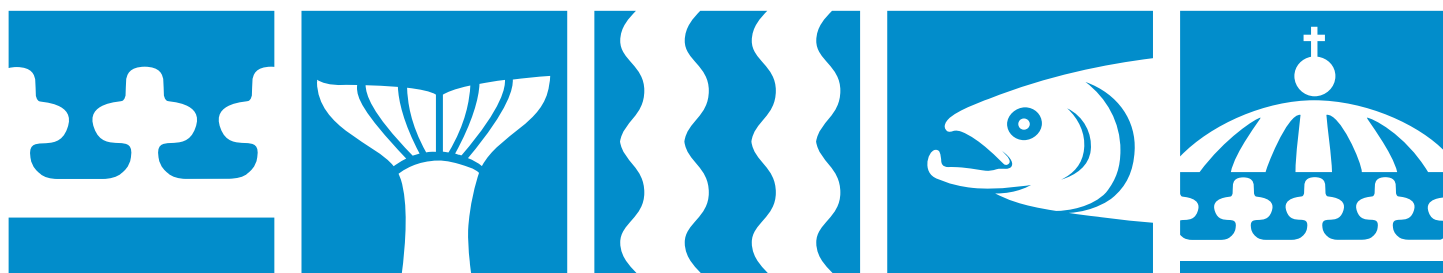


Vägledning för naturvårdsbränning i statligt skyddade områden i Västernorrlands län 2015-2021



Länsstyrelsen Västernorrlands publikationsserie
Rapport nr: 2015:3
Text och omslagsbild: Pekka Bader
ISSN: 1403-624X
Tryck: Länsstyrelsen Västernorrland

Denna rapport går att få i alternativt format.

2015-03-16

Dnr 512-3849-13

Förord

I länet fanns vid 2015 års början en nationalpark och 174 naturreservat som i dagsläget omfattar ungefär 29 400 hektar land och 7900 hektar vatten. Av denna yta utgörs 19 000 hektar av skyddad produktiv skogsmark och för merparten av denna yta skog är syftet att främja biologisk mångfald. Denna yta kommer att bli än större när pågående reservatsärenden har slutförts. Utöver naturreservat och nationalpark finns områden som ingår i det europeiska nätverket Natura 2000. Dessa områden ingår, med några få undantag, i befintliga naturreservat. Av naturreservaten är 16 kommunala, medan länsstyrelsen har ansvaret för övriga nämnda skyddade områden.

Ungefär 11 000 hektar av den idag skyddade skogen samt den som planeras för områdesskydd, utgörs av skogstyper där de historiska bränderna ännu präglar trädskiktet. Denna prägel har hejdats av brandbekämpning och avverkningar, vilket gjort att dagens naturskogar är tätare och skuggigare än då de återkommande präglades av brand. De saknar också delvis typiska strukturer såsom olika former av död ved. Biologisk kunskap pekar på att många arter på olika vis är knutna till dessa brandpåverkade skogar. För att ge dessa arter förutsättningar för långsiktig överlevnad, har länsstyrelsen ett ansvar att upprätthålla brandprägel i vissa skyddade områden. Liksom för att pedagogiskt kunna visa hur en någorlunda naturligt fungerande skog manne kan se ut.

Denna vägledning riktar sig främst till förvaltare av skyddade områden, men även till andra aktörer såsom räddningstjänsterna, skogsnäringen, Skogsstyrelsen, kommuner och ideell naturvård. Målet är att ge vägledning kring vilken inriktning naturvårdsbränning i skyddade områden i länet bör ha för att uppnå de biologiska mål som finns i respektive område. Vägledningen anger bland annat att länsstyrelsen under åren 2015-2019 ska naturvårdsbränna i medeltal minst 60 hektar skog per år. Detta ska ske delvis i egen regi för att löpande upprätthålla och utveckla det egna kunnandet.



Sten-Olov Altin
vikarierande landshövding

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
Målbild: Gles brandpräglad tallskog.....	6
Landskap och värdekärnor	7
Erfarenhet och kunskap förutsätter övning	7
Uppföljning och utvärdering.....	8
Övergripande mångdmål (avsnitt 2.1)	8
Organisatoriska och planeringsmål (avsnitt 6 & 7.1)	9
1. Bakgrund	10
1.1. Syfte.....	10
1.2. Avgränsning och begrepp	12
2. Generella mål.....	14
2.1. Övergripande mångdmål	14
2.2. Säkerhet	15
3. Skogstyper aktuella för bränning.....	17
3.1. Brandpräglad talldominerad skog på morän	17
3.2. Tallskog på sedimentmarker.....	18
3.3. Lövträdsrik barrskog, lövbrännor	19
3.4. Hällmarkstallskog	20
3.5. Bränning för särskilda arter	21
4. Prioritering av bränningsobjekt	22
4.1. Geografisk aggregering i landskap.....	22
4.2. Prioritering av skyddade områden för bränning.....	24
4.3. Prioritering av bränningar i tiden	28
5. Utförande.....	30
5.1. Mål för bränning i brandpräglad tallskog.....	30
5.2. Antändning och träddöd	31
5.3. Värdekärnor	32
5.4. Icke brandpräglade naturvärden.....	33
5.4.1. Vattendrag	34
5.5. Restaurering av utvecklingsmarker	34
5.6. Alternativa metoder och förberedande åtgärder	34

5.7. Kulturlämningar	35
5.8. Utvärdering.....	36
6. Naturlig och annan oplanerad brand.....	38
7. Organisation.....	39
7.1. Planering av bränningsobjekt	39
7.2. Samråd och samverkan	40
7.3. Checklistor	42
8. Referenser.....	43
Bilagor.....	47
1. Brandhistorik; exempel på brandår i länet	47
2. Genomförda naturvårdsbränningar i skyddade områden.....	49
3. Klimatdata.....	50
4. Bränningsförutsättningar i naturreservat och nationalpark i länet	52
5. Arter ingående i analys av bränningslandskap.....	59
6. Utkast för planering och uppföljning av bränningsobjekt	61
7. Lästips.....	76

Sammanfattning

Vägledningen syftar till att vägleda kring naturvårdsbränning på i första hand skogsmark i statliga naturreservat och länets nationalpark, och gäller för åren 2015-2021 (avsnitt 1.1-1.2). Vägledningen ska också utgöra underlag för ett effektivt samarbete med länets räddningstjänster, liksom för samarbeten med andra aktörer som bedriver eller studerar naturvårdsbränning och brand (avsnitt 6 och 7.2). Alla riktlinjer i vägledningen är **alltid underordnade de åtgärder som krävs för att upprätthålla säkerheten** vid genomförandet av bränning (avsnitt 2.2).

Målbild: Gles brandpräglad tallskog

Denna vägledning koncentreras kring den vanligaste naturtypen aktuell för naturvårdsbränning, **brandpräglad tallskog** (avsnitt 3.1 och 5). Andra skogstyper behandlas översiktligt (avsnitt 3). För brandpräglad tallskog är **trädsiktets gleshet** (stamantal per hektar) av grundläggande betydelse, då det hänger direkt samman med träddöd, och därmed bildande av död ved, föryngring av såväl tall som lövträd, samt solöppna förhållanden – alla centrala naturvärdesfaktorer i brandpräglade naturskogar. **Endast svärtad mark, utan effekt på trädsiktet, är vanligen inte ett tillräckligt resultat av bränning.** Istället är **bevarande och nyskapande av strukturer som tidigare skapats av brand** ett huvudmål.

I områden med väl bevarad brandprägel bör man på lämpligt sätt *efterlikna den naturliga processen brand*, för att därigenom bibehålla och förbättra förutsättningarna för långsiktig överlevnad för organismer knutna till brandpräglad skog. Detta utgör också ett viktigt pedagogiskt mål (avsnitt 2 och 5.1); det är angeläget att *informera* om hur naturtypen fungerar, hur bränning går till och hur säkerheten vid genomförandet säkras. Det är nödvändigt för förståelsen av syftet med skyddet och förvaltningen av det.

Generella målsättningar för brandpräglad barrbland- eller talldominerad naturskog på morän (avsnitt 5.1):

- Att "karaktäristiska", grova och/eller gamla, tallar huvudsakligen överlever.
- Att grov död tallved så långt praktiskt möjligt inte konsumeras av elden.
- Att resultatet med tiden är en tillräckligt gles skog, med exempelvis solexponerad död ved. Som riktvärde, generell målbild, kan ett genomsnittligt stamantal av överlevande tall om i storleksordningen 100-500 per hektar tillämpas.
- Att delytor med hög dödlighet i trädsiktet skapas vid bränning. Det innebär att verkligt öppna förhållanden delvis skapas, liksom att även en del av de lite grövre tallarna dör.
- Att klenare tallar som överlever branden skadas och att veden kådimpregneras.
- Att humuslagret och fältsiktet konsumeras i sådan grad, med sådan hårdhet, att föryngring av tall, och i vissa fall lövträd, kan ske i någon omfattning.

Vägledningen behandlar också vikten av att nogsamt beakta icke brandpräglade naturvärden (avsnitt 5.4), liksom kulturlämningar (avsnitt 5.7).

Landskap och värdekärnor

Vägledningen utgår från att spridningsbiologiska skäl motiverar en viss geografisk aggregering av bränningar. Fem bränningslandskap inkluderande 44 befintliga och planerade skyddade områden som bör prioriteras för naturvårdsbränning anges för länet (avsnitt 4.1). Landskapen baseras på aggregeringar av tall- och barrblandskogar inom alla befintliga och planerade naturreservat samt länets nationalpark. Två prioriterade områden är beroende av en privat aktörs bränningar (tabell 1).

Vidare utgår vägledningen från att bränning bör genomföras i och i anslutning till brandpräglade skogar med befintliga höga värden, så kallade värdekärnor (avsnitt 2.1 och 5.3). Det är här rödlistade arter, exempelvis bland insekter och svampar, återfinns och i många fall har så lång tid förlupit sedan brand att tillräckligt solöppna förhållanden är på väg att upphöra. Således finns ett tydligt behov av att vidmakthålla och återskapa brandprägel i dessa värdekärnor.

Två skyddade områden anges som särskilt prioriterade; naturreservaten Vändåtberget och Jämtgaveln i nordöstra respektive sydvästra delen av länet (avsnitt 4.2). Dessa två hyser stora förekomster av högkvalitativa naturvärden, samt i delar goda praktiska möjligheter att upprätthålla brandprägel på stor yta.

Erfarenhet och kunskap förutsätter övning

För att med god måluppfyllelse och god effektivitet utföra bränningar, liksom för att upphandla och instruera entreprenörer, behövs kunskap och erfarenhet. Sådan kompetens förutsätter övning. Länsstyrelsens största utmaning består i att upprätthålla en kunnig och erfaren organisation, vilket i sin tur förutsätter *beredskap* under bränningssäsongen (avsnitt 7).

Avgörande för att på ett målmedvetet sätt kunna bränna är att det finns planerade objekt, spridda i länet för att maximera möjligheterna att kunna nyttja lämpligt bränningsväder (avsnitt 7.1).

Det är angeläget att *söka erfarenhet av bränning med ett uttalat syfte att gynna lövträdsföryngring*, och att detta dokumenteras och utvärderas väl (avsnitt 3.3). På motsvarande sätt behövs tumregler för vilka förhållanden som bör råda för att erhålla föryngring av tall.

Komplicerade objekt, bland annat med förekomst naturvärdesstrukturer, behöver brännas för att *kunskapsutveckling* ska vara möjlig (avsnitt 5.3). Därvid bör *särskild tyngd läggas på dokumentation och utvärdering*, och sådana bränningar av försökskaraktär bör göras på *mindre ytor* (-20 ha).

Förutom med Räddningstjänsten, ska länsstyrelsen sträva efter god kommunikation och erfarenhetsutbyte med exempelvis skogsbolag, andra markägare och rättighetsinnehavare, Skogsstyrelsen och andra länsstyrelser. Ett sådant utbyte bör kunna vara till gagn för exempelvis bekämpning av oplanerade bränder. Vidare utgör samarbete en förutsättning för samordning och gemensam planering av åtgärder på landskapsnivå (avsnitt 7.2).

Uppföljning och utvärdering

Bränning i naturskogar innebär bland annat att dels åstadkomma tillräcklig trädod, och dels att inte förstöra vissa naturvärdesstrukturer. Vidare är det en flerårig uppgift att utvärdera i vilken mån olika arter, exempelvis bland vedlevande insekter och svampar, kommer att kunna dra nytta av och etablera sig i bränningsobjekten. För att göra denna utvärdering på bästa sätt är det angeläget med samarbete med forskningsinstitutioner

För att möjliggöra denna utvärdering, och för att kunna visa att länsstyrelsen förvaltar skyddade områden på ett ansvarsfullt sätt, är det angeläget att på ett noggrant och rationellt sätt följa bränningsobjekt och dokumentera såväl utförandet som det biologiska resultatet och att därtill hörande data lagras strukturerat.

Uppföljning av mål och effekter börjar innan bränning, som en del i att formulera mål för och planera bränningen. Att planering, mål och uppföljning inleds samtidigt, är en förutsättning för att fullt ut kunna utvärdera metoder och bygga erfarenhet. För att möta delar av detta behov föreslår vägledningen en metod för uppföljning av främst trädstrukturer, och att denna metod provas och utvärderas (avsnitt 5.8, bilaga 6).

- Under de närmaste åren provas uppföljningen i bilaga 6 för ett antal bränningsobjekt innan och efter bränning. Utförande och resultaten diskuteras med forskare. Ett sådant samarbete har påbörjats med Mittuniversitetet.
- År 2016 har en plan för uppföljning av arter knutna till brandpräglad skog, liksom om möjligt död ved, i bränningsområden i länet tagits fram. Denna plan utarbetas om möjligt i samråd med forskningsinstitutioner.

