

Brandplan för Gotska Sandön

Rapporter om natur och miljö nr 2015:2



Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN

Brandplan för Gotska Sandön

MATS NIKLASSON

(Nordens Ark/SLU, Sydsvensk Skogsvetenskap, Alnarp)

MARKUS ABRAHAMSSON

(Skogssällskapet, Hässleholm)

Omslagsbild: Lågor med brandljud, Gotska Sandön.

Samtliga bilder i rapporten – Mats Niklasson

ISSN 1653-7041

LÄNSSTYRELSEN I GOTLANDS LÄN – VISBY 2015

Sammanfattning

Föreliggande arbete är en plan för att införa skyddsavbränning som ett verktyg för att minska risken för okontrollerbara skogsbränder samt för att bibehålla naturvärdena på Gotska Sandön. Ön härbärgerar en unik fauna som starkt gynnas av brand. Tidigare undersökningar har visat att fram till år 1760 brann öns skogar med ungefär 25 års intervall, därefter har endast två större bränder inträffat (1880 och 1917). Den långa frånvaron av brand har medfört både igenväxning och ackumulering av stora bränslemängder (humus, förna, mossor och fältskiktsarter, främst ljung) över stora områden. Igenväxningen har lett till minskning av arealen öppen sandmark. De mycket speciella förhållandena på Gotska Sandön med frånvaro av naturliga brandhinder (våtmarker, öppet vatten, större dynområden) i kombination med i princip ett sammanhängande ljungtäckte skapar förutsättningar för mycket stora skogsbränder med hög trädmortalitet och stor risk för bebyggelsen på ön (fyrbyn). Bränderna 1880 och 1739 har delvis haft denna karaktär. Igenväxningen är också negativ för en stor mängd arter (skalbaggar, fjärilar, kärlväxter m fl artgrupper) som är hotade och tillbakaträngda eller överhuvudtaget inte alls finns idag på det svenska fastlandet. För att minska risken för okontrollerade bränder med katastrofala effekter samt för att vända den negativa påverkan av igenväxningen föreslås införande av kontrollerad bränslereducerande skyddsavbränningar och naturvårdsbränningar som skötselmetod på delar av ön. Tack vare öns isolerade läge i havet finns på lång sikt goda förutsättningar för en framtida i huvudsak människostyrd brandregim som kontinuerligt minskar risken för okontrollerade, oönskat stora och beståndsdödande bränder. Många unika och hotade arter gynnas av dessa skydds- och naturvårdsbränningar.

I brandplanen har ön delats in i fem olika områden utifrån ett säkerhets- och restaureringsperspektiv.

1. Områden som behöver skyddas från eld (egendom och kulturvärden, 150 ha).
2. Områden där brand skall undvikas och skall om möjligt skyddas i händelse av brand eller bränning (450 ha).
3. Skyddsavbränning i restaureringssyfte med lägre prioritet (1900 ha).
4. Skyddsavbränning i restaureringssyfte med högre prioritet (800 ha).
5. Skyddsavbränning i syfte att drastiskt reducera bränslemängderna i en bred zon runt fyrbyn som ett skydd mot okontrollerade bränder (ca 10 ha).

Bakgrund

Gotska Sandön är en av landets äldsta nationalparker. Redan år 1910 skyddades en del av ön och 1963 blev hela ön nationalpark. Tidigt insåg man att den karga och torra ön hyste mycket stora naturvärden, framförallt i form av en ovanlig insektsfauna och i synnerhet vedlevande insekter (se t ex Jansson 1925, Lundberg 1981). Gotska Sandön ett unikt område i Norden och rentav i norra Europa vad gäller vedlevande insekter på tall. Här finns sju arter som endast återfinns här i hela Norden och flera andra arter som har ytterst små populationer i övriga Norden. Många av dessa arter är dessutom mycket sällsynta på den europeiska kontinenten. En av de mest kända arterna är smedbocken *Ergates faber*, en av våra absolut största skalbaggar som lever i solexponerad död ved av tall. Flera av de speciella Sandö-arterna har tidigare funnits på fastlandet. Att arter som dött ut på fastlandet/Gotland kunnat överleva här har traditionellt förklarats utifrån lokalklimatiska faktorer; öns speciella mikroklimat har i kombination med sandmiljöer möjliggjort överlevnad av en relik fauna ända sedan värmeperioden.

Utifrån en undersökning av brand- och skogshistoriken förde Niklasson (i tryck) fram en alternativ förklaring till många arters relikartade förekomst på Gotska Sandön: lämpliga miljöer för flera av de unika ”Sandö-arterna” och andra mycket sällsynta skalbaggar har bevarats genom en kombination av ofta förekommande skogsbränder, låg skogsbruksintensitet och långsam igenväxning. Den relativt låga graden av exploatering av skogsbruk har gjort att substrat i form av gamla träd och död ved har blivit kvar i mycket större utsträckning än normalt, över relativt stora arealer och med en obruten kontinuitet i tiden. Till detta kommer underlaget, sanden, som skapar särskilda förutsättningar genom förekomst av många mikroklimatiskt varma, öppna och ovanligt långsamt igenväxande miljöer jämfört med t ex normal moränmark på fastlandet. Öns isolerade läge gör att den också är spridningsbiologiskt isolerad som medfört att den speciella faunan troligen påverkats mindre av den s k masseffekten (Shmida & Wilson 1985). Denna effekt resulterar i stark konkurrens av mycket stora populationer av allmänna generalist-arter som normalt dominerar i det brukade landskapet runtomkring skyddade områden och snabbt koloniserar substrat som blir tillgängliga. Den tidigare kontinuerliga påverkan av skogsbränder, dokumenterat mer än 500 år bakåt i tiden har tillgodosett de idag sällsynta arternas krav på öppenhet och tillgång på lämpliga substrat och med stor säkerhet skiftat dominansförhållandena mellan idag sällsynta och vanliga arter till de sällsyntas fördel.

Den långa frånvaron av skogsbränder (130/275 år för merparten av ön) har också medfört en stor och ökande risk för storbränder med katastrofala följder om de når bebyggelse. Sådana bränder är inte önskvärda heller i ett biologiskt perspektiv, då mortaliteten ofta är mycket hög. Salabranden 2014 är ett exempel på storbrand som inträffat under extrem torka med hård vind som drivit brandfronten många kilometer under en enda dag.

