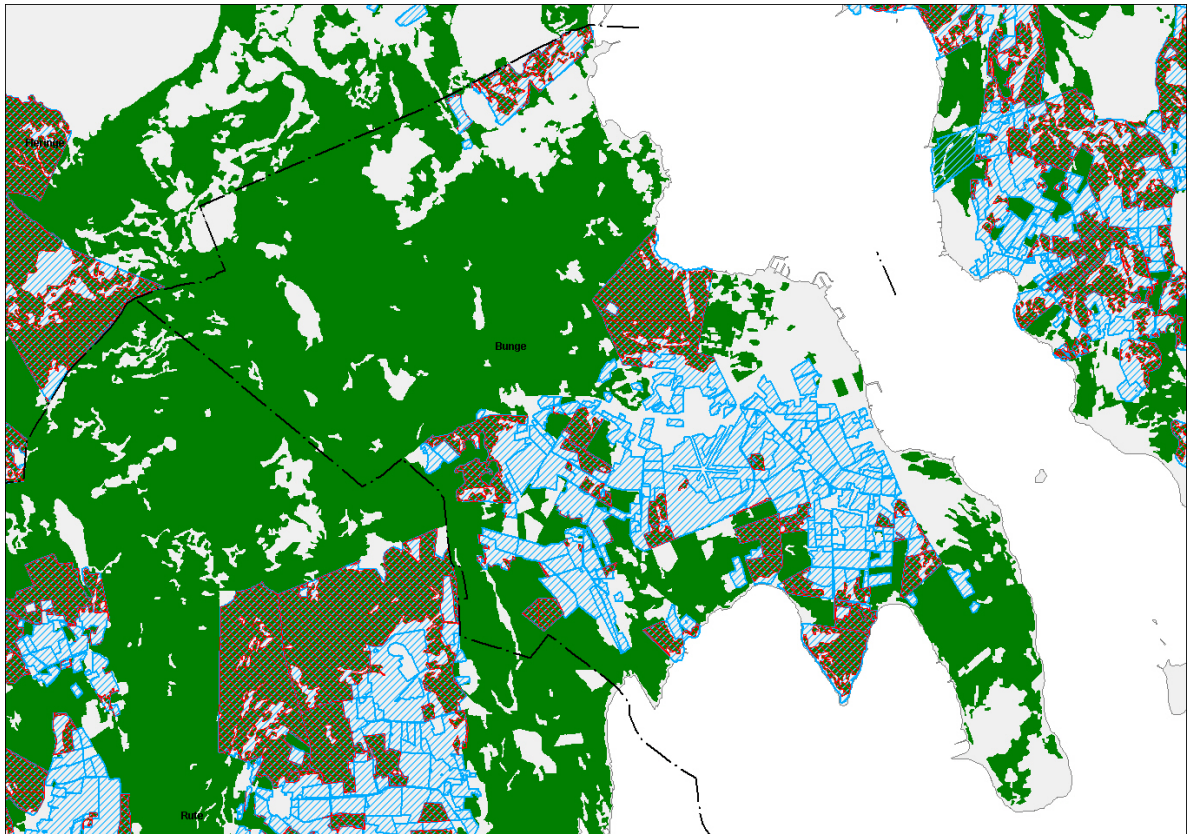
Resultat på Gotland

En analys enligt ovan, som alltså karterar all barrskog som finns inne i något block, redovisar en total areal i länet på 12 600 hektar (se kartan på nästa sida). Detta om man räknar bort alla småområden mindre än ett tunnland. Vid en digital kartanalys som denna redovisas ett stort antal mycket små områden, som vid en gängse inventering inte skulle ha tagits med. Den sammanlagda arealen av småområdena mindre än ett tunnland är omkring 500 hektar.



Diskussion

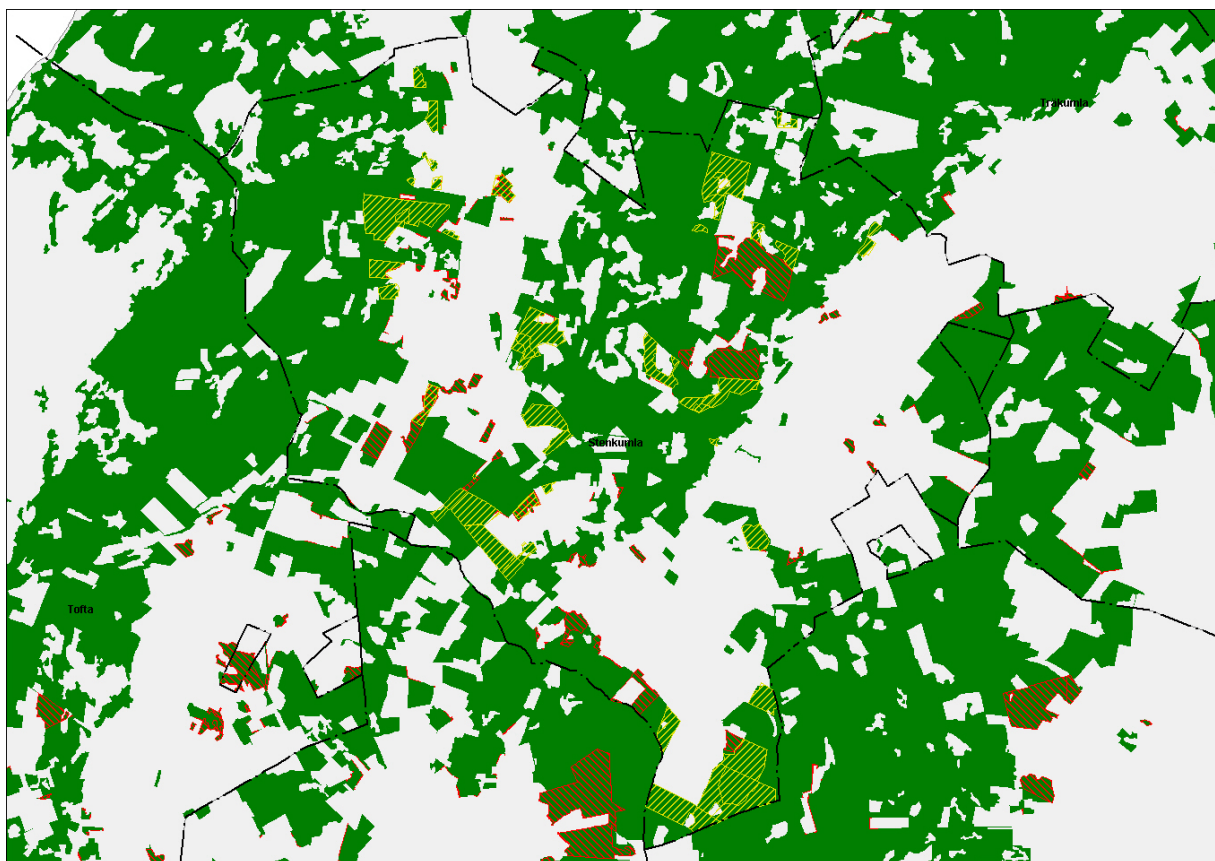
All instängslad betesmark i drift på Gotland är inte anmäld till Jordbruksverket, och sålunda inte heller redovisad digitalt som block. Detta gäller även betad skog. Det har inte varit möjligt att inom ramen för denna studie undersöka hur stor areal som tillkommer. I Bunge och Rute socknar på norra Gotland har markerna fältbesökts, och där visade sig kartan stämma mycket väl.



I andra socknar tycks resultatet vara mer tveksamt. I en förstudie till denna studie fältbesöktes all skogsmark i två socknar på Gotland, för att utröna var man bedrev skogsbete (Persson 1997).



Särskilt på Fårö kan en hel del areal komma att läggas till. En grov uppskattning är det finns ytterligare omkring 1 000 hektar betad skog på Gotland, utöver de 12 600 som redovisas ovan. Den totala arealen skulle då ligga mellan 13 000 och 14 000 hektar.



I andra län än just Gotlands län kommer en analys som denna, av barrskog och jordbruksblock, sannolikt att ge en försumbart liten areal. Andra metoder kan komma att visa sig mer användbara. Det kan också vara så att man, i brist på skogsbeten i drift, är mer intresserad av betespräglade bestånd där hävden upphört. Detta i syfte att välja ut lämpliga marker där man kan återuppta betesdriften. Sådana skogar kan dessutom ofta vara av intresse för naturvården även om man inte har möjlighet att låta beta dem.

En klassning av de betade skogarnas typ och naturvårdsintresse är inte möjlig att göra utan fältbesök. Vissa bedömningar kan ändå göras utifrån kartan: storlek, förekomst av flera områden inom samma landskapsavsnitt och liknande. Även ÖSI och nyckelbiotopinventeringen kan användas som stöd för att lokalisera ung- respektive gammelskog inom dessa områden.

Slutsats

I dagsläget är det därför inte möjligt att ange en enhetlig metodik som skulle fungera i hela landet. Förutsättningarna i form av underlagsmaterial och egenskaper hos eftersökta skogar måste få styra. Den ovan beskrivna metoden är ändå den som givit bäst resultat i denna studie.

Fältstudien: en jämförelse av betade och betesfredade skogar

Metod

En tidigare studie av skogsbetets betydelse genomfördes i Götalands skogsbygder (Andersson m.fl. 1993). Den syftade till att belysa skillnaderna mellan tre skilda typer: betespräglade äldre bondeskogar, urskogsartade skogar och vanliga kulturskogar.

Provytor

I denna studie har vi inte jämfört skogsbeten med helt andra typer av skogar, utan begränsat frågeställningen till att undersöka betydelsen av betesdjurens närvaro i skogen. För att isolera denna faktor valdes tjugo skogsbeten i drift på Gotland. Urvalet gjordes subjektivt, och syftade till att täcka in lite skilda typer av skogar, och från skilda delar av länet. För varje provyta i ett skogsbete valdes en betesfredad jämförelseyta i en skog som liknade den betade ytan så mycket som möjligt med avseende på landskap, marktyp, skogens ålder, virkesförråd och struktur. Skillnaderna finns huvudsakligen i busk- och fältskikt. Det innebär att trädsiktet även i de betesfredade ytorna kan sägas ha en viss betesprägel.

I ett fall saknas den betesfredade jämförelseytan (Ala socken), och i ett av de andra paren avverkades den betesfredade skogen vintern 2000/01 (Hörsne med Bara socken). Sammanlagt finns alltså 38 provytor, eller 19 par.

Inventeringsytorna lades fast med ett kort järnrör nedslaget i mark, kring vilket definierades en cirkelyta med radien 56,4 meter, vilket ger en area om 1 hektar. Yornas storlek valdes med tanke på att flera skilda organismgrupper skulle inventeras. För kärlväxter kunde en mindre yta varit tillräcklig. För flygande insekter var ytan egentligen för liten. För lavar och svampar är 1 hektar sannolikt ganska lämpligt: en mindre yta gör att ovanliga arter alltför sällan kommer med, en större yta blir alltför arbetskrävande att inventera. Art-area-analyser eller motsvarande har inte utförts för de olika grupperna.

Inventering

Yorna inventerades först skogligt, det vill säga markförhållanden, ståndortsindex, virkesförråd, trädålder och liknande, men även strukturer som luckighet, förekomst av död ved med mera. Inventeringsblanketten kan studeras i bilaga 10.

Under sommaren år 2000 inventerades sedan kärlväxter, lavar och dyngbaggar i alla ytorna, och under hösten år 2000 inventerades svampar. Sommaren år 2001 inventerades slutligen vildbin, humlor och i viss utsträckning även blomflugor och andra nektarsökande insekter. Inventeringsmetodik beskrivs i respektive bilaga.

För samtliga organismgrupper redovisas resultaten som förekomst respektive icke förekomst i varje provyta. För vissa grupper finns även uppgifter om de olika arternas ymnighet (abundans).

Andra potentiellt intressanta grupper som tyvärr inte inventerats är fåglar, fladdermöss, olika insektsgrupper som fjärilar, ved- och marklevande skalbaggar samt mossor.

Mossor

I denna studie på Gotland har inventering av mossor utelämnats, eftersom det inte är troligt att man skulle hitta någon mångfald av intressanta arter. Detta är möjligen speciellt för Gotland, i andra delar av södra Sverige kan man kanske förvänta sig ett annat utfall. En del arter i släktena *Barbula* och *Pottia* gynnas av ett hårt betestryck. Generellt är det förmodligen arter som lever på trädbaser som är av intresse. En sådan art som inte är ovanlig på Gotland är nålkvastmossa.

Resultat och diskussion

Skogliga egenskaper

För att kontrollera att de betade och betesfredade skogarna inte skiljer sig alltför mycket från varandra har parade jämförelser med Wilcoxon's matched pairs test genomförts för några skogliga data.

Skogliga egenskaper	N	Z	p
Ståndortsindex	19	0,76	0,44
Virkesförråd	17	0,34	0,73
Trädmedelhöjd	19	0,55	0,58
Andel träd över 100 år	19	1,39	0,16
Antal luckor mindre än en trädlängd	19	0,40	0,69
Antal luckor större än en trädlängd	19	1,26	0,21

Detta ger vid handen att de betesfredade skogarna inte avviker från de betade skogarna på ett signifikant sätt, just med avseende på de egenskaper som testats. Det är därmed mer sannolikt att skillnader i arters uppträdande i de två skogstyperna beror just på faktorn betesdjurs närvaro respektive frånvaro. Ett urval skogliga data, jämte beskrivningar av områdena, återfinns i bilaga 1.

Kärlväxter

<i>Kärlväxter</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>	<i>Signalarter</i>
Totalt antal funna arter	309	4	13
I betad skog	282	3	10
Endast i betad skog	85	1	2
I betesfredad skog	224	3	11
Endast i betesfredad skog	27	1	3
I både och	197	2	8

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter	Signalarter
Parat t-test	Wilcoxon's matched pairs test
N = 19	N = 19
t = 3,78	Z = 0,11
p = 0,0014	p = 0,91

Gotländsk barrskog är påtagligt mycket mer artrik än vad som är fallet i övriga Sydsverige. Totalt antecknades 309 arter, varav ungefär 100 var vanligt förekommande (Mebus 2000). Några av de arter som lever spridda på Gotland är ovanliga eller saknas i övriga landet. Detta gäller en del orkidéer, såsom vit skogslilja, purpurknipprot och skogsknipprot, men även till exempel färgmåra, krissla, praktbrunört, bergsskrabba och gräs som piggrör, lundskäfting och älvväxing. Vissa av de arter som i övriga landet uppfattas som knutna till solöppna välhävda fodermarker växer allmänt i gotländsk barrskog. Det bästa exemplet är kanske svinrot, som har visat sig vara vanligare i betesfredade skogar. Det gäller också bland annat nattviol, Sankt Pers nycklar, brudbröd och i viss mån kattfot, som påträffats även i skogar med sedan länge upphörd hävd. På svag mark kan alltså den s.k. älskliga fasen vara mycket lång.

Växter som är vanligare i betesfredad skog är bergsslok, liljekonvalj, lingon och ljung. Däremot kunde ingen skillnad konstateras för andra arter som man kunde förvänta sig skulle uppvisa samma mönster. Det gäller blåbär, mjölon, stenbär, kruståtel och liten sandlilja.

Några arter tycks ändå kunna fungera som hävdindikatorer i gotländsk skog. De är: liten blåklocka, darrgräs, rosettjungfrulin, svartkämpar, vårbrodd, backtimjan och solvända.

Lundskäfting är något av ett specialfall. Den ratas uppenbart av betande djur, och man ser den ofta som kvarstående i en i övrigt någorlunda välbetad mark.

Orkidéer föredrar sinsemellan ganska olika levnadsbetingelser, och kan inte som grupp användas för att indikera t.ex. långvarigt bete. Vissa arter gynnas till exempel av upphört bete, såsom vit skogslilja.

Undersökningen visade ändå klart att det är mer artrikt i betade skogar än i obetade. Artantalet per hektar var i medeltal 81 för betade skogar, jämfört med 63 för betesfredade områden. Motsvarande siffra per kvadratmeter var 17,4 för betade och 14,1 för betesfredade skogar.

Undantag från regeln att betade områden är mer artrika finns dock, till exempel kan ett väldigt hårt bete leda till en nedsliten grässvål, i en utsträckning att även normalt hävdgynnade arter går tillbaka.

Relativt få signalarter och rödlistade arter lever i dessa marker. De få som ändå påträffades var inte mer frekventa i betade än i betesfredade skogar. Studien tyder alltså på att de inte kan utnyttjas som indikatorer på höga naturvärden i dessa skogar.

För en mer fullständig redovisning av resultaten, se bilaga 2.

Lavar

Ett urval av arter, kallade värdearter, som bedöms vara intressanta i dessa skogar på Gotland gjordes. Dessa listas i bilaga 3. En anpassning till region och biototyp är nödvändig, till exempel är inte de arter som anges som signalarter för nyckelbiotoper (se ovan) med allihop.

<i>Lavar</i>	<i>Alla arter</i>	<i>"Värdearter"</i>	<i>Rödlistade arter</i>	<i>Signalarter</i>
Totalt antal funna arter	53	24	8	13
I betad skog	49	22	6	11
Endast i betad skog	11	8	5	5
I betesfredad skog	42	16	3	8
Endast i betesfredad skog	4	2	2	2
I både och	38	14	1	6

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter	Signalarter
Parat t-test	Parat t-test
N = 15	N = 15
t = 1,38	Z = 1,91
p = 0,19	p = 0,08

De fyra vanligaste arterna i undersökningen var *Calicium glaucellum*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Chaenotheca ferruginea* och *Usnea birta*. De två vanligaste värdearterna var *Arthonia leucopellaea* och *Hypocenomyce friesii*.

Betad skog tenderar att hysa fler arter än betesfredad skog. Detta mönster framträder tydligt vid analys av de så kallade värdearterna. Artantalet per hektar var i medeltal 14,0 för betade skogar, jämfört med 11,4 för betesfredade områden. Ser man på samtliga inventerade arter framträder dock inte en sådan skillnad. För ytterligare information se bilaga 3. De vanliga arter som finns med bland det totala inventerade artmaterialet förekommer ofta i både betade och betesfredade provytor och överskuggar därför

effekten av de kvalitativa värdearterna som förekommer sällan men oftare i betade än betesfredade provytor.

Det var alltså inte helt uppenbart att artrikedomen var högre i betade än i betesfredade provytor. Även många betesfredade provytor hade höga värden, vilket kan bero på att all skog på Gotland under lång tid präglats av bete och att dessa betesstrukturer även bestått i en del av de provytor som representerar betesfredad skog.

Det kan också vara så att lavar endast på ett ganska indirekt sätt gynnas av betesdjurens närvaro. Mycket viktigt är substratkvalitet. Det mest påfallande som framkom i denna studie var den stora betydelse som enbuskar av en viss kvalitet har för lavfloran. Enbuskar som står i betade skogar kan bli ordentligt gamla, och anta en speciell karaktär av den långvariga betespåverkan. Grenarna blir gamla och solexponerade. En stor del av de mer intressanta fynden gjordes just på gamla, betespräglade enar.

I betade skogar är gran ett viktigare trädslag än tall. Sannolikt är det kopplat till att så stor andel av granarna i dessa bestånd är senvuxna. På Gotland finns dock många tallskogar där gran saknas helt. I betesfredade skogar är död ved av större betydelse som lavsubstrat än i betade skogar, sannolikt främst för att tillgången till död ved är sämre i betad skog. Sammanlagt påträffades åtta arter endast på enbuskar, tre arter endast på gran, ingen enbart på tall, medan fyra arter påträffades endast på död ved.

Hänglavar påträffades inte i en sådan omfattning att de kan sägas vara lämpliga som signalarter just på Gotland.

För en mer fullständig redovisning av resultaten, se bilaga 3.

Svampar

<i>Svampar</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>	<i>Signalarter</i>
Totalt antal funna arter	281	25	55
I betad skog	254	24	53
Endast i betad skog	135	11	23
I betesfredad skog	146	14	32
Endast i betesfredad skog	27	1	2
I både och	119	13	30

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter	Signalarter
Parat t-test	Parat t-test
N = 19	N = 15
t = 4,84	t = 4,05
p = 0,00013	p = 0,00075

Inventering av marksvampar skiljer sig något från inventering av kärlväxter, mossor och lavar. Med en noggrann inventering av de senare grupperna är det möjligt att få en i det närmaste fullständig bild av artinnehållet i ett område. Så icke när det gäller marksvampar. Genetiska undersökningar av mycel i matjorden tyder på att de arter man ser flest fruktkroppar av inte alls är de vanligaste under markytan. Istället kan vissa skinnsvampar och andra med mycket oansenliga fruktkroppar vara de som dominerar. Dessutom avgör vädret under säsongen om en viss art bildar fruktkropp ett visst år. Sammantaget innebär det att ett icke-fynd inte innehåller någon information. Det finns bara påträffade arter, något mer vet vi inte. Hösten 2000 var torr, och inventeringsresultatet delvis magert. Materialet kan alltså endast användas med stor försiktighet.

De arter som påträffats uppvisar ändå ett tydligt mönster: det är mycket mer artrikt i betade skogar. Det gäller såväl om man betraktar alla arter som om man ser på signalarter.

Intressant att notera är en grupp som typiskt är knuten till ängs- och hagmarker, ängsvaxingar (släktet *Hygrocybe*). Av 11 påträffade arter fanns 9 endast i betade skogar, samtliga är signalarter. Några andra släkten som endast är representerade i de betade skogarna är *Boletus* (ädelsoappar), *Clavulinopsis* (ängs- och hagfingersvampar), och även *Entoloma* undersläkte *Leptonia* (noppingar). Även jordstjärnor (släktet *Geastrum*) är vanligare i betade skogar, 3 av 6 påträffade arter fanns endast i betade skogar.

Bland signalarterna framträdde några som var mer vanliga i betade skogar än i betesfredade. Det gäller främst *Cortinarius calochrous*, *Cortinarius elegantior*, *Cortinarius salor*, *Hydnum albidum*, *Hygrocybe virginea*, *Hygrophorus discoidens*, *Ramaria flava* (coll.) och *Sarcodon imbricatus*. De rödlistade arterna är i de allra flesta fall påträffade endast enstaka gånger, vilket gör en utvärdering vanskelig. De är ändå som grupp betraktade klart oftare funna i betade skogar.

En lista över intressanta arter funna under inventeringen finns i bilaga 4.

Dyngbaggar

<i>Dyngbaggar</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>
Totalt antal funna arter	28	8

Denna djurgrupp utsäger naturligtvis ingenting om jämförelsen mellan betade och betesfredade skogar. Dyngbaggar är ändå ett gott exempel på den sammansatta karaktären av naturvärden i betad skog. De kan sägas höra hemma i öppen mark, men är samtidigt en viktig del av betade skogars biologiska mångfald.

En besvärlig ytterligare begränsning visade sig vara att det inte var en självklarhet att finna färsk spillning vid inventeringstillfället. Det innebär att endast 15 av 20 betade skogsområden kunnat inventeras på dynglevande djur, och vissa av dem endast i begränsad omfattning. Några tendenser framträder ändå ur materialet.

De skogar som har en solöppen, luckig, varm och torr karaktär är mer artrika än de som är slutna, skuggiga och fuktiga.

Förekomst av blottad jord är en viktig faktor för dessa djur. Här samverkar jorddjup och betestryck. På bördiga jordar krävs ofta ett mycket hårt betestryck för att jordblottor ska bildas i någon nämnvärd omfattning. Detta till skillnad från magra och steniga marker, som med dagens djurhållning i praktiken blir de marker där man finner blottad jord.

Närhet till öppen välhävdad betesmark är också något som tycks göra att man hittar fler arter i en betad skog. Möjligen beror det på att den öppna marken hårbärgerar en käll-population, som fyller på med individer ut i omgivningen. Men sannolikt är det andra faktorer som styr, såsom just småskaliga kvaliteter som förekomst av varm, blottad sandjord.

Avmaskningsmedlens mycket kraftiga inverkan på dessa djurs livsbetingelser kan inte nog understrykas. Lokaler som av allt att döma borde vara helt optimala kan vara nästan helt tomma på dyngbaggar. Det är helt avgörande att brukarna vänjer sig vid att avmaska djuren när de befinner sig någon annanstans än i naturbetesmark och utmarksskog.

En mer fullständig redogörelse för inventeringen och dess resultat finns i bilaga 5.

Humlor och bin

<i>Humlor och bin</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>
Totalt antal funna arter	42	4
I betad skog	39	4
Endast i betad skog	29	4
I betesfredad skog	13	0
Endast i betesfredad skog	3	0
I både och	10	0

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter

Wilcoxon's matched pairs test

N = 12

Z = 1,73

p = 0,083

Sammanlagt under studien identifierades 181 individer fördelat på 32 arter solitära bin och 9 arter humlor samt honungsbi. Artrikedomen av vilda bin visar sig vara klart högre i de betade ytorna än i de betesfredade, i medeltal 4,4 arter/yta mot 1,9.

Individtätheten är också högre i de betade ytorna. Totalt noterades 117 individer i de betade ytorna mot 64 i de obetade. För de solitära bina är skillnaden mycket påtaglig. Humlorna var mera jämnt fördelade: Fem arter med flest individer i betade och fem arter med flest i obetade, sammanlagt 33 individer i betade ytor mot 49 i obetade.

En mer fullständig redogörelse finns i bilaga 6.

Blomflugor

<i>Blomflugor</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>
Totalt antal funna arter	49	0
I betad skog	38	
Endast i betad skog	19	
I betesfredad skog	30	
Endast i betesfredad skog	11	
I både och	19	

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter

Wilcoxon's matched pairs test

N = 12

Z = 0,51

p = 0,96

I de 12 jämförbara studerade ytparen hade de betade ytorna i medeltal 4,2 arter och 8,3 individer medan de obetade hade 5,6 arter och 13,1 individer. I 9 av ytparen var det absoluta antalet arter högre i obetade bestånd och i resterande 2 var det lika stort som i obetade bestånd. I 10 av ytparen var individantalet

högre i obetade bestånd och i 1 ytpar var det högre i det betade beståndet. Förklaringen syns vara att den övervägande artandelen tillhör underfamiljen Syrphinae, vilka i larvstadiet är rovdjur på bladlöss. Man kan misstänka att bladlusförekomst missgynnas av bete. Av det artrika släktet *Cheilosia* (underfamiljen Milesiinae) registrerades totalt 3 arter och 8 individer, alla inom betade ytor. Släktets arter är fytofaga, de aktuella arterna i de basala delarna av fibblor, maskrosor och smörblommor. Dessa växters förekomst och åtkomlighet gynnas av bete. Slutsatsen är att obetade skogsbestånd har högre diversitet och större populationer av blomflugor än betade skogsbestånd på Gotland, men att vissa arter/grupper gynnas av bete.