Övergripande mångdmål (avsnitt 2.1)

- Inom statligt skyddade områden är målet att genomföra i genomsnitt minst tre naturvårdsbränningar av ståndskog per år i länsstyrelsens regi. Det innebär att länsstyrelsen planerar och leder arbetet, och deltar med minst två personer under den dag bränning utförs. Minst två tredjedelar av alla bränningar som utförs under 2015-2021 ska innehålla värdekärneyta.
- För minst en bränning per år ska extern entreprenör anlitas av länsstyrelsen. Entreprenören kan ansvara för genomförandet, och en sådan bränning kan utgöra någon av de tre i föregående punkt. Detta gäller givetvis under förutsättning att lämpliga entreprenörer finns att tillgå. Länsstyrelsen ska närvara när sådan bränning utförs (deltar med minst två personer).
- År 2015 ska länsstyrelsen ha organisation och erfarenhet för att effektivt kunna genomföra och upphandla naturvårdsbränningar som i genomsnitt omfattar minst 30 hektar skog (ej hygge eller gräsmarker) per år i statligt skyddade områden. Så länge LIFE-projektet för bränning i avsnitt 7.2 löper, bör målarealen vara i medeltal cirka 60 hektar per år.

I förhållande till annan skötsel av skyddade områden, bör i storleksordningen fem procent av genomsnittligen årliga tilldelade medel användas för naturvårdsbränning. Länsstyrelsens organisation för att genomföra bränningarna, utarbetas löpande.

Organisatoriska och planeringsmål (avsnitt 6 & 7.1)

- Till år 2016 har minst ett bränningsobjekt i varje område i tabell 1 identifierats geografiskt. Målbilder och en prioritering har upprättats för dessa.
- Från och med år 2016 finns inför varje säsong minst 15 objekt, spridda i varje bränningslandskap i tabell 1 och figurerna 5-6, som har planerats för bränning med avseende på målbild och uppföljning av densamma, avgränsningar liksom övriga förutsättningar. Bränningsledaren tillgodogör sig allt planeringsmaterial, och besöker området i fält och går alla avgränsningar.
- Under år 2015 identifieras för alla naturreservat och nationalparken ytor där brand kan få verka. Framför allt identifieras sådana där brand snarast bör bekämpas. Detta görs på ett för Räddningstjänsten användbart sätt, och kommuniceras löpande med Räddningstjänsten i den takt nya skyddade områden bildas. Vidare bör man tillsammans se över befintliga riktlinjer för bränning (Länsstyrelsen Västernorrland 2001).
- Under år 2015 har en plan för revidering och komplettering av reservatsbeslut och skötselplaner för områden i tabell 1 upprättats.

1. Bakgrund

Länets första naturreservat inrättades år 1927 och det andra 1958. Från 1968 har naturreservat bildats nästan årligen i länet. Riksdagen antog 1999 miljömålet *Levande skogar*. Därefter har länsstyrelsen allt mer systematiskt skyddat skogar med höga naturvärden, främst som naturreservat.

Under 2005 antogs dels en nationell, och dels länets egna regionala vägledning för skydd av skog (Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen 2005, Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland 2005). Samma år antog Riksdagen ett nytt miljömål, *Ett rikt växt- och djurliv*, vilket sedermera har resulterat i en mängd åtgärdsprogram för hotade arter och naturtyper. Dessa program anger vad som är viktigt för bevarandet av vissa arter och miljöer. Därför utgör de grundläggande dokument för förvaltningen av skyddade områden. Flera av dem behandlar brandpräglade skogar.

En mycket stor del av skogsmarken i Västernorrlands län bär spår av tidigare skogsbränder. Detta gäller också andra delar av Norrland (Niklasson & Granström 2000). En stor del av dessa skogar bär än idag naturvärden som är knutna till brandprägel, även om många av dem har förtätats och trädslagssammansättningen förändrats (jfr Jönsson m fl. 2009). Av befintliga och planerade naturreservat har eller planeras ett 70-tal få syften och målsättningar som innebär upprätthållande av brandprägel (bilaga 4).

Andelen brandpräglad skyddad skog är stor och ett stort antal arter är direkt och indirekt beroende av brand. Förutsättningarna för långsiktig fortlevnad för dessa finns mer utförligt behandlade i bland annat vissa av åtgärdsprogrammen för hotade arter och andra publikationer (Nilsson 2005, Wikars 2006, 2008, 2014, Wikars & Hedenås 2010, Pettersson 2014, se också bilaga 7). Tio av de 53 åtgärdsprogram för hotade arter som berör Västernorrlands län anger naturvårdsbränning som en åtgärd. Biologisk kunskap visar således på ett tydligt behov av att återinföra och härma brand genom att långsiktigt bedriva naturvårdsbränning.

Behov av länsvisa brand- och bränningsplaner har påtalats i flera sammanhang. Till exempel i länets vägledning för skydd av skog från 2005 (Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland 2005), i Naturvårdsverkets vägledning för naturvårdsbränning (Nilsson 2005) och i den nationella vägledningen för förvaltning av skyddad skogsmark (Naturvårdsverket 2013). Vidare finns ett arealmål för bränning i länets program *Värna Vårda Visa* (Länsstyrelsen Västernorrland 2012), liksom i åtgärdsprogrammet för brandinsekter (Wikars 2006). Enligt *Värna Vårda Visa* ska en vägledning för bränning tas fram senast 2012. Denna vägledning har tagits fram för att möta dessa behov.

1.1. Syfte

Vägledningen ska ge riktlinjer för hur skogar präglade av brand inom länets skyddade områden ska förvaltas på ett långsiktigt hållbart sätt. Den ska även ge stöd vid val av bränningsobjekt inom och mellan skyddade områden. Vägledningen ska utgöra ett stöd när länsstyrelsen tar fram beslut och skötselplaner för naturreservat, och vid revidering av sådana.

Att ta fram denna vägledning ingår som nämnts som ett delmål i länets regionala program Värna Vårda Visa (Länsstyrelsen Västernorrland 2012). Den baseras på länsstyrelsens Riktlinjer för bränning i skog och mark (Länsstyrelsen Västernorrland 2001), samt Naturvårdsverkets vägledning för naturvårdsbränning (Nilsson 2005).

Målet är att för åren 2015-2021 ge vägledning för i första hand förvaltning och bildande av skyddade områden, främst naturreservat;

- vid planering av bränningsobjekt.
- vid genomförande av bränningar.
- vid uppföljning och utvärdering av bränningar.
- vid släckning, tillsammans med Räddningstjänsten, av icke planerade bränder.

Syftet är också att ange kvantitativa och kvalitativa mål för naturvårdsbränning i länets skyddade områden.

Vägledningen gäller för en begränsad tidsperiod om åtta år, men verksamheten är till sin karaktär mycket långsiktig. Oavsett vad som händer på andra marker, har staten ett ansvar för överskådlig tid för skötsel av skogar danade av brand i skyddade områden. Länsstyrelsens ambition har inte varit att behandla alla potentiella naturvårdsbränningar i länet i denna vägledning, utan just dem som länsstyrelsen råder över. I ett vidare bevarandebiologiskt perspektiv är det dock nödvändigt att olika intressenter bidrar till skoglig naturvård på landskapsnivå (jfr Halme m fl. 2013).

Länsstyrelsen har i uppgift att arbeta med landskapsplanering, så kallad grön infrastruktur, tillsammans med andra aktörer (jfr prop 2013/2014:141, regeringsbeslut M2014/593/Nm 2014-02-27, länsstyrelsernas regleringsbrev 2010 och 2014), och smärre ekonomiska medel har ställts till förfogande för verksamheten. Sådana diskussioner har också börjat föras med länets skogsbolag (jfr avsnitt 7.2.). Dessa samarbeten bör givetvis fortsätta och helst utvecklas, ty alla bidrag till att bedriva naturvård i ett samlat landskapsperspektiv är angelägna. Detta dokument kan förhoppningsvis utgöra ett bidrag till underlag för sådana diskussioner och samarbeten. I detta sammanhang bör noteras att bränningslandskap D (figur 5, tabell 1) till stor del bygger på annan aktörs bränningar.

Det ligger i sakens natur att delar av vägledningen löpande prövas och justeras under årens lopp. Till exempel när nya reservat tillkommer och då kunskap kring brand och bränning utvecklas. När vägledningen löper ut år 2021, bör en analys göras av behovet av ett nytt dokument. Denna analys bör behandla länsstyrelsens möjligheter att över tid upprätthålla brandprägel i samtliga skyddade områden vars syften anger detta. Förhoppningsvis kan erfarenheter gjorda under de närmaste åren ge ett bra underlag för sådan analys.

Den framtida analysen bör också sammanfatta de bränningar som har utförts av andra aktörer. Liksom på vilket sätt man har samarbetat och hur det kan utvecklas. Vidare bör sannolikt objekt av restaureringskaraktär behandlas mer ingående.

Vägledningen syftar därvid till att bygga praktisk erfarenhet och kunskap som underlättar framtida restaureringsbränningar.

1.2. Avgränsning och begrepp

Vägledningen behandlar i första hand naturvårdsbränning på skogsmark i statliga naturreservat och länets nationalpark under åren 2015-2021. Denna period sammanfaller med länets Värna Vårda Visa-program (Länsstyrelsen 2012).

Länsstyrelsen kan komma att bränna utanför skyddade områden, exempelvis som en åtgärd för vissa arter. Vidare kan bränningar komma att utföras i Natura 2000-områden som inte fått något annat formellt skydd, liksom i kommunala reservat. Bränningar kan också komma att göras på annan mark än skogsmark, exempelvis gräsmarker. Totalt sett är dock dessa typer av bränningar aktuella på en liten yta i jämförelse med skogliga objekt i statliga naturreservat.

Andra metoder, som skulle kunna ersätta naturvårdsbränning, behandlas kortfattat i avsnitt 5.6.

Nedan förklaras några av de begrepp som används i texten:

brandljud (-lyra) – Del av nedre delen på träd där kambiet (tillväxtzonen mellan bark och ved) har dött och barken med tiden ofta faller av. Med tiden växer omkringliggande ved helt eller delvis in över den döda ytan. Efter en brand, men inte alltid, kan man se att kåda tränger fram på barken vid den skadade ytan.

hårdhet – Hur djupt elden tar sig ned i och förbränner jordlagren förna och humus, vilket sker i form av glödbland under potentiellt lång tid efter att flamfronten har passerat. Stort branddjup förutsätter långvarig torka.

intensitet – Eldens energikonsumtion vid flamfronten (kW/m). I praktiken, vid lägre-måttlig intensitet, är intensiteten proportionell mot flammornas höjd vid flamfronten, vilken hänger samman med vindstyrka, grad av torka och bränslemängd, liksom med eldens spridningshastighet.

objekt – Den yta, exempelvis det skogsbestånd, som planeras och bränns som en sammanhållen enhet vid ett enskilt tillfälle.

område – Det område, naturreservat, nationalpark, eller Natura 2000-område, inom vilket bränning är aktuell.

uppföljning – Inventeringar och mätningar av brandens verkan inom bränningsobjekt. Mätning före bränning ger underlag för målbild för utförandet. Jämför utvärdering.

utvecklingsmark – Del av skyddat område som håller lägre naturvärde än värdekärna (se nedan), men som har förutsättningar att utveckla värden inom överskådlig tid. Ett sätt att skynda på denna utveckling kan vara att naturvårdsbränna.

utvärdering – Analyser av och slutsatser baserade på uppföljning (se ovan) av brända objekt.

värdekärna – Naturtyp, i detta sammanhang skog, med höga biologiska värden.
De delar av ett naturreservat som utgör grunden för skyddet.

2. Generella mål

Bränningar med ett uttalat naturvårdande syfte har utförts sedan början av 1990-talet i Sverige (Nilsson 2005). I Västernorrlands län har totalt ungefär 370 hektar bränts i sådant syfte i skyddade områden till och med år 2014 (bilaga 2). Förutom länsstyrelsen, så utför bland andra de större skogsbolagen bränningar av såväl ståndskog som föryngringsytor på egen mark.

För att uppnå största samlade effekt bör olika aktörer utföra bränningar på det sätt och på de platser där respektive organisation kan åstadkomma störst naturvårdsnytta. De stora från skogsbruk undantagna ytorna, liksom en stor del av områden med höga naturvärden på beståndsnivå, återfinns i skyddade områden. De flesta av dessa har länsstyrelsen ansvaret för. Naturvärdena utgörs i sådana fall ofta av beståndsstrukturer som äldre träd och olika typer av död ved. *Bevarande och nyskapande av strukturer som skapats av brand* utgör ett centralt mål för förvaltningen av skyddade områden. För den vanligaste naturtypen som är aktuell för bränning, brandpräglad tallskog (avsnitt 3.1), finns en mer utförlig beskrivning av mål i avsnitt 5.1.

Det övergripande syftet med naturvårdsbränning är att *härma den naturliga processen brand* på sådant sätt att förutsättningarna för långsiktig överlevnad för organismer knutna till skog präglad av brand finns kvar och med tiden förbättras. Vissa skyddade områden har en förhållandevis väl bevarad brandprägel med ganska mycket av typiska naturvärdesstrukturer som gamla träd och död ved danade av brand. Här har tidigare huggningar haft jämförelsevis mindre påverkan på skogen. Detta står i stark kontrast till en stor del av det övriga skogslandskapet, där karaktären av gammelskog har försvunnit. Sålunda är det till stor del sådana skyddade områden som i någon mån kan fungera som referensområden för skogar danade av brand.

I områden med tydlig gammelskogsprägel är det särskilt önskvärt att i så liten grad som möjligt skapa avvikande strukturer såsom körspår och mineraljordssträngar. En mineraljordssträng kan dock också fungera som en ny stig för besökare, eller underhåll av en äldre sådan, och nyttjas varaktigt efter att bränningen är genomförd. Notera också det alltid *grundläggande kravet* på att bränningar utförs med *säkerheten* i främsta rummet (avsnitt 2.2). Detta krav gör att mineraljordssträngar ibland behövs för att avgränsa och säkra även bränningsobjekt med högsta skogliga naturvärde.

Förutom att upprätthålla en brandpräglad miljö, är det önskvärt att på ett pedagogiskt sätt *informera* om hur brand i skog fungerar. Likaså att beskriva hur naturvårdsbränning går till och hur säkerheten säkras (Länsstyrelsen Västernorrland 2001). Detta torde vara angeläget för förståelsen av syftet med att skydda skogar och förvaltningen av dessa.

2.1. Övergripande mängdmål

I åtgärdsprogrammet för hotade brandinsekter (Wikars 2006) anges ett arealmål för bland annat Västernorrlands län om 50 hektar bränd skog i naturreservat och nationalpark per år. Länet VärnaVårdaVisa-program anger ett årligt mål om minst

30 hektar under åren 2012-2021, och i det LIFE-projekt för bränning som just inletts anges cirka 300 hektar under 2015-2019 för länet (avsnitt 7.2).