En framtida skötselpolicy som syftar till att bevara Gotska Sandöns naturtyp och med denna medföljande arter i ett mer naturligt tillstånd än idag kan inte bortse från de naturliga processer, i synnerhet brand, som tidigare drivit vegetationens utveckling och den speciella mångfald som är knuten till denna. För mångfalden och de unika arternas skull måste skogen i högre grad än i dag hållas gles, öppen och solvarm. Utifrån ett skydds- och säkerhetsperspektiv måste bränslemängder reduceras så att man minskar risken för extrema bränder som kan slå ut merparten av de gamla träden och äventyra fyrbyn. Både de biologiska målen och behovet av minskad risk för stora, okontrollerbara

bränder med osäker utgång kan enas i en brandplan med fokus på bränslereducerande bränningar både i skydds- och naturvårdssyfte.

Översiktlig naturbeskrivning

Gotska Sandön är en av Östersjöns största öar, och samtidigt den mest isolerade med 38 km till närmaste land, Fårö. Ön är i sin helhet en sentida bildning av sand och klapper som först kom upp ur havet för ca 6 000 år sedan (Mörner 1997). Den mestadels genomsläppliga sanden gör att permanenta vattendrag och vattensamlingar saknas och ön domineras därför av tallskog, ofta ljunghed. Ön ligger i den hemiboreala zonen, vilket betyder att det i växtgeografiskt hänseende ligger inom både granens och ekens utbredningsområde. Träd- och buskfloran är dock artfattig; Tall dominerar, gran saknas nästan helt. Av lövträden hittar vi främst ek, björk, asp och rönn, mest knutna till de skogsmorerna, små lövdominerade områden med något högre markfuktighet. Ask och lind saknas, alm finns som några buskindivider, (möjligen hitförda). Enen och hasseln dominerar av buskarterna, idegran, hagtorn och någon art till hittas i morerna.

Den för svenska förhållanden låga graden av påverkan av organiserat skogsbruk har resulterat i att man nästan överallt på ön, och i stora mängder, finner träd över 200 års ålder, döende och döda träd och liggande död ved i alla dimensionsklasser. Detta, i kombination med öppen och halvöppen mark med sand gör ön gynnsam för värmeälskande arter som lever i och omkring död ved och döende träd. Hela sju arter är unika för Gotska Sandön i landet (på nydöd tallved). Detta har ofta förklarats med att öns isolerade läge och att sanden har givit förutsättningar för ett mikroklimat som gynnat överlevnad av reliktpopulationer sedan varmetiden för 2 000–3 000 år sedan (Lundberg 1981).

Brandhistorik och andra störningar

Här följer ett kort sammandrag av den brandhistoriska undersökningen (Niklasson 2011).

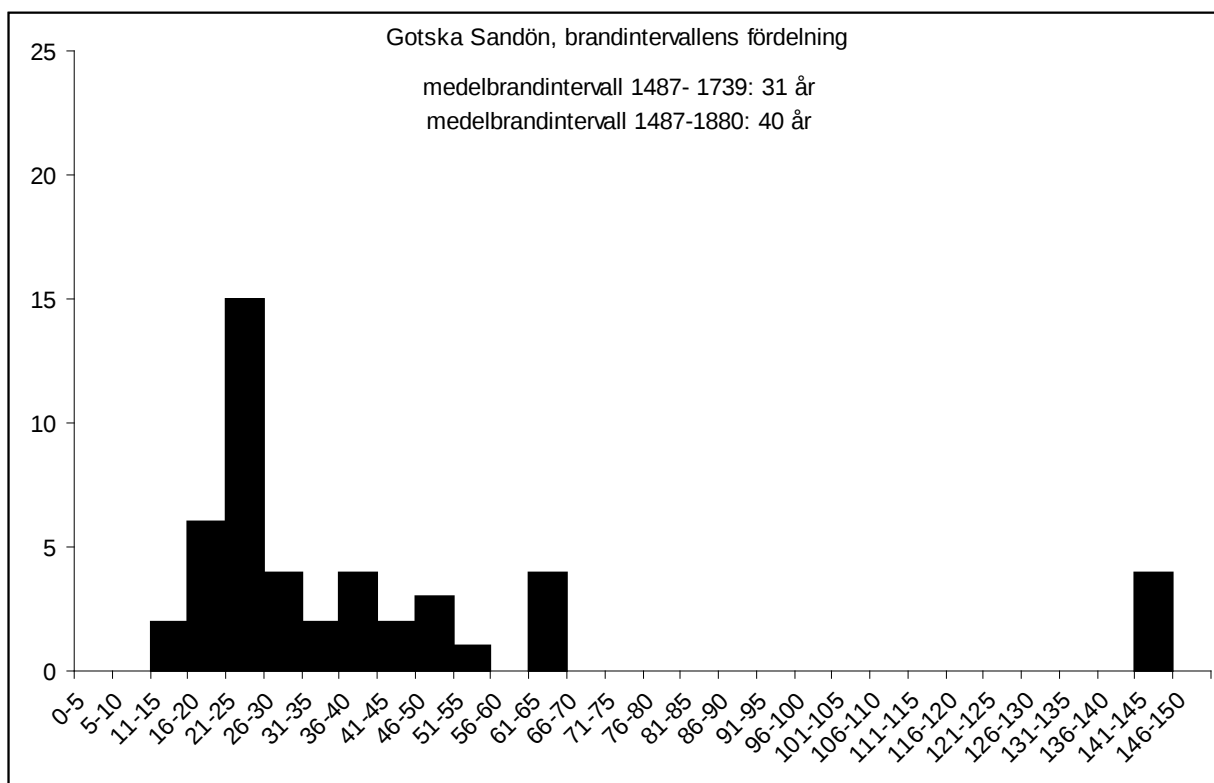
Äldre skogsbränder daterades med hjälp av dendrokronologi, dvs datering av brandljud (brandskador) från träd som varit med om och överlevt bränder. Både levande och sedan länge döda träd kan användas. Med denna teknik kan man få en på året exakt datering av bränder men också av andra skador där kambiet delvis dödats. Vedproverna insamlades sommaren 1994 med syfte att nå så långt tillbaka i tiden som möjligt och att i viss mån rekonstruera brändernas utbredning i rummet. Många prover togs därför i döda träd av olika slag: liggande lågor, äldre avverkningssstubbar, torrakor och naturliga stubbar, inte sällan ytkolade i tidigare skogsbränder.