Inte mindre än 10 av de 11 registreringar som gällde individer av sällsynta arter gjordes på betade prov- ytor. Förklaringen kan vara att skogsbete ger större antal habitat för arter med utsatta krav beträffande yngelplatser och larvsubstrat. Slutsatsen är att förekomst av många sällsynta blomflugearter på Gotland gynnas av skogsbete.

En mer fullständig redogörelse finns i bilaga 7.

Dagfjärilar

<i>Dagfjärilar</i>	<i>Alla arter</i>	<i>Rödlistade arter</i>
Totalt antal funna arter	14	0
I betad skog	9	
Endast i betad skog	3	
I betesfredad skog	11	
Endast i betesfredad skog	5	
I både och	6	

Parade jämförelser av artantal i betad och betesfredad skog har genomförts:

Alla arter

Wilcoxon's matched pairs test

N = 11

Z = 0,21

p = 0,83

I de båda grupperna av provytor visar sig artrikedomen vara lika stor oavsett förekomst av bete. I fem av de 11 ytparen är artrikedomen större i obetade och i tre är den större i betade ytor, medan den i tre par är lika stor. Det högre sammanlagda individantalet i de obetade ytorna kan förklaras av två parningsaggregationer av kvickgräsfjäril. Om man bortser från dessa och endast räknar dem som förekomst, är individantalet likvärdigt i betad och obetat. Medelantalet arter per yta är 2,1 i betad och 2,2 i obetat. Vissa arter påträffades dock endast i den ena typen av ytor.

En mer fullständig redogörelse finns i bilaga 8.

Sammanfattning av inventeringsresultaten

En jämförelse mellan betade och betesfredade barrskogar visar att man i betade skogar finner en större artrikedom av:

- Kärlväxter
- Lavar (gäller mer sällsynta arter, för vanliga arter ingen skillnad)
- Marksvampar
- Dyngbaggar
- Vildbin

- Blomflugor (gäller mer sällsynta arter, för vanliga arter ingen skillnad).

För andra undersökta grupper, humlor, dagfjärilar och vissa grupper av lavar, kunde ingen skillnad mellan betade och obetade skogar noteras. Vissa grupper av blomflugor är vanligare i obetade skogar.

Diskussion

Sammantaget visar denna fältstudie att betesdjurens närvaro i skogsmark medför att skogens biologiska mångfald är påtagligt mycket större än i jämförbar skog utan betesdrift. Den ökade mångfalden av kärlväxter och dyngbaggar är knuten till kvaliteter hos öppna betesmarker. För dessa grupper gäller att ju mer hagmarksartad en betad skog är, desto rikare mångfald. För lavar, svampar, humlor och bin är dock en solöppen yta i skyddat läge inne i skogen mer gynnsamt än en helt öppen stor betesmark. Två lokaler i studien som framstod som mycket intressanta för flera organismgrupper, Lansa på Fårö och Hagrojr i Rone, är bägge glesa på gränsen till hagmarksartade. Ingen studerad grupp visar på ökad artrikedom i alltmer skuggiga och slutna skogar.

Slutsatsen är alltså att en skog där det finns gott om solöppna ytor är en biologiskt mycket gynnsam miljö. Betesdjuren är inte absolut nödvändiga för att skapa en sådan mosaikstruktur, men en stor mängd organismer gynnas av betesdjurs närvaro. Dagfjärilar och en del blomflugor kan utgöra ett undantag genom att de tycks vara gynnade av en så kallad älsklig fas, ett öppet eller halvöppet tillstånd som dröjer sig kvar efter att betesdriften upphört. Många nektarsökande insekter missgynnas av ett hårt bete, som minskar blomningen i fältskiktet.

Många arter är alltså främst knutna till betesdriften, och till en artrik kärlväxtflora. Det gäller kärlväxterna själva, pollen- och dynglevande insekter samt förnådningsbrytande marksvampar. Föga förvånande är grupper med en sådan ekologi representerade med fler arter i betade skogar än i betesfredade. Andra grupper, främst de epifytiskt levande lavarna, gynnas indirekt genom ljusinsläpp och betespräglade träd och buskar. Mykorrhizasvampar på tall och gran är ju i första hand knutna till träden, och styrs också av faktorer som trädkontinuitet. Ändå är även de mer artrikt förekommande i betade bestånd.

En observation är att blommande träd och buskar är av mycket stor betydelse för djurlivet. Finns gynnsamma solbelysta bryn med nektar- och pollenproducerande växter i skogen, kommer till exempel bin att på ett tydligt sätt vara samlade där.

Tittar man på rödlistade arter dominerar marksvamparna. Sannolikt beror det på att kombinationen av barrträd och betespåverkat fältskikt har blivit så ovanlig. De rödlistade arter som påträffats listas i bilaga 9.

Korrelationstest mellan organismgrupper (med avseende på totalt artantal i olika lokaler) har genomförts. Inga säkra slutsatser har dock kunnat dras. En analys av inventeringsmaterialets tendens till så kallad nestedness har också genomförts. Resultaten visar sig dock även de vara svåra att dra slutsatser av.

Betade barrskogars ekologi

Övergripande

Vår svenska natur är, med jordens biologiska mått mätt, mycket ung. De tiotusen år som gått sedan inlandsisen drog sig tillbaka skall ställas mot de årmiljoner man talar om när det gäller levande organismers utveckling, och deras förmåga att förändra sina egenskaper som en anpassning till omgivningen. De egenskaper arterna uppvisar är en följd av anpassningar från tidigare skeden, sannolikt i helt andra områden. Det innebär att om vi ser en artrik miljö idag, så är den artrik därför att den på olika sätt innehåller strukturer eller på annat sätt liknar en naturtyp som haft stor utbredning under tidigare långa tidsperioder. Störningar och den skogliga dynamik de ger upphov till skapar livsrum som befolkas av de organismer som finns tillgängliga ur spridningssynpunkt, livsrum som är mer eller mindre lämpliga sett ur varje enskild arts perspektiv.

I boreala skogsekosystem räknar man normalt inte med att viltbete tillhör de starkast styrande störningsfaktorerna. Man arbetar mer med hydrologiska och topografiska modeller för hur ofta marker översvämmas respektive brinner (se till exempel Naturvårdsverket 1996). Störningarna är då storskaliga, det vill säga har ett inflytande på landskapsnivå. Exempel kan vara bäverdämmen som ändrar hydrologin i en hel dalgång, eller bränder som påverkar större delen av en ås.

Även i nemorala skogsekosystem är naturligtvis störningar av eld, vatten och vind av stor betydelse. I dessa skogar betraktas dock även påverkan av stora betande djur som ett mycket viktigt inslag i den skogliga dynamiken. Man tänker sig att bete har varit en del av lövskogens liv på jorden under årmiljoner, vilket innebär att många organismer hunnit utveckla anpassningar både till bete som störning och till den skogliga struktur som blir följd av betet (se till exempel Naturvårdsverket 2000). Man tänker sig också att störningar i nemorala skogar är av en mer småskalig karaktär, som ger upphov till en så kallad luckdynamik. Det innebär att en skog kan vara halvöppen och luckig under mycket lång tid, endast luckorna i sig själva öppnas och växer igen.

Med termen boreonemorala skogsekosystem, som är beteckningen på stora delar av vårt lands natur, avser man en slags blandning av de två, så att inslag från både norr och söder gör sig gällande samtidigt.

I barrskog, som om den lämnas orörd förmodas anta boreala naturskogskvaliteter, förstärks denna blandning av den äldre utmarksanvändningen. Betet skapar livsrum för arter som annars inte skulle kunna leva i barrskog, arter som är beroende av störningar som annars förknippas med nemorala skogsekosystem.

Skogliga egenskaper

Man kan särskilja tre typer av egenskaper som tillsammans bildar grunden för skogsbeten: lång kontinuitet som trädbärande mark, ett halvöppet, luckigt trädskikt, och betesdjurens påverkan.

Egenskaper som är kopplade till lång kontinuitet som trädbärande mark.

- Tillgång till riktigt gamla träd
- Förekomst av grov död ved

Detta är kvaliteter som egentligen bara förutsätter frånvaron av total avskogning, antingen genom trakt-hyggesbruk, eller genom att marken brukats som åker.

I dagens landskap är skogar med lång kontinuitet som trädbärande mark en bristvara. För arter som är knutna till sådan skog får de områden som finns kvar, av rena bristskäl, en nyckelroll för fortlevnaden. Den tidsrymd under vilken en mark har varit trädbärande har stor betydelse för vilken mängd arter man kan finna (Naturvårdsverket 1996). Mycket tyder på att det finns många arter med relativt liten förmåga till spridning och nyetablering, som inte dyker upp i ett skogsbestånd förrän efter lång tid. En fullständig avskogning kommer att medföra att en stor mängd arter försvinner. Vissa kan överleva även om marken är relativt öppen, bara det står kvar några träd. Andra arter kräver lång kontinuitet som slutna skog. Sådana arter har troligen varit spridda i hela landet under tidigare skeden, men idag saknas många av dem i södra Sverige. De är ofta knutna till substrat som kräver lång tid att utvecklas. Ett exempel kan vara rosenticka, som kräver grov död ved (Larsson 1997). Den traditionella utmarksdriften innebar dock ett ganska omfattande uttag av död ved till bränsle, vilket betyder att dagens skogsbeten generellt sett ofta är fattigare på död ved än mer naturskogsartade bestånd. Den död ved som förekommer i skogsbeten är ändå av stor betydelse.



**Hagrojr vid
Änggårde i
Rone**

Egenskaper som är kopplade till ett halvöppet, luckigt tillstånd.

- Förekomst av pionjärträd
- Friväxande, vidkroniga träd
- Solinsläpp: ljus och värme, gradienter mot skuggiga småmiljöer

En gles skog med luckor i krontaket kommer alltså att kunna utgöra livsrum för ett stort antal arter som kräver sol och värme för att trivas, arter som saknas i mer slutna bestånd.

Ett halvöppet, luckigt skogligt tillstånd kan orsakas av flera olika processer, där traditionell utmarksanvändning bara är en. Bete är alltså inte en förutsättning. Svedjebruk eller naturliga bränder kan på svag mark skapa ett förhållandevis långvarigt skogligt tillstånd av denna typ. Här får man tänka sig alla gradskillnader i öppenhet och virkesförråd.

Egenskaper som är kopplade till betesdjurs påverkan.

Dessa egenskaper är främst knutna till mark och fältskikt.

- Förhållandevis hög omsättning av förna



Norrbys i
Othem

- Förekomst av trampskador i växttäcknet och blottad jord
- Låga näringsnivåer i markvätskan
- Tillgång till gödsel

De två sistnämnda punkterna innebär ingen motsägelse eftersom betesdrift utan tillskottsutfodring totalt sett över säsongen ger ett uttag av näring ur den betade marken.

Även träd- och buskskikt påverkas, särskilt vad gäller föryngring. Uppstår en lucka i en betesfredad skog, kommer föryngring av ljuskrävande pionjärträd att kunna ske i den öppna ytan. I ett betat skogsbestånd kommer föryngringen av träd och buskar att vara hänvisad till undangömda skrymslen i tätare partier runt luckan. Själva den öppna ytan kommer istället att vara bevuxen med gräs och örter. Det gör också att luckor blir mer stabila, vilket kommer att skapa förutsättningar för träd som står i anslutning till luckor att bli mer vidkroniga.

- Försvårad trädföryngring
- Minskat inslag av lövträd
- Ökat inslag av skadade träd
- Ökat inslag av ljuskrävande buskar

Närhetsprincipen

Många organismer är beroende av att flera av de olika strukturer som nämnts ovan finns nära varandra. En mosaikartad struktur, såväl i liten skala inne i en skog, som i större skala över ett landskap, är därför gynnsamt. Många specialiserade arter lever i intrikata samspel med andra, och vars och ens överlevnad är på så sätt beroende av att det finns livsrum för övriga. Välkända exempel är kärlväxt – fjäril – myra, eller ved – svamp – svartbagge. Vissa av dessa sammankopplade processer är knutna till betesdjurs påverkan, såsom spillning – dyngbagge – daggmusk – fågel.



Verkegards på Fårö

Störningsregim

Vanligt i betade skogar är att påverkan är störst närmast brukningscentrum vad gäller både betestryck och virkesuttag. Det innebär att i ett område kan störningsintensiteten vara ganska olika i olika delar.

Ett inslag som påverkade skogen mycket i gångna tider var bruket att låta djur gå ute större delen av året utan tillskottsutfodring. Idag betas skogsmark antingen endast under betessäsongen eller året om, men då med tillskottsutfodring.

Växter, svampar och djur

På vilket sätt kommer de skogliga egenskaperna att påverka olika organismgrupper? Varje art har sin ekologi, och svaren för hela grupper kan givetvis inte bli annat än helt allmänt hållna.

En av de viktigaste grunderna för att ett område skall kunna hysa en rik mångfald är mosaikstruktur och variation. Ingen enskild struktur kan gynna alla organismer, se till exempel Naturvårdsverket (1998). Detta är något av det viktigaste med betespräglad äldre barrskog: att den i så hög grad rymmer en mångfald av småmiljöer, från öppna gläntor och upptrampade stigar till risiga och svåråtkomliga betesrefugier.

Kärlväxter

Frånvaro av storskaliga störningar som trakthyggesbruk innebär möjligheter för arter med lång etableringstid, såsom orkidéer, att vandra in och leva i en skog. Samtidigt kan till exempel en skogsbrand öka mångfalden genom att möjliggöra successioner av andra kärlväxter.

Många fler kärlväxter trivs bättre i solöppna miljöer än i skuggiga. Luckighet kommer enbart av det skälet att ge ökad artrikedom i skog.

Ett stort antal arter har utvecklat anpassningar till påverkan av betande djur. Exempel på sådana är giftighet eller bitter smak, taggar och törnen samt hög halt av näringsfattiga substanser i blad och stjälkar. Ettåriga arter, beroende av årlig frögroning, gynnas av trampets störning av fältskiktet. Det finns alltså många arter med egenskaper som gör att de kan hävda sig i en betespåverkad mark.

Det långsamma men långsiktiga uttaget av näring som betesdriften innebär missgynnar växter som har förmåga att växa sig stora vid höga kvävenivåer. Istället gynnas många stresståligen örter, halvgräs och gräs, i mån av solöppna luckor. Även i jämnare, glesa men enhetligt halvskuggiga bestånd kan marken täckas av grässvålar, om än ofta mindre artrika. Långvarigt bete missgynnar framför allt skogens ris.

Ju högre betestryck, desto mer kommer marken att täckas av en artrik matta av störningståligen arter. Detta upp till en viss gräns: gångna tiders betestryck, särskilt vintertid, kunde innebära ett markslitage som ledde till en minskad artrikedom i fältskiktet. En sådan typ av drift existerar inte idag, endast i vissa begränsade områden som fungerar som rastfällor för hästar kan man se liknande effekter.

Ju lägre betestryck, desto mer kommer störningskänsligen arter som tidigare trängts undan att kunna etablera sig i skyddade lägen, och desto mer kommer floran att likna den i obetade skogar. I dagens skogslandskap dominerar arter som uthärdar skuggiga miljöer, och som i hög grad konkurrerar om utrymmet genom att missgynna andra växter. Ett viktigt exempel är blåbär, en art som har brett ut sig väldigt mycket sedan det landskapstäckande gamla utmarksbetet upphörde.

Förekomst av kalk i berggrund eller jordart skapar förutsättningar för en annorlunda och delvis mer artrik flora.

Lavar (endast epifyter)

Många lavar drar nytta av de substrat som är speciella för skogar med lång kontinuitet som trädbärande mark med förekomst av döda, döende eller gamla träd. Vissa arter tycks också ha en spridningsbiologi som gör att lämpliga områden måste finnas tillgängliga under lång tid i ett landskap för att de ska komma att etablera sig.

En luckig och olikåldrig skog tillåter större mängd nederbörd och dagg längre ned på träd och till marken, vilket gynnar arter på ved och bark med höga krav på hög luftfuktighet. Samtidigt är miljön ljus. Ett slutet och likåldrigt trädsikt bildar ett tak som hindrar en del nederbörd och dagg att nå marken, samtidigt som miljön blir mörk och skuggig. Enbuskar, som i likåldriga slutna skogsbestånd för en tynande tillvaro eller till och med skuggas ihjäl, kan nå hög ålder i betade bestånd. Gamla enar har visat sig vara ett viktigt substrat för lavar. Det finns alltså många ved- och barklevande arter som gynnas av ljusöppna gläntor med hög luftfuktighet i äldre skog. De mest krävande, och därmed känsliga, trädlevande arterna hittar man bara i sådana miljöer. Ett exempel är ringlav.

Kombinationen av plockhuggning och bete skapar ett luckigt trädsikt. Glest stående granar och tallar kan utveckla ett vidkronigt växtsätt, något som skapar fler växtplatser för lavar.

Kantzoner som hindrar genomblåsning och därmed uttorkning är viktiga, speciellt i mindre skogsområden.

Att träden tvingas föryngra sig under trycket av betande djur ger många gånger upphov till skadade och därmed angripna träd. Detta leder ofta indirekt till senvuxenhet, en synnerligen viktig kvalitet. Träd som av olika skäl blir senvuxna bildar ett mycket gynnsamt substrat för många lavar.

Död ved skapad av människan, som exempelvis gamla omålade byggnader, kan vara viktiga substrat. Särskilt gärdesgårdar av trä var sannolikt betydelsefulla förr, och är det ofta än i den mån de finns kvar.

Mossor

Äldre skogar kan erbjuda gynnsamma förutsättningar för mossor, men den traditionella utmarksanvändningen innebar oftast att inga lågor blev liggande, vilket missgynnat många arter.

En luckig och varierad skoglig struktur kan innebära tillgång till skrymslen och vrår, något som är gynnsamt för en del arter. Ett extensivt betestryck kan innebära en ökad artmångfald av marklevande mossor eftersom vissa arter etablerar sig i jordblottor, rotvältor och andra störda småmiljöer.

Ofta är fuktiga sumpskogar intressanta miljöer för mossor. Sådana skogar tycks inte ha utsatts för betestryck i samma utsträckning, och de skogsbeten som finns idag omfattar sällan sumpskog.

Sammantaget synes skogsbete inte vara något som gynnar mossor generellt, även om vissa marker kan vara rika.

Svampar

För de mykorrhizabildande arterna, som lever i symbios med träd, buskar, gräs och örter, är en oavbruten tillgång till värdväxt under lång tid något som ger möjlighet för många arter att etablera sig. Det vill säga att skogar med lång kontinuitet som trädbärande mark ger förutsättningar för en artrik svampflora. Död ved i olika stadier utnyttjas, och skapas, av ett stort antal arter.

En luckig skog är fördelaktig för de flesta marklevande svampar, dels genom ljusinsläpp som ger varmare lokalklimat, dels genom skogsomslutna gläntor som ger fuktigare lokalklimat. Mycket tyder på att ett halvöppet skogligt tillstånd gynnar det största antalet arter (se till exempel Johansson 2000).

I en skog som betas under lång tid kommer lövträd att missgynnas. Detta gäller dock i första hand ädellövträd knutna till rikare mark, såsom ask, alm och lind. Till dessa träd är förhållandevis få svamparter knutna. De viktigaste lövträden är ek, bok och björk, träd som inte har samma krav på bördiga jordar, utan just utvecklat ett samspel med ett stort antal mykorrhizasvampar istället.

Omsättning av förna ger en minskad podsolering på silikatrika jordar. Vissa studier tyder också på att hög förnaomsättning stimulerar bildning av fruktkroppar. Huruvida det finns många svampar som lever kvar under lång tid i obetade bestånd, utan att bilda fruktkroppar, må lämnas osagt. Betade marker synes i alla fall vara mer artrika.

Historiskt var det sannolikt så att i en betad utmark var betestrycket ojämnt. Ju längre från gården desto svagare betestryck. Denna variation är även den en gynnsam faktor för hög mångfald. Vissa arter tycks gynnas av en ganska måttlig störning, medan andra trivs i välbetade grässvålar.

Kalkpåverkan skapar livsutrymme för ett stort antal arter som inte trivs på silikatgrund. Särskilt områden med tunna jordar och stark kalkpåverkan bär en särpräglad och intressant artsammansättning. Rörligt markvatten är gynnsamt, ofta kan man se att det finns fler arter just i sluttningar. Många fler arter trivs på torr till frisk mark än på fuktig till blöt mark.

Vissa grupper synes vara känsliga för höga kvävenivåer i markvätskan. Det gäller särskilt mykorrhiza-levande arter. De fyller sin viktigaste funktion för sina värdträd just i situationer av hård konkurrens om tillgänglig näring, och missgynnas alltså av näringsöverskott i marken. Även många arter som lever i gräsmark, såsom ängsvaxingar, noppingar, jordstjärnor och vissa fingersvampar, missgynnas kraftigt av kvävegödsling. Samtidigt finns andra arter som tvärtom lever på att utnyttja och bryta ned näringsrika substrat, till exempel vissa champinjoner. Spillning utnyttjas och omsätts av ett antal arter, bland annat vissa sprödingar, bläcksvampar och småsvampar ur skilda grupper.

Även för vedlevande svampar var de oräkneliga kilometrarna trägårdesgårdar med största sannolikhet ett viktigt substrat.

Insekter

Allmänt

Stabila miljöer, som under lång tid undgått drastiska förändringar, kommer att kunna befolkas av insekter som kräver komplicerade samspel med andra arter för att kunna överleva. Många så kallade gammelskogskvaliteter är gynnsamma för ett stort antal arter, inte minst genom tillgång till död ved och gamla och skadade träd. Tillgången till substrat är en kraftigt styrande faktor för insektslivet. Särskilt solbelyst död ved har en nyckelfunktion för ett stort antal arter.

Solöppna varma sandiga marker är generellt gynnsamma för de flesta insekter, särskilt om det finns blottad jord. Färre arter är knutna till mer skuggiga miljöer. Själva brynen mellan solvarmt och skuggigt är viktiga: här lever många insekter som kräver tillgång till både och, utan långa avstånd.

Betespåverkan medför högre frekvens skadade och senvuxna träd, vilket innebär en ökad tillgång till vednedbrytande svamp, som bildar livsutrymme för ett stort antal insektsarter. Vissa insekter är knutna till senvuxen gran, ett substrat som också har kommit att bli en bristvara i stora delar av landet.

Långvarigt skogsbete missgynnar de flesta lövträd och buskar, något som är negativt för stora grupper av insekter. Ett lövinslag ökar drastiskt mängden arter som kan leva i en betad barrskog. Särskilt gynnsamt är rikligt blommande träd och buskar såsom hagtorn och slån. Många arter utnyttjar nektar och pollen under delar av sin livscykel, även sådana som i andra faser kan vara till exempel vedlevande.

En örtrik kärlväxtflora innebär också livsrum för ytterligare ett stort antal insekter, många monofaga. Följefauan till växtlevande arter, predatorer och parasiter, är oerhört artrik. Finns en värdväxt eller ett substrat under gynnsamma förhållanden, så finns insekter som lever där, och då finns några som utnyttjar vad de lämnat efter sig, och då finns några som äter upp dem, och då finns några som parasiterar på dem, och så vidare.

En vanlig uppfattning är att en hög täthet av vanlig stackmyra är ett positivt inslag i skogsbeten. Detta måste dock delvis revideras: myrorna, och den myrmekofila faunan, har givetvis sin plats i naturen, men samtidigt är stackmyran en aggressiv art som äter upp och konkurrerar ut ett stort antal andra arter, så att insektsfaunan totalt sett kan bli fattigare.

Tillgång till fukt och/eller vatten är gynnsamt.

Dynglevande insekter

Förekomst av husdjursspillning i skogsmark för in livsutrymme för ytterligare ett helt skrå av insekter. Viltbete tycks inte kunna erbjuda samma gynnsamma förhållanden, sannolikt för att de mer krävande dyngbaggar inte trivs om betesintensiteten är låg och markväxtligheten frodig.

Det viktigaste för dyngbaggar är hårt betade solvarma sandjordar. De skulle i princip kunna trivas bra i betade gamla sand- och grustag, det vill säga helt öppna marker. Men det verkar ändå vara viktigt med närhet till ett träd bärande område. En intressant fauna av dyngbaggar finner man alltså i skogsbeten i den mån de har just en öppen och solvarm karaktär, helst på sand. I slutna, mer skuggiga och fuktiga skogsbeten finner man inte många arter.

Paleoekologiska studier pågår, där man daterar torvlagerföljder och tittar bland annat på insektsfaunan i mossig gammelskog i Siggaboda i södra Småland. Går man ned ett par decimeter i torven, motsvarande ungefär 150 år, finner man en mycket artrik fauna av dyngbaggar. Det förekommer både idag vanliga arter, och sådana som nu är rödlistade. Ett exempel är streckdyngbaggen, som förefaller ha varit någorlunda vanligt förekommande vid den tiden. Streckdyngbaggen är en art som idag endast är känd från ett litet fåtal lokaler på Gotland. En artrik och krävande fauna av dyngbaggar visar att skogarna inte bara betades, utan betades mycket hårt – så hårt att grässvålen börjar slitas ned. Detta tillstånd i utmarkerna hade sannolikt en topp just under mitten av 1800-talet.

Vildbin och humlor

Humlor och solitärt levande bin utgör en ekologiskt särskilt viktig grupp eftersom de svarar för huvuddelen av pollinationstjänsterna i våra ekosystem och har stor betydelse för frösättningen hos kärlväxtfloran. De flesta biarterna anlägger sina bon i gångar i marken och är beroende av hög marktemperatur, lättgrävd markstruktur och god dränering. Flera arter är beroende av larvgångar i trä, gärna döda solbelysta stammar med mycket kläckhål från skalbaggs-larver, i mårmen på vedartade växter eller i murken ved. Ett fåtal bygger sina celler inuti tomma snäckskal eller i under stenar. Humlorna utnyttjar huvudsakligen övergivna smågnagarbon som boplatser, både ovanpå markytan, i murkna stubbar och under marken.