Många bränningsobjekt har komplicerade gränser och naturvärdesstrukturer som bör värnas vid bränning. Sådan hänsyn kräver resurser i form av bland annat personal, vilket talar för att man bör bränna små enheter i sänder. Det bedöms också som angeläget av spridningsbiologiska skäl att bränna i och i närheten av just dessa områden med stor förekomst av naturvärdesstrukturer och därmed arter (jfr avsnitt 4.1), bland annat vissa svampar och insekter (jfr Wikars 2011). Det finns även anledning att ibland genomföra bränningar av försökskaraktär på mindre ytor i syfte att erhålla erfarenhet och kunskap av olika typer av problematik och målbilder. Sammantaget motiverar ovanstående att flera till ytan mindre bränningar prioriteras. Detta ska dock inte generellt hindra att även vissa större bränningar av exempelvis restaureringskaraktär genomförs.

- Inom statligt skyddade områden är målet att genomföra i genomsnitt minst tre naturvårdsbränningar av ståndskog per år i länsstyrelsens regi. Det innebär att länsstyrelsen planerar och leder arbetet, och deltar med minst två personer under den dag bränning utförs. Minst två tredjedelar av alla bränningar som utförs under 2015-2021 ska innehålla värdekärneyta.
- För minst en bränning per år ska extern entreprenör anlitas av länsstyrelsen. Entreprenören kan ansvara för genomförandet, och en sådan bränning kan utgöra någon av de tre i föregående punkt. Detta gäller givetvis under förutsättning att lämpliga entreprenörer finns att tillgå. Länsstyrelsen ska närvara när sådan bränning utförs (deltar med minst två personer).
- År 2015 ska länsstyrelsen ha organisation och erfarenhet för att effektivt kunna genomföra och upphandla naturvårdsbränningar som i genomsnitt omfattar minst 30 hektar skog (ej hygge eller gräsmarker) per år i statligt skyddade områden. Så länge LIFE-projektet för bränning i avsnitt 7.2 löper, bör målarealen vara i medeltal cirka 60 hektar per år.

En övergripande målsättning är givetvis att länsstyrelsens organisation för att planera och utföra dessa bränningar ska utarbetas och förbättras under tiden som vägledningen löper (jfr mängdmålen med avsnitt 4.3.).

I storleksordningen fem procent av de medel för skötsel av skyddade områden som länet får per år, bör användas för naturvårdsbränning. Kostnaden för de bränningar som gjorts under senare år har varit ungefär 10 000-20 000 kr/ha för själva utförandet. För 2014 uppgick länsstyrelsens skötselmedel till 5,2 miljoner kronor. Till det kommer medel inom LIFE-projektet för bränning under åren 2015-2019 i avsnitt 7.2. Dessa uppgår till totalt 9 miljoner kronor, varav knappt hälften kan användas för det praktiska utförandet.

2.2. Säkerhet

För att få acceptans och förståelse för naturvårdsbränning som metod att sköta naturreservat är det avgörande att utföra metoden på ett säkert sätt. Liksom att kunna kommunicera och förklara sättet att arbeta. Säkerhet avser den personliga säkerheten för dem som utför arbetet. Det avser också genomförandet under själva bränningsdagen och efterbevakningen. Ytterst handlar det om att bränna i det aktuella objektet, men inte på omgivande marker. Det handlar också om att iakttä

försiktighet vid exempelvis vattendrag (avsnitt 5.4.1) och kulturlämningar (avsnitt 5.7). Alla resonemang, riktlinjer och mål som rör exempelvis biologiska målbilder i denna vägledning är ***alltid underordnade de åtgärder som krävs för att upprätthålla säkerheten***. Det kan innebära att bränning förvisso genomförs, men inte under de väderförhållanden som vore optimala för den biologiska målbilden. Likaså kan säkerhetsaspekter avgöra att till exempel mineraljordssträngar görs (jfr avsnitt 2).

Förberedelser, till exempel i form av planering av gränser, analys av vad målet med bränningen innebär för utförandet, samt säkerställande av att tillräcklig, kunnig och utvilad personal finns att tillgå, är av central vikt för ett säkert arbete. Inte minst gäller detta *släckning* och *efterbevakning*, där det måste finnas utvilad personal under tillräckligt lång tid och med tillräcklig utrustning för att hantera en eld som åter sprider sig. Länsstyrelsen anser att en bränning eller brand är avslutad, släckt, när tre dygn har löpt utan synlig rök. Detta för att säkra att inga glödbränder finns kvar.

Efter bränning kan det vara angeläget att exempelvis fälla försvagade, halvt avbrunna, torrakor som hotar att falla över den stig för besökare som i förekommande fall löper genom området. Likaså behöver man ibland genom skyltar informera besökare om de risker som finns. Säkerhet, brandbekämpning och Räddningstjänstens roll behandlas bland annat i länsstyrelsens Riktlinjer för bränning i skog och mark (Länsstyrelsen Västernorrland 2001), samt i avsnitt 7.2. Länsstyrelsen har en ansvarsförsäkring om 50 miljoner kronor hos Kammarkollegiet. Den ska kunna täcka eventuella skador utanför det brända området.

3. Skogstyper aktuella för bränning

Det finns flera olika typer av skogar som är aktuella för naturvårdsbränning. Nedan ges en kortfattad beskrivning av de typer som i första hand är aktuella i länet.

3.1. Brandpräglad talldominerad skog på morän

Områden med högre naturvärde kännetecknas av god förekomst av äldre och grövre tallar, och stående och liggande död ved. Skogen är gles och därmed ljus, vilket gör att det finns solexponerad död ved och levande träd. Branden konsumerar en del av humuslagret och dödar en del av träd- och fältskikten, vilket möjliggör förnygring av såväl tall och i vissa fall lövträd. Redan liggande tallågor kolas delvis och hettas upp, vilket ger vissa vedlevande svampar typiska för brandpräglade skogar fördelar gentemot andra svampar (Carlsson m fl. 2012, Carlsson m fl. 2014). Vissa tallar överlever elden men skadas, bildar brandljud, och bildar på lång sikt substrat som anses viktigt för vissa organismer (Niemelä m fl. 2002, Wikars 2003).

De döda och levande vedstrukturerna i gamla brandpräglade skogar finns framför allt i skyddade områden. Därför är ett grundläggande mål för bränningar att trädskiktet påverkas för att påverka slutenhet och mängd död ved (Wikars & Ås 1999).



Figur 1. Vändåtbergets naturreservat, Örnsköldsviks kommun. Foto: Pernilla Hansson.

Detta är den vanligaste naturtypen som är aktuell för naturvårdsbränning i länet (figur 1) och således fokus för denna vägledning. Bränning i denna naturtyp behandlas mer i detalj i avsnitt 5.1.

3.2. Tallskog på sedimentmarker

I princip gäller samma kännetecken som för skog på morän. I vissa fall tillkommer en väl utvecklad marksvampflora, sannolikt knuten genom mykorrhiza till äldre tallar. Särskilt intressant kan svampfloran bli om det finns kalkinslag i marken. Sandtallskog kan även vara av särskilt intresse för vissa insekter, såsom steklar. En brand kan förbränna humus och döda en del av fältskiktet, vilket sannolikt förbättrar betingelserna för många marksvampar. Bränningar bör generellt sett vara lågintensiva för att säkra att äldre, mykorrhiza-bildande, träd överlever (jfr Dahlberg 2002). På motsvarande sätt kan troligen bete, exempelvis från renar, hålla betingelserna gynnsamma (Nitare 2006, Brandrud & Bendiksen 2013).



Figur 2. Långmons naturreservat, Sollefteå kommun. Till höger i bilden ses en grovticka. Foto: Pekka Bader.

Denna naturtyp är liten sett till skyddad areal i länet. De flesta sedimentmarker är förhållandevis lätt åtkomliga och därför historiskt hårt huggna. Ett exempel på denna miljö utgör **Långmons naturreservat** i norra delen av Sollefteå kommun (figur 2).

3.3. Lövträdsrik barrskog, lövbrännor

Träd som asp och sälg kan föryngras via frön framför allt efter hårda bränder då elden förtär så mycket av humuslagret att fröna kan gro. Blockrika ytor mot söder, gärna av högre bonitet, är vanligen lämpliga (Forsslund m fl. 2011).

Kunskapen och erfarenheten av bränning för att bevara eller skapa ett stort inslag av lövträd (figur 3) är ännu inte lika väl utarbetad och dokumenterad som bränning av brandpräglad tallskog. Emedan man vill ha djuptorra betingelser, är det sällan bränning med det uttalade syftet att skapa föryngring av lövträd utförs. Sådana förutsättningar finns vanligen under den senare delen av sommaren.

Denna naturtyp utgör en potentiellt stor yta för bränning. En förutsättning är dock att kunskaperna och erfarenheterna kring utförandet blir bättre. För närvarande har länsstyrelsen ingen färdig plan för bevarande av denna naturtyp. Därför behandlas den inte mer ingående i denna vägledning. Däremot är det angeläget att när tillfälle ges *söka erfarenhet av bränning med ett uttalat syfte att gynna föryngring av lövträd*, och att detta dokumenteras och utvärderas väl.



Figur 3. Valasjöberget, Sollefteå kommun. Foto: Kristin Lindström.

3.4. Hällmarkstallskog

Denna skogstyp täcker stora ytor längs framför allt den ångermanländska brantkusten, vari världsarvet Höga kusten ingår, men även längs delar av Medelpads kust. Delar av dessa skogar har i jämförelse med skogslandskapet på produktiv mark, en hög frekvens av skogliga naturvärden (Salmonsson & Bader 2015). Kustnära skogar i Höga Kusten utgör en prioriterad skogstyp i länets regionala vägledning för skydd av skog (Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland 2005). Dessa skogar har en direkt koppling till åtgärdsprogrammet för den starkt hotade jättepraktbaggen (Ehnström & Bader 2013). Exempel på denna miljö finns i bland annat **Skuleskogens nationalpark** (figur 4).

I grunden återfinns samma typer av naturvärdesstrukturer som i tallskog på morän. De torra impedimenten gör dock att skogen växer igen och tätnar långsamt, och det kan ibland gå långt över 500 år innan död tallved bryts ned (Sandberg & Malm 2012). Sådana öppna, ljusa förhållanden är till gagn för bland annat insekter i död tallved. En brand upprätthåller öppna och därmed ljusa förhållanden och skapar död ved för lång tid. Sannolikt kommer en god del av humus, förna och trädrötter att förbrännas av elden, med hög dödlighet bland träden som följd. Därför bör dessa bränningar vara små till ytan och omfatta några hektar.

Det främsta målet åren 2015-2021 är att utföra några första bränningar för att utveckla erfarenhet av bränning i denna naturtyp. Ett annat mål är att ta reda på om till exempel jättepraktbagge nyttjar dessa brännor.



Figur 4. Skuleskogens nationalpark, Kramfors kommun. Foto: Jonas Salmonsson.

3.5. Bränning för särskilda arter

För arter som till exempel nipsippa, mosippa, smällvedel, rödhalsad brunbagge och jättepraktbagge kan det vara väl motiverat att genomföra bränningar som annars inte hade kommit till stånd på just den platsen.

Denna typ av bränning bedöms vara av förhållandevis liten areell omfattning. Men kan vara viktig för bevarandet av vissa arter, inte minst inom ramen för åtgärdsprogram för hotade arter. De flesta arter som behandlas i det totala program som rör brand i länet, täcks dock väl av de prioriterade områdena i avsnitt 4.1 (figur 5-6, tabell 1).

4. Prioritering av bränningsobjekt

Reservatsförvaltningen har inte resurser att naturvårdsbränna i den grad som svarar mot den yta inom skyddade områden där det är biologiskt motiverat att bränna (jfr avsnitt 4.3). Sålunda finns det ett behov av att prioritera, och att utveckla verksamheten så att på sikt bränningar kan genomföras även i skyddade områden som har skötselområden som bör skötas genom naturvårdsbränning, men som inte anges som prioriterade i denna vägledning (jfr avsnitt 1.1). Prioriteringarna i detta avsnitt följer i generella drag den som finns i Naturvårdsverkets vägledning för förvaltningen av skyddad skog (Naturvårdsverket 2013).

Bränningsobjekt kan prioriteras och fördelas geografiskt efter var det finns arter knutna till brandpräglade miljöer. Urval kan också bygga på beståndsstruktur, exempelvis hur tät skogen har blivit efter senaste brand på grund av inväxande gran (jfr Jönsson 2009). Det senare indikerar ett behov av mer ljusöppna förhållanden. Sådana faktorer skulle även kunna styra när man bränner, det vill säga prioritering i tiden.

I praktiken kommer bränningar i tid och rum att styras av svårkontrollerade förutsättningar, inte minst av väder (figur 10). För att kunna genomföra bränningar, och på en övergripande skala strategiskt kunna bränna de mest prioriterade objekten, är det viktigt att det finns en bank med objekt planerade för bränning och att de är geografiskt spridda i länet, se avsnitt 7.1.

4.1. Geografisk aggregering i landskap

Spridningsbiologi talar för att det kan vara nödvändigt att samla bränningsobjekt geografiskt. Resonemanget utgår från att svårspridda arter då gynnas, och att lättspredda arter hur som helst kommer att kunna sprida sig. Därvid talar man om *bränningslandskap*, vilka omfattar aggregeringar av bränningsobjekt inom 10-50 km och vanligen utgörs av flera skyddade områden. På en annan skala talar man om *brandrotationsområden*, vilka utgörs av aggregeringar av objekt inom 1-2 km och sålunda oftare kan utgöras av enskilda naturreservat. Inom dessa aggregeringar, landskap respektive rotationsområden, görs naturvårdsbränningar vilka sörjer för att brandpräglade livsmiljöer kontinuerligt förekommer i tid och rum (Nilsson 2005, Wikars 2006).