Vid tiden för fältundersökningen fanns dokumentation och äldre muntlig tradition om bränder år 1917, 1880, 1760, 1719 och 1676. Den brandhistoriska undersökningen visar att situationen är mer komplicerad med många fler bränder, framförallt en jättebrand år 1739. Bränderna 1917, 1880 och 1760 kunde konfirmeras i ved från brandskadade träd medan bränderna 1719 och 1676 ("avbränning av ryssen") korrigerades till åren 1716 och 1674. Uppgiften om årtalen 1719 och 1676 härrör förmodligen från lantmätaren Fegraeus (se Niklasson 2011) som var på ön 1859 och bl a räknade årsringar i levande brandskadade träd. Fegraeus missade dock den fortfarande viktigaste branden år 1739. Denna brand täckte ungefär 75% av öns yta och initierade merparten av öns äldre levande

trädbestånd. På norra delen av ön är denna trädgeneration dominerande. I samband med skrivningen av rapporten uppmärksammade förre landsantikvarie T. Siltberg den ena författaren på att denna brand faktiskt redan var dokumenterad i ett rättsprotokoll från samma år. Sedermera har detta protokoll transkriberats och publicerats (Brogren 2007). Inalles hittades och daterades totalt 23 nya bränder, den äldsta redan år 1487.

Från och med 1487 har minst 27 bränder inträffat på ön med i medeltal ungefär 30 års mellanrum fram till mitten på 1700-talet (1739/1760), (Fig. 1). Det kortaste brandintervallet som noterades mellan två på varandra följande bränder på en och samma plats var 12 år. Efter branden år 1760 daterades inga större bränder innan storbranden 1880, ett uppehåll på 120 år. Vedprovernas och årsringarnas tidstäckning och spatiala fördelning gör det möjligt att rekonstruera brändernas storlek och ungefärliga läge ända tillbaka till slutet av 1500-talet. Under en period på 15-1600 talet återkom bränderna väldigt ofta (1584–1670) och de var också mindre till ytan än senare. Bränderna efter 1670 men innan 1880 avviker mot mönstret innan 1670 genom att de är relativt stora till ytan (1674, 1716 och 1739, branden 1760 är dock daterad endast i en enda punkt men omnämnd i källor). Flera av de tidigare bränderna har uppenbarligen begränsats av (vid den tidpunkten) nyligen avbrända områden (1599–1601, 1620 till 1653), vilket skulle kunna indikera av människan initierade bränder (bränningar) med inslag av taktik att låta brända områden fungera som brandstopp. För det tidiga 1500-talet och sena 1400-talet är provpunkterna för få för en rekonstruktion men brandintervallen återkommer lika ofta så långt tillbaka vi kan se. Inga bevis finns för att något område undgått brand regelmässigt. Kolad tallved och brandljudig ek hittades i t ex i flera av lövskogarna. Brandljudiga träd eller torrakor hittades på flera platser stående i öppen sand eller fram till nyligen öppen sand (nära Beckrevet, Arnagrop, Slyngdynerna, Höga Åsen m fl platser), vilket visar att dessa områden haft relativt obruten markvegetation vid tiden för branden och att de bränderna därmed inträffat innan perioden med kraftig sandflykt.

Totalintrycket är att bränder tidigare varit ett vanligt återkommande inslag på Gotska Sandön, på intet sätt avvikande från barrskogen på det svenska fastlandet (t ex Page m fl 1997, Niklasson & Drakenberg 2001, Niklasson 2006). Tillsammans med sanddrift och storm har skogsbränder styrt sandöskogens struktur och åldersvariation, två faktorer som är avgörande för arter knutna till träd och död ved.



Figur 1. Brandintervall sammanställt ur vedprover från Gotska Sandön. Intervallen är korta, med en topp omkring 25 år och är i linje med andra brandhistoriska undersökningar i Sydsverige.

Bränders orsaker, blix och människa

Trots det isolerade läget och, i ett skogsbrandssammanhang, relativt begränsad areal så uppstår bränder utan människans inverkan. De sista 100 åren har minst tre eller fyra bränder startats av blixtnedslag 1917, 2006, 2014, samt en förmodat blixstartad brand 1982 (Höga Åsen, observation under fältarbete 1994, konfirmerat av H. Hörlin). Åsknedslag kommer att fortsätta antända bränder på Gotska Sandön i framtiden. Trots tydliga säkerhetsföreskrifter medför också människans närvaro alltid en risk för antändning.

Granström (1993) beräknade den naturliga antändningsfrekvensen för svensk skogsmark på länsnivå. För sydöstra Sverige fann han att skogen antänds av blixten ungefär 0,2 ggr/år och kvadratmil, eller en gång vart femte år och kvadratmil, något mer sällan för Gotlands del, troligen på annan markvegetation. Gotska Sandön liknar dock mer fastlandet i bränslähänsende. Om vi antar att Gotska Sandön har en liknande blixtantändningsfrekvens som det närliggande fastlandet och att skogsarealen är ungefär 3 000 ha innebär det att skogen i teorin antänds av blixten en gång vart 17:e år, eller 6 ggr per sekel. Det är dock långt ifrån alla bränder som utvecklas till något stort, de flesta naturliga bränder släcks av efterföljande regn. Både branden 1917 (6-7 juni, 250 ha) och bränderna 2006 och 2014 (16 juni 2006, 1 hektar; 8 augusti 2014, 2 hektar) släcktes aktivt. Om de fått brinna utan släckning hade de förmodligen utvecklats till stora bränder eftersom det vid alla tillfällen dröjde många dagar innan regn föll. Totalt inträffade 23 bränder åren 1487–1760. Avvikelsen mellan observerat antal bränder och förväntat (utifrån dagens blixtantändningsfrekvens) är anmärkningsvärt liten jämfört med många brandhistoriska undersökningar på det svenska fastlandet (Niklasson & Granström 2000,

Niklasson & Drakenberg 2001, Niklasson m fl 2010). Det förväntade antal bränder som startat av naturliga orsaker var 16 vilket är inte mer än 1,5 ggr det förväntade värdet (12) för samma tidsperiod. Merparten av de daterade bränderna kan därför ha orsakats av åska men desto mer talar för att både människan och blixten i kombination har startat bränderna under denna period. Nedgången i antalet bränder under slutet på 1700-tal och 1800-tal är i linje med utvecklingen på fastlandet. Nedgången i bränder på Gotska Sandön under 17- och 1800-tal kan till stor del bero på att året-runt betande får reducerat bränslet, men man kan också ha släckt uppkomna eldar.