Hur dessa djur påverkas av skogsbete är inte klarlagt. Några saker förefaller ändå gälla. Hårt bete kan innebära att blomrikedomen minskar kraftigt, vilket skulle missgynna individantalet av blombesökare. Samtidigt kan betet på längre sikt förväntas bidra till att skogsbestånd hålls mer öppna. Detta gynnar fåltskiktet, vilket också borde gynna artrikedomen av pollinatörer. Betet och trampet från boskap

medför att markvegetationen hålls lågväxt. Detta borde innebära att marken blir mer lämplig för markboende solitära bin.

Fladdermöss

Fladdermöss gynnas av skogsbete genom tillgång till spillning med åtföljande insektsfauna och gles vegetationstruktur som ger skydd mot predatorer samtidigt som det är lätt att manövrera. De söker sig till platser med hög insektstillgång genom en örtrik, solexponerad och lövrik vegetation med blommande träd och buskar. Förekomst av hamlade träd eller grövre ädellövträd med håligheter är gynnsamt. En positiv faktor är om den betade skogen ligger i anslutning till vatten där det kläcks mycket fjädermygg. Med undantag av spillningen går allt detta att skapa utan skogsbete. Fladdermöss är alltså inte på något sätt beroende av skogsbete, men den miljö som uppkommer till följd av bete gynnar fladdermössen, på samma sätt som lövängarna gynnar fladdermössen. Omgivande biotoper är dock ofta avgörande för om lövängar/skogsbetet ska hysa en rik fladdermusfauna.

Andra däggdjur

Stora vilt betande klövdjur som älg, rådjur och hjortar missgynnas av att behöva konkurrera med tambockap. Denna interaktion har tidigare sannolikt varit av stor betydelse. Idag går betesdjuren, om de alls rör sig i skog, i instängslade fallor, skilda från övrig skogsmark.

Fåglar

En del fågelarter lever just i halvöppna, luckiga, varierande marker. Helt följdriktigt har de också missgynnats kraftigt av landskapsutvecklingen idag. Exempel är gök, göktyta, nattskär och dubbeltrast. Luckig barrskog tycks också vara gynnsamt för vissa hänglavar som i sin tur gynnar småfåglar då de finner mat i dessa på vintern. Lavarna utnyttjas också till bomaterial.

En rikare markstruktur, med ökat småliv i form av daggmaskar, gråsuggor, insekter med mera, ger ökade födoresurser för rovlevande fåglar.

Landmollusker

Landmollusker behöver tillgång till kalk, fukt och skydd. I en betad skogsmark finner man dem därför i betesrefugier av olika slag, såsom stubbar och små snår. Ett hårt betestryck missgynnar dem.

Översikt

En översikt över faktorer som kan vara styrande för olika organismgruppers förekomst.

		Hävdgynnad kärlväxtflora	Markmossor	Epifytmossor	Hänglavar	Övriga epifytiska lavar	Marksvamp - mykorrhiza	Marksvamp - nedbrytare	Vedsvamp	Fåglar	Fladdermöss	Landmollusker	Dynglevande insekter	Marklevande rovinsekter	Vedlevande insekter	Växtätande insekter	Nektarsugande insekter	Myror	Steklar	Fjärilar	Gräshoppor
Skoglig kontinuitet	> 100 år	+	+	+	+	+	+	+	+			+									
Luckighet – solinsläpp	< 70 % *	+			+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Beteskontinuitet	< 100 år	+					+	+					+	+					+		
Betesdrift idag		+	-				+	+			+	-	+	+			-		+	-	
Areal	> 20 ha									+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tall	> 10 %					+			+						+						
Gran	> 10 %				+	+			+						+						
Pionjärlöv	> 10 %					+			+	+	+	+			+						
Ädellöv	> 10 %			+		+			+	+	+	+			+					+	
Äldre träd				+	+	+			+	+	+				+				+		
Blommande buskar										+	+				+	+	+		+	+	
Spillning								+			+		+								
Död ved				+		+			+	+					+						
Sandblottor													+	+			+		+		+
Rörligt markvatten		+	+				+	+													
Källor – vattensamlingar		+	+		+					+	+	+	+	+		+	+			+	+
Fuktig mark			+		+							+		+	+					+	
Frisk mark																				+	+
Torr mark							+	+					+	+							
Kalkpåverkan		+	+				+	+													
Stenbundet – hållmark			+									+			+	+		+		+	+
Gränsar till åker							-	-		+											
Gränsar till betesmark		+								+	+		+				+			+	
Gränsar till annan skog											+				+						
Avstånd till liknande bestånd	< 1 km	+	+	+	+	+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+

* krontäckning

Kriterier för naturvärdesbedömning

Mycket av dagens skogslandskap har kommit att bli så enahanda, och så ogynnsamt för så många organismer, att skog som på ett påtagligt sätt avviker från ett rationellt skött bestånd kan betecknas som intressant för naturvården. En av grunderna för bedömning av betade barrskogars naturvärden är således en enkel bristanalys. Betad skog har minskat så mycket, och det återstår idag så lite, att det bara av det skälet har blivit en skogstyp att värna om.

Det är viktigt att man inte ser för sig ett visst utseende, och bestämmer sig: detta är ett skogsbete. De störningar som har bidragit till att skapa skogsbeten har varierat betydligt i intensitet, vilket innebär att man istället måste tänka sig alla gradskillnader, från ”opåverkad” skog till alltmer urhuggna, betade, brända och störda marker, med helt öppna hedar som ytterlighet åt andra hållet.

Vad utmärker en betad barrskog med höga naturvärden?

De egenskaper som är utmärkande för en betad barrskog med höga naturvärden kan delas in i två grupper: gammelskogsvärden och kulturpåverkan (Andersson m.fl. 1993). Betade barrskogars värde ligger alltså just i kombinationen av gammal skog och kulturpåverkan. Med kulturpåverkan avses här ett traditionellt utmarksutnyttjande, så som det bedrevs i det äldre kreatursgödslingsjordbruket (se ovan).

Vissa av de traditionella gammelskogskvaliteterna gäller även för skogsbeten. De är:

- Hög trädålder
- Lång obruten kontinuitet som trädbärande mark

Frånvaro av kulturpåverkan, som normalt används som kriterium för att peka ut värdefulla gammelskogar, får alltså omvänd betydelse.

Till kulturpåverkan i skog knyts:

- Olikåldrigt trädskikt
- Luckighet
- Pågående bete och plockhuggning

Olikåldriga och luckiga bestånd kan skapas av andra processer än genom människans och husdjurens påverkan, och kan därför även sägas vara gammelskogskvaliteter i mer allmän bemärkelse. I de flesta fall är det dock människan och husdjuren som givit upphov till de luckiga och olikåldriga bestånd vi ser idag. Att bete och plock- eller luckhuggning bedrivs i beståndet är i detta sammanhang någonting positivt, jämfört med upphörd skötsel.

Ett antal strukturer kan användas som stöd vid naturvärdesbedömning. Positiva faktorer är:

- Tillgång till grova äldre träd: spärrgreniga granar, tallar med grova döda grenar
- Tillgång till senvuxna träd
- Tillgång till fukt
- Luckor och gläntor med blottad sandig jord
- Luckor och gläntor med artrik kärlväxtflora

Viktiga artgrupper utöver kärlväxter är:

- Vissa epifytiska lavar
- Marksvampar
- Dyngbaggar
- Vildbin

- Vissa blomflugor

Samt dessutom:

- Mossor
- Fåglar
- Fladdermöss
- Fjärilar
- Vedlevande skalbaggar
- Marklevande skalbaggar.

Vissa inslag missgynnas av den äldre utmarksanvändningen. Eftersom de är generellt positiva för biologisk mångfald, kan de ändå användas där de trots allt förekommer. De är:

- Tillgång till döda och döende träd, särskilt i solbelyst läge.
- Tillgång till lövträd och buskar

Övrigt

Mer generella kriterier som normalt används för att välja ut skyddsvärd skog gäller naturligtvis även skogsbeten. De är:

- Storlek
- Representativitet för skogstypen
- Mångfald av naturtyper och arter i området
- Förekomst av sällsynta eller på annat sätt särpräglade naturtyper och arter i området
- Förutsättningar för att bevara befintliga naturvärden
- Förutsättningar att återskapa och utveckla naturvärden.

Negativ påverkan

Ett i övrigt intressant skogsbete kan vara påverkat av processer och ingrepp som är negativa för just de värden som utgör grunden för skogstypen.

- Lång tid sedan bete upphörde, hög grad av igenväxning i fält- och buskskikt
- Mer storskaliga skogliga åtgärder
- Ingrepp i mark, såsom täkt av sand, grus och sten
- Tillförsel av näringsämnen, genom gödsling, långvarig stödutfodring, upplag, atmosfäriskt nedfall eller på annat sätt.

Hur ser en mer trivial betad barrskog ut?

I en rationellt brukad skogsmark kan man, om man vill, släppa betesdjur så fort träden hunnit bli så stora att djuren inte längre skadar dem. Resultatet blir en betad skog, om än av mindre intresse för naturvärden. Typiska drag för en sådan skog är:

- Mer likåldrig, mer lik gallringsskog
- Nästan inga gamla träd
- Nästan ingen död ved
- Nästan inga luckor
- Vedartade ris och grova gräs, ett ”lock” av ormbunkar, främst örnbräken

Genom luckhuggning och intensivt bete kommer man dock att kunna återskapa mycket av den gamla bondeskogens värden. Skogen blir solvarmare, och marklevande ris ersätts av gräs och örter. I gynn-samma fall kan element från äldre betespräglad skog finnas kvar som inslag i betesfällan.

Skogsbeten i dagens naturvårdsarbete

Under huvuddelen av 1900-talet betraktades skogsbete mest som en ålderdomlig kvarleva av äldre tiders i våra ögon ineffektiva markanvändningssystem. Detta synsätt, tillsammans med jordbrukets rationalisering och det moderna skogsbrukets storskaliga genomförande under 1960- och 1970-talen, fick till följd att skogsbetet i stort sett helt och hållet upphörde. Sedan dess har en omsvängning ägt rum: skogsbete som fenomen har blivit en del av myndigheternas ansvar för biologisk mångfald inom de areella näringarna. Eftersom skogsbeten bildar en övergång mellan vad som idag delas upp i skogslandskap och odlingslandskap, fördelas insatser för att gynna betesdrift i skog och de skogstyper betet ger upphov till på flera myndigheter.

I vissa avseenden faller skogsbeten inom Skogsvårdsorganisationens ansvarsområde. Skogsbeten är, som nämnts, en av skogstyperna i inventeringen av nyckelbiotoper (Norén m.fl. 1995). Inventeringen redovisar sammanlagt omkring 100 000 hektar mark, varav 0,8 %, eller ungefär 800 hektar, av typen skogsbete (Skogsstyrelsen 1999). I skogsvårdslagen ingår de som en hänsynskrävande biotop och värdefull kulturmiljö enligt 30 § (Skogsstyrelsen 1999). Det innebär att skogsbeten kan omfattas av Skogsvårdsorganisationens verktyg för hänsyn till naturvården: rådgivning, bidrag för natur- och kulturvårdande åtgärder i skogsbruket (s.k. Nokås), naturvårdsavtal, eller juridiskt områdesskydd, biotopskydd. I arbetet med det nationella miljömålet ”Levande skogar” kommer skogsbeten att beaktas under delmålet skogens kulturmiljövården.

Skogsbeten ingår också i arbetet med odlingslandskapet. Det tidiga 1990-talets landskapsvårdsavtal för betesdrift upprättades även i skogsbeten. Tydligast kommer det idag till uttryck genom Jordbruksverkets program för landsbygdsutveckling, där skogsbete är en särskilt utpekad klass i miljöstödet till biologisk mångfald och kulturmiljövården i betesmarker och ängar. Jordbrukssektorns motsvarande miljömål, kallat ”Ett rikt odlingslandskap”, innefattar även det skogsbeten. Man har centralt ställt upp mål för livsmiljöers omfattning, där siffran 14 000 hektar för hela landet nämns som målsättning. Man uttalar också att betad skog måste öka i omfattning i andra län än Gotland (Jordbruksverket 1999).

Större sammanhängande skogsbeten hanteras dessutom av Naturvårdsverket. I några fall har skogsområden med betesdrift utpekats som områden av riksintresse (Länsstyrelsen i Gotlands län 2001). De kan också ingå i naturreservat, bildade helt eller delvis för att bibehålla betesdriften i skogen.

Den viktigaste insatsen för att skogsbete ska kunna leva kvar som kulturform görs givetvis av brukarna själva.

Kulturmiljövärden

Den omvandling av utmarkerna som ägt rum under 1900-talet är kanske den mest genomgripande landskapsförändringen i Sverige under de senaste århundradena. Detta påverkar naturligtvis inte bara livsmiljöer och arter, utan är också av stor betydelse i ett kulturhistoriskt perspektiv. Det är inte bara ett kulturlandskap som försvunnit, det är en hel livsföring, med allt vad det innebär av folkliga traditioner, föreställningar och benämningar. De skogsbeten som återstår förmedlar något av det långa arv av vallning, kolning, tjärbränning och mycket annat som hör denna svunna värld till. Det viktigaste kulturmiljövärdet, knutet till skogsbete, är alltså själva markanvändningen, och det skogliga utseendet den ger upphov till.

Kulturmiljövärdena kan sägas bestå i

- Markanvändningen i sig
- Lämningar som vittnar om markanvändningen, till exempel stängselrester
- Växt- och djurarter vars närvaro vittnar om markanvändningen
- Andra lämningar i dessa marker som i och för sig inte nödvändigt är kopplade till skogsbete.

Kulturmiljövård

Kulturmiljövärden i skogsmark redovisas oftast som fornlämningar, betraktade som enskilda punktobjekt i terrängen (se t.ex. Skogsstyrelsen 1992). Det kan röra sig om boplatser, gravar, kolbottnar, kvarnar, källor och så vidare. Skogsnäringens arbete med dessa frågor handlar för det mesta om att undvika negativ påverkan på dem, särskilt gäller det frågan om hyggesbearbetning. Man arbetar också med underhåll och vård.

Det bör därutöver ligga i kulturmiljövårdens intresse att det finns kvar utmarksskogar med traditionell markanvändning, med särskild betoning just på människans verksamhet i skogen. Det gäller alltså inte bara de fornlämningar som ligger i idag betade skogar, utnyttjandet av hela markområdet är en kulturmiljövårdande insats.

Skötselfrågor

Inget skogsbete är det andra riktigt likt. I varje bestånd måste man börja med att identifiera befintliga naturvärden, och vad skötseln skall syfta till. Ofta kan det handla om motsatt strävan mot produktions-skogsbruk, det vill säga luckighet istället för slutenhet, olikåldrighet istället för likåldrighet, och liknande.

Virkesuttag

När man tar ut virke bör man försöka skapa och vidmakthålla en olikåldrig struktur i beståndet, det vill säga att genom småskaliga uttag bläda skogen. Det innebär att man tar ut flest unga träd, färre medelstora, och få eller inga äldre träd, beroende på förutsättningarna. Det är mycket viktigt att vissa träd och trädgrupper lämnas orörda, att åldras naturligt.

Luckighet är en väldigt viktig karaktär. Om man glesar ut i ett igenväxande skogsbete får man inte gallra i vanlig skoglig mening, så att ett bestånd i jämnt förband blir resultatet. Istället bör man luckhugga: utvidga befintliga luckor, välja ut en äldre tall eller något blommande träd, och hugga rent söder som det. En omväxlande karaktär mellan öppet och slutet är vad som eftersträvas. På svaga marker finns en viss risk att om man hugger hårt så kommer en hel del av de träd man lämnar kvar att senare torka ihjäl, och resultatet blir glesare än man tänkte sig. Anpassning till topografi och hydrologi krävs. Överhuvudtaget är det så att en lyckad röjning kräver mycket ”fingertoppskänsla”. Samtidigt kan det ligga en kvalitet i att olika brukare tänker och gör på olika sätt, sett över hela landskap, givet att de håller sig till vissa grunder.

I övrigt gäller liknande hänsynsfrågor som i annan skog: lämna död ved, friställ ek, gynna gärna ett visst lövinslag, var aktsam med och röj fram fornlämningar, och så vidare.

Bete

1900-talet har lämnat oss en myckenhet marker i olika stadier av igenväxning i arv. Med dagens jordbrukssystem tenderar betesmarker att hamna i ett av två tillstånd: antingen helt upphörd hävd och ett slutet tillstånd, eller helt genomröjt och väl betat. Någon hävdregim som ger upphov till tillstånd som ligger någonstans däremellan existerar knappast idag. Inte heller bedrivs något bete med en så hård beläggning att grässlåven slits ned och jorden blottas, något som inte var så ovanligt förr. Olika grader av betesintensitet kommer att gynna olika organismgrupper, och olika arter inom grupperna. Inom större utmarksbeten har betestrycket sannolikt varierat betydligt.

Just i skogsbeten är det dock inte så ovanligt med ett ganska svagt betestryck. Särskilt mindre skogsdungar ute i större öppna beten får ofta ett snårigt utseende, djuren nyttjar dem mest till en skuggig viloplats att idissla på. Andra skogsbeten utgörs av inhägnade små fällor, där betestrycket kan vara hårdare.

När det gäller träd och buskar kan man tänka sig olika skötselformer som resulterar i skogliga strukturer som liknar betade skogars. Påverkan på fåltskiktet är dock svårare att efterlikna utan djur.

Miljöstöd

För områden där brukaren uppbär miljöstöd från Jordbruksverket regleras markanvändningen av föreskrifterna (SJVFS 2001:42). De är:

- Träd och buskar av igenväxningskaraktär ska tas bort
- Marken ska årligen betas så att ingen skadlig ansamling av förna sker.

Det är inte tillåtet att:

- Sprida kemiska bekämpningsmedel
- Gödsla
- Kalka
- Konstbevattna
- Bedriva täkt av jord och sten
- Utföra annat som kan skada natur- och kulturmiljövärden.

Dessa regler är generella för hela landet, möjlighet till regional anpassning saknas. Kraven kan innebära en icke önskvärd likriktning av betade skogars utseende, särskilt när det gäller röjning av den så kallade igenväxningsvegetationen. Det förekommer att brukaren skapar en ”park” för att känna sig säker på att uppfylla kraven.

Generellt sett har ändå miljöstödet stor betydelse för att motivera brukare att fortsätta med eller återuppta betesdrift i skogsmark. Förhoppningsvis kan skogsbete leva kvar som bruksform, och brukarna förvalta det rika arv av såväl kunskaper som livsmiljöer som är knutet till dessa marker.



Utmarksbete vid Lilla Häftings, Hangvar

Litteratur

- Almqvist, L. & Engström, Y. 1999: Storskifte och laga skifte. Jordbruket på Gotland under 1800-talet. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Andersson, L. & Appelqvist, T. 1990: Istidens stora växtätare utformade de nemorala och boreonemorala ekosystemen. En hypotes med konsekvenser för naturvården. Svensk Botanisk Tidskrift 84: 355-368.
- Andersson, L., Appelqvist, T., Bengtsson, O., Nitare, J. & Wadstein, M. 1993: Betespräglad äldre bondeskog – från naturvårdssynpunkt. Skogsstyrelsen, rapport nr. 7. Jönköping.
- Björndalen, J.E. 1987: Kalktallskogar på Gotland som naturvårdsobjekt. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Björkbom, C. & Schager, N. 1916: Om skogsbetet. Skogsvårdsföreningens folkskrifter Nr. 9.
- Cristvall, C. 2001: Skogsbete. Identifiering & inventering av barrskogsområden med beteshistorik i Stockholms stads förorter. Examensarbete vid Biologisk-Geovetenskaplig linje, Stockholms universitet.
- Ekstam, U., Jacobsson, R., Mattson, M. & Porsne, T. 1984: Ölands och Gotlands växtvärld. Stockholm.
- Ekstam, U. & Forshed, N. 2000: Svenska naturbetesmarker. Historia och ekologi. Naturvårdsverket. Stockholm.
- Gärdenfors, U. (red.) 2000: Rödlistade arter i Sverige 2000. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Johansson, P. 2000: Gotlands lövmarker. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Jordbruksverket 1999: Ett rikt odlingslandskap. Miljö kvalitetsmål 9. Jönköping.
- Jordbruksverket 2001: Miljöstöd.
- Kardell, L. 1979: Bondens skog. Ur: Bygd och natur. Årsbok 1979: 57-71.
- Kardell, L. 1988: Hall – Hangvar. En gotländsk skog och dess historia. Avdelningen för landskapsvård, SLU. Rapport 39. Uppsala.
- Kardell, L. 1991: Var 1800-talet ett kritiskt århundrade för Gotlands skogar? Ur: Lindqvist, S-O. (red.): Landsbygd i förvandling – gotländsk odling och bebyggelse under 1800-talet. Minnesskrift till Gotlands läns hushållningssällskaps 200-årsjubileum.
- Kinell, E. 1994: Betespräglad skog – inventering och kartläggning av betespräglade skogsmiljöer i Tärnanområdet. Examensarbete vid Biologisk-Geovetenskaplig linje, Stockholms universitet.
- Larsson, J. Y. & Rekdal, Y. 2000: Husdyrbeite i barrskog. Vegetasjonstyper och beiteverdi. Norsk institutt for jord- og skogkartlegging. Rapport nr. 9, 2000. Ås.
- Larsson, K.H. (red.) 1997: Rödlistade svampar i Sverige – Artfakta. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Linné, I. 1998: Gotländsk skogshistoria. Ur: Från Gutabygd 1998. Årsbok för den gotländska hembygdsrörelsen.
- Lothigius, W. 1947: Betesfred i skogsmarken. Västra Sveriges skogsvårdsförbund. Uddevalla.
- Länsstyrelsen i Gotlands län 1984: Översiktlig naturinventering: botanik.
- Länsstyrelsen i Gotlands län 1984: Värdefull natur på Gotland.
- Länsstyrelsen i Gotlands län 1991-92: Inventering av ängs- och hagmarker.
- Länsstyrelsen i Gotlands län 2000: Områden av riksintresse för naturvård.
- Martinsson, M. 1999: Böisorkar u daldargras. Naturvärden och vård i gotländska odlingslandskap. Länsstyrelsen i Gotlands län.
- Mebus, F. 2000: Kärleväxter i gotländska skogsbeten – en jämförande studie mellan betade och betesfredade barrskogar på Gotland. Examensarbete vid Biologisk-Geovetenskaplig linje, Stockholms universitet.
- Melin, R. 1923: Om fårbetet och betesmarkerna på Gotland. Ur: Svenska betes- och vallföreningens årsskrift 1923.
- Melin, R. 1945: Den gotländska skogen. Ur: Boken om Gotland, del 2, 1945.
- Melin, R. 1957: "Bröderna Grimms" skogsrörelse på Gotland och dess förutsättningar. Ur: gotländskt arkiv. Meddelanden från föreningen Gotlands fornvänner 29.
- Myrdal, J. (red.) 1998-2001: Det svenska jordbrukets historia. Fem band, under utgivning.
- Naturvårdsverket 1989: Biotoper i det nordiska kulturlandskapet. Rapport nr. 3556.
- Naturvårdsverket 1996: Biologisk mångfald i skogslandskapet. Rapport nr. 4644.

- Naturvårdsverket 1997: Ängs- och hagmarker i Sverige. Rapport nr 4819.
- Naturvårdsverket 1998: Biologisk mångfald i kulturlandskapet. Rapport nr 4835.
- Naturvårdsverket 2000: Sydsvenska lövskogar och andra lövbärande marker. Rapport nr 5081.
- Nilsson, S.G. 1997: Biologisk mångfald under tusen år i det sydsvenska kulturlandskapet. *Svensk Botanisk Tidskrift* 91: 85 – 101.
- Nilsson, T. & Schönfeldt, J. 1999: Kor på skogen. En jämförande studie mellan betad och obetad skog. Länsstyrelsen i Norrbottens län. Luleå.
- Norén, M., Hultgren, B. & Nitare, J. 1995. Instruktion för datainsamling vid inventering av nyckelbiotoper. Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Pehrson, I. 1992: Bete och betesdjur. Jordbruksverket. Jönköping.
- Persson, M. 1997: Betade barrskogar på Gotland – en förstudie. Opublicerad rapport. Skogsvårdsstyrelsen på Gotland.
- Petersson, B. 1958: Dynamik och konstans i Gotlands flora och vegetation. *Acta Phytographica Suecica* 40.
- Pettersson, R. (red.) 1999: Skogshistorisk forskning i Europa och Nordamerika. Skogs- och lantbruks-historiska meddelanden nr 22. Kungliga skogs- och lantbruksakademien.
- Påhlsson, I. 1977: A Standard Pollen Diagram from the Lojsta Area of Central Gotland. *Striae*, Vol. 3. Uppsala.
- Sjöbeck, M. 1927: Bondskogar, deras vård och utnyttjande. Ur: Skånska folkminnen. Årsbok 1927.
- Sjöbeck, M. 1952: Utarmning och livsutrymme i det förhistoriska och medeltida landskapet. Ur: Små-ländska kulturbilder. Meddelanden från Jönköpings läns hembygdsförbund 25. Jönköping.
- Sjöbeck, M. 1966: Hur såg landskapet ut och hur fungerade växtligheten under forntiden och medel-tiden? Ur: Nihlén, J. 1966: Landskapsvård. Vår tid formar landskapet.
- Skogsstyrelsen 1992: Kulturmiljövård i skogen.
- Skogsstyrelsen 1999: Nyckelbiotopinventeringen 1993-1998. Slutrapport. Meddelande 1 – 1999.
- Skogsstyrelsen 2001: Skogsstatistisk årsbok 2001.
- Säve, P. A. 1939: Skogens sagor. Ur: Gotländska skrifter III. Visby 1980.
- Säve, P. A. 1941: Boskapsskötseln på Gotland. Ur: Gotländska skrifter V. Visby 1983.
- Tirén, O. 1948: Skogsbete – kulturbete. Några vunna erfarenheter från Västerbottens län. Skogsstyrelsen rapport nr. 1, 1948.
- Wågström, K. 1998: Marksvampar i kalkbarrskogar och skogsbeten i gotländska nyckelbiotoper. Skogsstyrelsen rapport nr. 7. Jönköping.