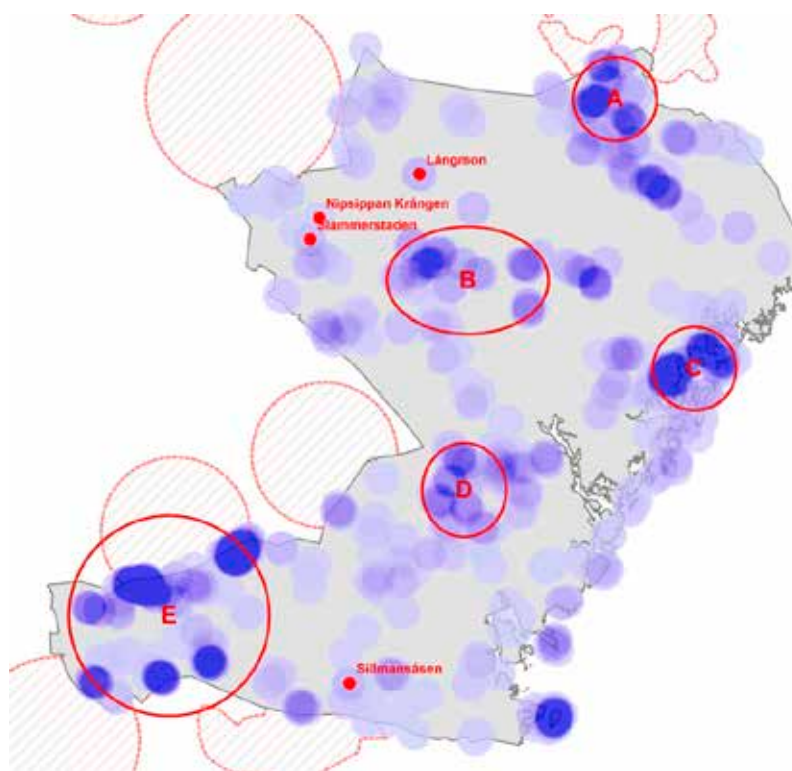
Det är inte i detalj känt hur aggregering påverkar bevarandet av organismer knutna till brandpräglade skogar. Inte heller är det känt om utdöendeskuld finns (BG Jonsson muntl 2012). Givetvis beror detta på hur omgivande landskap utvecklas. Mycket talar dock för att bränningar bör genomföras i och i närheten av brandpräglade skogar av högt naturvärde. Bland annat är arters spridning intimt förknippad med populationsstorlek, och det är ofta i skyddade områden många individer av rödlistade arter finns. Bränningar bör rimligen ständigt upprepas, för att ha kvar gynnsamma betingelser i bestånd och landskap för olika arter (Hellberg 1998, Granström 2001). I vissa fall kommer det troligen att behövas flera bränningar för att uppnå de önskvärda aspekterna på brandprägel.

Som framgår av figur 5 finns *koncentrationer av tall- och barrblandskogar* i skyddade områden i några delar av länet. Dessa koncentrationer utgör grunden för den geografiska prioriteringen i denna vägledning i form av de *bränningslandskap*

som återges i figur 5 (se vidare avsnitt 4.2). Prioriteringen utgår från de spridningsbiologiska resonemangen ovan och att brandprägel sålunda bör upprätthållas på den geografiska skala som bränningslandskapen utgör.

Vägledningen tar inte fasta på brandrotationsområden enligt definitionen ovan. Sannolikt kommer det inte att finnas resurser för att utföra ofta återkommande bränningar i enskilda skyddade områden, annat än i ett litet fåtal fall. Istället är målsättningen att återkommande bränna i landskapen (figur 5). På så sätt minimeras sannolikt också risken för eventuella stora förekomster av så kallade skadeinsekter, vilka kan höja trädödligheten efter bränning såväl inom som utom skyddade områden (Wikars 2011).

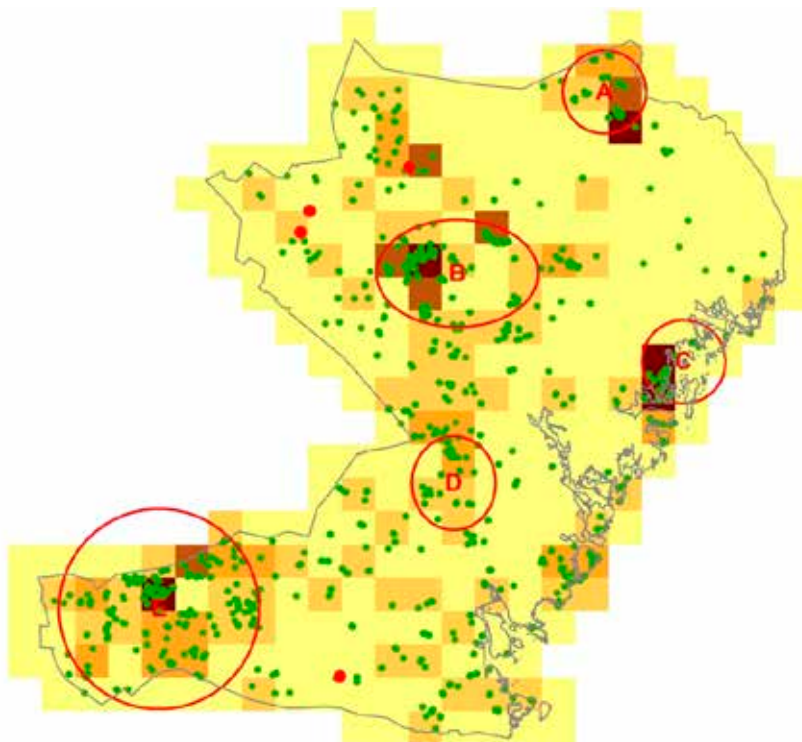
I många av de naturreservat som finns i dessa bränningslandskap är naturvårdsbränning angiven som en åtgärd i reservatsbeslutet (tabell 1). Däremot är det tämligen få av dessa reservat där bränningsobjekt har planerats i fält, och således finns ett stort planeringsbeting (avsnitt 7.1, jfr bilaga 4).



Figur 5. Koncentrationer i blå färg av tall- och barrblandskogar i befintliga och planerade statliga naturreservat, samt länets nationalpark. Skogstyper har erhållits från satellitdata (KNAS, Metria/Naturvårdsverket). Röda cirklar A-E markerar schematiskt bränningslandskap (jfr tabell 1 och texten). Röda prickar anger prioriterade områden utanför bränningslandskapen. Den sydöstligaste blå koncentrationen utgörs av Brämön, som tills vidare ej bedöms lämplig för naturvårdsbränning av bland annat praktiska skäl. Streckade ytor är prioriterade bränningsregioner i angränsande län.

© Länsstyrelsen Västernorrland/Lantmäteriet Geodatasamverkan/Naturvårdsverket

Var i landskapet potentiella bränningsobjekt finns beror på hur skogar har valts ut för områdesskydd, främst naturreservat (Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland 2005). Detta urval har utgått från framför allt förekomst av naturvärdesstrukturer såsom äldre träd och död ved. Det är logiskt att sådana områden hyser många relevanta arter bland exempelvis insekter (figur 6). Likaså att sådana områden är de bäst inventerade på sådana arter.



Figur 6. Fynd av rödlistade arter samt vissa signalarter, av svampar, lavar och insekter, knutna till brandpräglade miljöer (tall) markerade med gröna prickar. Koncentrationer av sådana arter återges i mörkare gul-brun nyans per 10x10 km-ruta. Vilka arter som ingår i analysen framgår av bilaga 5. Det bör poängteras att framför allt vedlevande svampar generellt sett är väsentligt mer inventerade än vedlevande insekter i länet. Röda cirklar A-E och prickar markerar samma bränningslandskap respektive prioriterade områden utanför landskap som i figur 5. Observera att landskapen baseras på skogstyperna i figur 5, inte på artfynden i figur 6. © Länsstyrelsen Västernorrland/Lantmäteriet Geodatasamverkan

4.2. Prioritering av skyddade områden för bränning

Prioriteringen av de enskilda skyddade områdena för bränning (tabell 1) utgår från bränningslandskapen i avsnitt 4.1. I dessa landskap kan även något mindre skyddade områden med få objekt att bränna prioriteras för bränning. Enskilda områden utanför bränningslandskap som har liten bränningsyta/få bränningsobjekt prioriteras däremot inte och finns därför inte, med något undantag, i tabell 1 (se tabelltexten för undantag). Vidare finns det skyddade områden inom landskapen för vilka bränning anges som en skötselåtgärd, men som inte prioriteras på grund av att de idag bedöms som praktiskt väl svåra att

bränna. Ändras den bedömningen kan de givetvis komma att prioriteras för bränning.

Att utföra flera bränningar i samma skyddade område med flera bränningsobjekt, kan ge praktiska fördelar. Till exempel kan man använda samma gränser flera gånger, liksom vattentag med mera. Man kan också använda redan gjorda bränningar som gräns.

Tabell 1 (nästa sida). Prioriterade områden för bränning som återfinns i bränningslandskap, samt statligt skyddade områden utanför landskap som enskilt bör prioriteras. Landskap, samt prioriterade områden utanför landskap, återfinns även i kartform i figurerna 5 och 6. Fyra skyddade områden tarvar revidering av reservatsbeslut och/eller skötselplan för att genomföra bränning. Långmon prioriteras för att området hyser en för länet speciell marksvampflora, och utgör en nationellt prioriterad skogstyp, sandtallnaturskog (Naturvårdsverket & Skogsstyrelsen 2005). Nipsippan i Krången utgör ett enskilt väl avgränsat bränningsobjekt för en rödlistad Natura 2000-art som det finns ett åtgärdsprogram för. Slammerstaden prioriteras för flera lättillgängliga bränningsobjekt. Sillmansåsen hyser flera bränningsobjekt omfattande totalt ett 70-tal hektar. Objekt markerade med "SCA" är sådana markägaren avser att sköta med inriktning på att bevara och utveckla naturvärden, främst genom naturvårdsbränning. Objekt markerade med "- L" ingår i LIFE-projektet för bränning i avsnitt 7.2.

område	rev. NR-	beslut/plan	landskap	skydd
Långmon				NR
Nipsippan i Krången - L				NR
Sillmansåsen				NR
Slammerstaden				NR
Gammtratten			A	NR
Killingkullen			A	
Ostnördkullen			A	
Stavarsjöberget			A	
Trolltjärn - L	x		A	NR
Vändåtberget - L	x		A	delvis NR
Avradlandet			B	NR
Bågtjärnsskogen			B	
Högberget			B	NR
Jättjärn			B	NR
Kopparberget			B	
Mo-Långsjön - L			B	NR
Stenbittjärn			B	delvis NR
Stormyranskogen			B	NR
Stygglandet			B	
Vitberget			B	
Balesudden	x		C	NR
Hummelvik - L			C	NR
Mjältön	x		C	NR
Skuleskogen - L			C	NP
Bjursjöberget-Hålldammsberget			D	NR
Fageråsen - L			D	NR
Lill-Laxsjöberget			D	SCA
Korstjärnsmyran			D	NR
Svartdalen-Laxsjön			D	SCA
Björntjärnsskogen - L			E	NR
Dysjöberget			E	NR
Flistersjöskogen			E	NR
Harrån/Lombäck-Stormyran			E	
Helvetesbrännan - L			E	NR
Jämtgaveln - L			E	NR
Karlsborgsberget			E	NR
Kullarna-Häxtjärn			E	NR
Kullbäcken-Markbäcken			E	NR
Lill-Gravberget			E	NR
Rörmyrberget			E	
Stensjön			E	NR
Stormyran-Lommyran - L			E	NR
Svarttjärnsåsen			E	NR

Tabell 1 ska tolkas som att dessa landskap och områden så långt möjligt ska prioriteras för naturvårdsbränning. Om väder och andra omständigheter hindrar bränning i prioriterade områden, kan enstaka andra områden bli aktuella. Nya naturreservat kan tillkomma, och alla områden i tabell 1 har ännu inte skyddats. När beslut om skydd fattas, görs en mer definitiv och detaljerad bedömning av i vilken grad de bör skötas med naturvårdsbränning. Planering av objekt för bränning (avsnitt 7.1) kommer att påverka prioriteringen framför allt mellan områden inom landskap. Även om nyss nämnda justeringar av urval av områden görs, är målet att prioritera bränningar i de redovisade landskapen.

Om det skulle finnas mycket små resurser för naturvårdsbränning, bör länsstyrelsen satsa på att bevara brandprägel på ett så bra sätt som möjligt i ett fåtal områden. I så fall bör två områden prioriteras för bränning; **Vändåtberget** och **Jämtgaveln**. Detta val motiveras av stora förekomster av högkvalitativa naturvärden (jfr avsnitt 2.1, 4.1 och 5.3), samt delvis goda praktiska möjligheter att bevara brandprägel på stor yta. Det bedöms bättre att vid sådan hård prioritering samla bränningarna i få, sett till naturvärde, högkvalitativa områden, än att sprida insatserna i flera områden av genomsnittligt lägre kvalitet. Dessa två högprioriterade områden, samt ytterligare några, kommenteras särskilt under respektive landskap i texten nedan. Bokstäverna A-E refererar till de bränningslandskap som anges i figurerna 5 och 6.

- A. Detta landskap hyser flera brandpräglade befintliga och planerade naturreservat med mycket höga skogliga naturvärden på beståndsnivå. I landskapet finns den enda kända livaktiga förekomsten i länet av den hotade insekten raggbock (*Tragosoma depsarium*, hotklass VU). Entomologer har också bedömt detta landskap som lämpligt för att restaurera öppen tallskog lämplig för till exempel raggbock (Marklund 2007). Landskapet gränsar i norr till ett par prioriterade bränningslandskap i Västerbottens län (Garpebring & Näslund 2012). För ett par reservat måste nu gällande beslut ändras för att kunna utföra bränning (bilaga 4). **Vändåtberget** intar en särställning i länet sett till de många högkvalitativa naturvärdesstrukturerna i vissa delar. Dock är även förtätningen av skogen, bland annat i form av underväxt av gran, i delar påtaglig. Vändåtberget är månne det reservat som hyser den största kända koncentrationen av arter, i form av svampar och insekter, knutna till brandpräglad skog i länet. Reservatet kommer att utvidgas till drygt 300 hektar och innehåller ett flertal objekt för bränning.
- B. Naturreservaten **Mo-Långsjön**, **Högberget** och **Jättjärn** ingår i ett bränningslandskap som utgör en tydlig aggregering av höga värden i såväl tall- som grandominerade bestånd i länet. Från Jättjärn finns ett fynd av äldre kläckhål av raggbock. Sedan år 2000 finns fynd av spår av denna art endast från landskapen A och B i länet.
- C. **Skuleskogens** nationalpark med närliggande befintliga och föreslagna naturreservat utgör ett specialfall då de till stor del utgörs av hållmarkstallskog. Bitvis hyser de mycket höga skogliga värden på beståndsnivå. Den stora parken hyser potentiellt många objekt för bränning, men den långsamma tillväxten gör att bränningar sannolikt kommer att utföras med relativt långa intervall (jfr avsnitt 3.4). I landskapet finns en av landets två kända fasta förekomster av den starkt hotade jättepraktbaggen (*Chalcophora mariana*), för vilken en

försöksbränning anges som angelägen i åtgärdsprogrammet för arten (Ehnström & Bader 2013). Kustnära skogar i Höga kusten utgör en prioriterad skogstyp i länets strategi för skydd av skogsmark (Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland 2005). Sannolikt kommer bränningar i detta landskap att vara få och små under 2015-2021, då de är av tydlig försökskaraktär. Däremot är det angeläget att sådana försök kommer till stånd (jfr Ehnström & Bader 2013).