Bränsleförhållanden

Jämfört med andra nationalparker med bränningsplaner finns avgörande skillnader i skogens struktur och medföljande bränslesituation på Gotska Sandön (t ex Färnebofjärdens NP och Hamra NP; Wikars (2011) och Granström (2010)). På Gotska Sandön saknas nästan helt den struktur med tydligt avgränsade åldersklasser som återfinns i stora delar av de nämnda nationalparkerna. Denna struktur är delvis vägledande för planering av bränning och är oftast ett resultat av tidigare trakthyggesbruk med tydliga föryngringspulser efter kalhuggning på stora ytor. På Gotska Sandön är endast den sydvästra delen av ön skogen tydligt huggningspåverkad (trivial, ung och jämnåldrig) men i övrigt är det mycket svårt eller rentav omöjligt att se tydliga skillnader mellan åldersklasser. En ganska hög inblandning av överståndare/äldre överlevande träd (ofta kvarlämnade som fröträd i huggningspåverkade delar) över stora delar av ön försvårar ytterligare en sådan indelning, samt att branden år 1739 initierat skogen över stora delar av ön. Det enda tydliga undantaget är den sammanhängande igenväxande randdynen (ca 500 ha totalt) som varit öppen sandmark (eller mycket glest trädbevuxen) ända in i nutid. En tydlig bränslemässig skillnad mot skogsmarken innanför är att ljungen ännu inte hunnit kolonisera dynen i någon nämnvärd grad. Lingonris, kråkris och lavar dominerar (Bild 1), liksom även dyngräs (Bild 2). Innanför denna tydligt avgränsade zon finns i praktiken inga bestånd yngre än 80-90 år. På Gotska Sandön verkar bränslestrukturen i äldre skogsmark mer betingad av markfuktighet/bördighet och möjligen i viss mån av kombinationen humuskonsumtion (hårdhet) i sista brand/tid sedan sista brand, vilket i praktiken är en fråga om sista brand inträffade 1739, 1880 eller 1917. Relativt stora områden inom 1880 års brandfält har väldigt tunna humusskikt men det är svårt att fastställa om det är en effekt enbart av ett fattigare underlag eller en hård brand med stor humuskonsumtion.

I ett skogsbrands- eller bränsleperspektiv kan Gotska Sandön, innanför randdynen, förenklat beskrivas som en sammanhängande ljungdominerad tallskog på ett underlag av sand eller grus (Bild 3). Skogen är mestadels gles men ställvis tätare och mer högvuxen. Ljung (*Calluna vulgaris*) är ur bränslehänseende ett relativt lättantändligt bränsle med en arkitektur som främjar snabb förbränning och hög temperatur. Ljungen kan uppnå betydande bränslemängder då den blir äldre och högre. På Sandöns fattigare marktyper når den oftast inte mer än 0,3 meter men på friskare mark kan den lätt nå den dubbla höjden. Bottenskiktet domineras av vägg-, hus-, och kvastmossor och lavar (fönsterlav, renlavar) vilka alla är antändbara och bidrar till brandspridning efter några dagar till någon vecka med torka. Ljungdominerad vegetation brinner lätt med höga lågor och hög intensitet. Det är framförallt bränslemängden (ljungens höjd), vindstyrkan och fukthalten som styr antändbarhet, spridningshastighet och intensitet (Granström 200x, Davies m fl 2009).



Bild 1. Lavtyp. Denna typ av bränsle finns framförallt på randdynerna, på Slyngdynerna och delvis på Höga åsen. Brandspridningen i denna typ av markbränsle sker ganska långsamt. Vid mycket stark vind kan elden dra med sig brinnande lavfragment som kan antända framför fronten.



Bild 2. Grästyp. Gräs med lav och mossor i botten förekommer främst utmed stränderna och en bit upp på randdynerna. På våren innan gräset blir grönt kan spridningshastigheten vid en eld vara snabbare än för lavtypen. När gräset blir grönt blir det snabbt sämre för brandspridning.

Högre bränslemängder ger högre spridningshastigheter vid samma vindstyrka. Lägre fukthalt i bränslet ökar spridningshastigheten. I engelska försök (Davies m fl 2009) har spridning på upp till 12 m/min uppmätts som mest i äldre ljunng vid vindstyrkor upp till 7 m/s. Dessa försök gjordes dock under vinterhalvåret (i England) med fuktigt obrännbart mosskikt, spridningen var enbart i överbeståndet av ljunng. Spridningshastigheter under sommarförhållanden med torrt mosskikt bör rimligen överstiga dessa värden. Stora delar av Gotska Sandön har bränslemängder som redan vid relativt låg vindhastighet i torra förhållanden kan uppnå tillräcklig intensitet (över ca 2000 W/m brandfront) för att döda träd och initiera kronbrand i de fall kronskiktet är tillräckligt lågt och tätt för att tillåta spridning mellan kronor (Bild 4). Eftersom bränslemängden inte går att kontrollera för, med mer än att bränslet delvis görs otillgängligt genom att det är för blött, måste bränning i de flesta fall därför ske i lättare vind och i mindre torra förhållanden för att hålla intensiteten och spridningshastigheten låg och därmed också kontrollerbarheten.



Bild 3. Ljunngtyp. Dominerande bränsletyp på ön och den typ som innebär störst risk vid eventuella vilda bränder. Här är både spridningshastighet och intensitet hög i det fall elden går med vinden. Om åska eller oförsiktighet skulle orsaka en tändning och det sker vid högre vindstyrkor en varm sommardag efter några veckors torka kan detta snabbt leda till en katastrofal brand.



Bild 4. Hög risk för kronbrand. Denna bränslestruktur finns på en del ställen på ön och här kan en brand redan vid måttliga vindstyrkor klättra upp i kronorna då det finns gott om stegbränsle i form av yngre tallar som lätt antänds och underhålls av eld i underliggande ljungtäcke. Denna bränsletyp finns bl a i närheten av fyrbyn och innebär mycket stora risker vid okontrollerad brand.

Brandhinder och större brott i bränslebädden (t ex öppet vatten, våtmarker) saknas i egentlig mening på Gotska Sandön, förutom några igenväxande sandområden. Ett glest vägnät av 2-4 m bredd bryter bränslebädden genom att komprimera marken eller blotta underliggande sand över långa sträckor (Bild 5). Över stora områden finns en tydlig mikrovariation mellan ljungmattor och relativt öppna fläckar dominerade av skogsmossor (väggmossa, husmossa, kvastmossor oftast) eller lav (fönsterlav, renlavar), (Bild 6). Ljungen genomgår i bränslehänseende i huvudsak tre olika faser: uppbyggnad, mognad och degenerering. Det är inte undersökt hur dessa faser fördelar sig kvantitativt på Gotska Sandön men mycket av ljungen ser ut att vara i mognadsfasen. Ibland träffar man på större områden där ljungen dött nyligen, till synes momentant. Denna småskaliga variation mellan ljung i olika stadier (höjd och homogenitet) och, på sämre mark speciellt, mellan ljungmattor och moss-/lavmattor resulterar i en stor variation i bränslet. Brandbeteende i denna bränsletyp utmärker sig med lägre intensitet i lav- och mossmattor och högre intensiteter i ljung med mossor i bottenskiktet. Vid låg brandintensitet kan detta

bryta upp frontbranden och de mindre fronterna kan också självslockna då de når gränzoner mellan ”öar”. Vid högre brandintensiteter överbryggas dock avbrotten utan problem, inklusive vägarna.