Bilagor

Bilaga 1. Beskrivningar av inventerade områden

ID	Hävd	SOCKEN	NAMN	Area	NBI	ÄoH	NR	Ståndorts index	Virkes förråd	Andel tall (%)	Andel träd > 100 år (%)	Död ved	D-L poäng
1b	bete	Färö	Verkegards	30	helt	helt	x	T14	80	100	90	3	10
1bf	betesfred		Ödehoburga		delvis	helt		T14	90	100	80	15	11
2b	bete	Färö	Lansa	248	delvis	helt		T14	50	100	30	4	14
2bf	betesfred		Svens		nej	helt		T14	60	100	60	4	9
3b	bete	Bunge	Stenstugu	65	nej	helt		T20	150	15	70	1	10
3bf	betesfred		Nors		nej	nej		T18	120	60	50	0	7
4b	bete	Fleringe	Skymnings	213	nej	helt		T12	70	100	70	7	8
4bf	betesfred		Nors		nej	nej		T14	60	100	15	5	5
5b	bete	Rute	Sigfride	86	nej	helt		T14	140	60	60	28	10
5bf	betesfred		Alvans		nej	nej		T14	110	80	45	9	8
6b	bete	Hall	Nors (Grönbjörsklint)	180	nej	helt	x	T14	110	95	60	7	10
6bf	betesfred		Medebys (Jänklint)		nej	nej	x	T12	90	95	50	22	9
7b	bete	Hangvar	Västerhuse	68	helt	helt		T16	90	40	65	10	9
7bf	betesfred		Skälstäde		nej	nej		T18	110	60	60	7	9
8b	bete	Othem	Norrbys (Forsviden) betesfällan	45	nej	helt		T14	60	95	20	18	11
8bf	betesfred		Norrbys (Forsviden)		nej	helt		T12	50	95	0	18	10
9b	bete	Hejnum	Mallgårds betesfällan	46	helt	nej		T12	50	80	75	119	11
9bf	betesfred		Mallgårds		helt	nej		T12	50	90	75	41	10
10b	bete	Lokrume	Stora Haltarve	11	delvis	nej		T20	130	50	80	0	8
10bf	betesfred		Hajdes		nej	nej		T20	180	70	80	7	6
11b	bete	Hörsne-Bara	Nedbjärs	7	helt	nej		T18	130	30	75	9	9
11bf	betesfred		Simunde		nej	nej		T18	130	70	65	1	-
12b	bete	Gothem	Nybingels	14	nej	helt		T16	110	60	70	1	10
12bf	betesfred		Hage		nej	nej		T18	120	40	60	10	7
13b	bete	Gothem	Botvalde	10	helt	nej		T14	100	50	50	3	10
13bf	betesfred		Tummungs		nej	nej		T16	130	80	75	3	7
14b	bete	Endre	Kvie	73	nej	nej		T12	60	95	60	21	11
14bf	betesfred		Kvie backe		nej	nej		T12		90	75	31	8
15b	bete	Stenkumla	Snäckarve	33	helt	nej		T12		60	60	10	15
15bf	betesfred		Gardrungs		delvis	nej		T14		60	45	5	13
16b	bete	Vall	Roleks	17	helt	helt		T14	120	80	80	4	10
16bf	betesfred		Roleks betesfredat		helt	nej		T14	110	90	75	4	8
17b	bete	Ala	Lauritse	5	delvis	helt		T14	120	90	65	4	11
18b	bete	Fröjel	Stora Hajdes (Hajdes storhage)	197	nej	nej	x	T22	230	70	65	2	8
18bf	betesfred		Stora Solbjärge		nej	nej		T20	180	80	50	8	5
19b	bete	Levide	Mallgårds (Russpark södra)	339	nej	nej		T16	110	90	65	1	8
19bf	betesfred		Bondarve		nej	nej		T16	130	90	65	2	6
20b	bete	Rone	Änggärde (Hagrojr)	56	delvis	helt		T14	120	100	70	7	12
20bf	betesfred		Änggärde		nej	nej		T18	180	100	70	11	7

AREA: betesfällans areal (provytan är hela tiden 1 hektar, i betade såväl som betesfredade skogar)
 NBI: ligger provytan i en nyckelbiotop?
 ÄoH: ligger provytan i en ängs- och hagmark (inv. 1991/92)?
 NR: ligger provytan i ett naturreservat?
 Död ved: antal döda trädstammar i provytan
 D-L poäng: antal poäng enligt Drakenberg - Lindhe



1 bete. Fårö Verkegarde

Kalkbarrskog

En gles tallskog på frisk mark med ganska få enbuskar och en tät jämn grässvål. Träden står relativt jämnt fördelade och det hela ger ett parkliknande intryck. Marken var tidigare igenvuxen av ungträd och buskar, men röjdes igenom i samband med naturreservatsbildning 1998. En tät grässvål täcker marken. Lågvuxna arter som vildlin och fågelstarr förekommer.

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.
Markslag omkring år 1700: utmark.

1 betesfred. Fårö Ödehoburga

Kalkbarrskog

En gles tallskog på fuktig mark med ett visst inslag av lövträd som ask, björk och sälg. Buskskiktet börjar bli tätt, främst växer här en, men också brakved, hagtorn och olvon. En liten våtmark, bevuxen med ag, ingår. En del ängsnycklar och nattviol står kvar i det höga gräset.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1980-talet, men var innan dess väldigt extensiv, djuren trivdes inte i de fuktiga markerna utan höll sig på annat håll.

Markslag omkring år 1700: utmark.

2 bete. Fårö Lansä

Alvarskog

En betesmark som växlar mellan öppna partier, täta dungar av ungskog och glest stående äldre träd. Marken är svagt kuperad, och växlar mellan torrare åsar med tunt jordlager och fuktigare stråk. Gott om enbuskar. I öppna ytorna finner man en rik flora, här växer små örter som sandnärva och låsbräken bland tulkört och fårsvingel.

Jordart: kalkstensgrus.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

2 betesfred. Fårö Svens

Alvarskog

Gles tallskog på torr mark med ganska tätt med enbuskar, med ett litet inslag av löv såsom oxel, rönn och rosor. Öppna luckor ingår. En gräs- och örtrik markvegetation med arter som slåtterfibbla, alvarglim och gott om vit skogslilja breder ut sig.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1930-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

3 bete. Bunge Stenstugu

Kalkbarrskog

En tät men också luckig granskog med inslag av tall på frisk mark. I södra delen öppnar sig ett bryn med hasselbuskar mot en öppen betesmark. Vegetationslösa barmattor under granarna omväxlar med örtrika gräsytor. Här växer bland annat kattfot, fågelstarr, knägräs och vildlin.

Jordart: moränmargel med visst inslag av strandgrus och även sand.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: äng.

3 betesfred. Bunge Nors

Kalkbarrskog

Grandominerad skog på frisk mark, dock med visst inslag av tall. Skogen är urgallrad och ganska gles. Under barrträden står någon enstaka oxel och idegran, tillsammans med hassel, skogstry och andra buskar. Marken är bitvis störd, med kärlväxter som svinmolke och korsört, men här finns också örter som slätterfibbla och nattviol.

Jordart: strandgrus.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

4 bete. Fleringe Skymnings

Alvarskog

Gles, genomsiktlig tallskog på torr mark. Betet håller marken öppen, endast någon enstaka oxel och en finns här och var. Öppna alvarytor omväxlar med en del gräsbevuxna partier och mjölonmattor under tallarna. Örter som salesrot, brudsporre och kattfot förekommer.

Jordart: kalkstensgrus.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

4 betesfred. Fleringe Nors

Alvarskog

En lågvuxen tallskog i förhållandevis kuperad terräng, tätt igenvuxen med enbuskar och en del oxel. Marken täcks av ris: ljung, lingon och mjölon. I södra delen öppnar sig skogen mot alvarmark. I en svacka finns ett fuktigare parti.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

5 bete. Rute Sigfride

Kalkbarrskog

En lyckig barrblandskog med någon enstaka apel. Trots bete står enbuskar och slån bitvis ganska tätt. I luckor växer gräs och örter. Ett fuktigare stråk med en liten bäck skär genom ytan. Här finner man en del växter knutna till vattnet, såsom bäckveronika, strandlysing och svalting.

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

5 betesfred. Rute Alvans

Kalkbarrskog

Talldominerad skog på frisk mark, med inslag av gran, oxel, rönn och apel. Enbuskar, brakved och slån sluter sig alltmer. Markvegetationen är gräsrik, men här finns också gott om örter som blodnäva, blodrot och svinrot.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under början av 1970-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

6 bete. Hall Nors (Grönbjörsklint)

Alvarskog

En gles tallskog på en svag sluttning av gamla strandvallar, med ett litet inslag av gran. Buskar saknas nästan helt, här står någon enstaka en, hagtorn och slån. I den ytterst torra och magra marken lever en del gräs och örter.

Jordart: kalkstensgrus.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

6 betesfred. Hall Medebys (Jänklint)

Alvarskog

På kalkstensberget står en gles och lågvuxen tallskog med någon senvuxen gran på torr mark. Här finns gott om buskar, mest en, men också rosor, hassel, hagtorn, brakved, slån och någon berberis. I vissa partier täcks marken av mjölon, i andra av liljekonvalj. Gräs och örter som vårärt och bockrot finns här också. En körväg upp över berget skär genom ytan.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

7 bete. Hangvar Västerhuse

Kalkbarrskog

En luckig barrblandskog, med enbuskar och sly av rönn och oxel, tillsammans med hagtorn och rosor. I luckor på frisk mark växer gott om gräs och örter. Här finns till exempel klasefibbla, slätterfibbla och vildlin. Några små områden på torrare mark ingår.

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat sedan nuvarande brukare kom till gården 1950. Under 1930- och 40-talen var det ett uppehåll då skogen inte betades.

Marks lag omkring år 1700: utmark.

7 betesfred. Hangvar Skälstade

Kalkbarrskog

Luckig barrblandskog, förhållandevis tätt igenvuxen med buskar. Marken är frisk men några fuktigare småområden ingår också. Här står mest en och brakved, men också en del hassel, slån, hagtorn och rosor. Igenväxande men ännu rikt på gräs och örter som vårärt, nattviol och blodnycklar.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1940-talet.

Marks lag omkring år 1700: utmark.

8 bete. Othem Norrbys (Forsviden) betesfällan

Alvarskog

En gles tallskog, på senare år genomröjd till ett buskfattigt och genomsiktligt tillstånd. En del oxel och senvuxen gran förekommer, tillsammans med lite en, slån och rosor. Bland tulkört och blodnäva kan man hitta knägräs, vildlin och loppstarr. Marken är torr och karg, ute på öppna alvarytor växer bland annat alvarklofibblan.

Jordart: kalkstensgrus, ställvis med tunt lager av moränmärgel.

Området har varit betat sedan 1993. Under de första åren därefter genomfördes omfattande röjningar. Innan 1993 stod skogen utan betesdjur sedan 1950, då den äldre driften upphörde.

Marks lag omkring år 1700: utmark.

8 betesfred. Othem Norrbys (Forsviden)

Alvarskog

Luckig och lågvuxen tallskog på torr mark, med något inslag av gran och rönn. Här finns gott om enbuskar, men också brakved, getapel och berberis. Marken är huvudsakligen bevuxen med gräs och örter som backtimjan, färgmåra och blodnäva. Här kan man finna arter som kattfot, flugblomster och svärdkrissla. En hällmark och vissa lavtäckta stråk med inslag av tulkört och mjölon ingår.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde omkring år 1955. Perioden innan dess nyttjades marken till bete åt unghästar, ”sto-hagen”.

Markslag omkring år 1700: utmark.

9 bete. Hejnum Mallgårds betesfållan

Alvarskog

En lyckig barrskog på torr mark. Här växer mest tall men också en hel del risig och senvuxen gran, tillsammans med ung ek, ask och någon idegran. Enbuskarna står ganska tätt. Även brakved och rosor förekommer. Gräs och örter växer relativt glest i den svaga marken, med arter som färgmåra och backtimjan, men också kattfot, alvarfibbla och alvarglim.

Jordart: kalkstensgrus.

Området har varit betat sedan 1980-talet. Inga röjningar har genomförts. Här finns också idag en iögonfallande mängd död ved. Den äldre driften upphörde under 1930-talet, därefter stod skogen utan betesdjur i ett halvsekel.

Markslag omkring år 1700: utmark.

9 betesfred. Hejnum Mallgårds

Alvarskog

Gles talldominerad skog med inslag av gran och rönn. Enbuskarna står tätt på den torra och karga marken. Marken täcks till stor del av mossor och lavar, men även gräs och örter som färgmåra, fältsippa och kattfot förekommer.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1930-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

10 bete. Lokrume Stora Haltarve

Kalkbarrskog

En ganska tät men ändå lyckig barrblandskog på frisk mark, med ett litet inslag av ask, björk, oxel och rönn. En och slån är vanliga. Även hagtorn och rosor finns här. En örtrik markvegetation breder ut sig. I skogsbrynet ligger en brya. Här finner man fuktmarksväxter som mannagräs och ältranunkel.

Jordart: moränmärgel med inslag av sand.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

10 betesfred. Lokrume Hajdes

Kalkbarrskog

En talldominerad barrblandskog på frisk mark. Skogen är uppvuxen men ganska gles och genom-siktig ändå. Olika lövträd som ek, asp, oxel, rönn och sälg förekommer sparsamt, tillsammans med fåtaliga buskar. Här växer en, slån, olvon och rosor. Marken täcks av gräs, med visst inslag av blåbärsris, men även arter som spindelblomster, loppstarr, gotlandsmåra och murgröna.

Jordart: moränmärgel med inslag av sand.

Betesdriften upphörde 1969.

Markslag omkring år 1700: utmark.

11 bete. Hörsne-Bara Nedbjärs

Kalkbarrskog

En granskog med inslag av tall och någon enstaka apel på frisk mark. Här finns inte mycket buskar, några enar, rosor och lite hagtorn. En örtrik markvegetation breder ut sig i gläntor och luckor. Man kan hitta örter som gullviva, nattviol och ögonpyrola. Genom ytan går en körväg, och vid den ligger ett jordupplag.

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

11 betesfred. Hörsne-Bara Simunde

Kalkbarrskog

En ganska luckig barrblandskog på frisk mark, med ett litet inslag av lövträd som ask, oxel och rönn. Här fanns ganska gott om en, slån, brakved och hagtorn. Rikligt med gräs och en del örter täckte marken. Skogen slutavverkades vintern 2000/01.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1950-talet.

Markslag omkring år 1700: hage.

12 bete. Gothem Nybingels

Kalkbarrskog

En relativt tät men ändå luckig barrblandskog på frisk mark. Trots betet står enbuskarna bitvis tätt, särskilt i brynet i västra delen. Här växer också hagtorn, slån och rosor. En örtrik grässvål täcker stora delar av marken. En körväg leder in till ett inhägnat sojde (tjärdal).

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

12 betesfred. Gothem Hage

Kalkbarrskog

En gles barrblandskog på frisk mark med ett visst inslag av yngre lövträd: ek, ask, lönn, apel, oxel och rönn föryngrar sig sporadiskt. Även hassel, hagtorn, brakved, getapel, skogstry, slån och en börjar tätna. Olika gräs bildar ett tjockt lager över marken.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: hage.

13 bete. Gothem Botvalde

Kalkbarrskog

En barrblandskog på torr till frisk mark. Ung ask, apel, oxel och rönn förekommer, tillsammans med en, hagtorn, skogstry, olvon och andra buskar. En örtrik markvegetation med gott om purpurknipprot och vit skogslilja täcker marken. En körväg skär genom ytan.

Jordart: moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

13 betesfred. Gothem Tummungs

Kalkbarrskog

Gles tallskog med inslag av gran. Här växer gott om enbuskar, men också ung oxel och rönn, brakved, rosor och andra buskar. Ytan ligger på frisk mark, bevuxen av högvuxna gräs och några örter.

Jordart: moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

14 bete. Endre Kvie

Alvarskog

En gles tallskog på svagt kuperad torr mark. Här finns ett visst lövinslag: ek, apel, rönn och oxel. Enbuskarna står bitvis tät, tillsammans med oxbär, slån och berberis. Delar av marken täcks av mjölonmattor, i övrigt gott om torrbacksörter som backtimjan, bergsskrabba, färgmåra, praktbrunört och tulkört.

Jordart: kalkstensgrus.

Området har varit betat sedan 1997. Inga röjningar har genomförts. Den äldre driften upphörde under 1950-talet, därefter stod skogen utan betesdjur.

Markslag omkring år 1700: utmark.

14 betesfred. Endre Kvie backe

Alvarskog

En ganska tät men ändå luckig tallskog med inslag av gran. Ek, ask, lönn, apel och rönn föryngrar sig i den torra marken. Skogen är tät och snårig av buskar, främst en men också slån, hagtorn, rosor och häggmispel. Under buskarna finns mattor av mjölon och oxbär, i luckor lever en del örter kvar, bland annat blodnäva, fältsippa och alvarfibbla.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1950-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

15 bete Stenkumla Snäckarve

Alvarskog

En lågvuxen och varierad blandbarrskog i torr men kuperad terräng. En djup hålväg skär genom ytan. Enstaka ask och fågelbär växer bland enbuskar, slån och hagtorn. I steniga höjdlägen är markvegetationen gles, i svackor växer tätare med gräs och örter som kattfot, backtimjan och färgmåra.

Jordart: kalkstensgrus, här och där med inslag av sand.

Området har varit betat sedan mycket länge, enda uppehållet i sen tid är en period på 6-7 år, under 1970-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

15 betesfred. Stenkumla Gardrungs

Alvarskog

En barrblandskog med inslag av lövträd som ek, lönn, fågelbär, oxel och rönn. Marken är kuperad men huvudsakligen torr, även i svackor. Området är snårigt av en, slån, oxbär, rosor och någon enstaka berberis. Markvegetationen är huvudsakligen gräs- och örtrik.

Jordart: kalkstensgrus.

Betesdriften upphörde under 1950-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

16 bete. Vall Roleks betesfållan

Kalkbarrskog

En luckig tallskog med ganska stort inslag av gran på torr, flack mark. Lövträd som ask, fågelbär och oxel förekommer sparsamt. Enbuskar är vanliga, tillsammans med en del slån, hagtorn och rosor. I bryn och öppningar finner man en örtrik markvegetation med arter som jungfrulin, färgmåra och gotlandsmåra.

Jordart: tunna lager av moränmärgel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

16 betesfred. Vall Roleks

Kalkbarrskog

En gles, öppen tallskog på torr, flack mark. Gran, ek, oxel och rönn föryngrar sig underifrån. En del enbuskar och något slån växer också i området. Markvegetationen domineras av gräs och vanliga skogsmarksörter.

Jordart: tunna lager av moränmärgel.

Betesdriften upphörde under 1970-talet.

Markslag omkring år 1700: utmark.

17 bete. Ala Lauritse

Kalkbarrskog

En luckig tallskog med något inslag av gran. Här finns gott om enbuskar, särskilt i brynet mot söder. En gräs- och örtrik vegetation breder ut sig över torr men ändå svagt sluttande mark.

Jordart: kalkstensgrus och tunna lager av moränmärgel, kalkstenen går i dagen i små knölar.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: äng.

18 bete. Fröjel Stora Hajdes (Hajdes storhage)

Barrskog med svag kalkpåverkan

En för gotländska förhållanden högvuxen och reslig barrblandskog, med enstaka ek, björk, oxel och rönn. Marken är frisk men fuktigare delar ingår. En del en står här men i övrigt inga buskar. Markvegetationen är av ristyp, dominerad av blåbär, lingon och gräs. I ett stråk breder revlumner ut sig. I ytan växer även några örter, bland annat skogsknipprot.

Jordart: grusblandad sand.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

18 betesfred. Fröjel Stora Solbjärke

Barrskog med svag kalkpåverkan

En urhuggen och ganska gles tallskog med inslag av gran och något löv, bland annat ek, björk och rönn. Därunder växer en del en och brakved. Marken, som är dikad men ännu fuktig till frisk, täcks av gräs, tillsammans med en del örter, bland annat grönpýrola och klockpýrola.

Jordart: grusblandad sand.

Betesdriften upphörde för mer än 100 år sedan.

Markslag omkring år 1700: utmark.

19 bete. Levide Mallgårds (Russpark södra)

Kalkbarrskog

Gles, öppen tallskog på svagt sluttande, frisk mark straxt under en låg inlandsklint. Här finns också en del gran och någon björk och rönn. Enbuskar, slån, hassel, brakved, hagtorn, skogstry och rosor växer ganska sparsamt. En gräs- och örtrik markvegetation täcker marken.

Jordart: kalkstensgrus och tunna lager av moränmargel.

Området har varit betat utan längre uppehåll så länge någon kan minnas.

Markslag omkring år 1700: utmark.

19 betesfred. Levide Bondarve

Kalkbarrskog

En gles och luckig tallskog med inslag av gran och någon ek och björk. Här växer gott om enbuskar, men också skogstry, brakved, hagtorn, slån och rosor. I vissa partier dominerar ljung, men i andra finner man en örtrik gräsvegetation, med arter som slätterfibbla, klasefibbla och vildlin. En körväg löper genom ytan, som sluttar svagt åt väster. Marken övergår från torr till frisk.

Jordart: kalkstensgrus och tunna lager av moränmargel.

Betesdriften upphörde för mer än 50 år sedan.

Markslag omkring år 1700: utmark.

20 bete. Rone Änggårde (Hagroj)

Kalkbarrskog

En gles, närmast hagmarksartad tallskog på frisk mark. Marken är öppen och genomsiktig efter tidigare röjning, här står idag enstaka enbuskar, tillsammans med enstaka hagtorn, slån och rosor. En örtrik grässvål präglad av intensivt bete täcker marken.

Jordart: sand.

Området har varit betat sedan 1980-talet. Den äldre driften upphörde 1957, och därefter var betestrycket svagt under ett par decennier. Under 1990-talet genomfördes en röjning av buskar.

Markslag omkring år 1700: utmark.

20 betesfred. Rone Änggårde vägskalet

Kalkbarrskog

En gles tallskog på frisk mark. Här står även en del lövträd, ek, ask, björk, apel, oxel, rönn och sälg. Enstaka buskar av en, måbär, skogstry och rosor står under träden. Markvegetationen präglas av störningar, kvävepåverkat och dominerat av högvuxna gräs.

Jordart: sand och grus.

Betesdriften upphörde under 1960-talet.

Markslag omkring år 1700: hage.

Bilaga 2. Inventeringsresultat: kärlväxter

Fabian Mebus, Länsstyrelsen i Gotlands län

Syfte

Syftet med den praktiska delen av den här studien är att undersöka om det finns skillnader i kärlväxtfloran mellan betade och betesfredade barrskogar på Gotland. Med skillnader avses här främst artdiversitet på två olika skalor, dvs. i första hand artantal per kvadratmeter och i andra hand det totala antalet arter per undersökningsyta (en hektar). Vidare undersöks om det finns ett samband mellan eventuella skillnader i diversitet och jordart och därmed skogsmarkens ståndortsindex. Några arters, främst hävdindikatorer och typiska igenväxningsarter, frekvens i betade och betesfredade skogar analyseras för att se om de är vanligare i en av biotoperna. Skillnader i orkidéers artantal och frekvens mellan betade och betesfredade skogar analyseras också. Dessutom undersöks om signalarters antal och frekvens skiljer sig åt mellan de två biotoperna och om det finns en korrelation mellan deras förekomst och förekomst av rödlistade arter. Vidare undersöks om signalarter är vanligare i nyckelbiotoper än i övrig skogsmark och om deras förekomst kan korreleras till områden med hög artdiversitet per kvadratmeter eller hektar.

Inventeringsarbetet

Inventeringsarbetet utfördes mellan den 5 juni och 3 juli 2000 och omfattade totalt 38 hektar skogsmark varvid 760 smårutor (1 kvadratmeter) detaljinventerades (se nedan). Hjalmar Croneborg och Karin Wågström (Länsstyrelsen i Gotlands län) hade under vår och försommar samma år valt ut 19 par skogsområden i 17 olika gotländska socknar. Varje par bestod av två jämförelseytor, dvs. en betad och en ickebetad yta, vilka var avsedda att motsvara varandra bl.a. med avseende på trädslagsammansättning. Ett tjugonde par i Ala socken hade vid inventeringstillfället ännu ej märkts ut och föll därför utanför ramen för inventeringen. Strävan att placera varje betad del-område i anslutning eller direkt närhet av sitt motsvarande betesfredade område kunde ej alltid fullföljas varför några jämförelseytor kom att ligga flera kilometer ifrån varandra. Inventerings-ytorna utgjordes av en hektar stora cirklar med en radie av 56,5 meter i varje delområde och var markerade med bl.a. snitslar i centrum och i fyra kantpunkter i väderstrecken N, S, O och V. I varje yta detaljinventerades 20 smårutor (1 kvadratmeter) varvid alla inom rutan påträffade kärlväxtarter i fältskiktet noterades. Träd och buskar kom alltså inte att omfattas av inventeringen. Inte heller hallon (*Rubus idaeus*) och rosor (*Rosa* sp.) noterades eftersom de snarare tillhör busk- än fält-skiktet. Däremot antecknades blåhallon (*Rubus caesius*) och stenbär (*Rubus saxatilis*) p g a deras krypande växtsätt.

Tio rutor lades ut på en nord-syd axel genom centrum och tio på motsvarandes sätt i ost- västlig riktning. Smårutorna utplacerades med jämna mellanrum varvid den första rutan på varje axel alltid lades ca. fem meter ifrån respektive kantmarkering. Avstånden uppmättes genom stegning. Om rutan kom att hamna på ett träd eller större stenblock förflyttades rutan i sidled. Avslutningsvis antecknades dessutom alla arter inom hela cirkelytan som inte påträffats i någon småruta. Varje områdespar inventerades under en arbetsdag (ca åtta-tio timmar).