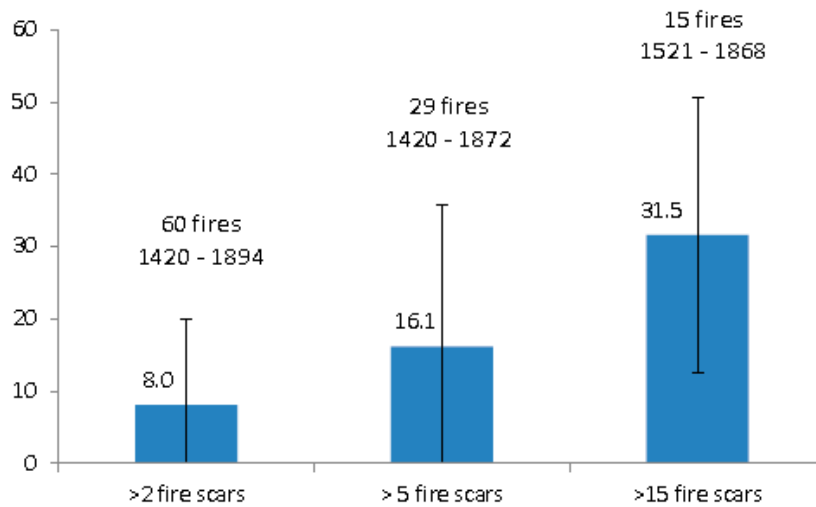
- D. I **Fageråsens naturreservat** finns flera bränningsobjekt. Landskapet bygger på naturvårdsbränningar i ett par av SCA:s egna avsättningar. Landskapet har diskuterats som ett potentiellt samarbetsområde mellan SCA och länsstyrelsen.
- E. Naturreservatet **Helvetesbrännan** återfinns på ömse sidor av länsgränsen mot Jämtlands län och hyser den största ytan brandpräglad produktiv skogsmark i länet. Det finns framför allt gott om objekt av viss restaureringskaraktär. Det ligger en utmaning i att hitta och utforma lämpliga gränser för bränning i området. **Jämtgaveln** naturreservat är likaså stort, och håller ett högre inslag av värdekärnor med höga värden. I **Stormyran-Lommyran** finns bland annat stor yta utvecklingsmark att restaurera och försök har gjorts med uthuggning av bestånd innan bränning (se bilaga 2). Landskapet hyser flera potentiella områden för bränning, och gränisar till bränningslandskap i Gävleborgs och Jämtlands län (Lindhagen 2009, Berglund 2013). Sammantaget finns mycket goda möjligheterna att bevara och återskapa brandpräglad skog på landskapsnivå.

4.3. Prioritering av bränningar i tiden

Vilka objekt som bränns under ett enskilt år ges i mycket hög grad av vädret. Liksom av möjligheter för personal att gå beredskap och av tillgången på planerade objekt för bränning, se avsnitt 7.

För att erhålla goda förhållanden för fröföryngring av framför allt lövträd är det önskvärt att humuslagret har torkat i tillräcklig grad (jfr avsnitt 3.3). Sådana förhållanden inträffar vanligen i slutet av sommaren, och flera bränningar i länet har under senare år utförts i början av sommaren och då på tämligen fuktiga humuslager. I dagsläget är det ont om praktiska tumregler för hur torrt det minst bör vara för att kunna räkna med tillräcklig föryngring av olika trädslag. Sålunda är det angeläget att *utreda vilken grad av torka som bör eftersträvas för olika målbilder*.

Hur ofta, med vilket tidsintervall, ett enskilt objekt åter bör brännas varierar från fall till fall. Det beror på respektive målbild, resultat av tidigare bränning, och är svårt att avgöra på förhand. I Jämtgavelns naturreservat har brandhistoriken studerats tämligen noggrant och en redovisning av tid mellan bränder återfinns i figur 7.



Figur 7. Brandintervall i Jämtgavelns naturreservat (år, y-axeln). Mittersta stapeln visar att det finns 29 bränder under åren 1420-1872, som var och en givit spår i minst fem tallar i reservatet. Medelintervallet mellan dessa bränder är 16,1 år. Antalet brandljud (fire scars) torde vara korrelerat till storleken på bränderna. Vänstra stapeln visar att det i medeltal brann vart 8:e år i reservatet. (Data från Bengt Gunnar Jonsson, Julia Rauchfuss och Yingyue Yang, Mittuniversitetet, Evan Larson, University of Wisconsin, samt Per Linder, Fastighetsverket.)

När ett bränt objekt bränns nästa gång bör troligen i många fall avgöras genom att allt eftersom utvärdera resultaten av tidigare bränningar i objektet. En gissning är att återkomma till samma bestånd vart 20:e-50:e år. Det är rimligt att det ofta behövs mer än en bränning innan den beståndsstruktur som önskas har skapats. Det beror på att många områden idag till del saknar vissa naturvärdesstrukturer, är så täta att träden sannolikt inte är vindsäkra, samt att bränslemängden är stor. Sålunda kan man i vissa fall till exempel tänka sig en första bränning som öppnar beståndet genom att döda främst granar, och en andra förhållandevis snart som mer ger effekt på det kvarvarande trädskiktet av tall. Tiden mellan dessa första två bränningar kan man tänka sig blir kortare än det intervall som tillämpas mellan senare bränningar.

Inom de prioriterade befintliga och planerade reservaten i landskapen i figur 5 (exkl landskap C), finns ungefär 5300 ha tall- och barrblandskog. Om dessa ytor ska brännas med 50 års intervall innebär det att drygt 100 ha skog behöver brännas årligen (jfr mål i avsnitt 2.1).

5. Utförande

Detta avsnitt är inriktat på den till ytan sett vanligaste naturtypen aktuell för naturvårdsbränning, brandpräglad skog på morän (avsnitt 3.1). Dock kan flera av resonemangen vara relevanta även vid bränning i andra typer av objekt.

5.1. Mål för bränning i brandpräglad tallskog

Nedan ges generella målsättningar som torde vara relevanta för många bränningsobjekt. Observera dock att målen är just generella; respektive målbild ska alltid utgå från objektets egna förutsättningar, och dess förvaltning styrs av reservatets beslut och skötselplan. Ofta finns det dock behov att precisera dessa anvisningar. Icke desto mindre finns det drag som är gemensamma för många objekt. Det gäller inte minst för den vanligaste naturtypen som avses skötas med bränning; brandpräglad barrbland- eller talldominerad naturskog på morän. I denna naturtyp ingår generellt, men alltså inte alltid, följande mål:

- Att ”karaktäristiska”, grova och/eller gamla, tallar huvudsakligen överlever. De utgör ett grundläggande motiv för områdesskyddet och bildar med tiden en viktig typ av död ved.
- Att grov död tallved så långt praktiskt möjligt inte konsumeras av elden (jfr Eriksson m fl. 2013, Wikars 2014, figur 8). Även denna struktur utgör ett grundläggande bevarandevärde. I denna ved finns en hel del av de arter, insekter och svampar, som är knutna till brandpräglad tallskog, och utgör således spridningskällor till nybildat substrat. Även andra strukturer, exempelvis levande eller död lövved, kan vara motiverade att skydda.
- Att resultatet med tiden är en tillräckligt gles skog, med exempelvis solexponerad, kolad död ved. Detta innebär att granar till allra största delen dör av branden, liksom en del av tallarna. Tillräckligt glest trädsikt behövs för att uppnå någorlunda solöppna förhållanden. Som riktvärde, generell målbild efter bränning, kan ett flerskiktat, olikåldrigt trädsikt med ett genomsnittligt stamantal av överlevande tall om i storleksordningen 100-500 per hektar tillämpas. (Jfr nästföljande punkt samt avsnitt 5.2.)
- Att delytor med hög dödlighet i trädsiktet skapas vid bränning (exvis 0,25-1 ha per delyta). Det innebär att verkligt öppna förhållanden skapas, liksom att en stor del av de lite grövre tallarna (25-40 cm brösthöjdsdiameter) dör och bildar död ved. Detta för att inte enbart klen död tallved ska bildas av branden, samt för att underlätta tallföryngring och erhålla verkligt solexponerad ved. (Jfr föregående punkt, samt avsnitt 5.2.)
- Att klenare tallar som överlever branden skadas och att veden kådimpregneras, vilket ofta ger upphov till synliga brandljud. På lång sikt sörjer det för att en särskild sorts död ved bildas, så vitt känt viktig för vissa organismer (Niemelä m fl. 2002).
- Att humuslagret och fältsiktet konsumeras i sådan grad, med sådan hårdhet, att föryngring av tall, och i vissa fall lövträd, kan ske i någon omfattning.

Sammanfattningsvis är många av de förhållanden som karakteriserar brandpräglad skog, såsom bildande av olika typer av död ved, solexponerade levande träd och död ved, samt trädföryngring och därmed flerskiktning, direkt förknippade med graden av traddöd. Därför bör såväl mål med bränningar, som uppföljningen av dessa (avsnitt 5.8), utgå från och beskriva graden av slutenhet/gleshet (stamantal).



Figur 8. Murken tallåga som skyddats genom vattning av marken innan bränning. I detta objekt användes ungefär 1-2 mm vatten för att värna murken död ved och vissa äldre tallar (jfr Rydkvist 2007,). Humuslagret var fuktigt. Jämtgavelns naturreservat 29 juni 2012. Foto: Pekka Bader.

För att uppnå målen är som nämnts tidigare *planering* viktig. Skogens slutenhet (stammar/ha) ger ett mått på hur stor genomsnittlig träd mortalitet som bör uppnås. Delytor där högre intensitet kan eftersträvas identifieras och koordinatsätts på praktiskt sätt, liksom träd och lågor som ska skyddas från elden (figur 8). För vissa levande tallar kan det räcka med att förtända runt dessa för att säkra att intensiteten inte dödar (jfr pkt 1 i bilaga 6). Mycket av denna planering underlättas av koordinatsättning med gps och märkning med snitselband eller stolpar. Det är en förutsättning för uppföljning av resultatet. Rent praktiskt krävs det inte många hektar innan det kan bli svårt att hålla orienteringen när tändning väl pågår.

Många objekt i länet utgör så kallade värdekärnor (avsnitt 5.3), med hög förekomst av naturvärdeselement som man bör skydda vid bränning. Många reservat har också som syfte att upprätthålla och skapa en brandpräglad och gles beståndsstruktur. Sålunda är många bränningar på ett eller annat sätt komplexa. Därför är det viktigt att regelmässigt beakta de generella målen listade ovan, vilka får till följd att *en enbart svärtad markyta så gott som aldrig innebär att målet är nått* (jfr Wikars & Ås 1999, avsnitt 3.1). Generellt ska bränning med ovan angivna mål genomföras när förhållandena är sådana att man når effekt på trädsiktet. Råder inte sådana förhållanden bör man hellre avstå för att istället bränna på annan plats eller vid annan tid. På så sätt uppnås naturvårdsnytta och kostnadseffektivitet.

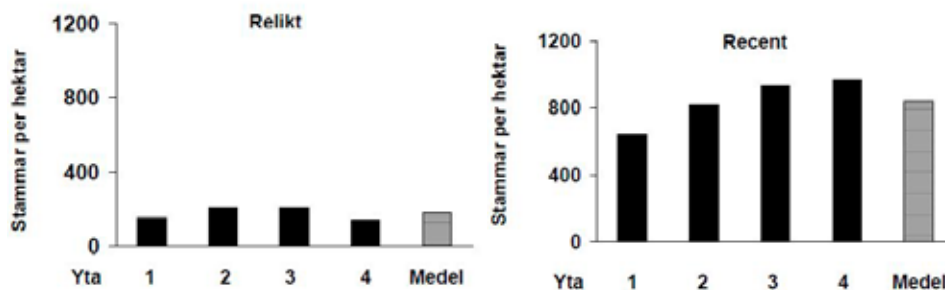
5.2. Antändning och traddöd

Antändningsmönstret är av grundläggande vikt för resultatet. Generellt ske man tända mot vinden för att hålla *låg intensitet*, vilket innebär en typisk flamhöjd om

ungefär 0,5-1 m. Det gör det möjligt att till del styra brandförloppet, framför allt *effekterna på träden*, och att upprätthålla säkerheten i utförandet.

Genom att *variera antändningen* är det lättare uppnå målen i avsnitt 5.1, jämfört med att försöka hålla en och samma genomsnittliga intensitetsnivå som skulle kunna uppfylla målen. En jämn intensitet riskerar att antingen slå ut trädskiktet, eller inte få någon nämnvärd verkan alls. I delar där hög dödlighet i trädskiktet önskas, kan antändning vänta, tills omgivande delar har bränts med låg intensitet. Därefter tänds de undantagna ytorna med vinden med hög intensitet som följd, vilket kan skapa den lite grövre döda ved, samt solöppna förhållanden, som anges ovan.