Bild 5. Sandig väg. Denna typ av brandgata eller begränsningslinje finns redan i form av vägar, men behöver kompletteras ytterligare vid bränning. Observera bränslemängden i form av ljung som bör röjas för att undvika hög intensitet precis i anslutning till gränsen (2-5 m bredd på ömse sidor) för att minska risken för gnistkast.

Närmast kustlinjen finns en zon med igenväxande tidigare öppna sanddynsområden med i huvudsak gles, kortvuxen vegetation och små bränslemängder. Liknande förhållanden hittas också i mindre omfattning inne på ön, på Höga åsen och i andra dynområden som i Södra Slyngdynen. De brantaste och högsta dynerna verkar, i alla fall lokalt, motstå igenväxning, förmodligen under vindens inverkan på sandflykt under vinterhalvåret.

Det kan vara värt att omnämna något om bränslets succession efter brand. År 2010 besöktes 2006 års brandyta. Denna brand hade bränt av ca en hektar i väldigt gles, gammal tallskog nära Höga Åsen. Återväxten av ljung var relativt långsam och långt från heltäckande (Bild 7). Det saknas data för hur glödbanden uppfört sig. Bränslemängderna 4 år efter brand (på relativt fattig mark) verkar dock inte kunna bära en ny brand. I den brandhistoriska undersökningen var det kortaste brandintervallet 12 år mellan bränder på samma plats. Tillsammans ger dessa observationer en viss indikation på att brand-”immuniteten” troligen är mellan 4-12 år på Gotska Sandön.



Bild 6. Mosstyp. Denna är en av de två mest förekommande bränsletyperna på ön. I mossan förekommer ljung och/eller bärris i olika omfattning. Intensiteten i denna bränsletyp är relativt låg så länge mängden ljung och bärris inte är för stor. Spridningshastigheten avgörs till störst delen av vinden som om den är tillräckligt stark kan ta med sig brinnande mossfragment och tända framför fronten.



Bild 7. Bränslemängd 4 år efter brand. Här ser man effekten av brand på bränslemängden. Bilden är tagen 4 år efter den brand som startade med ett åsknedslag i den närmaste tallen på bilden. Efter 4 år är det fortfarande relativt lite bränsle på marken och risken för okontrollerbar brand är inte så stor.

Skogsmarkens humus är inte av betydelse för brandspridningen men väl för efterföljande glödbbrand. Tjocka humuslager kan vid bränning efter lång uttorkning ge upphov till svårsläckta glödbränder. Reduktion av humus kan dock vara ett viktigt mål både för skyddsavbränning och vid restaureringsbränning med naturvårdssyfte. På fuktig, bördigare mark i ljung och blåbärstyper under tätare trädsikt uppmättes tjocka humusskikt, uppemot 20 cm (Bild 8). Under lavfläckar i ljungtyper är humusskiktet oftast tunnare, ca 3- 6 cm. På den igenväxande randdynen är humuslagren mycket tunna (upp till 2 cm), vegetationen oftast gles och lågväxt och därmed är bränslemängderna låga.



Bild 8. Humus och föna. På platser med lång tid sedan sista brand och någorlunda fuktigare markförhållanden blir humus och fönalager tjocka, upp emot 20 cm. Efter en längre tids torka då hela eller större delen av humuslagret torkat ut kan en glödbbrand bita sig kvar i veckor i detta skikt.

Öns topografi är en inte oväsentlig faktor för brandspridning och brandbekämpning. Eftersom brand sprids mycket snabbare i uppförsbacke och ofta självdör i nedförslut kan man dra nytta av detta i bränningsplanering på detaljnivå genom att förlägga brandgränser och brandgator till dynkrön (eller andra områden med öppen sand) där så är möjligt. Bränslemängderna är ofta lägre uppe på krönen.

Strategi för indelning i bränningsområden/klasser och prioritering

Indelningen i bränningskategorier har gjorts utifrån säkerhet i första hand och restaureringsbehov i andra hand. Som nämnts ovan är skogsstrukturen utom dynområden relativt homogen (jämfört med tidigare trakthyggesbrukad skogsmark) och ger endast svag vägledning för en indelning i lämpliga brandområden. Eftersom ön saknar brandhinder i den normala betydelsen (vatten och våtmarker) kan en antändning (naturlig eller av våda) under uttorkade förhållanden i kombination med hård vind lätt utvecklas till en storbrand som inte går att stoppa som bränderna 1880 och 1739. Det är viktigt att förstå den skiftande funktionen av en brandgata. En harvad brandgata på någon meter kan t ex anses vara ett fullgott brandhinder vid en förberedd kontrollerad motvindsbränning. Vid en skogsbrand som sprider sig okontrollerat under extrema förhållanden har en harvad brandgata ingen effekt.

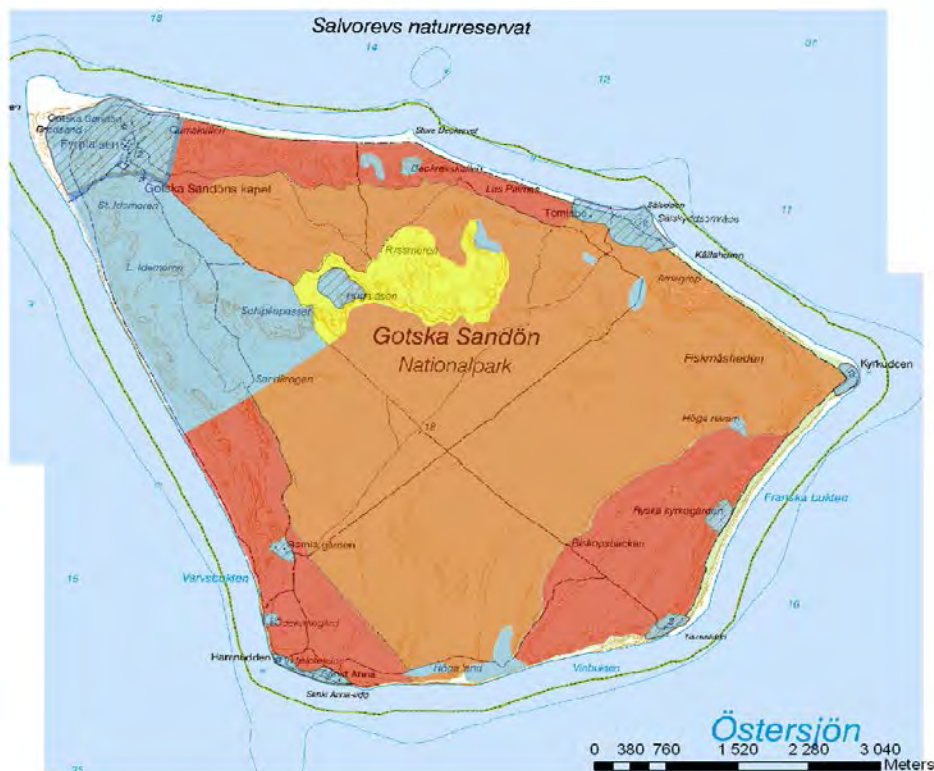
Utanför fyrbyn har indelningen gjorts utifrån en avvägning mellan restaureringsbehov och möjlighet att genomföra bränningar med hög säkerhet. Restaureringsbehovet är generellt större ju mer omvandlad skogen är i riktning mot produktionsbestånd. Endast i sydvästra delen finns mer huggningspåverkad skog med karaktär av normal produktionsskog. Möjligheten att genomföra bränningar i enskilda bränningsobjekt med hög säkerhet kommer med tiden (med ökande antal objekt som bränts) att förändras i positiv riktning. Det måste understrykas att undersökningens omfattning i kombination med öns stora areal inte givit utrymme för indelning av hela ön i enskilda bränningsobjekt. De enskilda bränningsobjektens storlek och läge bestäms bäst då man kommit igång med bränningar i en större omfattning och man utvecklat tekniker och byggt upp erfarenhet av förhållandena på plats.