I samband med ytornas markering i fält uppmättes respektive antecknades av ovannämnda personer bl.a. trädslagsammansättning och åldersfördelning, luckighet, markvegetationstyp, buskar, markfuktighet, marklutning, utförda skogsvårdsåtgärder, ståndortsindex, förekomst av död ved, hamlade träd och betespräglade buskar.

Datamaterialet behandlades i statistikprogrammet Statistica 99. Vid samtliga analyser valdes lokaler som slumpmässig faktor.

Namnskicket följer Mossberg m.fl. 1992 med undantag för alvarglim (*Silene uniflora* ssp. *petraea*) som följer Gärdenfors, ed. 2000.

Osäkerhetsfaktorer

Eftersom varje lokal bara besöktes en gång under inventeringen finns risk för att extremt tidigblommande och snabbvissnande arter såväl som extremt sent blommande arter ibland förbisetts. Detta gäller framförallt några småvuxna arter på torrt underlag såsom nagelört (*Erophila verna*), vårarv (*Cerastium semidecandrum*), alvararv (*Cerastium pumilum*), grusbräcka (*Saxifraga tridactylites*), stenkrassing (*Hornungia petraea*) mm. Till de senblommande som möjligtvis missats hör t.ex. knutnarven (*Sagina nodosa*) och ögontröst (*Euphrasia* spp.).

Vidare var vegetationen på några lokaler vid inventeringstillfället mycket kortbetad eller starkt uttorkad vilket försvårade artbestämningen.

Eftersom de flesta gräsarter vid inventeringsperiodens början ännu ej gått i ax artbestämdes dessa på blad och snärp vilket inte minst på grund av oöverensstämmelse i litteraturen (Mossberg m.fl. 1992, Fågelfors m.fl. 1993, Klapp m.fl. 1990) i enstaka fall kunde ge upphov till osäkerhet. Ett speciellt tack riktas här igen till Bo Göran Johansson för tålmodig och facklig hjälp med artbestämningen.

Ovannämnda brister anses dock inte ha någon större effekt på dataunderlaget som ligger till grund för de statistiska analyser som genomförts, eftersom varje parområde nästan alltid inventerades på samma eller efterföljande dag vilket innebär att eventuella fel borde ha uppkommit i lika stor utsträckning i båda jämförelseytor.

Inventeringsresultat

Resultat

Totalt påträffades 309 kärlväxtarter (inklusive underarter och former) i de 38 hektaren inventerad skogsmark. Ur tabellen kan dessutom artantal för varje område och varje enskild arts frekvens i varje område, dvs. antal smårutor i vilka arten i fråga hittades, utläsas.

Diskussion

Många arter har endast hittats på ett eller några få lokaler. Enligt inventeringen påträffas dock omkring 100 arter relativt regelbundet i gotländska barrskogar, vilket ur ett svenskt perspektiv är en mycket hög siffra.

Inventeringen visar också att ett antal arter respektive underarter som saknas eller är ganska sällsynta på fastlandet (åtminstone utanför kalkområden) är vanliga i Gotlands barrskogar. Hit hör t. ex. liten sandlilja, kalktrav, färgmåra, lund- och backskafting, piggrör, luddstarr, svärdsyssla, oxbär, skogs- och purpurknipprot, bergskrabba, krissla (*Inula salicina*), grusslok, praktbrunört, fältsippa och älvväxing.

Dessutom tycks ett antal arter på Gotland visa en något avvikande ekologi än vad de brukar göra på fastlandet, vilket gör att de ofta påträffas rikligt i öns barrskogar medan de är knutna till andra biotoper på fastlandet. Till denna grupp kan bl.a. visp- och slankstarr, jordtistel, brudbröd, vit-

måra, gulmåra, blodnäva, solvända, tvåblad, sankt pers nycklar, nattviol, rosettjungfrulin, grå- och småfingerört, backsmörblomma och kanske speciellt svinroten räknas.

Förklaringen till detta särdrag i Gotlands flora är naturligtvis i första hand berggrundens kalkpåverkan. I viss mån kan också Gotlands speciella klimat med det höga antalet soltimmar ha betydelse. Vidare är det dock säkert också den långa traditionen av skogsbetet och det småskaliga bondeskogsbruket som bidrar till att de gotländska skogarna präglas av en mycket speciell flora. Detta kan i sin tur betyda att skogarnas särdrag på Gotland löper risk att så småningom utjämnas om betestrycket fortsätter att minskas och skogsbruksmetoder ändras. Framförallt kommer kanske de ljuskrävande, små och konkurrenssvaga arterna såsom rosettjungfrulin och solvända, som idag är så vanliga i skogarna, att drabbas av denna utveckling.

Artantal per hektar

Resultat

Det högsta artantalet per cirkelyta noterades i det betade området nr 12 med 123 arter per hektar. Lägst artantal uppvisade det betesfredade området nr 16 med 38 arter per hektar. Det genomsnittliga artantalet i de betade ytorna är ca. 81 medan det ligger på ca. 63 i de betesfredade. Det föreligger en statistisk skillnad i det totala artantalet mellan betade och betesfredade skogar (Wilcoxon's Matched Pairs Test, $N = 19$, $Z = 3,06$, $p = 0,002$).

Diskussion

Skillnaden i det totala antalet kärlväxter per hektar mellan de betade och betesfredade områden kan förklaras med att bete som störningsfaktor förekommer. Konkurrensförhållandena blir annorlunda med följd att ett stort antal arter kan samexistera. I de betesfredade ytorna expanderar ett mindre antal konkurrenskraftiga arter på bekostnad av de så kallade hävdgynnade arterna.

Även om konkurrensförhållanden tycks vara den avgörande orsaken till de i vissa fall markanta skillnaderna i artantalet per hektar har också andra faktorer en viss betydelse. För det totala artantalet i en inventeringsyta spelar områdets heterogenitet med avseende på förekomst av småbiotoper en stor roll. I många av de undersökta ytor som uppvisade ett högt artantal per hektar (t.ex. de betade ytorna nr 3, 5, 10 och 12) finns det även en hög variation i områdets markförhållanden, krontakets slutenhet och mänsklig påverkan i form av gläntor, bryn, traktor-spår, stigar, stillastående och rinnande vatten osv. De arter som noterats utöver de som utgör huvudvegetationstypen av en yta och som i första hand står för ett påfallande högt totalt artantal är ofta knutna till dessa insprängda småbiotoper. Risker med att enbart använda sig av det totala antalet kärlväxter i ett område av en viss storlek för att jämföra olika hävdregimer är därför stora. En starkt igenväxande skog utan någon form av hävd kan t.ex. uppvisa högre artantal än en välbetad skog med lång hävdkontinuitet om den förstnämnda korsas av en traktörväg, bäck eller dylikt.

Den påvisade skillnaden i artantalet mellan betad och betesfredad skog på Gotland kan även användas för att styrka det som inledningsvis har sagts om betesskogens karaktärsdrag. Betesskogen kännetecknas av inslag av gläntor, trampade stigar, vattenhål, mm. och gör detta i betydligt större utsträckning än vad fallet är i ickebetade skogar. Djurens närvaro är avgörande för att hjälpa till att bevara och utöka dessa från huvudvegetationstypen avvikande småbiotoper genom att t.ex. hålla traktörvägar öppna och skapa trampade öppna ytor längs befintliga vattendrag, vilket gör att även fler konkurrenssvaga arter kan uppträda här.

En annan orsak till att en ytas totala artantal bör användas med stor försiktighet vid jämförande studier av detta slag är att många arter visserligen minskar drastiskt vid upphörd hävd men ändå kan hålla sig kvar i enstaka exemplar på små ytor som fungerar som refugier. Detta gäller speciellt

för Gotland där igenväxningsprocessen ofta är så oerhört utdragen att det kan dröja mycket länge, kanske mer än en mansålder, innan en art definitivt utgår från ett område. I de gotländska kalkhällstallskogarna är det t.ex. inte ovanligt att träffa på hävdindikatorer såsom kattfot, småfingerört, harmynta och rosettjungfrulin i sedan länge ohävdade miljöer. Den omstrukturering av floran som tycks ske efter upphörd hävd, från en jämn utspridning av många arter över en större yta i betade miljöer till en mer koncentrerad förekomst av samma arter i betesfredade områden, återspeglas i första taget inte heller i det totala artantalet av ett undersökt område. Denna omstrukturering borde däremot märkas tydligt i en jämförelse av artantalet på en mindre skala, t.ex. medelantal arter i slumpmässigt utlagda smårutor. Av samma anledning är även undersökningar av frekvensförändringar av enstaka arter lämpligare än inventering av det totala artantalet vid uppföljning av ett områdes vegetationsutveckling efter upphörd hävd.

Artantal per kvadratmeter

Resultat

En statistisk analys av artantalet per kvadratmeter i de 760 inventerade smårutorna visade skillnader mellan betade och betesfredade skogar (Nested Anova, $F_{19, 741} = 17,35$, $p < 0,001$), dvs. antalet arter i betade skogar är högre än i betesfredade.

I 15 av de inventerade områdena uppvisar den betade ytan ett betydligt högre artantal per kvadratmeter än den obetade, i två områden (nr 6 och nr 15) är artantalet ungefär lika högt i båda jämförelse-ytor och i ytterligare två områden uppvisar den betesfredade ytan högre artantal per kvadratmeter än den betade (nr 8 och Nr 18). De tre högsta artantalen på en kvadratmeter noterades från en ruta i den betade ytan nr 3 med 37 arter och från två rutor i den betade ytan nr 12 med 35 resp. 33 arter. Högst genomsnittligt artantal i en cirkelyta noterades i de betade områdena nr 12 (25,25 arter per kvadratmeter), nr 20 (21,85 arter per kvadratmeter) och i område nr 7 (21,9 arter per kvadratmeter). Område nr 7 uppvisade dessutom det högsta artantalet per kvadratmeter i en betesfredad yta (20,5 arter per kvadratmeter). Lägst genom-snittligt artantal i en betad yta noterades i område nr 18 (10,15 arter per kvadratmeter) medan det lägsta i en betesfredad yta låg på 7,1 arter per kvadratmeter i område nr 20. Det genomsnittliga artantalet per kvadratmeter i alla betade områden ligger på 17,44 och i de betesfredade på 14,06 arter per kvadratmeter.

Tabell 1. Resultat av den statistiska analysen (Nested Anova) av artantal per kvadratmeter.

	Degr. of Freedom	MS	F	p
LOKAL	18	331,88	1,23	0,326
HÄVDFORM (LOKAL)	19	268,99	17,35	< 0,001
Error	722	15,50		

Diskussion

Undersökningen ger stöd för hypotesen att hävd i form av bete leder till högre diversitet. I tre av de områden som uppvisar avvikande mönster finns det närliggande förklaringar till inventeringens utfall. Att artantalet per kvadratmeter var ungefär lika högt i jämförelseytorna i område nr 6 beror antagligen på att markfuktigheten i ytorna är mycket låg och att för hårt bete och tramp på detta underlag kan påverka artantalet negativt, samtidigt som den betesfredade ytan befann sig fort-farande i den älskliga fasen. Även resultatet i område nr 8 kan delvis förklaras med samma resonemang. Här kan dock även den relativt nyligen genomförda omfattande röjningen i den betade ytan vara av betydelse. Resultatet från området nr 18 diskuteras nedan.

Det är emellertid inte bara betet som kan stå för den påvisade skillnaden mellan betade och betesfredade områden. Andra faktorer såsom klimat, jordart och mänskliga ingrepp kan ha viss betydelse för florans och diversitets utformning. En förutsättning för att kunna avgöra betets betydelse för skillnaden är att man så långt som möjligt utesluter de andra faktorerna genom att välja jämförelseytor som motsvarar varandra på bästa möjliga sättet. Idealfallet utgörs följaktligen av två områden som gränsar mot eller ligger mycket nära varandra och som utom hävdformen garanterar liknande ståndortsfaktorer för fältskiktets kärlväxtflora. Härvid är framförallt jordart och fuktighetsförhållanden avgörande. Att en perfekt jämförelse aldrig kan vara möjlig säger sig dock självt.

I den här undersökningen kan förutsättningarna för en god jämförelse inte anses vara helt uppfyllda i alla inventeringsytor. Detta beror möjligtvis på att jämförelseytorna inte enbart utvaldes med hänsyn till kärlväxtfloran utom även till epifytiska lavar, marksvampar och insekter.

Områden där andra faktorer än enbart hävden anses ha påverkat artantalet per kvadratmeter på ett påtagligt sätt är följande:

- nr 1 Fårö, där markfuktigheten skiljer sig åt
- nr 3 Bunge, där en nyligen utförd gallring i den betesfredade ytan påverkat fältskiktet
- nr 18 Fröjel, där betestrycket i den betade ytan var försvinnande lågt och gallring i den betesfredade ytan påverkat fältskiktet
- nr 20 Rone, där fältskiktet i den betesfredade ytan bar tydliga spår av mänskliga aktiviteter såsom tippning av jord.

Den betesfredade ytan i område nr 1 hade högre markfuktighet än den betade och växtligheten var mycket frodig vilket förmodligen påskyndat utkonkurreringen av en del arter. Gallringen i den betesfredade ytan i område nr 3 har medfört kväveläckage och ökat ljusinsläpp och förmodligen även här påverkat artantalet per kvadratmeter negativt. I de två sistnämnda fallen tycks betet ändå vara den dominerande och avgörande faktorn med avseende på artantalet per kvadratmeter. Den betade ytan i område nr 18 skulle däremot med stor sannolikhet uppvisa högre artantal per kvadratmeter om betestrycket vore högre och därmed ytterligare förstärka den redan tydliga skillnaden i artantalet per kvadratmeter mellan betade och betesfredade skogar. I område nr 20 skilde sig artantalet per kvadratmeter mellan den betade och den betesfredade ytan åt mest av alla undersökta ytor. Skillnaden skulle dock vara avsevärt mindre om den betesfredade ytan inte hade störts så mycket av mänskliga ingrepp som förmodligen utgjorde den viktigaste orsaken till att artantalet per kvadratmeter fläckvis blev mycket lågt.

I alla övriga områden kan förutsättningarna för att kunna avgöra betets betydelse för artantalet per kvadratmeter anses vara godtagbara. Resultatet verifierar därför teorin att betet som en intermediär störning medför en utjämning av arternas inbördes konkurrensförhållanden och leder på detta sätt till högre artantal och biologisk mångfald.

Skillnader i artantal per kvadratmeter relaterad till jordart och bonitet

Att undersökningen av sambandet mellan artantal per kvadratmeter och jordart/bonitet genomfördes i den här studien har två anledningar. Båda grundar sig på icke kvantifierade subjektiva observationer i fält. Den ena är att fältskiktet på magra marker, dvs. kalkhällar och mycket tunna lösa avlagringar under inventeringen tycktes uppvisa en mindre utpräglad skillnad i artantal per kvadratmeter mellan betade och betesfredade ytor än vad fallet var på rikare jordar. Den andra är att många av de betes-fredade, igenväxande tallskogarna på dessa magra marker åtminstone delvis tycktes befinna sig i den älskliga fasen och därför uppvisar relativt hög artantal per kvadratmeter jämfört med betesfredade ytor på rikare jordar.

För att kunna genomföra statistiska analyser tilldelades varje område en av följande två jordartsklasser: a) rikare jordarter, dvs. moränmärgel, lermärgel, sand och grusblandad sand och sandig morän och b) magrare jordarter, dvs. berg i dagen (revkalksten, lagrad kalksten, märgelsten) och strandgrus.

Resultat

Ingen korrelation mellan bonitet och differens av den genomsnittliga artantalet per kvadratmeter mellan betade och betesfredade ytor kunde påvisas (Spearman Rank Order Correlations). Inte heller jordart påverkar differensen (Mann-Whitney U Test). De största skillnaderna finns dock i områden med bättre jordarter (nr 20, 12, 10).

Diskussion

Det skulle kunna förväntas att igenväxning försiggår fortare i miljöer med mer produktiva jordarter som håller fukten bättre än de ovan nämnda magra jordarna. Resultatet tyder dock på att förändringen med avseende på artantal per kvadratmeter som sker under successionen uppvisar samma mönster i båda miljöer, dvs. oberoende av jordart och bonitet. Detta kan tolkas som att igenväxningsprocessen med avseende på artantal går långsammare på produktiva jordar än vad man skulle kunna tro alternativt att artantalet minskar fortare på magra jordar än observationer i fält låter förmoda. En osäkerhetsfaktor i analysen är dock att uppgifter om igenväxningsperiodens längd efter upphörd hävd för varje område saknas. Det kan inte uteslutas att skillnader i artantal per kvadratmeter skulle kunna kopplas till jordart om betet hade upphört vid samma tidpunkt i alla undersökta ytor.

Frekvensanalys: Hävdindikatorer

Frekvensanalyser av ett antal hävdindikatorer (undantag: lundskäfting) har genomförts. Med en arts frekvens avses antal smårutor i vilka arten hittades. ”sb” står för slåtter- och betesindikator i ängs- och hagmarksinventeringen på Gotland och ”A” för kategori A (Ekstam m.fl. 1997), dvs. arter som i en tidig successionsfas minskar i mängd vid utebliven hävd.

Resultat

Tio arter har undersökts. Fem arter (blåklocka, darrgräs, rosettjungfrulin, svartkämpar, vårbrodd) visade sig vara vanligare i betade skogar, tre arter (backtimjan, lundskäfting, solvända) visade en trend mot att vara vanligare i betade skogar, en art (svinrot) är vanligare i betesfredade skogar och en art (brudbröd) visade inga frekvensskillnader mellan betad och betesfredad skog (se tabell 2).

Tabell 2. Tabellen visar om arter är vanligare i betade eller betesfredade skogar i 19 parvisa jämförelser. T (trend)= 0,1> p >0,05, *= 0,05> p >0,01, **= 0,01> p >0,001 (Wilcoxon's matched pairs test). Sb= slåtter- och betesindikator, A= kategori A (se vänster).

	Bete	Betesfred
Backtimjan sb	T	
Blåklocka sb	**	
Brudbröd sb	ingen	skillnad
Darrgräs sb, A	**	
Lundskäfting	T	
Rosettjungfrulin sb, A	*	
Solvända sb	T	
Svartkämpar A	**	
Svinrot sb		*
Vårsbrodd sb	*	

Diskussion

Arter som skall kunna används som tillförlitliga hävdindikatorer måste uppfylla kravet på att vara starkt knutna till hävdade miljöer och att inte eller endast i ringa antal finnas i ohävdade miljöer eller i sådana miljöer där hävden för lång tid sedan upphört. De här undersökta arterna anses vara för allmänna på Gotland även i betesfredade skogar för att kunna tjäna som bra betesindikatorer. Frekvensanalysen visar dock att nästan alla dessa arter förekommer i lägre frekvens i betesfredade skogar eller uppvisar åtminstone en sådan tendens (trend), vilket betyder att de finns kvar i lägre antal eller kan på sikt t o m löpa risk att försvinna från de flesta skogar där betet upphört. Lundskäfting är varken en betesindikator eller tillhör kategori A. Betesdjuren, kanske framförallt får, tycks dock rata växten med följd att man på sensommaren inte sällan kan se yviga ax av gräset i en annars välbetad skog. Att arten visar en trend av att vara vanligare i betade skogar tyder på att lundskäfting indirekt gynnas av skogsbyte. Att svinrot är vanligare i betesfredade skogar förklaras av att den är ytterst begärlig som foderväxt och därför starkt missgynnas av bete. Arten är i motsats till fastlandet mycket vanlig i gotländska skogar och saknar här definitivt hävdindikatorvärde. Att brudbröd inte visar någon frekvensskillnad mellan betade och betesfredade skogar kunde redan misstänkas under fältarbetet. Arten klarar sig bra i betade miljöer bl.a. p g a att den är rosettväxt och utvecklar relativt små blad tryckta till marken medan den i betesfredade skogar ofta kännetecknas av höga blad som verkar vara konkurrenskraftiga. Samma sak gäller svinroten som till skillnad från sitt utseende i slättermarker ofta utvecklar stora, uppåtriktade, långsmala blad i betesfredade skogar.

Frekvensanalys: Igenväxningsarter

En motsvarande frekvensanalys som ovan har genomförts för ett antal arter som ofta anses vara gynnade av upphörd hävd (blåbär, lingon, liten sandlilja, ljung, mjölon,) och sådana som under inventeringen tycktes vara vanligare i betesfredade skogar.

Resultat

Nio arter har undersökts. Tre av arterna (bergslok, liljekonvalj, lingon) uppvisar högre frekvens i betesfredad skog, en art (ljung) visar en trend att vara vanligare i betesfredad skog, och fem arter (blåbär, liten sandlilja, mjölon, kruståtel, stenbär) uppvisar ingen frekvensskillnad mellan betad och betesfredad skog (Wilcoxon's matched pairs test, se tabell 3.).

Tabell 3. Tabellen visar om arter är vanligare i betade eller betesfredade skogar i 19 parvisa jämförelser. T (trend)= 0,1> p >0,05, *= 0,05> p >0,01, **= 0,01> p >0,001 (Wilcoxon's matched pairs test).

	Bete	Betesfred
Bergslok		*
Blåbär	ingen skillnad	
Liljekonvalj		**
Lingon		*
Liten sandlilja	ingen skillnad	
Ljung		T
Mjölon	ingen skillnad	
Kruståtel	ingen skillnad	
Stenbär	ingen skillnad	

Diskussion

En allmän uppfattning är att olika ris utgör typiska igenväxningsarter och gynnas av upphört bete i skogsmark (bl.a. Andersson m.fl. 1993). Resultatet visar dock att endast lingon har högre frekvens i betesfredade skogar. Ljung uppvisar visserligen en trend åt samma håll men varken blåbär

eller mjölon är vanligare i betesfredade än i betade skogar. I fallet blåbär kan detta bero på att arten överhuvudtaget är ganska sällsynt i de allra flesta undersökningsytorna. En annan förklaring, som gäller inte bara ris utan också de andra arter som inte uppvisade någon skillnad mellan miljöerna, är att arterna finns utspridda i enstaka exemplar i betade skogar men uppnår fläckvis dominans först efter att hävden upphört. För att kunna uttrycka sig om dessa arters frekvensförändringar skulle antagligen en annan inventeringsmetod än den i den här studien valda (1kvadratmeter smårutor) vara lämpligare, t.ex. uppskattning av täckningsgrad eller liknande. Även liten sandlilja anses vara gynnad av upphört bete (bl.a. Pettersson 1958) vilket dock ej kan bekräftas av under-sökningen. Liljekonvalj däremot tycks vara beteskänslig och kan endast i betesfredade miljöer utbilda större bestånd vilket har föranlett Björndalen att namnge en kalktallskogstyp efter arten (Björndalen 1987). Bergslok bedömdes efter inventeringsarbetet vara en av de viktigaste igenväxningsarterna i den gräsdominerade successionen och att arten har högre frekvens i betesfredade miljöer är därför inte förvånansvärt.

Orkidéer

En tämligen spridd uppfattning är att orkidéer skulle minska starkt eller t o m försvinna helt när betet i gotländska skogar upphör. Orkidéer har därför undersökts med avseende på artantalet och ytornas diversitetsindex (Simpsons diversitets Index) i betade och betesfredade skogar. Simpsons diversitets Index tar hänsyn till både artantal och arternas frekvens (Begon m.fl. 1996).

Resultat

Artantalet orkidéer är inte högre i betesfredade än i betade skogar (Wilcoxon's Matched pair test). Inte heller Simpsons diversitetsindex skiljer sig åt mellan de två miljöerna (Wilcoxon's matched pair test).

Diskussion

Analysen visar att det inte finns någon tendens att antalet orkidéarter minskar efter upphörd hävd i de undersökta ytorna. Flera av de högsta frekvens- och artantalssiffror hittas just i betesfredade ytor (t.ex. område nr 2, 5, och 7). Resultatet säger dock ingenting om de olika arternas frekvensförändringar. Det kan t.ex. misstänkas att några arter såsom nattviol, ängsnycklar, jungfru marie nycklar, brudsporre och sankt pers nycklar som anges som slätter- och betesindikatorer i ängs- och hagmarksinventeringen på Gotland minskar relativt snabbt medan andra arter gynnas i en första fas av igenväxning. Sistnämnda tycks t.ex. gälla för svärdssysslän som noterades i betydligt flera exemplar i de betesfredade ytorna. Inventeringen innehåller dock för få observationer av dessa arter för att kunna genomföra statistiska tester. En förklaring till att orkidéer enligt resultat ej minskat efter upphört bete skulle kunna vara att igenväxningen inte har nått ett tillräckligt framskridet stadium i de undersökta ytorna. Resultatet tyder däremot tydligt på att orkidéer som grupp ej minskar i en tidig fas av igenväxning.

Karaktärsarter i igenväxningsprocessen

Nedan följer en översiktlig beskrivning av igenväxningsprocessen i gotländska barrskogar efter att betet har upphört. Beskrivningen fokuserar på kärlväxter i fältskiktet och baseras på de observationer som gjordes under inventeringen av de 38 ytorna i olika skogstyper.

Igenväxning i gotländska skogar efter upphörd hävd

Angående fältskiktets igenväxning i gotländska barrskogar kan grovt två utvecklingslinjer urskiljas: a) en risdominerad och b) en gräsdominerad. Den risdominerade igenväxningen märks främst på torra, magra marker, dvs. framförallt på kalksten med endast tunt täcke av lösa avlagringar och på strandgrus. Riset breder ut sig i relativt långsam takt och många örter kan åtminstone fläckvis hålla sig kvar länge. Dominerande arter på de inventerade ytorna var mjölon

som kunde bilda täta mattor, lingon, ljung, och oxbär, även den mattbildande. Ljungens fram-marsch tycktes med avseende på örtmångfalden vara mest förödande.

En annan form av risdominerad igenväxning på frisk mark uppvisade kärlväxtvegetationen i en betad yta (område nr 18) med ett uppenbarligen mycket lågt betestryck: Marken täcktes av blåbär och revlumner under ett tätt bestånd av örnbräken.