Som framgår av avsnitt 5.1 är en fundamental del i målsättningen för tallskog att med tiden erhålla ett tillräckligt gles trädskikt. Vad tillräckligt gles är varierar sannolikt mellan olika arter av exempelvis svampar och insekter och det är ont om kvantitativa mått på detta. Som exempel kan nämnas raggbock och jättepraktbagge som båda är tydligt knutna till öppna miljöer såsom hyggen och skogskanter i områden där det finns gott om äldre tall och död tallved (Wikars 2003, Ehnström & Bader 2013). För raggbock har angivits en högsta grundyta om 10 (Lars-Ove Wikars, muntl), vilket ungefärligen motsvarar ett stamantal om i storleksordningen 100-150 per hektar i slutavverkningsmogen tallskog. Detta antal är jämförbart med bland annat en rekonstruktion av beståndsstrukturen sådan den var innan storskaliga avverkningar genomfördes på 1800-talet i fyra provytor i Jämtgavelns naturreservat. Denna visade på ett stamantal om 140-210 per hektar och grundytor om 13-35 m² (Pahlén 2000, figur 9). Motsvarande igenväxning har dokumenterats även från mer produktiva marker (Jönsson m fl. 2009).



Figur 9. Rekonstruktion av beståndsstrukturen (stamantal) i fyra provytor i Jämtgavelns naturreservat (Pahlén 2000) sådan strukturen var innan storskaliga avverkningar genomfördes på 1800-talet (relikt, vänstra diagrammet), samt den nutida strukturen (recent, högra diagrammet). I det relikta beståndet till vänster utgörs träden enbart av tall.

5.3. Värdekärnor

Talldominerade värdekärnor med höga naturvärden intar en särställning bland potentiella objekt för bränning. Det är till stor del här rödlistade arter knutna till brandpräglad skog finns, men det är också i många fall skogar som blir allt mer slutna. På sikt torde det innebära att arter knutna till solexponerad tallved knappast kan fortleva i livskraftiga förekomster. Sålunda är det angeläget att upprätthålla brandprägel i dessa objekt, men det är också här det finns många

strukturer i form av gamla träd och död ved som är viktiga att ta hänsyn till vid bränning (jfr avsnitt 4.1).

Trots, eller kanske snarare på grund av, komplexiteten måste sådana objekt komma ifråga för bränning för att underlätta *kunskapsutveckling*. Därvid bör *särskild tyngd läggas på dokumentation, uppföljning och utvärdering*. Sådana bränningar av försökskaraktär bör göras på *mindre ytor* (-20 ha). Länsstyrelsen har flera gånger bränt värdekärnor med höga naturvärden, liksom lyckosamt skyddat strukturer enligt ovan (jfr figur 8, bilaga 6). Denna erfarenhetsupbyggnad bör fortgå, vilket är denna väglednings inriktning.

5.4. Icke brandpräglade naturvärden

Det är inte ovanligt att smärre ytor mindre brandpräglad skog finns i bränningsobjekten, såsom grandominerade fuktdrag. Även dessa har med stor sannolikhet brunnit upprepade gånger, om än inte lika ofta och hårt (Hörnberg m fl. 1995), men det är inte vanligt att brandspår finns i överlevande träd som kan berätta hur ofta dessa ytor har brunnit. Det finns flera exempel på fynd av störningskänsliga arter i omedelbar närhet av störningsberoende arter, vilket sannolikt var ett vanligt förhållande i tidigare brandpräglade naturskogslandskap (jfr Wikars 1992). I Västernorrlands län gäller det exempelvis flera lokaler för den utpräglade granskogsarten större barkplattbagge.

Generellt sett bör inte tändning ske i sådana *fuktigare delar*. Istället antänds intelligande högre belägna partier på frisk och torr mark (konvexa ytor). Om sedan branden på egen hand letar sig ned i den fuktigare svackan och den visar sig brinna, vilket kan vara svårt att mer noggrant avgöra på förhand, bör den få brinna fritt i de delar elden tar sig. Ingår större sådan yta i bränningsobjektet bör man dock fundera på om det inte är mer lämpligt att exkludera den och använda ytan som avgränsning. Om den fuktiga svackan är belägen vid kanten av bränningsobjektet, kan säkerhetsaspekter tala för att aktivt antända och i möjligaste mån bränna av även sådana ytor.

Mindre delytor som domineras av *gran* och som hyser lägre naturvärden ska inte undantas från bränning. Ju större dessa delar är och framför allt ju högre naturvärden knutna till gran de har, såsom hög frekvens av gamla granar, desto mer angeläget är det att exkludera dem. Större ytor med sådana naturvärden torde sällan orsaka några större bedömningsproblem, ty sådana ytor utgör rimligen ett prioriterat bevarandevärde i sig och då är inte bränning aktuell. Brister ett reservatsbeslut eller en skötselplan i tydlighet kring detta, bör dokumentet sannolikt revideras.

Häckningar av framför allt långlivade fåglar med låg årlig reproduktion, eller sådana som har bo i exempelvis tallar måste beaktas vid planering och genomförande av bränning. Exempel på sådana arter är storlom respektive fiskgjuse. Samma sak gäller förekomster av mycket *sällsynta eller känsliga arter*, till exempel större barkplattbagge. Det kan innebära att en del av ett objekt inte bränns, eller att det sker under dag med annat väder (exvis annan vindriktning), eller annan tid på året. Man kan med fördel kontakta exempelvis ornitologiska föreningar för att få information om förekomst av särskilt känsliga fågelarter.

5.4.1. Vattendrag

Om bränning utförs intill vattendrag är det logiskt att det ger effekter på de kemiska förhållandena i vattnet, såsom pH, och på organismer som lever i vattnet. Någon mer heltäckande kunskap kring detta finns dock så vitt känt inte (jfr Aronsson & Ekelund 2004). Dock har tydliga och även toxiska effekter kunnat mätas i vattendrag i bland annat Tyresta nationalpark där okontrollerad brand härjade på djuptorr mark 1999 (Eriksson m fl. 2006). Då sågs störst effekter i ett vattendrag som hade nästan hela sitt avrinningsområde inom brandfältet. Notabelt är att bekämpningen av denna brand till stor del nyttjade vatten från havet med därtill hörande salter.

Naturvårdsbränningar intill vattendrag torde utgöra en liten yta. Om bränning sker intill ett vatten med höga limniska värden bör en analys göras av om de strandnära delarna bör skyddas aktivt från elden. Markförhållandena kan också vara sådana att det inte kommer att brinna intill vattendraget (jfr Aronsson & Ekelund 2004). Generellt sett bör marken *ej brännas annat än marginellt inom cirka femton meter från vattendrag av mycket högt naturvärde*. Med detta avses nationellt särskilt värdefulla vattendrag, eller vatten som hyser hotade arter som kan antas missgynnas av bränning. Det är därvid viktigt att även beakta eventuella biflöden till vattendraget (jfr Bergquist 1999).

Vid identifiering och prioritering av objekt för bränning (avsnitt 7.1) bör man försöka hitta objekt där påverkan på vatten av naturvårdsbränning kan studeras. En sådan studie bör omfatta mätningar av bland annat vattenkvalitet, fisk och bottenfauna under flera år före bränning, samt givetvis efteråt. En sådan studie har påbörjats i Jämtgavelns naturreservat.

5.5. Restaurering av utvecklingsmarker

På dessa marker finns färre naturvärdesstrukturer och således blir de första två målpunkterna under 5.1, om att värna äldre tallar och död ved, mindre relevanta. De övriga punkterna, om solöppna förhållanden, brandljubbildning, bildande av död ved samt fröföryngring, är dock relevanta även på utvecklingsmarker. Ju mer ensartat trädskiktet i ett bränningsobjekt är, desto mer motiverat är det att variera antändningsmönstret. Detta för att skapa heterogenitet, och för att inte genom en jämn intensitetsnivå riskera att slå ut trädskiktet helt, alternativt att inte få någon effekt alls. Även i sådana fall torde det alltså vara lättare att nå målen genom att generellt sett bränna lågintensivt, för att i vissa delar bränna med högre intensitet (avsnitt 5.2). På dessa marker är det högst sannolikt att flera bränningar behövs innan något slags måltillstånd nås, och att åtgärder må utvärderas löpande (jfr avsnitt 4.3). I en framtid kan det bli än mer aktuellt att i vissa reservat bränna större ytor av denna typ, och rimligen kommer erfarenheter från perioden 2015-2021 att då vara till nytta (jfr avsnitt 1.1).

5.6. Alternativa metoder och förberedande åtgärder

Så kallade mekaniska metoder kan användas för att härma brandens verkan, framför allt genom att skada eller fälla träd. Sett i en större geografisk skala, ger sådana metoder sannolikt mest effekt om de utförs av skogsbrukets aktörer, då de verkar över en klart större yta av länet än vad förvaltningen av skyddade områden gör. Reservatsförvaltningens roll torde vara att i hög grad efterlikna brand i skogar med höga naturvärden och naturliga förhållanden. Ett skäl till detta är

möjligheterna att i någon form av referensområden visa hur skogsbrand verkar (jfr avsnitt 2).

Generellt kan sägas att ju högre naturvärde, och ju mer naturlika förhållandena är över större yta, desto mer motiverat är det att i första hand så gott det går härma skogsbrand. Det innebär att alternativa huggningar eller andra ingrepp då inte är motiverade, annat än av säkerhetsskäl (jfr avsnitt 2.2).

Icke desto mindre finns det fall där det är mer ändamålsenligt att till exempel hugga eller barka granar och att skapa artificiella brandljud, än att utföra naturvårdsbränningar:

- I vissa restaureringsobjekt, eller på så kallad arronderingsmark med triviala värden. Framför allt svårtillgängliga och sådana med praktiskt svåra förutsättningar för bränning. När småningom ett något mer naturligt skogstillstånd skapats har så lång tid förflutit att det sannolikt är få som kan avgöra att vissa förhållanden är åstadkomna rent artificiellt.
- På mindre ytor, till exempel kring enstaka strukturer som karaktäristiska gammeltallar som man vill synliggöra. Här kan det vara mer rationellt att som punktinsatser utföra huggningar eller ringbarkningar av omgivande träd.
- I framför allt rena restaureringsobjekt eller objekt av lägre värde kan också förberedande huggningar vara motiverade. Till exempel för att skogen är så sluten att det är få dagar per säsong som tillräckligt torra förhållanden för bränning råder.

I överensstämmelse med Naturvårdsverkets vägledning för förvaltning av skyddade skogar (Naturvårdsverket 2013), torde reducering av gran i lövträdsrika områden vara aktuell endast på en liten yta i länet. Ändock kan det vara en prioriterad åtgärd i vissa områden, exempelvis sådana som är belägna i en identifierad lövträdsstrakt, eller för att gynna hotade arter. Det bör härvid framhållas att det är önskvärt att under närmaste åren få bättre kunskap och erfarenhet kring hur förnygring av lövträd bäst skapas genom naturvårdsbränning (jfr avsnitt 3.3).

5.7. Kulturlämningar

I skogslandskapet finns en mängd forn- och kulturlämningar i form av till exempel härdar, renvallar och visten efter renskötande samer, samt fångstgropar, förhistoriska boplatser, gravar och husgrunder. Vissa har med all sannolikhet genomgått brand många gånger i såväl naturliga som antropogena bränder. Icke desto mindre åtnjuter kulturlämningar ett skydd i såväl kulturminneslagen som skogsvårdslagen. Det är något som bland andra reservatsförvaltningen måste förhålla sig till, såsom när man planerar och utför naturvårdsbränningar.

Kulturlämningar kan skadas direkt vid en brand, men även indirekt. Det kan till exempel ske genom att blottlagd mineraljord vid fångstgropar långt efter branden eroderas av vind i gropkanterna. Arkeologiskt material kan brandskadas och exempelvis färgningar i mineraljorden bli omöjliga att identifiera. Vidare är det långt ifrån alla lämningar som har identifierats och som finns redovisade på kartor.

Sammantaget finns det behov av att nyttja sakkunniga på kulturlämningar i framför allt planering och eventuell inventering av objekt för bränning. I vissa fall kan det innebära att delar av ett objekt utgår, i andra fall att särskilda

hänsynsåtgärder vidtas likt skydd av grov död ved (se avsnitt 5.1 och figur 8). Det är önskvärt att det utvecklas kunskap och erfarenhet kring hur bränningar kan och bör utföras i närheten av kulturlämningar. Försöksbränningar i samarbete med sakkunniga på kulturlämningar skulle kunna ge erfarenheter som är användbara även i andra sammanhang. Till exempel vid åtgärder inom skogsbruket i och intill kulturlämningar. Ett sådant projekt kring fångstgropar och naturvårdsbränning har inletts 2012, där skogsbolaget SCA, Miljöarkeologiska laboratoriet vid Umeå universitet och länsstyrelsen deltar.

5.8. Utvärdering

En naturvårdsbränning kan ha flera olika mål. Denna vägledning har sitt fokus på bränning av talldominerad skog. De viktigaste effekterna av bränning i denna typ av skog anges i avsnitt 5.1. De är föryngring av tall och lövträd, slutenhet (stamantal bland överlevande träd) samt skadade tallar (brandljud). Dessa faktorer anges som centrala även i Naturvårdsverkets vägledning för bränning (Nilsson 2005). Därtill för vägledningen fram mängd död ved, vegetationsutveckling och förekomst av brandberoende arter. De faktorerna är grundläggande biologisk vikt. Förekomst av vissa arter är ett grundmotiv för naturvårdsbränning.

Målbilden i avsnitt 5.1 innebär att det vanligen inte är nog att marken svärtas vid brand. De önskade effekterna och därtill hörande uppföljning måste inbegripa fler aspekter än så, framför allt påverkan på trädskiktet. Det är viktigt att på ett objektivt sätt kunna ta reda på om gjorda åtgärder ger de önskade effekterna. Det är en förutsättning för att med tiden kunna förbättra sättet att utföra bränningar, och nå de övergripande målen i avsnitt 2.1. *Därför går uppföljning och utvärdering hand i hand i tid och rum med planeringen av objekt för bränning. Sålunda börjar uppföljningen innan bränning, när mål formuleras.* Det är också viktigt att metoderna för uppföljning är begripliga och praktiskt genomförbara.

Vid uppföljning av mål för brända objekt bör man i möjligaste mån nyttja, eller utgå från, de metoder som finns beskrivna i Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012). I Eriksson m fl. (2008) och Lundin m fl. (2008) beskrivs så kallad direktuppföljning och långsiktig uppföljning av bränning. Där finns parametrar som framstår som väl tidskrävande, och inte helt nödvändiga, vilket också Naturvårdsverkets manual konstaterar. Vidare har metoderna i Eriksson m fl. (2008) och Lundin m fl. (2008) införlivats i Naturvårdsverkets manual och där jämkats med övriga delar av manualen. Trots det anges till exempel olika storlek på prov i olika delar av manualen för skattning av volym död ved.