Indelning i bränningsområden – specifikt

Grunder för indelning i bränningsområden

Den praktiska indelningen i bränningsområden har styrts av en kombination av faktorerna säkerhet, praktiska bränningsaspekter och restaureringsbehov. Säkerheten väger tyngst för detaljplaneringen och är i viss mån annorlunda jämfört med bränningsplanering på fastlandet. Detta kan innebära att man avstår från bränning av bestånd och områden där behovet egentligen är som allra störst ur ett restaurerings- eller bevarandeperspektiv. Det omvända kan också gälla, att man för framtida säkerhet och praktisk framtida bränning bör bränna områden där restaureringsbehovet inte är lika akut. Sex olika klasser har upprättats:

- Klass 0 Skyddsobjekt, får inte brinna.
- Klass 1 Skyddas mot brand.
- Klass 2 Kan brinna/brännas på sikt. Lägre restaureringsbehov.
- Klass 3 ”Brinna snart”- men sämre ur brandtaktisk synpunkt än 4.
- Klass 4 ”Brinna snart”- mer praktisk/strategisk att börja med än 3.
- Klass 5 Skyddszon med bränslereducering genom återkommande skyddsavbränning. Högst prioriterat.



Legend

Areas future burning brännkater

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

0. Får inte brinna, 154 ha, nio områden

Dessa områden skall skyddas i möjligaste mån från brand, av olika skäl: säkerhet, kulturhistoria, ekonomiska och biologiska skäl. Till skillnad mot övriga landet saknar Gotska Sandön naturliga brandrefugiala områden (t ex gransumpskogar).

Fyrbyn

Fyrbyn är prioriterad att skydda i händelse av brand. Området inom fyrbyn är bränslemässigt komplext. Området genomskärs av många vägar och gångstigar, ofta med naken sand vilken utgör ett effektivt brandhinder för lågintensiv brand eller glödbbrand men håller inte emot brandspridning i måttlig vind då det lätt kastar över glöd och antänder. Ytor mellan vägar och stigar består av gräs, tilltrampad mark eller högvuxen ljung. Klippta gräsmattor är effektiva brandhinder så länge de är gröna. Vid extrem torka kan de dock bidra till brandspridning. Områden med högvuxen ljung och skogsmossor i botten är de största problemen i händelse av okontrollerad brand. I anslutning till hus utgör de en stor risk för antändning från mark till hus. I dessa områden kan det vara lämpligt att i preventivt syfte reducera ljungen (och föra bort!) med röjsåg eller bete

Andra anläggningar

Området omkring anläggningen är relativt komplicerat genom stora höjdskillnader och inte sällan stora bränslemängder. Ett lämpligt, relativt effektivt skydd i förhållande till kostnaden är harvning av sandsträng i kombination med bränslereducerande röjningar med täta mellanrum, se ovan.

Andra hus och områden

Sälskyddsområdet har ett relativt gott skydd genom den väg som löper i öst-västlig riktning. Om man vill kan skyddet förbättras genom reduktion av bränsle i anslutning till denna. Syftet med sälskyddsområdet är att minimera störning av besökare. En skogsbrand i området utgör ingen fara för sälarnas liv eftersom kolonin är långt från brännbar mark, men det kan möjligen innebära en störning, framförallt vid aktivitet i samband med brandsläckning.

Utanför fyrbyn ligger de flesta skyddsobjekt inom området med sent koloniserad sanddyn där bränslemängderna än så länge är måttliga (Kyrkogården, Ryska kyrkogården, Bourgströms, Nymans, Tärnudden, Tomtebo). Brandsäkringsåtgärder i denna bränsletyp är enkla och kan ofta göras för hand genom att blottlägga sanden med kratta. Vid Gamla gården finns flera byggnader/rester av hus på gräsmark som ger ett gott brandskydd så länge gräsmarken sköts genom bete eller slåtter, utom vid extrem torka. Bourgströms mausoleum är mer utsatt i händelse av brand och kan ges enkelt skydd genom sandsträng och bränslereducering om nödvändigt.

1. Bör inte brinna, ca 450 ha, nio områden

Lövskogsområden

Lövskogsområden och äldre ängsmark skyddas i samband med kontrollerade bränder genom grävd och röjd brandgata. Kapellänget och Gamla gårdens ängsmark är relativt väl skyddade så länge slåtern bibehålls. Många av öns lövskogar har dock brunnit tidigare, kolad död ved och brandljudiga ekar har hittats i flera av dessa (Sälbo lövskog, Lilla Idemoren, Höga Revarn). Stora Idemoren har högre prioritet att skyddas (idegransbestånd

mm) och kan relativt enkelt inkorporeras och skyddas inom skyddsavbränningszonen med angränsande områden.

Del av gamla nationalparken

Den gamla nationalparken bör skyddas som ett referensobjekt där fri utveckling utan brand får fortsätta. Bäst skydd mot bränder utifrån erhålls genom att området på sikt omgärdas av frekvent underhållsbrända ytor. Den östra gränsen, Tärnuddsvägen, är en sandig bilväg och lämplig som begränsningslinje vilken med fördel kompletteras genom bränslereducerande röjning. Den gamla nationalparken kommer att begränsas i norr mot fyrbyns föreslagna skyddszon genom en gata med regelbunden avbränning i bränslereducerande syfte.