Den gräsdominerade igenväxningen märks på ett bredare spektrum av jordar dock tydligast på mer produktiva såsom moränmärgel och sandig morän. Här blir många gräsarter mycket högre än de flesta örter och breder ut sig i snabb takt. Speciellt kvävande är den ofta tjocka mattan av fjolårsgräs. Många olika gräsarter verkar ha förmåga att snabbt expandera men i inventering-sytorna var bergslok och kruståtel följda av backskafting och piggrör vanligast. På fuktigare marker spelade blåståtel en viktig roll. Även älvväxing, knyllhavre och berggrör kunde ibland visa sig konkurrens-starka. Vid enstaka lokaler bildade också halygräsen lundstarr (*Carex montana*) och luddstarr större sterila bestånd. De flesta av dessa gräsarter finns även med relativt hög frekvens i de betade ytorna men hålls där låga av betesdjuren. Den massiva förnabildningen förhindras på detta sätt och gräsen kan samexistera med många konkurrenssvaga örter och gräs.

Den älskliga fasen

Rent allmänt gäller att kärlväxtvegetationen i ett betat område upplever en uppblomstringstid, den s.k. älskliga fasen, när betet upphör. Denna fas kan vara av mer eller mindre lång varaktighet beroende på bl.a. jordart och hydrologi. På sämre, magra jordar är processen mera utdragen, på bättre jordar kan den redan klinga av efter ett fåtal år. Gotlands kalkhällmarker borde tillhöra de miljöerna i landet där den älskliga fasen varar som längst, i vissa fall flera decennier. Även sedan länge av bonden övergivna kalkhällmarksskogar kan bjuda på en yppighet av blommande blod-näva, svärdsyssla, liten sandlilja, liljekonvalj, stor blåklocka, axveronika, rödblommig form av ängskovall, praktbrunört, mm.

Den älskliga fasen karakteriseras av att de flesta arter skjuter i höjden och går i blom efter att i många år ha hållits nere av bete med begränsade möjligheter att bilda frön. Artantalet kan till en början stiga något beroende på att arter som starkt missgynnas av bete kan etableras medan de som har dragit fördelar av betestrycket ännu ej har minskat. Denna tidsperiod uppfattas i sin frodighet allmänt som estetiskt mycket tilltalande. Successivt tar dock ett mindre antal växter överhand, arttäthet och artantal minskar och blomsterprakten upphör eller blir åtminstone mindre påtaglig.

I träd- och buskskiktet märks ett ökat inslag av lövträd men speciellt på Gotland kan också en-buskar bilda täta snår. Påtagligt är också att det sker en stark föryngring av gran medan tallföryngringen minskar drastiskt på många marker, dock ej på de torraste, som tidigare varit överlägset talldominerade. Denna utveckling förklaras kanske bäst av att granen räknas till sekundärträds-lagen som effektivt föryngrar sig i skydd av ett befintligt krontak. Tallen tillhör däremot pion-järträdslagen. Man skulle också kunna tänka sig att tallen är mera beteskänslig men bevis för detta saknas.

Avslutningsvis ett citat ”från skogsmännens håll” av Kardell (1991) angående successionspro-cessen efter upphört bete: ”Den sista lärdomen man kan dra, är att skogen alltid kommer tillbaka, den dag kreaturen erbjuder annat bete och deras ägare har tillräckligt välfyllt skafferier. Då går solen åter upp över marken och belyser de första tallplantorna, som grott i den av klövar nedslitna jorden”.

Signalarter och rödlistade arter

Signalarter är en typ av indikatorarter som användes under nyckelbiotopsinventeringen. Förekomsten av signalarter i skogsmiljöer skall indikera höga naturvärden, dvs. biologiskt värdefulla skogsbestånd som eventuellt kan klassas som nyckelbiotop (biotop där det förekommer eller förväntas finnas rödlistade arter). Krav på en bra signalart är bl.a. att den har en jämn utbredning och ofta finns i områden med höga naturvärden och att den är dessutom starkt knuten till sådana miljöer, dvs. den saknas i miljöer med låga naturvärden (SS 1994b, SVS 1999, Nitare m.fl. 1992). För att kunna fungera som tillförlitlig signalart måste en art alltså uppfylla kriterierna av att vara vanligare i nyckelbiotoper än i övrigt skogsmark och visa en korrelation till förekomst av rödlistade arter. Många signalarter används som indikatorer för lång skoglig kontinuitet vilket bör dock tillämpas med stor försiktighet. Kärleväxter som signalarter visar framförallt på markkontinuitet men ger också information om tillgång på näring och vatten (Olsson 1993).

För att ta hänsyn till signalarternas regionala indikatorvärden på Gotland har de adderade indikatorvärdena för alla noterade signalarter (efter Skogsstyrelsen 1994b) i en yta används vid de statistiska analyser som genomförts.

Resultat

Det finns ingen skillnad i signalarternas förekomst mellan ytor som utpekats som nyckelbiotoper (14 av totalt 38 ytor) och övriga ytor (Mann-Whitney U Test). Det finns inte heller något samband mellan förekomst av signalarter och rödlistade arter (generaliserad linjär modell med binomial responsvariabel Typ 3 likelihood ratio test). Det finns ingen skillnad i förekomst av signalarter mellan betade och betesfredade skogar (Mann-Whitney U Test). Ingen korrelation mellan förekomst av signalarter och artantal per hektar eller kvadratmeter kunde påvisas (Spearman Rank Order Correlation). I betade skogar föreligger det dock en korrelation mellan förekomst av signalarter och artantal per kvadratmeter (Pearsson Product Moment Correlation, $t = 2,19$, $r^2 = 0,27$, $p = 0,047$, $N = 15$). I betesfredade ytor saknas denna korrelation.

Diskussion

Resultatet tyder på att kärleväxter som organismgrupp inte är lämpliga som indikatorarter för nyckelbiotoper och förekomst av rödlistade kärleväxter på Gotland. Detta har även kunnat konstateras i en undersökning i Skåne och Roslagen (Gustafsson 2000). Resultatet visar också att nyckelbiotopsinventerare på Gotland inte ha använt kärleväxter i någon större utsträckning under identifieringsarbetet av nyckelbiotopsobjekt eftersom kärleväxtsignalarter är inte vanligare i utpekade nyckelbiotoper än i övrig skogsmark (nästan alla av de i den här studien undersökta områdena har besökts av nyckelbiotopsinventerare).

De flesta av de noterade signalarterna trivs i miljöer med höga pH-värden (Ellenberg m.fl. 1992). De indikerar därför kanske snarare vissa markliga ståndorsfaktorer, framförallt förekomst av kalk.

Att förekomsten av signalarter inte heller tycks vara kopplade till områdets hävdstatus eller dess artantal per kvadratmeter eller hektar betyder att de även är tämligen värdelösa med avseende på identifiering av skogsbeten. Nästan alla av de i den här studien hittade signalarterna är dessutom skogs- eller lundarter och signalerar följaktligen en mera sluten typ av vegetation. Intressant är dock den påvisade korrelationen mellan förekomst av signalarter och artantal per kvadratmeter i betade skogar. Enligt resultatet skulle förekomst av flera signalarter kunna användas som indikation för högt artantal per kvadratmeter i en betad skog.

Tabell 4. Signalarter och rödlistade arter i undersökningsytorna. NT= hotkategori Near Threatened (Missgynnad) efter Gärdenfors (red.) 2000. 1 = visst indikatorvärde, 2 = högt indikatorvärde, 3 = mycket högt indikatorvärde. Med "sammanlagd frekvens" avses antal smårutor i vilka arten noterades.

Art	Regional t indikatorvärde	Kategori i rödlistan 2000	Antal ytor (av 38) där arten förekom	Sammanlagd frekvens i alla 38 ytor
<i>Anacamptis pyramidalis</i> salepsrot		NT	1	1
<i>Botrychium lunaria</i> låsbräken	3		1	1
<i>Epipactis helleborine</i> skogsknipprot	1		8	19
<i>Galium rotundifolium</i> gotlandsmåra	3	NT	2	3
<i>Hedera helix</i> murgröna	1		1	1
<i>Inula ensifolia</i> svärdkrissla		NT	1	1
<i>Lathyrus vernus</i> vårärt	3		4	23
<i>Listera cordata</i> spindelblomster	3		1	1
<i>Listera ovata</i> tvåblad	2		13	17
<i>Moneses uniflora</i> ögonpyrola	3		2	2
<i>Neottia nidus-avis</i> nästrot	2		6	6
<i>Ophrys insectifera</i> flugblomster	3		1	1
<i>Pyrola chlorantha</i> grönpyrola	2		9	11
<i>Roegneria canina</i> lundelm	1		6	8
<i>Sanicula europea</i> sårläka	2		11	13
<i>Silene uniflora</i> ssp. <i>petraea</i> alvarglim		NT	2	2

Hög artdiversitet i skogen kräver bete

Undersökningen visar att kärlväxtfloran i betade skogar på Gotland utmärks av högre artantal per kvadratmeter än den i betesfredade skogar. Många konkurrenssvaga arter förekommer i högre frekvens och mer jämt utspridda i de betade skogarna vilket ger goda förutsättningar för att kunna upprätthålla en stabil population. Flertalet av dessa hävdgynnade arter är idag på stark tillbakagång i landet även om de på Gotland fortfarande är relativt vanliga. Barrskogsbeten är därför med avseende på biologisk mångfald av kärlväxtfloran viktiga biotoper att bevara, sköta och om så behövs restaurera och återskapa.

Fortskridna igenväxningsstadier (både ris- och gräsdominerade) som kunde observeras på många mindre men ibland också större sammanhängande ytor visade att arttätheten och artmångfalden kan sjunka drastiskt i betesfredade ytor. Dessa ytor ger en föräning om hur enformigt större delen

av skogslandskapet på Gotland kommer att se ut om betet upphör. I ett sådant landskap förekommer många av de konkurrenssvaga arterna bara fläckvis och är därför också känsligare för störningar i form av t.ex. avverkning.

Enligt undersökningen är dock inga rödlistade kärlväxtarter eller sådana som kan indikera förekomst av rödlistade arter (signalarter) knutna till biotopen skogsbete. Inte heller orkidéer verkar vanligare i betade än i betesfredade skogar även om en förskjutning i artsammansättning inom gruppen kan mistänkas. Med avseende på rödlistade arter är skogsbete därför sannolikt mer skyddsvärt för andra artgrupper än kärlväxter. Några exempel är vissa rödlistade lavar som kräver den glesa struktur som är karakteristisk för betade skogar, ett antal rödlistade skalbaggsarter som är beroende av spillning och tramp men också av närhet till skogsmark och några rödlistade marksvampar.

Bete är en nödvändig förutsättning för att bibehålla dagens artsammansättning och det karakteristiska ört- och artrika kärlväxtfältskiktet i gotländska skogar. Även om det kan dröja länge innan många arter försvinner i större utsträckning medför en upphörd betesdrift en storskalig förändring och utarmning av floran i gotländska barrskogar. Detta är speciellt allvarligt eftersom barrskog är öns vanligaste vegetationstyp.

Bilaga 3. Inventeringsresultat: lavar

Annika Forsslund, Gävle kommun

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka betade barrskogars betydelse för den biologiska mångfalden med utgångspunkt från lavfloran. Studien är en del i en större undersökning i vilken även andra organismgrupper som kärlväxtflora, marksvampsflora och insektsfauna undersöks på liknande vis.

Metod

Indikatorarter

Ett antal lavar som indikerar lavrika miljöer valdes subjektivt ut. De utvalda arterna ska kunna indikera lavrika miljöer, vara så pass många och så pass vanliga att resultatet går att analysera statistiskt. Denna avvägning är inte helt enkel. Därför har urvalet delvis utgått från vedertagen kunskap och delvis från enskilda lichenologers kunskap om den gotländska lavfloran. Lavarerna är hämtade från rödlistan (*ArtDatabanken, Gärdenfors, U., Rödlistade arter i Sverige 2000, 2000.*), signalartslistan (*Skogstyrelsen, Nitare, J., Signalarter indikatorer på skyddsvärd skog, 2000.*) samt från ekologisk katalog över lavar (*ArtDatabanken, Hallingbäck, T., Ekologisk katalog över lavar, 1995.*). I den sistnämnda kategorin har ibland naturvärdesdata saknats för sydöstra Sverige men funnits med för mellersta Sverige. I dessa fall har jag tagit med arterna i studien. Lavar som bedömts intressanta att studera utifrån ett gotländskt perspektiv har tagits fram tillsammans med Per Johansson. Dessa lavar utgörs exempelvis av *Lecanora albella* och *Caloplaca herbidella*, som på Gotland företrädesvis förekommer på gamla senvuxna enar, samt alla knappnåslavar *Caliciales* som påträffas. Flera knappnåslavar saknas på Gotland, som exempelvis *Calicium trabinellum*, medan den ekologiskt sett mycket lika arten *Calicium glaucellum* är mycket allmän, även i jämförelse med min erfarenhet från fastlandet. *Microcalicium ablneri* saknas och dess ekologiska nisch kan tyckas vara ersatt av *Microcalicium disseminatum*. Vid inventeringen upplevdes *Ochrolechia szatalaënsis* även som en karaktärsart för gamla enar varför den togs med i undersökningen. Abundans av hänglavar (*Bryoria*, *Ramalina* och *Usnea*), som är mindre vanliga på Gotland jämfört med fastlandet, mättes även.

Inventering

Lavarerna eftersöktes på 15 lokaler i parvisa provytor inom likvärdiga barrbestånd som betas respektive icke betas. Varje provytan utgjordes av 1 hektar stor cirkel och lavarerna inventerades genom fri sökning utifrån ett mittkors i nordsydlig respektive östvästlig riktning samt utifrån en cirkel i ytans ytterdel. Denna metod har bland annat tillämpats av M. Kuusinen, som kommit fram till att 95% av alla eftersökta lavar täcks in (*Kuusinen, M. & Siitonen, J., Epiphytic lichen diversity in old-growth and managed Picea abies stands in southern Finland, Journal of Vegetation Science, 1998.*).

Inventeringsarbetet pågick mellan den 19 juni och den 8 juli år 2000. Artbestämning och analys av materialet har gjorts under hösten 2000.

Analys

Målet är att kunna svara på frågorna:

- om betade barrskogar har fler krävande lavar än betesfredade barrskogar

- om något substrat i skogsmiljö är särskilt viktigt för de undersökta lavarna
- om något substrat är särskilt viktigt för hotade, signal- och naturvärdesarter

Målet med analysmetod är att kunna separera inverkan av bete från lokalernas inneboende beskaffenhet, men de statistiska analyser jag använt mig av tar inte hänsyn till detta. Analyserna behandlar materialet som två jämförbara kategorier; bete och betesfred.

Datamaterialets normalfördelning analyserades med hjälp av Liljefors test och Shapiro-Wilks' W-test. Rottransformering tillämpades då detta rekommenderas för diskreta värden som vanligen uppträder Poissonfördelat (*Sokal, R. & Rohlf, J., Biometry, 1981.*).

För att undersöka om antalet fynd skiljer sig signifikant* (95 % konfidensgrad) mellan betad och betesfredad skog användes dubbelsidigt T-test för jämna varianser. Provytorna inom varje lokal gav i vissa fall även intrycket av att vara av olika karaktär vilket har gjort att materialet inte analyserats med parvis T-test. Variansernas homogenitet testades med Levenes test och Brown-Forsythes test.

För dataanalyserna användes STATISTICA 5.5.

Artantal

Testen utfördes dels för det totala antalet inventerade arter och dels endast för arter som i litteratur bekräftats indikera naturvärde, i fortsättningen kallade *värdearter*, se tabell nedan.

Substrat

Vidare analyserades materialet deskriptivt för vilket som var det främsta substratet, för det totala antalet fynd av inventerade arter och för antalet fynd av värdearter uppdelat i betad respektive betesfredad skog.

Resultat

Artlistan utgörs av 53 arter, varav 11 arter endast förekom i betad skog och 4 arter endast förekom i betesfredad skog. Värdearterna är 24 till antalet, varav 9 rödlistade, 13 signalarter och 23 från ekologisk katalog över lavar. Av värdearterna förekommer 8 endast i betad skog och 2 endast i betesfredad skog. För en art *Bacidia fraxinea* saknas för närvarande uppgift.

De fyra vanligaste arterna i undersökningen var *Chaenotheca ferruginea*, *Chaenotheca chrysocephala*, *Usnea hirta*, och *Calicium glaucellum*. De två vanligaste värdearterna var *Hypocnomyce friesii* och *Arthonia leucopellaea*.

Normalfördelning

Materialet för det totala antalet fynd och antalet fynd av endast värdearter, i betad respektive betesfredad skog visade sig ej avvika signifikant* från normalfördelning med Liljefors test och Shapiro-Wilk test. Detta gäller även för det rottransformerade materialet. Rottransformeringen förbättrade resultatet i två fall; för totala antalet lavfynd i betesfredad skog och för antalet fynd av värdearter i betad skog.

Homogenitet

Testen (Levene och Brown-Forsythe) visar att variansen i materialet inte är signifikant* inhomogen.

Artantal

Antalet inventerade arter är större i betad skog än i betesfredad skog. Medelvärde är 14,0 arter i betad skog och 11,8 arter i betesfredad skog. För det totala antalet fynd finns ingen signifikant skillnad i artantal mellan betad och betesfredad skog, inte heller med rottransformerade värden.

För antalet fynd av värdearter finns en *signifikant skillnad ($P = 0,049$) i artantal mellan betade och betesfredade skogar med de rot-transformerade värdena. Utan transformerade värden blir analysresultatet endast en trend ($P = 0,057$). Medelvärde är 3,5 värdearter per hektar i betad skog och 2,2 värdearter per hektar i betesfredad skog. Skillnaden ges av ett högre, eller tendens till högre, antal fynd av värdearter i betade skogar.

Substrat

Fördelningen av antalet fynd av de inventerade arterna uppdelat på substrat visar att gran var det totalt sett vanligaste substratet. Detta gäller främst i betesfredad skog, där gran stod för störst andel fynd, följt av tall och sedan en. I betad skog finns nästan ingen skillnad mellan substraten. Andelen fynd på ved är större i betesfredad skog jämfört med betad skog. Andelen fynd av de totala inventerade arterna på hassel är generellt mycket liten.

Fördelningen av antalet fynd av värdearter uppdelat på substrat uppvisar ett annat mönster än totala antalet fynd. En är det substrat som har största andelen fynd av värdearter i betad skog men inte i betesfredad skog. Betesfredad skog följer det generella mönstret för det totala antalet inventerade arter utom genom att ha lägst andel fynd på ved. Betad skog uppvisar ett annat mönster med lägsta andel av värdearter på gran, detta jämfört med högsta andel på gran för totala antalet inventerade arter. Andelen fynd av värdearter på hassel är mycket liten. Bland värdearterna fanns 8 arter endast på en, 0 arter endast på tall, 3 arter endast på gran och 4 arter endast på ved.

Diskussion

Artantal

Betad skog tenderar att ha fler arter än betesfredad skog. Detta mönster framträder tydligt vid analys av de så kallade värdearterna men inte vid analys av det totala inventerade lavarna. De vanliga arter som finns med bland det totala inventerade artmaterialet förekommer ofta i både betade och betesfredade provytor och överskuggar därför effekten av de kvalitativa värdearterna som förekommer sällan men oftare i betade än betesfredade provytor.

För att höja kvalitén på studien kan urvalet av inventeringsarter ändras till att bara gälla värdearter, men detta ökar kravet på ett stort antal provytor i och med att värdearterna är få och ovanliga. Bland värdearterna skulle även *Arthonia leucopellaea* och *Hypocenomyce friesii* kunna tas bort då de inte tycks ha något indikatorvärde på Gotland. Ett ambitiösare scenario för urvalet av inventeringsarter är att först undersöka vilka lavar som lämpar sig som indikatorer på Gotland med hjälp av en så kallad NSS-analys. Ett annat sätt är att mäta abundansen av olika värdearter som vid hög abundans indikerar en rik lavflora, för varje provyta. (Detta har mätts för hänglavar, *Bryoria* och *Usnea* men materialet har inte analyserats.)

Under inventeringen var det inte uppenbart att artrikedomen var högre i betade provytor än i betesfredade provytor. Även många betesfredade provytor hade höga värden, vilket bland annat kan bero på att all skog på Gotland under lång tid präglats av bete och att dessa betesstrukturer även bestått i en del av de provytor som representerar betesfredad skog.

Ett par provytor framstod som toppobjekt vid inventeringen, den betade skogen vid Lansa på Fårö och den betade skogen vid Änggårde i Rone. Därefter finns ett antal av både betade och

betesfredade provytor som gav ett mycket intressant intryck ur lavsynpunkt. Detta gäller; Hejnum Bete & Betesfred, Hangvar Bete, Hall Betesfred och Nybingels i Gothem Bete.

Substrat

Lavförekomsten på olika substrat har inte analyserats statistiskt men jag vill ändå passa på att spekulera över eventuella mönster.

Fördelningen av antalet fynd av det totala inventerade lavmaterialet uppdelat på substrat är störst på gran, sedan följer tall, en, ved och hassel i fallande ordning. Om dessa fynd i flesta fall och till största del utgörs av vanliga arter med relativt generella substratkrav skulle denna fallande substratordning även kunna återfinnas i substratens generella förekomst i bestånden.

Enen karakteristisk för betade skogar

En tycks vara det viktigaste substratet för värdearter i skog. Enarnas substratkvalitet verkar vara gynnad av bete. Detta stöds av att förekomsten av värdearter i betesfredad skog uppvisar ett avvikande fördelningsmönster på substraten gentemot fördelningen av den totala förekomsten värdearter och fördelningen av värdearter i betad skog. I betesfredad skog är andelen fynd av värdearter lägre på en jämfört med tall och gran.

Intrycket av enen som ett intressant lavsubstrat förstärks även av fynd av exklusiva arter på en som *Arthonia zackhii* och *Pachyphiale carneola* vilka vanligtvis förekommer på ädellövträd.

Enar som växer exponerat tycks utveckla ett tätt grenverk täckt av barr medan enar i skog, där ljustillgången är mindre, blir glesa och producerar färre barr. Enar tycks även glesna med stigande ålder. Eftersom lavar är ljusberoende utgör täta enar där grenar och stam skuggas av enbarr ett sämre substrat än glesa enar med god ljustillgång. Enar är mycket ljuskrävande och kan därför varken etablera sig eller bli gamla i tät skog. En kan uppnå en ansevärd ålder vilket gör att sannolikheten för att någon lavmodul (spridningsenhet) ska träffa en gammal en är större än för ett kortlivat substrat. De lavar som lyckas etablera sig på enen kan även överleva under lång tid. I betad skog kan enar tänkas vara kontinuitetsbärande eftersom trädskiktet genomhuggits genom tiderna och den döda veden tagits om hand. Även om lavar är anpassade till att klara torka är troligtvis omgivande vegetation som kan bevara fukten viktig för lavfloran. Kontentan av detta är att gamla enar som växer i luckor i skog tycks vara det optimala lavsubstratet.

Ett extensivt bete som skapar varierad skog med luckor som ger stor ljustillgång och dungar av buskar och träd som bibehåller fuktigheten kan vara ett sätt att garantera den störning som krävs för att bevara dessa strukturer och arterna som är beroende av dem.

Förslag på fortsatta studier

- Framtagning av indikatorarter för lavar med hjälp av ”nested species subsets” (NSS-analys).
- Undersökning av enens betydelse som substrat, jämförelse mellan betad skog och öppen betesmark.

Artlista över Värdearter

Uppdelade efter rödlistan (*ArtDatabanken, Gärdefors, U., Rödlistade arter i Sverige 2000, 2000.*), signalartslistan (*Skogstyrelsen, Nitare, J., Signalarter indikatorer på skyddsvärd skog, 2000.*) samt från ekologiska katalog = X (*ArtDatabanken, Hallingbäck, T., Ekologisk katalog över lavar, 1995.*) och (*Skogsvårdsstyrelsen i Gävleborgs län, Art och biotopbevarande i skogen, 1997*) = A & B.

<i>Vetenskapligt artnamn</i>	<i>Svenskt namn</i>	<i>Antal fynd</i>	<i>Röd- listad</i>	<i>Signal- art</i>	<i>Naturvärde</i>
Arthonia leucopellaea	kattfotslav	15		högt	X + A&B
Arthonia spadicea	glansfläck	2		högt	X
Arthonia zwackhii	frostfläck	1	EN		Uppgift saknas
Bacidia fraxinea	slät lönnlav	1		medel	X
Bacidia rubella	lönnlav	4		medel	X
Calicium parvum	liten spiklav	6		högt	X + A&B
Chaenotheca stemonea	luddnål	1			X + A&B
Chaenotheca xyloxena	slank vednål	2			X
Chaenothecopsis nana	liten svartspik	3			X värde saknas för SÖ Sv.
Cladonia parasitica	dvärgbägarlav	1	NT	högt	X + A&B
Cyphelium inquinans	sotlav	3		högt	X + A&B
Cyphelium tigilare	sydlig ladlav	1	NT	högt	X
Evernia divaricata	ringlav	1	VU	högt	X värde saknas för SÖ Sv. + A&B
Hypocenomyce friesii	tunn flarnlav	19			X
Megalaria grossa	ädellav	1	NT	högt	X
Microcalicium disseminatum	ärgspik	3			X uppgift saknas
Ophegrapha ochrocheila	orangepudrad klotterlav	3	NT		X
Ophegrapha varia	olivklotterlav	5			X
Pachyphiale carneola	ädelkonlav	2	VU	högt	X
Ramalina dilacerata	spröd rosettlav	1		högt	X
Ramalina obtusata	trubbig brosklav	1	VU		X
Thelotrema lepadinum	havstulpanlav	5		högt	X
Usnea barbata	gropig skägglav	1	EN		X
Vulpicida juniperina	enlav	5			X värde saknas för SÖ Sv.

Bilaga 4. Inventeringsresultat: svampar

Här redovisas inte samtliga arter, endast rödlistade arter, signalarter samt några till.