Sammantaget finns metoder beskrivna för flera variabler, men det är inte givet hur dessa bäst följs upp, och i vilken grad. Naturvårdsverkets manual anger själv att åtgärdsuppföljning inte behandlas fullt ut. Sålunda är uppföljning av naturvårdsbränning i en prövande och lärande fas.

Hittills har en stor del av uppföljningen av bränningar i skyddade områden i länet varit summarisk och subjektiv, förutom i vissa fall. Länsstyrelsen har de senaste åren provat uppföljning av några variabler i några skyddade objekt. Uppföljning har gjorts såväl före som efter bränning. Dock har ingen avläsning ännu gjorts i äldre bränningar, som utfördes för 5-15 år sedan (jfr bilaga 2).

Testen av uppföljning i länets skyddade områden har fokuserat på skogens slutenhet, det vill säga antal överlevande respektive dödade tallar (och övriga trädslag) per ytenhet. Vi har även på prov mätt dödlighet i intensivt brända delytor i ett objekt. Likaså i vilken grad enskilda substrat kan värnas. Vidare har mätning av humuslager, sotningshöjder och kådbildning, det vill säga blivande brandljud, gjorts på prov. Hur detta har gjorts, och hur respektive metod förhåller sig till Naturvårdsverkets manual, behandlas i bilaga 6. Det återstår bland annat att prova och fundera kring eventuell mätning av död ved, liksom kring storlek för provytor och stickprov för vissa variabler.

En central fråga är i vilken grad områden och brända objekt hyser och i framtiden kommer att hysa arter, inte minst bland vedlevande insekter och svampar, knutna till brandpräglad skog. I dagsläget står det inte klart på vilket sätt sådan uppföljning eventuellt kommer att bedrivas över tid. Ett sätt skulle månne kunna vara att låta inventera ett urval av de för bränning prioriterade områdena i tabell 1. Det skulle ge en uppfattning om vilka arter bland exempelvis insekter och svampar som finns i respektive område, och framför allt i det aktuella landskapet. Efter bränning inventeras så de enskilda brända objekten, för att utröna om de nyttjas av de aktuella arterna (jfr Johansson 1997, Wikars 2001, Forsslund m fl. 2011, Carlsson 2014). I dagsläget är kunskapen om vedlevande insekter, såsom skalbaggar på tall, i länet bristfällig (Pettersson 2014, Wikars 2014).

Denna vägledning har ett fokus på brandpräglad tallskog, därför att den areellt sett torde vara den vanligaste skogstypen under den tid vägledningen löper. Icke desto mindre bör metoder för uppföljning och utvärdering av andra naturtyper som är tänkta att brännas också provas.

- Under de närmaste åren provas uppföljningen i bilaga 6 för ett antal bränningsobjekt innan och efter bränning. Utförande och resultaten diskuteras med forskare. Ett sådant samarbete har diskuterats med Mittuniversitetet. Under perioden för LIFE-projektet för bränning (Life Taiga, avsnitt 7.2) är uppföljningen av bränningar preciserad i projektbeslutet, vilket innebär att justeringar och tillägg kan komma att göras i förhållande till förslaget i bilaga 6.
- År 2016 har en plan för uppföljning av arter knutna till brandpräglad skog, liksom om möjligt död ved, i bränningsområden i länet tagits fram. Denna plan utarbetas om möjligt i samråd med forskningsinstitutioner.

6. Naturlig och annan oplanerad brand

Bränder orsakade av blixtränfall i genomsnitt en gång vart 24:e år per kvadratmil i denna region. En förutsättning för detta är tämligen torra markförhållanden (Engström 2000, jfr bilaga 3). På grund av den begränsade yta skyddade områden utgör, är det relativt sett ovanligt att naturlig brand uppstår i dessa. Icke desto mindre inträffar det då och då, även om olyckshändelser där av människa orsakad skogsbrand sprider sig generellt sett är vanligare förekommande.

Räddningstjänsten avgör vem som ska släcka en oplanerad brand, markägaren eller Räddningstjänsten. Det mest sannolika är att Räddningstjänsten utför själva bekämpningen. Förvaltningen av det skyddade området kan sedan ta över efterbevakningen när elden finns under kontroll. Räddningstjänstens och länsstyrelsens relation i detta ämne anges i länsstyrelsens Riktlinjer för bränning i skog och mark (Länsstyrelsen Västernorrland 2001).

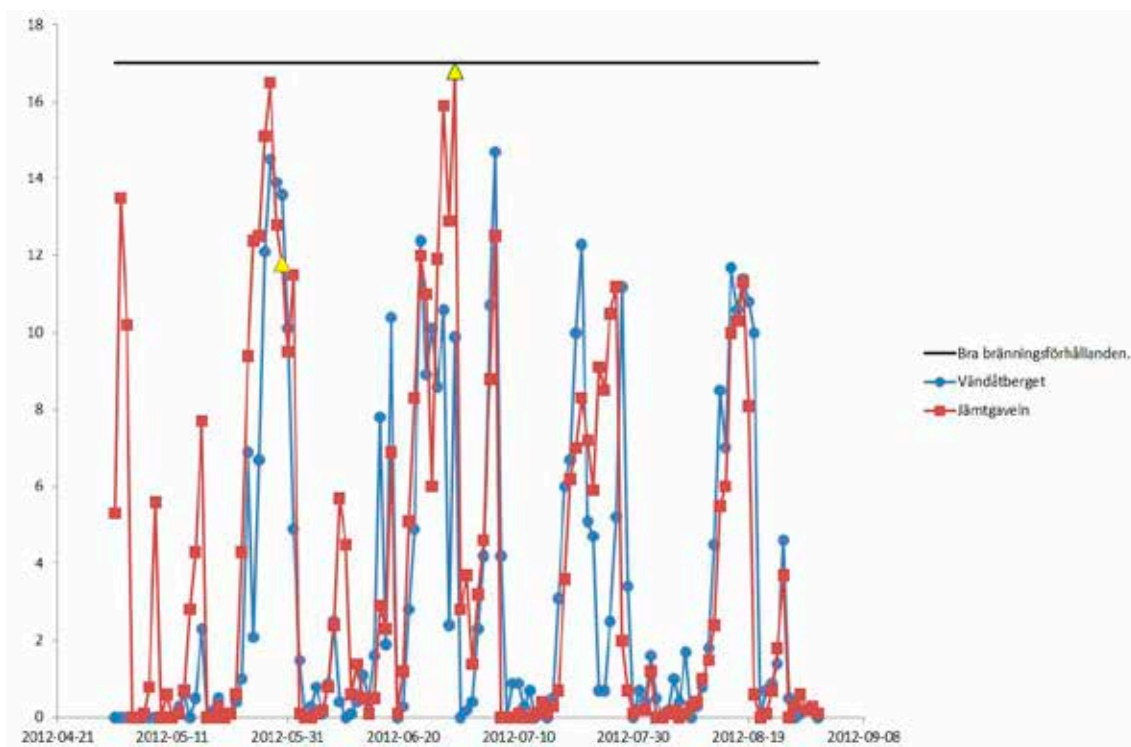
I vissa skyddade områden kan det vara tänkbart att låta en brand verka där den inte bedöms utgöra fara för mänskligt liv eller värdefull egendom. I många skötselplaner för naturreservat i länet står också att släckning bör inriktas mot naturliga avgränsningar och mot reservatets ytterkanter. Dock endast om räddningschefen anser att branden på så sätt slutligen kan bekämpas.

För att underlätta Räddningstjänstens arbete ska en sammanställning göras av i vilka delar av olika skyddade områden där brand kan få verka fritt. Framför allt ska det omvänt framgå var brand om möjligt bör bekämpas omedelbart. En sådan sammanställning kan göras på olika sätt med olika utgångspunkter. Därför ska den föregås av diskussion med Räddningstjänsten kring vad som ger störst nytta.

- Under år 2015 identifieras för alla naturreservat och nationalparken ytor där brand kan få verka. Framför allt identifieras sådana där brand snarast bör bekämpas. Detta görs på ett för Räddningstjänsten användbart sätt, och kommuniceras löpande med Räddningstjänsten i den takt nya skyddade områden bildas. Vidare bör man tillsammans se över befintliga riktlinjer för bränning (Länsstyrelsen Västernorrland 2001).

7. Organisation

Det behövs kunskap, erfarenhet och utrustning för att på egen hand kunna utföra bränningar med god måluppfyllelse och effektivitet. Det behövs också för att kunna upphandla och instruera entreprenörer. Likaså behövs kunnande för att hantera en oplanerad brand i ett skyddat område. Sådan kompetens förutsätter övning. Under en bränningsäsong är det vissa år ytterst få dagar med lämpligt väder för bränning (figur 10). Den vanligaste orsaken till detta står att finna i regnskurar som gör att lämpliga förhållanden upprepat skjuts framåt i tiden. Därtill måste väderförhållandena hela tiden kontrolleras i fält, då dagens brandriskprognoser inte har den geografiska upplösning som krävs för att säkert bedöma enskilda bränningsobjekt. Sammantaget innebär detta att länsstyrelsens största praktiska utmaning består i att upprätthålla kunnandet och vanan hos en grupp personer, vilket i sin tur förutsätter *beredskap* under bränningsäsong.



Figur 10. Brandriskvärden under maj-augusti 2012 i trakterna av naturreservaten Vändåtberget (blåpunktad linje) och Jämtgaveln (röd linje med kvadrater) i norra respektive sydvästra delen av länet. Två gula trekanten visar när bränningar genomfördes i Jämtgaveln under året. Den horisontella linjen på värdet 17 (FWI-värde, Fire weather index) motsvarar därovan goda bränningsförhållanden, det vill säga stor brandrisk.

7.1. Planering av bränningsobjekt

För att på ett målmedvetet sätt kunna bränna måste det finnas färdigplanerade objekt i tillräcklig mängd. Dessa objekt behöver finnas spridda i länet för att maximera möjligheterna att kunna nyttja lämpligt väder. Innan planering i fält görs, behöver objekten identifieras i länets skyddade områden (bilaga 4). Planering innebär bland annat att avgränsningar, tillgång till vatten, död ved och äldre träd att skydda, samt eventuella ytor där högre intensitet eftersträvas är identifierade.

Vidare ska målbilden vara klargjord, där till exempel mått på slutenhet (stam/ha) ger ett värde för den genomsnittliga dödlighet i trädsiktet som bör eftersträvas.

- Till år 2016 har minst ett bränningsobjekt i varje område i tabell 1 identifierats geografiskt. Målbilder och en prioritering har upprättats för dessa.
- Från och med år 2016 finns inför varje säsong minst 15 objekt, spridda i varje bränningslandskap i tabell 1 och figurerna 5-6, som har planerats för bränning med avseende på målbild och uppföljning av densamma, avgränsningar liksom övriga förutsättningar. Bränningsledaren tillgodogör sig allt planeringsmaterial, och besöker området i fält och går alla avgränsningar.
- Under år 2015 har en plan för revidering och komplettering av reservatsbeslut och skötselplaner för områden i tabell 1 upprättats.

7.2. Samråd och samverkan

Enskilda privata **markägare** till ett bränningsobjekt ska alltid vara informerade innan bränning utförs. Vanligen sker detta i samband med reservatsbildningen. Förutom ägare till objektet, kan det även gälla ägare till intilliggande mark som länsstyrelsen önskar nyttja för exempelvis parkering eller annat.

Rennäringen är areellt vidsträckt och bränningsobjekt utgörs ofta av marker som är av intresse för näringen. Naturvårdsbränning är generellt sett på kort sikt ogynnsam för de marklevande lavar som renar åter av. På lång sikt är det däremot ibland en förutsättning för dessa lavar. Samebyarna är regelmässigt sakägare i samband med naturreservatsbildningar över större delen av länet. Därvid behandlas eventuella synpunkter från sakägare, och en avvägning görs mellan olika intressen. Därför behandlas inte detta ämne ytterligare i denna vägledning.

Räddningstjänsten avgör ytterst om ett objekt får brännas eller inte. Länsstyrelsen lämnar i enlighet med länets riktlinjer för bränning (Länsstyrelsen Västernorrland 2001) varje vår in en lista över av planerade objekt till Räddningstjänsterna. När tändning sker och när bränning är klar meddelar länsstyrelsen berörd Räddningstjänst.

Som framgår av avsnitt 6 ska i samråd med Räddningstjänsten en lättillgänglig sammanställning göras av hur olika skyddade områden bör hanteras vid oplanerad brand. Parterna bör också regelbundet, gärna varje år, diskutera brand och bränning och därvid kunna utbyta erfarenheter. Ett sådant utbyte bör kunna vara till gagn för såväl bekämpning av oplanerad brand, som för genomförande av naturvårdsbränningar.

Helvetesbrännans naturreservat förvaltas av Länsstyrelsen Västernorrland, men en stor del av det ligger i Jämtlands län. Någon form av utbyte är här naturligt. Bränningslandskapen E i västra delen av Medelpad, samt A i norra delen av Ångermanland, gränsar till ett landskap i nordvästra delen av Gävleborgs län och till två i Jämtlands län, respektive till två landskap i Västerbottens län (figur 5, Berglund 2013, Lindhagen 2009, Garpebring & Näslund 2012). Länsstyrelsen bör i samband med bränningar i dessa landskap (jfr avsnitt 4.1) ibland bjuda in andra **länsstyrelser** för utbyte av erfarenheter och diskussioner. Det kan gälla såväl

planering och genomförande som utvärdering av objekt, liksom generella frågor som landskapsplanering.

Entreprenörer som kan utföra bränningar och sköta efterbevakning är centrala för verksamheten. Biologiskt sett behövs en viss mängd återkommande bränd skog i landskapet för de arter som är knutna till denna miljö. För att med tiden kunna bränna tillräcklig mängd sådana ytor behövs med dagens förutsättningar fler aktörer än reservatsförvaltningen som utför bränningar i skyddade områden (jfr arealer i avsnitt 4.3). Därför ska förvaltningen vid varje bränning sörja för att någon entreprenör om möjligt kan delta i någon form, även om det är länsstyrelsen som har ansvaret i egenskap av bränningsledare och sörjer för större delen av personalen. Omvänt ska länsstyrelsen, i form av beställare, vara så delaktig i bränningar som utförs av entreprenörer att inga missförstånd uppstår kring mål eller genomförande. Liksom för att säkra löpande kompetensutveckling hos länsstyrelsen.