2. Brinna på lång sikt, ca 150 ha, ett område

Höga Åsen

Restaureringsbehovet i Höga Åsen-området är troligen relativt lågt sett i ett större sammanhang. Här finns idag mycket höga naturvärden knutna till gamla träd, död ved och öppen sand. Det delvis starkt kuperade dynområdet har en hel del öppna sandmiljöer som inte växer igen då lutningen ger upphov till skred i samband med regn. Det bör poängteras att bränning med låg intensitet troligen inte är olämplig som skötselåtgärd ur naturvårdssynpunkt för att hindra vidare igenväxning av de öppna sandpartierna men kompliceras av topografin och ”anläggningen”. Föreslås bränning av mindre ytor inom området måste dessa planeras och utvärderas i samarbete med experter (entomologer). Bränning av strategiska partier i området måste på längre sikt övervägas i syfte att ge hela området ett bättre skydd mot okontrollerade bränder under extrema förhållanden.

3. Brinna snart, ca 1 900 ha, ett område

Detta område är prioriterat att bränna i restaureringssyfte men ligger mer centralt på ön och därmed längre bort från vatten och/eller har färre naturgivna avgränsningsmöjligheter för att enkelt skapa mindre bränningsområden. Skogsstrukturen är relativt homogen och stora områden domineras av gles äldre skog som påverkats av huggningar i flera omgångar. Äldre överståndare finns i hela området men i ganska varierande omfattning. Stora områden saknar nästan helt dessa överståndare (oftast uppkomna efter 1739 års brand, ibland äldre träd), t ex i sydvästra och centrala delen samt i delar av 1880 års brand. Framtida bränning inleds i första hand norr om Höga Åsen och runt gamla nationalparken i restaureringssyfte och för att reducera bränsle och därigenom ge dessa områden ett något bättre skydd mot okontrollerad skogsbrand. Det bör understrykas att det inte finns några biologiska orsaker till att skjuta upp bränning i denna bränningskategori eftersom behovet av restaurering är stort. I denna kategori bör bränningarna i första hand ske mellan höga åsen och fyrbyn och utgå från redan brända områden för att ha så säkra gränser som möjligt.

4. Områden att börja med, brinna på kort sikt, ca 800 ha, tre områden

Dessa områden har starkt behov att brännas av restaureringsskäl, ligger närmare vatten och kan relativt enkelt indelas i mindre bränningsenheter. Inom detta område bör bränning påbörjas snart. Högst prioriterade objekt är:

1. Områden i anslutning till skyddsavbränningszonen runt fyrbyn, för att ytterligare förbättra säkerheten mot okontrollerade vildbränder,
2. Stormfällningsområdet strax öster om fyrbyn,
3. Gamla gårdens närområde,
4. Södra Slyngdynen, lämpligt tack vare bra avgränsningar,
5. Övriga områden; bränningsplanering görs utifrån säkerhetsaspekter, praktisk lämplighet, bränslereduktion och möjlighet till avbränning under torrare förhållanden i framtiden.

5. Zon för skyddsavbränning, ca 10 ha, ett område

Skyddsavbränningszonen görs för att säkra fyrbyn från intensiv medvindsbrand. En gata på 30 meters bredd räcker förmodligen inte för att helt skydda sig mot brand i det allra värsta väderläget (extremt torra förhållanden och hård vind) men denna risk kan drastiskt minskas om man i ett nästa steg skyddsavbränner skogsbestånden allra närmast skyddsavbränningszonen (se 4). I vilket fall som helst medför en regelbundet skyddsavbränd zon avsevärt bättre möjligheter att bekämpa en stor brand från luften och på marken.

Förslag till tidsplan

Första året (tidigt på säsongen) görs skyddsavbränningen vid fyrbyn.

På hösten görs den första restaureringsbränningen men med syftet att i första hand reducera bränslemängderna.

Andra året fortsätter restaureringsbränningarna och här vore önskvärt att man får till flera bränningar i olika områden på ön, så man snabbt bygger upp en kunskap och erfarenhet om de olika bränsletyperna som finns på ön och hur de beter sig.

Efterföljande år bör bränningarna göras så att man spatialt lämpligt reducerar bränslemängderna i förhållanden till de områden som är skyddsobjekt, vilket minskar riskerna för dessa vid en eventuell vildbrand.

Zonen för skyddsavbränning runt fyrbyn planeras och märks upp i detalj.

I vart och ett av områdena med hög prioritet planeras sträckningen av brandgator för bränningar i en nära framtid (närmsta 3-5 åren). Lämpligen med stakkäppar, snitselband och GPS.

Röjning och grävning av brandgator för fyrbyns skyddsavbränningszon.

Genomförande av bränning

Bränning generell

Med tanke på de bränslen som finns på ön är riskerna för en katastrofal brand ökande allteftersom bränslebädden byggs på och skogen förtätas. Förutsättningarna för en svårkontrollerad brand beror på en rad faktorer men främst är det vinden som driver på branden. Temperatur och luftfuktighet är också nyckelfaktorer tillsammans med det för stunden tillgängliga bränslet. Under sommaren när större delen av mossan, förna och humus är torr finns väldigt mycket tillgängligt bränsle vilket kan leda till hög brandintensitet med hög effekt och djup urbränning. För att minska risken för oönskad brandspridning vid de första kontrollerade bränningarna bör denna göras tidigt på våren när det i princip endast är ljungen som är brännbar. Att bara bränna ljung tidigt på säsongen är ett bra sätt att minska bränslemängden och minskad bränslemängd leder till lägre effekt vid en eventuell okontrollerad brand. Generellt rekommenderas att man vid bränning inte ska ha vindar över 5 m/s. Luftfuktigheten bör inte vara under 30 % och temperaturen på sommaren bör inte gå över 30 grader då riskerna för att man tappar branden ökar. Dessa förhållanden råder i princip bara på sommaren och det kommer inte att vara aktuellt att vara nära dessa värden vid de först kontrollerade bränningarna.