<i>Genus</i>	<i>Epitet</i>	<i>Svenskt namn</i>	<i>Rödlistade</i>	<i>Signalarter i skog</i>	<i>Antal förekomster</i>
Albatrellus	subrubescens	lammticka	NT		5
Boletus	luridus	eldsopp		S	3
Cantharellus	lutescens	rödgul trumpetssvamp		S	18
Chamaemyces	fracidus	droppskivling	VU		1
Clavariadelphus	truncatus	flattoppad klubbssvamp		S	11
Clitocybe	alexandri	pluggtrattskevlung	NT		2
Cortinarius	atrovirens	svartgrön spindling	NT	S	3
Cortinarius	aureopulverulentus	puderspindling	NT	S	1
Cortinarius	caesiocanescens	duvspindling	NT	S	6
Cortinarius	calochrous	fagerspindling		S	14
Cortinarius	corrosus	bullspindling	NT	S	5
Cortinarius	delaporteii		*		1
Cortinarius	dionysae	Denises spindling	NT	S	3
Cortinarius	elegantior	kungsspindling		S	7
Cortinarius	fraudulosus	granrotpindling	NT		12
Cortinarius	fuscoperonatus	sotbandad spindling	NT		3
Cortinarius	glaucopus	strimspindling		S	4
Cortinarius	meinhardii	äggspindling	NT	S	3
Cortinarius	mussivus	odörspindling	NT		19
Cortinarius	odorifer	anisspindling		S	20
Cortinarius	percomis	kryddspindling	NT	S	5
Cortinarius	pseudoglaucopus	violettrandad spindling	NT	S	2
Cortinarius	salor	blå slemspindling		S	7
Cortinarius	venetus	olivspindling		S	13
Cortinarius	violaceomaculatus				2
Cortinarius	violaceus	lövviolspindling		S	1
Dermoloma	cuneifolium	gråbrun sammetsmusseron			2
Entoloma	alcalinophilus		*		1
Entoloma	catalaunicum	rosabrun nopping			1
Entoloma	cetratum	skogsrödhätting			1
Entoloma	chalybaeum	blånopping			1
Entoloma	sericeum	silkesrödhätting			3
Entoloma	serrulatum	naggnopping			2
Geastrum	berkeleyi	sträv jordstjärna	VU	S	1
Geastrum	fimbriatum	fransig jordstjärna		S	4
Geastrum	pectinatum	kamjordstjärna		S	1
Geastrum	quadrifidum	fyrflikig jordstjärna	NT	S	2
Geastrum	rufescens	rödbrun jordstjärna	NT	S	3
Geastrum	triplex	kragjordstjärna		S	5
Gomphus	clavatus	violgubbe	NT	S	1
Hydnellum	aurantiacum	orange taggsvamp		S	1
Hydnellum	concrecens	zontaggsvamp		S	2
Hydnellum	ferrugineum	droppaggsvamp		S	4
Hydnellum	peckii	skarp droppaggsvamp		S	6
Hydnum	albidum	vit taggsvamp	VU	S	9
Hygrocybe	ceracea	spröd vaxskivling		S	1
Hygrocybe	colemanniana	brun ängsvaxskivling	NT	S	1
Hygrocybe	conica	toppvaxskivling		S	10
Hygrocybe	fornicata	musseronvaxskivling		S	1
Hygrocybe	insipida	småvaxskivling		S	1
Hygrocybe	lepida	kantarellvaxskivling		S	1
Hygrocybe	persistens	spetsvaxskivling		S	2
Hygrocybe	pratensis	ängsvaxskivling		S	2
Hygrocybe	psittacina	papegojvaxskivling		S	1
Hygrocybe	quieta	luktvaxskivling	NT	S	1
Hygrocybe	virginea	vit vaxskivling		S	6
Hygrophorus	agathosmus	doftvaxskivling			15
Hygrophorus	discoideus	diskvaxskivling		S	6

<i>Genus</i>	<i>Epitet</i>	<i>Svenskt namn</i>	<i>Rödlistade</i>	<i>Signalarter i skog</i>	<i>Antal förekomster</i>
Lactarius	sanguifluus	vinriska			7
Lactarius	scrobiculatus	svavelriska		S	16
Lactarius	semisanguifluus	grönfläckig vinriska			1
Limacella	glioderma	brun klibbskivling		S	1
Sarcodon	fennicus	bitter taggsvamp	NT	S	3
Sarcodon	imbricatus	fjällig taggsvamp		S	13
Sowerbyella	imperialis	gul rotskål			2
Tricholoma	aurantium	brandmusseron	NT	S	2
Tricholoma	squarrulosum	fjällfotad musseron	NT		1

Bilaga 5. Inventeringsresultat: dyngbaggar

Håkan Ljungberg, Paleoekologiska laboratoriet, Lunds universitet

Allmänt

Dyngbaggar (dvs de spillningslevande arterna i skalbaggsfamiljen Scarabaeidae) är en djurgrupp som på senare år kommit att uppmärksammas allt mer i naturvården. En påfallande stor andel av våra dyngbaggar är hotade, och i vissa grupper såsom släktet *Onthophagus* är rentav samtliga svenska arter rödlistade. Bland dyngbaggarna återfinns också några av de skalbaggar som uppvisar den mest drastiska tillbakagången – arter vilka under efterkrigstiden gått från att ha varit utbredda och lokalt allmänna till att nu vara akut utrotningshotade. Hoten mot dyngbaggarna är många, men ett av de viktigaste är utan tvekan den starka minskningen av arealen betesmark. Denna minskning har varit allra störst när det gäller de betade skogarna. Betad skog är i stora delar av landet en nästan helt försvunnen naturtyp, och vår kunskap om dess dyngbaggesamhällen är så gott som obefintlig. Studier av subfossila insektsrester i torvmark, tillsammans med spridda faunistiska observationer från 1800-tal och tidigt 1900-tal, ger dock vissa indikationer. Flera arter vilka i dag karakteriserar öppna, hårt betade torrmarker av stäpp- eller alvartyp, förekom för 100 år sedan i betade utmarksskogar i södra Småland, marker som i dag är triviala barrblandskogar (Ljungberg, opubl.). Bland dessa arter återfinns några av våra mest hotade dyngbaggar, bland annat en (streckdyngbaggen, *Aphodius merdarius*) som i dag så vitt känt endast finns kvar på Gotland. Möjligheten att för första gången erhålla kunskap om den betade skogens dyngbaggar var det som väckte mitt intresse för detta inventeringsuppdrag.

Metodik

Dyngbaggar är på många sätt lättinventerade, i och med att de som både larver och fullvuxna uppehåller sig i substratet, vilket i sin tur är lätt att lokalisera. Därför var min ursprungliga förhoppning att det skulle gå att täcka in faunan på ett tillfredsställande sätt i ett relativt stort antal betesmarker, trots att en mycket begränsad tid stod till mitt förfogande. Insamlingarna skedde i huvudsak manuellt, genom att dyngan och markskiktet närmast under densamma genomletades. Inventeringsarbetet utfördes under tre perioder; på försommaren (29-31/5), högsommaren (18-22/7) och hösten (7-9/9). Detta för att i möjligaste mån fånga upp arter med skilda livscyklar. För många arter gäller nämligen, att de förekommer talrikt som aduler endast under en relativt kort del av sommarhalvåret. För att konstatera de mest utpräglade höstarterna (t.ex. *Aphodius paykulli* och *A. conspurcatus*) hade förvisso även en insamlingsperiod i oktober behövts, men tiden medgav inte detta.

Ett oväntat stort problem visade sig vara, att över huvud taget hitta spillning inom provytorna. Flera av lokalerna har av gräsvegetationen att döma under inventeringsperioden varit till synes ohävdade, och även de lokaler där betesdjur funnits har ofta varit så extensivt hävdade att det varit svårt eller omöjligt att hitta tillräckligt färsk spillning inom provytan. I flera fall har jag därför tvingats söka efter spillning även utanför cirkeln. Tack vare dyngbaggarnas stora rörlighet är detta inget allvarligt problem, så länge man befinner sig i samma betesfälla och i samma biototyp. Åtskilliga gånger har jag dock, trots denna liberala tolkning av provytan, tvingats ge upp. Endast på en av de undersökta lokalerna (Rone) kunde jag vid alla tre besöken samla in ett tillfredsställande material. Föga överraskande utmärker sig just denna lokal genom det ojämförligt största antalet arter.

Den knappa och oförutsägbara tillgången på substrat har också medfört att mer detaljerade jämförelser mellan lokaler är svåra att göra. Av denna anledning prioriterades översiktliga insamlingar framför mer kvantitativa insamlingsmetoder. I tabellen har därför de olika arternas frekvens skattats grovt efter en tregradig skala (1 = enstaka, 2 = flertalig, 3 = talrik).

Allmänt om dyngbaggefaunan

Totalt innehåller materialet 28 arter, fördelade på släktena tordyglar (*Geotrupes*, 2 arter), horn- och dvärgdyglar (*Onthophagus*, 5 arter) och egentliga dyngbaggar (*Aphodius*, 21 arter). Materialets fragmentariska karaktär framgår av att ingen art påträffades på alla de undersökta lokalerna. En smula överraskande är att flera arter som betraktas som typiska skogsarter saknas, så t. ex. *Aphodius depressus* och *A. tenellus*. Den stora variationen i antalet funna arter (från 2 till 21 per lokal) beror delvis på den ojämna tillgången på substrat, men det är påfallande att även flera lokaler där färsk spillning fanns att tillgå utmärker sig genom ett lågt artantal. Vid Ala och Vall studerades även helt öppna partier (de arter som endast påträffades i fällans öppna del är markerade med ”*” i tabellen); men om dessa arter utesluts, faller lokalerna i två tydliga grupper — en artfattig (2-5 arter) och en artrik (>10 arter). Också *Aphodius brevis* har uteslutits vid denna jämförelse, eftersom den skiljer sig från andra dyngbaggar i sitt val av substrat. Den utvecklas nämligen i gammal, torr spillning, ett substrat som inte undersöktes på alla lokaler, varför fynden i denna inventering är mer slumpmässiga.

I den artfattiga gruppen återfinns Bunge, Lokrume, Hörsne-Bara, Gothem (Nybingels), Endre, Vall, Ala och Levide. Med undantag av Endre (se nedan) är alla dessa lokaler rätt slutna, grandominerade skogar av frisk ört/ristyp, ofta med riklig mossa i markskiktet. Några rödlistade arter påträffades ej på dessa lokaler (vid Vall påträffades 3 rödlistade arter, men de påträffades alla i fällans öppna del).

De artrikaste lokalerna Fårö (Verkegårds och Lanså), Hall, Hangvar, Othem, Stenkumla och Rone behandlas närmare i nästa stycke. Dessa lokaler är alla relativt öppna, talldominerade skogar på utpräglad magra, sandiga eller steniga jordar. Markvegetationen dominerar av gräs, och är oftast gles, med talrika markblottor. Också lokalen Vall förtjänar ett omnämnande, trots att flertalet arter där påträffades i betesfällans öppna del. Just förekomsten av ett sydvänt skogsbryn ger nämligen ett mycket gynnsamt mikroklimat. Den akut hotade streckdyngbaggen (*Aphodius merdarius*) påträffades här på en av sina få kvarvarande svenska lokaler. Förekomsten av både öppna och skuggiga partier är gemensam för de få lokaler där arten finns kvar. Möjligen fordrar arten en sådan variation i betesmarkens struktur, vilket också kan förklara varför den är så utsatt.

Som ovan nämnts faller en lokal (Endre) ur mönstret, och utmärktes av en mycket art- och individfattig dyngbaggefauna, trots att de yttre förutsättningarna (jordmån, öppenhet, fuktighetsförhållanden, markvegetation) liknar de artrika lokalerna ovan. Här kunde jag vid ett tillfälle observera, att trots riklig tillgång på färsk kospillning i ett sandigt sydvänt skogsbryn inte en enda dyngbagge kunde insamlas (ca 15 mockor undersökta)! Detta kan inte bero på något annat än att dyngans beskaffenhet var helt olämplig, en förklaring som stärktes av att dyngans konsistens och lukt avvek från det gängse. Sannolikt har betesdjuren stödutfodrats. Vid ett av mina besök återfanns kreaturen i en del av fällan där stora högar av ruttnande potatis hade lagts ut. Om kor över huvud taget äter potatis, och om detta kan göra deras spillning olämplig som substrat för dyngbaggar, kan jag ej uttala mig om. Det borde dock vara en självklarhet att stödutfodring, liksom behandling med avmaskningsmedel, ej bör tillåtas i värdefulla naturbetesmarker.

De artrikaste lokalerna

Vid jämförelser mellan lokalerna måste den ojämna förekomsten av dynga hållas i minnet. Att vid

ett enda insamlingstillfälle kunna konstatera 10-11 arter (som vid Hangvar och Othem) får betraktas som ett mycket gott resultat, och tyder på att lokalen hyser en artrik fauna. Utöver de här uppräknade lokalerna skulle jag vilja lägga till *Hejnum*, *Bjärs* (där över huvud taget ingen spillning kunde påträffas), som en lokal med stor potential. Samtidigt måste ett varningens finger höjas för faran av ett alltför extensivt bete. Att det varit så svårt att påträffa dynga på flertalet lokaler är en följd av det låga betestrycket, vilket naturligtvis i sig har en negativ inverkan på mark- och vegetationsstruktur.

Fårö, Verkegårds

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Förekomst av de rödlistade *Onthophagus ovatus* och *O. fracticornis*. Också *Aphodius punctatosulcatus* är en relativt ovanlig art.

Fårö, Lansa

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Förekomst av den rödlistade *Onthophagus fracticornis*. Också *Aphodius zenkeri* är en relativt ovanlig art.

Hall, Grönbjärsklint

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Förekomst av den rödlistade *Onthophagus joannae*. Också *Aphodius zenkeri* är en relativt ovanlig art.

Hangvar, Västerhuse

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Förekomst av de rödlistade *Onthophagus joannae*, *O. fracticornis* och *Aphodius luridus*.

Othem, Norrbys

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Några rödlistade arter konstaterades ej, men man bör då hålla i minnet att spillning endast kunde påträffas vid besöket i juli, då flera av försommararterna ej längre är aktiva.

Stenkumla, Snäckarve

Bristfälligt undersökt p.g.a. dålig tillgång på spillning. Några rödlistade arter konstaterades ej, kanske främst beroende på att spillning p.g.a. ett mycket extensivt bete förekom ytterst sparsamt. *Aphodius punctatosulcatus* är emellertid en relativt ovanlig art.

Vall, Roleks

Inga anmärkningsvärda arter inom provytan, men betesfällan fortsätter söderut som en öppen, hårt betad torrmark. I skogsbrynet och ut på den öppna marken påträffades de rödlistade *Onthophagus joannae*, *Aphodius merdarius* och *A. sordidus*.

Rone, Änggårde

Studiens artrikaste lokal, vilket delvis förklaras av att endast här fanns riklig tillgång på substrat att undersöka vid alla tre besökstillfällena. Förekomst av de rödlistade *Onthophagus ovatus*, *O. fracticornis*, *O. similis* och *Aphodius luridus*; utanför provytan dessutom *Onthophagus nuchicornis*.

Rödlistade arter

Förutom de rödlistade arterna har här också *Aphodius zenkeri* omnämnts.

Onthophagus joannae, Joannas dvärgdyvel (EN)

Påträffad vid Vall (i den öppna delen av betesfällan), Hangvar (talrikt) och Hall. En av våra sällsyntaste *Onthophagus*-arter, och starkt minskande under 1900-talet. Denna och den följande arten

är ytterst snarlika, och deras utbredning är p.g.a. tidigare sammanblandning dåligt känd. Säkra exemplar är tidigare kända från Skåne, Blekinge, Halland och Västergötland, men arten är inte tidigare rapporterad från Gotland. Denna inventering antyder att *O. joannae* fortfarande är rätt utbredd på Gotland, men den förekommer enbart på hårt betade lokaler. Några fynd från betad skogsmark är tidigare ej kända.

Onthophagus ovatus, matt dvärgdyvel (EN)

Påträffad vid Rone och vid Verkegårds på Fårö. En av våra sällsyntaste *Onthophagus*-arter, med säkerhet känd endast från Blekinge (1800-talsfynd) Öland och Gotland. På Öland har den gått mycket starkt tillbaka, och kunde vid en inventering 2000 påträffas på endast en lokal. Arten har alltså i dag sin starkaste nordiska förekomst på Gotland (den är utdöd i Danmark), men är även här betydligt sällsyntare än föregående art. *O. ovatus* förekommer liksom *O. joannae* enbart på hårt betade lokaler. Några fynd från betad skogsmark är tidigare ej kända.

Onthophagus nuchicornis, rakhörndyvel (NT)

Påträffad vid Rone, men ej inom provytan, utan på helt öppen sandmark i omedelbar anslutning därtill. Vår minst ovanliga och mest utbredda *Onthophagus*, men rätt starkt knuten till rena sandmarker.

Onthophagus fracticornis, krokhörndyvel (NT)

Påträffad vid Rone, Hangvar och på de två Fårö-lokalerna. Generellt sett ovanligare än föregående, men mindre kräsen på jordmånen och därför lokalt mer frekvent än denna. Några fynd från betad skogsmark är tidigare ej kända.

Onthophagus similis, mindre hörndyvel (NT)

Påträffad vid Rone, såväl inom provytan (tillsammans med *O. fracticornis*) som på öppen sandmark (tillsammans med *O. nuchicornis*). I likhet med *O. nuchicornis* en sandmarksart, men med en sydligare utbredning. Förekomsterna på Gotland är de nordligaste i landet. Några fynd från betad skogsmark är tidigare ej kända.

Aphodius luridus, spräcklig dyngbagge (VU)

Påträffad vid Hangvar och Rone, på båda lokalerna i sällskap med bl.a. *Onthophagus fracticornis*. En minskande art som tidigare var utbredd i södra och mellersta Sverige, men i nuläget endast är känd från Skåne, Öland och Gotland. Några fynd från betad skogsmark är tidigare ej kända.

Aphodius zenkeri, skuggdyngbagge (ej rödlistad)

Påträffad vid Lansa på Fårö samt vid Hall. Tycks vara specialist på får- och hjortspillning, gärna på m. el. m. skuggig mark. Upptogs på 1993 års rödlista som hänsynskrävande, men har sedan strukits, då den förefaller vara stadd i ökning. Ej begränsad till betesmark, utan förekommer också i viltspillning i trivial skogsmark. Det är dock alltså en relativt sällsynt och mycket lokal art.

Aphodius merdarius, streckdyngbagge (CR)

Påträffad vid Vall, i den öppna delen av betesfällan. Observerades också på två andra lokaler, vid Fröjel resp. Lärbro. Gemensamt för dessa tre lokaler är att de innehåller såväl öppna som skuggiga partier. Alla tre betas dessutom av häst (vid Vall sambetas fällan av häst och nöt, vid Lärbro av häst och får). *A. merdarius* är den av våra dyngbaggar som uppvisar den mest drastiska tillbakagången under efterkrigstiden. Tidigare var den utbredd över hela landet, men har under de senaste årtiondena endast påträffats på Gotland. Uppges i litteraturen förekomma såväl på öppen mark som i skog.

Aphodius sordidus, heddyngbagge (NT)

Påträffad vid Vall, i den öppna delen av betesfållan. Också denna art var fordom utbredd över en stor del av landet, men är i nuläget begränsad till Skåne, Öland (där den är vanlig på Stora alvaret) och Gotland, samt ett par lokaler i Uppland.

Gemensamt för flertalet av de rödlistade arter som påträffades är alltså att de inte tidigare är kända som skogslevande. I stället anses de alla vara karakteristiska för öppna, hårt betade torrmarker såsom Skånes sandfält och Ölands alvarmarker. Som ovan antytts kan dock denna knytning till det öppna landskapet delvis vara en artefakt, beroende på att de välhävda betes-skogarna så gott som helt har försvunnit.

Vad säger denna studie om dyngbaggefaunan i betade skogar?

Lokalerna i denna studie valdes inte ut med tanke på dyngbaggefaunan, utan utifrån andra kriterier såsom t.ex. trädskiktets beskaffenhet, förekomst av död ved etc. Med avseende på de faktorer som är viktiga för dyngbaggar är de följaktligen rätt heterogena. Grovt kan lokalerna indelas i två kategorier:

1. Halvöppna, solvarma skogar, oftast talldominerade. Undervegetationen är gräsdominerad, och ofta sparsam. Marken är torr och mager, antingen sandig eller stenig (av alvartyp).
2. Mer slutna, skuggiga skogar, oftast grandominerade. Undervegetationen är rikare, med t.ex. örnbräken och blåbärsris, gärna med mossor i markytan.

Trots materialets ofullständighet står det helt klart, att de för dyngbaggefaunan intressanta skogarna uteslutande återfinns i den första kategorin. Till del är detta ingen större överraskning, då det är väl känt att ett varmt mikroklimat i kombination med lätta jordar är positivt för många dyngbaggar. Delvis kan dock jämförelsen vara orättvis. En mycket viktig faktor för många arter är nämligen förekomsten av markblottor, och i friskare terräng krävs ett rätt högt betestryck för att åstadkomma en sådan markstruktur. Eftersom betestrycket i dag är generellt ganska lågt, kommer friskare skogstyper att i högre utsträckning visa igenväxningstendenser, medan de extremt magra skogarna av naturliga skäl har en sparsammare vegetation, även vid lågt betestryck.

Gemensamt för flertalet av de artrika lokalerna är också att öppen, välhävda betesmark finns i omedelbar anslutning till den betade skogen. Inte heller detta är särskilt överraskande. För det första erbjuder en mosaik av öppna och skuggiga partier livsrum för fler arter, vilket skapar förutsättningar för ett högre artantal. För det andra kan en och samma art mycket väl under olika årstider eller vid skilda väderleksförhållanden vara beroende av olika habitat, och därför ha större möjlighet att upprätthålla en population i en strukturellt mångformig betesmark.

Det är alltså inte så att betad skog inte automatiskt är värdefull för dyngbaggefaunan. I stället är det betesmarkens struktur, jordmånen och betestrycket som är avgörande. Inom parentes kan nämnas att detsamma för övrigt också gäller öppna naturbetesmarker, där många floristiskt högtintressanta lokaler har en tämligen trivial och artfattig dyngbaggefauna. Denna studie visar dock entydigt att de betade skogarna har en mycket stor potential som lokaler för hotade dyngbaggar, om de hävdas på rätt sätt. Att ”klassiska öppenmarksarter” som *Onthophagus joannae*, *O. ovatus*, *O. fracticornis* och *Aphodius luridus* också förekommer i betad skogsmark var över huvud taget ej tidigare känt, och studien har dessutom gett värdefull kunskap om biotopkraven hos *Aphodius merdarius*, en av våra mest hotade dyngbaggar.

Inventerings områdesnummer		1b	2b	4b	6b	7b	8b	10b	11b	12b	14b	15b	16b	17b	19b	20b
Områdesnamn förkortning		FV	FL	BS	HG	HV	ON	LS	HB	GN	EK	SS	VR	AL	LM	RÄ
betesdjur		F	F	N	NF	F	N	N	N	N	N	H	NH	N	H	NF
insamlingar		+++	+++	-+-	-++	+--	-+-	--+	-+-	-+-	-++	+++	+++	+++	-+-	+++
Art	Rödl.															
<i>Geotrupes spiniger</i>		2	2				1									2
<i>Geotrupes stercorarius</i>					2		1					1	2*	1*		2
<i>Onthophagus joannae</i>	EN				2	3							1*			
<i>Onthophagus ovatus</i>	EN	1														1
<i>Onthophagus nuchicornis</i>	NT															2*
<i>Onthophagus fracticornis</i>	NT	2	2			2										3
<i>Onthophagus similis</i>	NT															1
<i>Aphodius erraticus</i>		1			2	1	2						2*	3*		1
<i>Aphodius fossor</i>				2		1	3		3			1	3*			2
<i>Aphodius haemorrhoidalis</i>			1			1	1						2*	1*		1
<i>Aphodius brevis</i>					1**										1**	
<i>Aphodius rufipes</i>		2	2	2	3		3	1	1	3	1	2	3	2	2	3
<i>Aphodius luridus</i>	VU					1										1
<i>Aphodius zenkeri</i>			1		2											
<i>Aphodius pusillus</i>		3	2		2	3						3	3*			3
<i>Aphodius contaminatus</i>		3	3									3	3*	3*		3
<i>Aphodius equestris</i>												3	1			3
<i>Aphodius distinctus</i>													3*			
<i>Aphodius punctatosulcatus</i>		1										1				1
<i>Aphodius prodromus</i>		1				2					1	3	3*	3*		2
<i>Aphodius merdarius</i>	CR												1*			
<i>Aphodius fimetarius</i>		1	2		2	1	2	1			1		2	2		2
<i>Aphodius foetens</i>							2								1	2
<i>Aphodius ater</i>		2	2		1	3	1					2	2*	1		3
<i>Aphodius borealis</i>		1	2		2	1						3	1	2		3
<i>Aphodius sordidus</i>	NT												1*			
<i>Aphodius rufus</i>		3	3		3		3		2	2			3	3*		3
<i>Aphodius ictericus</i>			1													
Totalt (ej*, **)		13	12	2	10	11	10	2	3	2	3	10	5	4	2	20

Funna arter av dynglevande bladhorningar på de undersökta lokalerna. Endast lokaler där dyngbaggas vid något tillfälle kunde påträffas har medtagits. Lokaler: FV = Fårö, Verkegårds, FL = Fårö, Lansa, BS = Bunge, Stenstugu, HG = Hall, Grönbjergsklint, HV = Hangvar, Västerhuse, ON = Othem, Norrbys, LS = Levide, St. Haltarve, HB = Hörsne-Bara, Nedbjärs, GN = Gotthem, Nybingels, EK = Endre, Kvie, SS = Stenkumla, Snäckarve, VR = Vall, Roleks, AL = Ala, Lauritse, LM = Levide, Mallgårds, RÄ = Rone, Änggårde. Betsdjur: N = nöt, F = får, H = häst. Förekomst/avsaknad av färsk dynga vid de tre insamlingstillfällena (maj, juli, september) markerad med + resp. - ("+-" betyder alltså att spillningsfaunan endast undersöktes i juli). Arternas frekvens anges med en tregradig skala (1 = enstaka, 2 = flertalig, 3 = talrik).

Bilaga 6. Inventeringsresultat: humlor och bin

Med vilda bin avses här humlor och solitärt levande biarter, totalt ca 285 arter i Sverige. De utgör en ekologiskt särskilt viktig grupp eftersom de svarar för huvuddelen av pollinationstjänsterna i våra ekosystem och har stor betydelse för frösättningen hos kärlväxtfloran. De flesta biarterna anlägger sina bon i gångar i marken och är beroende av hög marktemperatur, lättgrävd markstruktur och god dränering. Flera arter är beroende av larvgångar i trä, gärna döda solbelysta stammar med mycket kläckhål från skalbaggs-larver, i mårgen på vedartade växter eller i murken ved. Ett fåtal bygger sina celler inuti tomma snäckskal eller under stenar. Humlorna utnyttjar huvudsakligen övergivna smågnagarbon som boplatser, både ovanpå markytan, i murkna stubbar och under marken.

Valet av denna insektsgrupp för studiet av biologisk mångfald i betade och obetade skogar motiveras av att man inte känner till effekten av skogsbetet. Inga liknande studier har tidigare gjorts som kan ge några indikationer. Det fanns dock vissa funderingar och hypoteser innan fältarbetet: Bete innebär att blomrikedomen minskar, vilket skulle missgynna individantalet av blombesökare. Samtidigt kan betet på längre sikt förväntas bidra till att skogsbestånd hålls mer öppna. Detta gynnar fältskiktet, vilket också borde gynna artrikedomen av pollinatörer. Betet och trampet från boskap medför att markvegetationen hålls lågväxt. Detta borde innebära att marken blir mer lämplig för markboende solitära bin och mindre lämplig för humlearter som bor ovanpå markytan.

Metodik

Undersökningen utfördes 2001 under perioderna 15–20 maj, 5–10 juni, 15–17 juni, 13–16 juli och 10–14 augusti. Observationstiden var 30 minuter i varje provyta i någorlunda tjänlig väderlek, tyvärr ej optimalt vid varje område. Dock skilde sig inte väderbetingelserna påtagligt mellan betad och obetad provyta inom varje par. En stor del av fältarbetet spolierades dock av otjänlig väderlek. De på förhand bestämda undersökningsperioderna sammanföll mycket väl med regniga veckor med undantag av perioden i juni, vilken en stor del av resultaten bygger på.

Några par undersökningsytor uteslöts ur studien: På yta 11bf (bf = betesfred) hade skogen slutavverkats och i paret 17b/17bf (bete=b) bedömdes trädskikten vara alltför täta och otypiska för att passa i studien. Generellt var många andra bestånd också mycket täta, vilket gav ett klen eller inget utfall för de studerade grupperna (t.ex. 9b/bf, 12b/bf, 13b/bf och 18b/bf).

De arter som kunde bestämmas i fält noterades enbart, ibland med stöd av beläggsexemplar som insamlades, medan svårbestämda exemplar genomgående samlades in för senare bestämning. Samtidigt med solitära bin och humlor noterades och insamlades även blomflugor. Dessutom noterades dagfjärilar under perioden 5–10 juni. Blommående kärlväxter noterades vid varje besöksstillfälle i samband med att ytans avgränsning rekognoserades, dvs. utom observationstiden.

Resultat

Sammanlagt under studien identifierades 188 individer fördelat på 32 arter solitära bin och 9 arter humlor samt honungsbi. Artrikedomen av vilda bin visar sig vara klart högre i de betade ytorna än i de obetade, i medeltal 4,56 arter/yta mot 2,00 (SD 4,48 resp. 1,91). Skillnaden är statistiskt signifikant ($Z = 2,27$; $p = 0,02$; Wilcoxon's matched-pairs test). De allra högsta artantalerna finner

man i de betade ytor enligt följande rangordning av de fem högsta: 13, 13, 10, 10, 8 arter mot 5, 5, 5, 4, 4 i de obetade. I de olika jämförelseparen hade 10 ytor högre artrikedom i den betade ytan, i fem var artantalet lika eller lika med noll i båda ytor och i tre fanns fler arter i de obetade. Tydligare blir skillnaden om man ser till artantalet av enbart de solitära bina. Då blir medelvärde 3,17 arter i betade ytor mot 0,83 i obetade ($Z = 2,55$; $p = 0,01$).

Individtätheten är också högre i de betade ytor. Totalt noterades 123 individer i de betade ytor mot 65 i de obetade. För de solitära bina är skillnaden mycket påtaglig. För 30 arter påträffades flest exemplar i betade ytor, medan två arter hade fler individer i obetade ytor. Sammanlagt 91 individer mot 16. Humlorna var mera jämnt fördelade: Fem arter med flest individer i betade och fem arter med flest i obetade, sammanlagt 32 individer i betade ytor mot 49 i obetade.

Vedlevande bin

Vissa biarter väljer att anlägga sina bon i larvgångar i död ved, vilka huvudsakligen förorsakas av skalbaggs-larver. Cellerna läggs en efter en i rad, provianteras med pollen, beläggs med ett ägg och försluts, varefter nästa cell vidtar. Vedboende arter finns bl.a. inom familjen buksamslarbin (*Megachilidae*: särskilt släktena *Chelostoma*, *Osmia* och *Megachile*). Av de åtta arterna av familjen påträffades överhuvudtaget ingen i en obetad yta. Även citronbin (släktet *Hylaeus*) kan bo i kläckhål i ved, men också i växtstänglar och i mårnen i avbrutna kvistar. Båda av de två påträffade arterna hade flest individer i betade ytor. Den stora övervikten av vedboende arter i betade bestånd beror förmodligen på effekter av glesare trädskikt, vilket både ger solbelyst ved och högre blomrikedom i de måttligt betade ytor.

Rödlistade arter

Fyra rödlistade arter påträffades, varav tre vid samma observationstillfälle (i yta 2b) på Fårö. Två av dessa arter är nära associerade med varandra.

Fibblesandbi, *Andrena fulvago*, och dess boparasit gökbiet *Nomada facilis*. *Andrena fulvago* har sin huvudsakliga utbredning i östra Sverige upp till Dalälven. Det är en sällsynt art som förekommer i solexponerade gläntor i skogsmark. Den samlar pollen uteslutande på fibblor. Arten betecknas som Missgynnad (NT) i den svenska rödlistan.

Ett mycket intressant fynd var gökbiet *Nomada facilis*, vilken är bedömd som Starkt hotad (EN) i rödlistan. Både honor och hanar sågs ansamlade ca en decimeter från en boöppning av *A. fulvago*. Ytterst få observationer är gjorda av värdvalet hos *N. facilis* och tidigare tycks det endast finnas indikationer om att den boparasiterar det hos oss mycket sällsynta sandbiet *Andrena humilis*. Utbredningen och förekomsterna av *N. facilis* tyder dock på att någon annan värdart också utnyttjas. Observationen av flera honor intill ett bo av *A. fulvago* måste ses som ett starkt indicium på att denna är en värdart för gökbiet. *A. fulvago* tycks inte tidigare vara angiven som värdart för *N. facilis*.

Sandbiet *Andrena labiata* som betecknas som Missgynnad (NT) påträffades i samma provyta som de båda ovannämnda arterna på Fårö (yta 2b).

Humlor

Mosshumla *Bombus muscorum*, som är klassad som Missgynnad (NT), påträffades i Levide (yta 20b). Arten är en öppenmarksart och är inte att förvänta i skogsmiljöer generellt sett, men den

luckiga betespräglade skogen i ytan kan ändå erbjuda bomöjligheter. Arten orangebrun rygg och i övrigt gulhårig.

Den utseendemässigt likartade Gotlandshumlan *Bombus pascuorum* ssp. *gotlandicus*, med mera jämnt brun behåring är den humleart som har den högsta individtätheten i undersökningen. Just denna art bygger gärna bo i vinterbon av smågnagare och har därför en viss preferens för mark med buskrik och/eller tuvad, obetad mark när det gäller bosök. Även skogsmark med utvecklat mosskikt lämpar sig för bobyggnad. Den visar en viss övervikt i betesfredade ytor (19 mot 13 i betade).

Ännu tydligare preferens för obetad skog visar jordhumlan *Bombus lucorum* (21 mot 6 i betade). Den är till skillnad mot sin större släkting *Bombus terrestris* mera skogsbunden. Den stora övervikten i individantal i obetade ytor (49 mot 32 i obetade) förklaras delvis av en kraftig ansamling av näringssökande drottningar (13 st) på en stor berberisbuske i en av ytorna (6bf) samt förmodligen av att den obetade skogen innehåller rikare möjligheter till bobyggnad än den betade.

Art	Rödl.	Antal fynd i betade ytor	Antal fynd i betesfredade ytor	Totalt antal fynd
<i>Hylaeus communis</i>		2	0	2
<i>Hylaeus confusus</i>		4	2	7
<i>Andrena haemorrhoa</i>		1	0	1
<i>Andrena fulvago</i>	NT	11	0	11
<i>Andrena carantonica</i>		0	1	1
<i>Andrena falsifica</i>		3	0	3
<i>Andrena labiata</i>	NT	1	0	1
<i>Andrena minutula</i>		1	0	1
<i>Andrena ?saundersella</i>		2	0	2
<i>Halictus rubicundus</i>		2	1	3
<i>Halictus tumulorum</i>		10	2	12
<i>Lasioglossum leucopus</i>		4	0	4
<i>Lasioglossum morio</i>		4	1	5
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>		1	0	1
<i>Lasioglossum rufitarse</i>		0	2	2
<i>Lasioglossum albipes</i>		13	4	17
<i>Lasioglossum calceatum</i>		4	2	6
<i>Lasioglossum fratellum</i>		2	0	2
<i>Lasioglossum leucozonium</i>		2	0	2
<i>Lasioglossum zonulum</i>		2	0	2
<i>Sphecodes ephippius</i>		2	0	2
<i>Sphecodes ?minutula</i>		1	0	1
<i>Eucera longicornis</i>		1	0	1
<i>Hoplosmia spinulosa</i>		1	0	1
<i>Chelostoma rapunculi</i>		1	0	1
<i>Osmia leiana truncatula</i>		4	0	4
<i>Osmia uncinata</i>		2	0	2
<i>Osmia bicolor</i>		1	0	1
<i>Megachile centuncularis</i>		1	0	1
<i>Megachile versicolor</i>		2	0	2
<i>Megachile circumcincta</i>		1	0	1
<i>Nomada facilis</i>	EN	6	0	6
<i>Bombus terrestris</i>		5	0	5
<i>Bombus lucorum</i> coll.		6	21	27
<i>Bombus lapidarius</i>		1	0	1
<i>Bombus soroeensis</i>		1	0	1
<i>Bombus (Psithyrus) bohemicus</i>		2	3	5
<i>Bombus (Psithyrus) campestris</i>		0	1	1
<i>Bombus jonellus</i>		3	5	8
<i>Bombus muscorum</i>	NT	1	0	1
<i>Bombus pascuorum</i> gotlandicus		12	19	31
<i>Apis mellifera</i>		1	0	1

Antal arter i betade och icke betade ytor.

<i>Apoidea</i>		<i>Solitärbin</i>		<i>Humlor</i>	
Betade ytor	Icke betade ytor	Betade ytor	Icke betade ytor	Betade ytor	Icke betade ytor
4	2	2	0	2	2
13	4	13	2	0	2
2	5	1	2	1	3
10	1	7	0	3	1
2	5	1	3	1	2
3	4	1	1	2	3
1	1	0	0	1	1
8	2	4	1	4	1
0	0	0	0	0	0
3	2	2	0	1	2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
11	5	9	2	2	3
4	0	2	0	2	0
4	3	3	2	1	1
0	0	0	0	0	0
4	0	2	0	2	0
13	2	10	2	3	0

Antal individer i betade och icke betade ytor.

<i>Apoidea</i>		<i>Solitärbin</i>		<i>Humlor</i>	
Betade ytor	Icke betade ytor	Betade ytor	Icke betade ytor	Betade ytor	Icke betade ytor
6	2	4	0	2	2
38	8	38	2	0	6
2	9	1	2	1	7
14	1	11	0	3	1
2	5	1	3	1	2
3	17	1	1	2	16
1	1	0	0	1	1
11	7	5	1	6	6
0	0	0	0	0	0
3	3	2	0	1	3
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
16	7	9	3	7	4
4	0	2	0	2	0
6	3	5	2	1	1
0	0	0	0	0	0
4	0	2	0	2	0
13	2	10	2	3	0

Bilaga 7. Inventeringsresultat: blomflugor

Som en extra studie av typiska blombesökande insekter i relation till skogsbete insamlades blomflugor (Diptera: Syrphidae) inom provytorna. Med hänsyn till datainsamlingsförfarandet ger detta insektmaterial användbara resultat ur två aspekter. För det första, under perioden 6-10 juni utfördes parvisa provyteinventeringar inom 11 ytpar under jämförbara yttre förhållanden. Detta material kan avslöja skillnader i diversitet och populationsstorlek mellan betade och obetade skogsbestånd. För det andra, hela periodens (15 maj–14 augusti) insamlingar som gjordes mer sporadiskt kan avslöja skillnader vad gäller mer eller mindre sällsynta arter i betade och obetade skogsbestånd.

I de 11 jämförbart studerade ytparen hade de betade ytorna i medeltal 4,2 arter och 8,3 individer medan de obetade hade 5,6 arter och 13,1 individer. I 9 av ytparen var det absoluta antalet arter högre i obetade bestånd och i resterande 2 var det lika stort som i obetade bestånd. I 10 av ytparen var individantalet högre i obetade bestånd och i 1 ytpar var det högre i det betade beståndet. Förklaringen syns vara att den övervägande artandelen tillhör underfamiljen Syrphinae, vilka i larvstadiet är rovdjur på bladlöss. Man kan misstänka att bladlusförekomst missgynnas av bete. Av det artrika släktet *Cheilosia* (underfamiljen Milesiinae) registrerades totalt 3 arter och 8 individer, alla inom betade ytor. Släktets arter är fytofaga, de aktuella arterna i de basala delarna av fibblor, maskrosor och smörblommor. Dessa växters förekomst och åtkomlighet gynnas av bete. Slutsatsen är att obetade skogsbestånd har högre diversitet och större populationer av blomflugor än betade skogsbestånd på Gotland, men att vissa arter/grupper gynnas av bete.

I hela materialet finns ingen rödlistad blomflugeart. Det övervägande antalet utgörs av mycket vanliga och vitt spridda arter. Dock finns flera som kan betecknas som sällsynta: *Paragus bicolor* (3b), *Eupeodes nielsenii* (2b), *Helophilus affinis* (6bf), *Eumerus flavitarsis* (15b), *Chrysotoxum vernale* (14b), *Heringia heringi* (11b), *Volucella inanis* (11b) och *Pelecocera tricineta* (1bf, 2b, 4b, 15b). Inte mindre än 10 av de 11 registreringar som gällde individer av sällsynta arter gjordes på betade provytor. Förklaringen kan vara att skogsbete ger större antal habitat för arter med utsatta krav beträffande yngelplatser och larvsubstrat. Slutsatsen är att förekomst av många sällsynta blomflugearter på Gotland gynnas av skogsbete.

Art	Antal fynd
<i>Baccha elongata</i>	1
<i>Baccha obscuripennis</i>	1
<i>Cheilosia albitarsis</i>	1
<i>Cheilosia flavipes</i>	1
<i>Cheilosia praecox</i>	4
<i>Chrysotoxum vernale</i>	1
<i>Dasysyrphus hilaris</i>	3
<i>Dasysyrphus pinastri</i>	3
<i>Dasysyrphus venustus</i>	2
<i>Epistrophe nitidicollis</i>	1
<i>Episyrphus balteatus</i>	1
<i>Eristalis horticola</i>	1
<i>Eristalis interrupta</i>	3
<i>Eristalis pertinax</i>	2
<i>Eumerus flavitarsis</i>	1
<i>Eumerus strigatus</i>	1
<i>Eupeodes corollae</i>	1
<i>Eupeodes nielsenii</i>	1
<i>Eupeodes nitens</i>	3
<i>Helophilus affinis</i>	1
<i>Helophilus pendulus</i>	2
<i>Helophilus trivittatus</i>	1
<i>Heringia heringi</i>	1
<i>Leucozona lucorum</i>	1

<i>Art</i>	<i>Antal fynd</i>
Melangyna "lasiophthalma	2
Melangyna umbellatarum	1
Melanostoma mellinum	5
Melanostoma scalare	18
Meliscaeva cinctella	7
Myathropa florea	1
Paragus bicolor	0
Parasyrphus annulatus	1
Parasyrphus vittiger	2
Pelecocera tricineta	4
Pipiza bimaculata	1
Pipiza quadrimaculata	7
Platycheirus clypeatus	2
Platycheirus cyaneus	7
Rhingia campestris	3
Sericomya silentis	1
Sphaerophoria batava	17
Sphaerophoria scripta	6
Sphaerophoria virgata	7
Syrirta pipiens	6
Syrphus ribesii	2
Syrphus torvus	7
Syrphus vitripennis	1
Volucella bombylans	1
Volucella inanis	1

Bilaga 8. Inventeringsresultat: dagfjärilar

Dagfjärilar inventerades i betade och obetade provytor 5–10 juni 2001. Observationstiden var 30 minuter i varje provyta i tjänlig väderlek dock ej optimal vid varje objekt. Dock skilde sig inte vädret påtagligt mellan de olika paren av ytor. Samtidigt noterades även blomflugor, solitära bin och humlor.

I de båda grupperna av provytor visar sig artrikedomen vara lika stor oavsett förekomst av bete. I fem av de 11 ytparen är artrikedomen större i obetade och i tre är den större i betade ytor, medan den i tre par är lika stor. Det högre sammanlagda individantalet i de obetade ytorna kan förklaras av två parningsaggregationer av kvickgräsfjäril. Om man bortser från dessa och endast räknar dem som förekomst, är individantalet likvärdigt i betat och obetat. Medelantalet arter per yta är 2,1 i betat och 2,2 i obetat. Vissa arter påträffades dock endast i den ena typen av ytor.

Kvickgräsfjäril – Förekomst på fyra betade och fem obetade ytor, således likvärdigt. Däremot föreligger betydligt högre individtäthet i två obetade bestånd (ytorna 1bf och 7bf). Fjärilen är en utpräglad skogsart som dock kräver viss gleshet i trädskiktet som ger attraktiva solbelysta projektytor på marken. Förekomst av bredbladiga gräs som är larvens föda är avgörande för ett bra reproduktionshabitat. Båda områdena med stort individantal utgörs av fuktig mark. Arten missgynnas troligen något av skogsbete.

Berggräsfjäril – Förekomst (fyra betesfredade och två betade ytor) förklaras huvudsakligen av inslag av körvägar eller bergimpediment i undersökningsytorna.

Björnbärssnabbvinge. – Förekomst på fem ytor, alla betesfredade. Arten trivs i gläntor och bryn, med tillgång till blåbär och andra *Vaccinium*-arter, larvens näringsväxter. Troligen gynnas arten av upphörande bete.

Kattostvisslare – Förekomst på sex betade och en obetad yta. Solbelysta bryn och torra ängsmarker med lågt, betat fältskikt gynnar arten. Larven lever i bladrullar av *Potentilla*- och *Fragaria*-arter.

Skogssmygare – Förekomst är beroende av bestånd av kärringtand, larvens näringsväxt. Arten gynnas förmodligen av öppethållande genom bete i kombination med förekomst av solexponerade ängar, backar, bryn och körvägar.

Slutsatsen blir att inga generella skillnader i artantal eller frekvens av dagfjärilar kan sägas finnas mellan betad och betesfredad skogsmark på Gotland på grundval av det begränsade materialet i undersökningen. Några, med tanke på olika habitatspecialisering, förväntade skillnader i preferens bland enskilda arter styrks dock, där vissa tycks gynnas medan andra missgynnas av bete.

Inga av de påträffade arterna är rödlistade i Sverige eller har särskilt naturvårdsintresse, utan kan sägas tillhöra trivialfaunan med allmänna och vitt utbredda arter. Det skulle dock vara av visst intresse att göra en mer grundlig inventering av dagfjärilfaunan.

Art	svenska	Antal fynd
<i>Erynnis tages</i>	Skogssmygare	2
<i>Pyrgus malvae</i>	Kattostvisslare	7
<i>Anthocaris cardamines</i>	Aurorafjäril	1
<i>Leptidea sinapis</i>	Skogsvitvinge	1

<i>Art</i>	<i>svenska</i>	<i>Antal fynd</i>
Vanessa atalanta	Amiral	1
Boloria aquilonaris	Prydlig pärlmorfjäril	7
Melicta athalia	Grobladsnätfjäril	2
Pararge aegeria	Kvicksgräsfjäril	9
Coenonympha pamphilus	Kamgräsfjäril	1
Lasiommata petropolitana	Berggräsfjäril	6
Callophrys rubi	Björnbärssnabbvinge	5
Lycaena phleas	Liten guldvinge	2
Polyommatus icarus	Puktörneblåvinge	1
Celastrina argiolus	Tosteblåvinge	2

Bilaga 9. Rödlistade arter

		Hot-kategori	Antal provytor med förekomst
Kärlväxter			
Anacamptis pyramidalis	salepsrot	NT	1
Galium rotundifolium	gotlandsmåra	NT	2
Inula ensifolia	svärdkrissla	NT	1
Silene uniflora ssp. Petraea	alvarglim	NT	2
Lavar			
Arthonia zwackhii	frostfläck	EN	1
Cladonia parasitica	dvärgbägarlav	NT	1
Cyphelium tigillare	sydlig ladlav	NT	1
Evernia divaricata	ringlav	VU	1
Ophegrapha ochrocheila	orangepudrad klotterlav	NT	3
Pachyphiale carneola	ädelkronlav	VU	2
Ramalina obtusata	trubbig brosklav	VU	1
Usnea barbata	gropig skägglav	EN	1
Svampar			
Albatrellus subrubescens	lammticka	NT	5
Chamaemyces fracidus	droppskivling	VU	1
Clitocybe alexandri	pluggtrattskivling	NT	2
Cortinarius atrovirens	svartgrön spindling	NT	3
Cortinarius aureopulverulentus	puderspindling	NT	1
Cortinarius caesiocanescens	duvspindling	NT	6
Cortinarius corrosus	bullspindling	NT	5
Cortinarius delaporteii	-	-	1
Cortinarius dionysae	Denises spindling	NT	3
Cortinarius fraudulentus	granrotpindling	NT	12
Cortinarius fuscoperonatus	sotbandad spindling	NT	3
Cortinarius vitellinus	äggspindling	NT	3
Cortinarius muscivorus	odörspindling	NT	19
Cortinarius percomis	kryddspindling	NT	5
Cortinarius pseudoglaucopus	violettrandad spindling	NT	2
Entoloma alcalinophilus	-	-	1
Geastrum berkeleyi	sträv jordstjärna	VU	1
Geastrum quadrifidum	fyrflikig jordstjärna	NT	2
Geastrum rufescens	rödbrun jordstjärna	NT	3
Gomphus clavatus	violgubbe	NT	1
Hydnum albidum	vit taggsvamp	VU	9
Hygrocybe colemanniana	Brun ängsvaxskivling	NT	1
Hygrocybe quieti	luktvaxskivling	NT	1
Inonotus tomentosus	luddticka	NT	2
Sarcodon fennicus	bitter taggsvamp	NT	3
Tricholoma aurantium	brandmusseron	NT	2
Tricholoma squarrulosum	fjällfotad musseron	NT	1

		Hot- kategori	Antal provytor med förekomst
Dyngbaggar			
<i>Onthophagus joannae</i>	Joannas dvärgdyvel	EN	3
<i>Onthophagus ovatus</i>	matt dvärgdyvel	EN	5
<i>Onthophagus nuchicornis</i>	rakhorndyvel	NT	1
<i>Onthophagus fracticornis</i>	krokhorndyvel	NT	4
<i>Onthophagus similis</i>	mindre horndyvel	NT	1
<i>Aphodius luridus</i>	spräcklig dyngbagge	VU	2
<i>Aphodius merdarius</i>	streckdyngbagge	CR	1
<i>Aphodius sordidus</i>	heddyngbagge	NT	1
Humlor och bin			
<i>Andrena fulvago</i>	-	NT	1
<i>Andrena labiata</i>	-	NT	1
<i>Nomada facilis</i>	-	EN	1
<i>Bombus muscorum</i>	mosshumla	NT	1

Två svamparter är med trots att de inte är upptagna på rödlistan. Det beror på att de inte klassats ännu (alltför få fynd).

Bilaga 10. Inventeringsblankett

Inventering av betespräglad barrskog på Gotland år 2000

Inventeringsyta: en cirkel om 1 hektar, radien blir då 56,4 meter

Socken_____

Betat område_____ nummer_____

Obetat jämförelseområde_____ nummer_____

Datum_____

ÖSI

Bestånd-nummer			
Ståndortsindex			
Virkesförråd			
Trädmedelhöjd			
Kommentar			

Träd

Åldersklasser (%)

Trädslag	Andel	enstaka	< 100 år	> 100 år	> 150 år	Grova träd finns

Luckighet

Markvegetation

Luckor mindre än en trädhöjd			Ristyper		(tiondelar)
Luckor större än en trädhöjd			Örttyper		(tiondelar)
			Lavtyper		(tiondelar)

Buskar

Art	Enstaka	Tämligen allmän	Riklig

Markfuktighet

Marklutning

Torrt		(tiondelar)	Plant	
Friskt		(tiondelar)	Svagt sluttande	
Fuktigt		(tiondelar)	Sluttande	
Blött		(tiondelar)	Klint	

☐

Hällar

☐

Dike

☐

Vattendrag

☐

Blottad jord

☐

Brya (vattenhål)

Jordartskartan

--

Utförda åtgärder

	> 5 år sedan	< 5 år sedan	Pågående idag
Röjning			
Gallring/plockhuggning			
Bete			
Djurslag			

Övriga skogliga strukturer

(antal)	Trädslag	Stående	Liggande	Sol	Skugga/halvskugga
Död ved					
Vidkroniga/ spärrgreniga träd					
Hamlade träd					
Senvuxna träd					
Betesprägladebuskar					

☐ Ängs- och hagmark (inv. 1990)

☐ Nyckelbiotop (inv. 1998) Typ _____

☐ Skyddad mark

☐ Miljöstöd

Avstånd till närmsta liknande bestånd: ☐ > 1 km ☐ < 1 km

Gränsar till:

Åker	
Betesmark	
Skog	
Vatten	

Tidigare markanvändning

1700	
1870	
1930	

Fornlämningar _____

Andra kulturspår _____