Brandgator/begränsningslinjer är en nyckelstruktur vid kontrollerad bränning och består antingen av en grävd mineraljordssträng eller en s k ”wetline”, där man innan tändning skär med tryckvatten ner till mineraljorden och efter detta vattnar upp kraftigt på utsidan av begränsningslinjen. Eftersom vatten endast är lättillgängligt utmed stranden (saltvatten) är mineraljordsträngar den typ av begränsningslinjer som är lämpligast att använda och de är dessutom säkrare då de inte behöver underhållsvattnas som en ”wetline”. Mineraljordssträngar är dessutom relativt lätt att åstadkomma på Sandön. Det ska dock finnas vatten tillgängligt vid bränning via slangsystem eller tankar. När mineraljordssträngen är anlagd bör man röja ner ljungen närmast på både sidor (2-5 m) för att minska intensiteten i branden och därmed risken för glödkast över begränsningslinjen.

Skyddsobjekt inom de områden som ska brännas, exempelvis gamla tallar, skyddas innan antändning med hjälp av sand mot stam och rötter. All kontrollerad bränning gör som stegvis motvindsbränning så att man kan styra intensiteten genom antändningsmönstret och hur långa slag man tar och även om man använder punkttändning eller linjetändning.

Skyddsavbränning runt fyrbyn

Zonen runt fyrbyn har som huvudsakliga syfte att öka skyddet mot framtida okontrollerade bränder. Bränslet måste snarast reduceras för att göra området obrännbart eller endast med en långsam spridning i framtiden. Bränning görs därför i väderläge med låg brandrisk, lämpligen under perioden tidig höst-vinter-vår så fort ljung och mossans översta lager medger avbränning. Vid rätt väderläge kan bränningen genomföras med ett minimum av bevattning under själva bränningen och behovet av efterbevakning är minimalt.

Zonen för avbränning anpassas efter terrängen men man försöker undvika tvära vinklar. Undantagsvis kan stamkvistning göras. Brandgatorna grävs/harvas med ca 30 meters mellanrum, minimum en meter breda. Det är viktigt att nå ren sand eftersom humus och mossan i sanden snabbt torkar ut, lätt tar eld och sedan lätt bildar glödkast. Bränningen

genomförs i lämpligt väder (soligt väder och stadig vind, ej för svag). Vindriktningen och lämpliga ”brott” i zonen (vägar och stigar) bestämmer var antändningen kan börja. Skyddsobjekten skyddas ytterligare mot antändning genom grävning av sand alternativt uppvattning strax innan avbränning. Bränningen genomförs på normalt vis som stegvis medvindsbränning.

Bränning i naturvårdssyfte i kategori 3 och 4.

Vid planering av objekt och brandgator används i första hand vägar, stigar och öppna dyner som begränsningslinjer. Där dessa strukturer saknas anpassas gränserna efter lokal topografi och bränsletyper. De inledande bränningarna bör vara mindre och med de säkraste gränserna, därefter kan objektens areal successivt ökas på. Någon övre objektsstorlek är svår att ge men objekt större än vad som kan göras på en dag ökar oftast svårighetsgraden och även riskerna. I dagsläget bränner man sällan objekt större än 30-50 hektar på en dag med bibehållen låg intensitet/låg mortalitet i trädskiktet. Det spatiala mönstret för de bränningar som ska göras i närtid planeras med fördel så att större områden på sikt kan brännas av mot redan bränd mark vilket skulle leda till mer kostnadseffektiva bränningar tack vare större arealer.

Under uppbyggnads- erfarenhetsfasen görs bränningarna under förhållanden med liten risk för glödbland och lång efterbevakning. Fokus skall ligga på bränslereducering och kontroll av brandintensiteten och efterföljande träd mortalitet. Brandintensiteten styrs av tidpunkt på säsongen, antändningstidpunkt under dygnet och antändningsmönster vid bränningen. De inledande bränningarna bör liksom för skyddsavbränningarna runt fyrbyn därför utföras under perioder med låg brandrisk, antingen väldigt tidigt på säsongen eller väldigt sent, kanske tom under vintern. Sena bränningar (september – oktober, kanske ännu senare) har den fördelen att dagbildningen ofta är kraftig så fort solen gått ner. Vårbränning (mars- maj) kan med fördel göras under kvälls- och nattetid under högre RH-värden.

På sikt bör större områden få brinna mer fritt och detta kan uppnås genom att man låter uppstartsbränningarna anläggas så att de bildar ”blacklines” runt större parceller som sedan kan brinna mer fritt under lämpliga förhållanden.

Utvärdering, monitorering

Utvärdering skall göras av framtida bränningar, av efterföljande träd mortalitet/humus-konsumtion och det biologiska resultatet. Eftersom ljungbränning i skog är relativt ovanlig bör mer noggranna fukthaltsmätningar av både finbränslen och humus/förna utföras tillsammans med mätning av vindhastighet, spridningshastighet, temperatur och RH vid de inledande bränningarna. Kriterier för utvärdering av själva bränningen har beskrivits av Naturvårdsverket 2005 (Anon. 2005) där också kriterier för utvärdering av träd mortalitet och markpåverkan är beskrivet. För den biologiska uppföljningen bör ett särskilt program utarbetas av expertis. Det måste poängteras att mätningarna av bränningsvariabler inte kan ersätta den praktiska erfarenheten hos återkommande bränningspersonal, men är viktiga som dokumentation och ett viktigt hjälpmedel för t ex nya bränningsledare.

Litteratur

- Brogren, G. 2007. Branden på Gotska Sandön pingsten 1739. Gutabygd 2007. s 86-129.
- Naturvårdsverket, 2004. Naturvårdsbränning. Riktlinjer för brand och bränning i skyddad skog. Naturvårdsverket. Rapport.
- Davies, GM, Legg, CJ; Smith AA & MacDonald, AJ, 2009. Rate of spread of fire in *Calluna*-dominated moorlands. *J of Applied Ecology* 46, 5: 1054-1063.
- Granström, A. 1993. Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science*, 4, 737-744.
- Granström, A. 200x. Skogsbrand. Brandbeteende och tolkning av brandriskindex. Statens Räddningsverk, Karlstad.
- Jansson, A. 1925. Die Insekten-, Myriopoden und Isopodenfauna der Gotska Sandön. Örebro. 182s.
- Lundberg, S. 1981. Gotska Sandöns skalbaggsfauna- nytillskott och intressanta arter. *Ent Tidskr.* 102:147-154.
- Mörner, N-A. 1997. Från istid till nutid. Gotska Sandön- en tvärfacklig beskrivning.
- Niklasson, M. & Granström, A. 2000. Numbers and sizes of fires: long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. *Ecology*, 81, 1484-1499.
- Niklasson, M. & Drakenberg, B. 2001. A 600-year tree-ring fire history from Norra Kivills National Park, southern Sweden: implications for conservation strategies in the hemiboreal zone. *Biological Conservation*, 101, 63-71.
- Schmida, A & Wilson, MV. 1985. Biological determinants of species diversity. *J of Biogeography* 12: 1-20.