Skogsstyrelsen (SKS) har en mycket viktig roll för hur de marker som ligger utanför skyddade områden brukas. I sin rådgivning kan SKS stödja markägare som vill utföra bränningar på sin mark. SKS utför också i viss mån naturvårdsbränningar.

Skogsbolagen är stora aktörer som utför naturvårdsbränningar på egen mark. De kan på egen hand spela en avgörande roll för **landskapsplanering av naturvårdsåtgärder** på den brukade skogsmarken. Det är önskvärt att sådana åtgärder långsiktigt samspelar med den förvaltning som sker av skyddade områden, och därför har länsstyrelsen för avsikt att i geografiskt hanterbar form *sammanställa skyddade områden kring vilka andra aktörer skulle kunna bidra och förstärka skyddet*. Denna sammanställning är tänkt att i ett första steg behandla områden där naturvårdsbränning planeras (jfr avsnitt 7.1). Åtgärder från skogsnäringen är nödvändiga, exempelvis för att restaurera livsmiljöer för raggbock i det nordligaste bränningslandskapet (avsnitt 4.1-4.2). Vidare är bränningslandskap D i figurerna 5-6 avhängigt bränningar i ett skogsbolags regi. Det finns flera områden i länet där reservatsförvaltningen och skogsbolag rent praktiskt kan samverka vid bränning.

Länsstyrelsen har i uppgift att arbeta med landskapsplanering, så kallad grön infrastruktur, tillsammans med andra aktörer (jfr prop 2013/2014:141, regeringsbeslut M2014/593/Nm 2014-02-27, länsstyrelsernas regleringsbrev 2010 och 2014), och smärre ekonomiska medel har ställts till förfogande för verksamheten. Sådana diskussioner har också förts i mindre skala med länets skogsbolag (jfr avsnitt 1.1.).

Naturvårdsbränning är en verksamhet som är helt avhängig en **biologisk kunskapsgrund**. Dels behövs kunskap om hur brand fungerar och hur olika effekter kan fås. Dels behövs omfattande kunskap om hur olika arter, inte minst sällsynta och hotade, förekommer i brandpräglad skog. Detta gäller såväl i ett övergripande landskapsperspektiv som sett till specifika mikromiljöer. Därför är det angeläget att länsstyrelsen i möjligaste mån samarbetar med relevanta vetenskapliga institutioner och löpande tillgodogör sig den **forskning** som finns. Sådant samarbete är angeläget när såväl enskilda bränningsobjekt som bränningsverksamheten i stort löpande utvärderas (avsnitt 5.8).

Under perioden 2015-2019 kommer 14 län att samarbeta inom ett så kallat **LIFE-projekt**, Life Taiga, som finansieras med EU-medel. Huvudpunkten i projektet avser naturvårdsbränning av västlig tajga (jfr avsnitt 2.1). Projektet torde komma att vara av stor betydelse för genomförandet av de åtgärder som denna vägledning behandlar. Inom ramen för detta projekt bör det vara lämpligt att söra för samarbete och erfarenhetsutbyte med flera län, i likhet med det som nämns ovan kring till exempel Jämtlands län och Helvetesbrännans naturreservat. Finns relevanta erfarenheter att hämta från annat håll, exempelvis andra länder, bör givetvis sådana tas till vara om möjlighet finns.

7.3. Checklistor

Att kunna genomföra de moment som denna vägledning anger underlättas av att instruktioner, formulär och checklistor finns för ändamålet. Sådana finns hos länsstyrelsen och i olika publikationer (exvis Nilsson 2005, Länsstyrelsen Västernorrland 2001), men det finns ett behov av att samla de olika varianterna och revidera dem. Dessa listor bör behandla bland andra följande moment:

- **Planering**
(månader-år i förväg)
 - Identifiering av bränningsobjekt.
 - Detaljplanering av bränningsobjekt (avsnitt 5 och 7.1), inklusive hur exempelvis kulturlämningar kan identifieras och hanteras (avsnitt 5.7). En central del är målskrivningar, och hur dessa ska följas upp (bilaga 6). Dessa mål behöver behandlas utförligt i planeringsskedet för att säkra en ändamålsenlig utvärdering.
- Klassning av områden med avseende på hur **oplanerade bränder** bör hanteras i och i anslutning till skyddade områden (avsnitt 6).
- **Genomförande av bränning**
 - Förberedelser dagarna före.
 - Bränningsdagen(arna), inklusive uppföljning av väder och antändning.
 - Kontakter med Räddningstjänst.
- **Eftersläckning** (avsnitt 2.2)
- **Riskanalys**
En sammanställning av potentiella risker förknippade med naturvårdsbränning och hur man förebygger dessa görs år 2015.
- **Utvärdering**
(dagarna efter-sex år efter bränning, jfr bilaga 6 och Kellner 2012)
 - Av biologisk måluppfyllelse. Denna punkt hänger direkt samman med första planeringspunkten, och dessa checklistor måste gå i varandra.
 - Av det praktiska utförandet; säkerhet, effektivitet.

8. Referenser

- Aronsson, A.K. & Ekelund, N.G.A. 2004. Biological effects of wood ash application to forest and aquatic ecosystems. *Journal of Environmental Quality* 33:1595-1605.
- Berglund, M. 2013. Strategi för naturvårdsbränning i Jämtlands län. Länsstyrelsen i Jämtlands län.
- Bergquist, B. 1999. Påverkan och skyddszoner vid vattendrag i skogs- och jordbrukslandskapet. Fiskeriverket. Rapport 3:5-118.
- Brandrud, T. E. & Bendiksen, E. 2013. Verdifulle sandfuruskoget og sandfuruskogetsopper. En foreløpig oversikt over viktige områder for biologisk mangfold. Norsk institutt for naturforskning. Minirapport 430.
- Carlsson, F., Edman, M., Holm, S., Eriksson, A-M. & Jonsson, B.G. 2012. Increased heat resistance in mycelia from wood fungi prevalent in forests characterized by fire: a possible adaptation to forest fire. *Fungal biology* 116:1025-1031.
- Carlsson, F. 2014. Wood fungi and forest fire. Doktorsavhandling. Mittuniversitetet, Sundsvall.
- Carlsson, F., Edman, M., Holm, S., & Jonsson, B.G. 2014. Effect of heat on interspecific competition in saprotrophic wood fungi. *Fungal biology* 116:1025-1031.
- Dahlberg, A. 2002. Effects of fire on ectomycorrhizal fungi in Fennoscandian boreal forests. *Silva Fennica* 23(1):69-80.
- Eckerberg, K. 1981. "Urskogen" på Vändåtberget. En naturinventering med tonvikt på beskrivning av skogstillstånd och inventeringsmetodik. Länsstyrelsen i Västernorrlands län 1981:6.
- Ehnström, B. & Bader, P. 2013. Åtgärdsprogram för jättepraktbagge, 2013-2017. Rapport 6584. Naturvårdsverket.
- Engström, A. 2000. Nutidens skogsbränder –en analys av situationen I Mellannorrland under 1990-talet. Sveriges lantbruksuniversitet. Rapporter och uppsatser nr 14 2000.
- Eriksson, H., Edberg, F. & Borg H. 2006. Vattenkemiska effekter av skogsbrand och brandsläckning. I: Branden i Tyresta 1999. Dokumentation av effekterna. Dokumentation av de svenska nationalparkerna, nr 20, sid 156-174. Naturvårdsverket.
- Eriksson, A-M., Olsson, J., Jonsson, B.G., Toivanen, S. & Edman, M. 2013. Effects of restoration fire on dead wood heterogeneity and availability in three *Pinus sylvestris* forests in Sweden. *Silva Fennica* 47:2, id 954.
- Eriksson, J.A., Lundin, F. & Kellner, O. 2008. Metodmanual för långsiktig uppföljning vid naturvårdsbränning. Länsstyrelsen Dalarna och Länsstyrelsen Gävleborg.

- Forsslund, A., Johansson, N., Hedin, J., Johansson, T., Jansson, N. & Nordlind, E. 2011. Brandgynnade arter i sydöstra Sverige. Länsstyrelsen i Kalmar län. Meddelande 2011:16.
- Garpebring, A. & Näslund, P. 2012. Strategi för skötsel av brandpräglad skog i skyddade områden i Västerbottens län. Länsstyrelsen i Västerbottens län. Meddelande 16, 2012.
- Granström, A. 1993. Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of Vegetation Science* 4:737-744.
- Granström, A. 2001. Fire management for biodiversity in the European boreal forest. *Scand. J. For. Res. Suppl.* 3.
- Granström, A. 2006. Tyrestabranden – orsak och verkan. I: Branden i Tyresta 1999. Dokumentation av effekterna. Dokumentation av de svenska nationalparkerna, nr 20, sid 52-62. Naturvårdsverket.
- Granström, A. 2009. Skogsbränder under ett förändrat klimat – En forskningsöversikt. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Publikation nummer MSB 0014-09.
- Haglund, A. 2010. Uppföljning av skyddade områden i Sverige. Naturvårdsverket. Rapport 6379.
- Halme, P., Allen, K. A., Auniš, A., Bradshaw, R. H. W., Brumelis, G., Čada, V., Clear, J. L., Eriksson, A-M., Hannon, G., Hyvärinen, E., Ikauniece, S., Iršenaite, R., Jonsson, B.G., Junninen, K., Kareksela, S., Komonen, A., Kotiaho, J. S., Kouki, J., Kuuluvainen, T., Mazziotta, A., Mönkkönen, M., Nyholm, K., Oldén, A., Shorohova, E., Strange, N., Toivanen, T., Vanha-Majamaa, I., Wallenius, T., Ylisirniö, A. –L. & Zin, E. 2013. Challenges of ecological restoration : Lessons from forests in northern Europe. *Biological Conservation*, vol. 167, ss. 248-256.
- Hellberg, E. 1998. Brandhistorik i östra Härjedalen. Brandintervall och brandstorlek i myrfattiga och myrrika landskap. Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapporter och uppsatser nr 12 1998.
- Hörnberg, G., Ohlson, M. & Zackrisson, O. 1995. Stand dynamics, regeneration patterns and long-term continuity in boreal old-growth *Picea abies* swamp-forests. *Journal of vegetation science* 6:291-298.
- Johansson, T. 1997. Miljöövervakning av brandfält – en metodikstudie. Länsstyrelsen Kalmar län informerar. Meddelande 1997:8.
- Jonsson, P. 1999. Helvetesbrännan. Brandhistorik, kulturhistoria och naturskogs kvalitet. Länsstyrelsens i Västernorrlands län. Publikation 1999:2.
- Jönsson, M.T., Fraver, S. & Jonsson, B.G. 2009. Forest history and the development of old-growth characteristics in fragmented boreal forests. *Journal of Vegetation Science* 20:91-106.
- Kellner, O. 2012. Manual för uppföljning av skog i skyddade områden. Version 4.0. Naturvårdsverket.

- Linder, P. 1988. Jämtgaveln. En studie av brandhistorik, kulturpåverkan och urskogsvärden i ett mellannorrländskt skogsområde. Länsstyrelsen i Västernorrlands län 1988:3.
- Lindhagen, A. 2009. Regional strategi för naturvårdsbränning i skyddade områden. Länsstyrelsen i Gävleborgs län. Rapport 2009:5.
- Lundin, F., Eriksson, J.A. & Kellner, O. 2008. Metodmanual för direktuppföljningsmetod vid naturvårdsbränning. Länsstyrelsen Dalarna och Länsstyrelsen Gävleborg.
- Länsstyrelsen Västernorrland. 2001. Riktlinjer för bränning i skog och mark. Länsstyrelsen i Västernorrlands län. Dnr 72-06601-2001.
- Länsstyrelsen Västernorrland. 2012. Värna Vårda Visa Västernorrland. Ett program för skötsel och förvaltning av naturskyddade områden 2012-2021. Rapport 2012:21. Länsstyrelsen i Västernorrlands län.
- Länsstyrelsen Västernorrland & Skogsvårdsstyrelsen Mellannorrland. 2005. Strategi för formellt skydd av skog i Västernorrlands län.
- Marklund, S. 2007. Inventering av skalbaggar på äldre tallved 2007. Länsstyrelsen Västernorrland. Rapport 2007:14.
- Naturvårdsverket & Skogsvårdsstyrelsen. 2005. Nationell strategi för formellt skydd av skog.
- Naturvårdsverket. 2013. Förvaltning av skogar och andra trädbärande marker i skyddade områden. Rapport 6561.
- Niemelä, T., Wallenius, T. & Kotiranta, H. 2002. The kelo tree, a vanishing substrate of specified wood-inhabiting fungi. Polish botanical journal 47(2):91-101.
- Niemelä, T. 2005. Käävät – puiden sienet. (Polypores, lignicolous fungi). Norrlinia vol. 13. ISBN 952-10-2745-2, 952-10-2744-4.
- Niklasson, M. & Granström, A. 2000. Numbers and sizes of fires: Long-term spatially explicit fire history in a Swedish boreal landscape. Ecology 81(6): 1484-1499.
- Nilsson, M. 2005. Naturvårdsbränning. Vägledning för brand och bränning i skyddad skog. Naturvårdsverket. Rapport 5438.
- Nitare, J. 2006. Åtgärdsprogram för bevarande av fjälltaggsvampar. Rapport 5609. Naturvårdsverket.
- Pahlén, T. 2000. Att restaurera forna tiders beståndsstruktur. Ett exempel från Jämtgaveln. Examensarbete i skoglig vegetationsekologi. Institutionen för skoglig vegetationsekologi. Sveriges lantbruksuniversitet. Umeå.
- Pettersson, R. 2014. Åtgärdsprogram för skalbaggar på nyligen död tall. Naturvårdsverket. Rapport 6599.
- Rydkvist, T. 2007. Test av skum, gel och ”wet water” som skydd för substrat vid naturvårdsbränningar. Länsstyrelsen i Västernorrlands län. Rapport 2007:6.

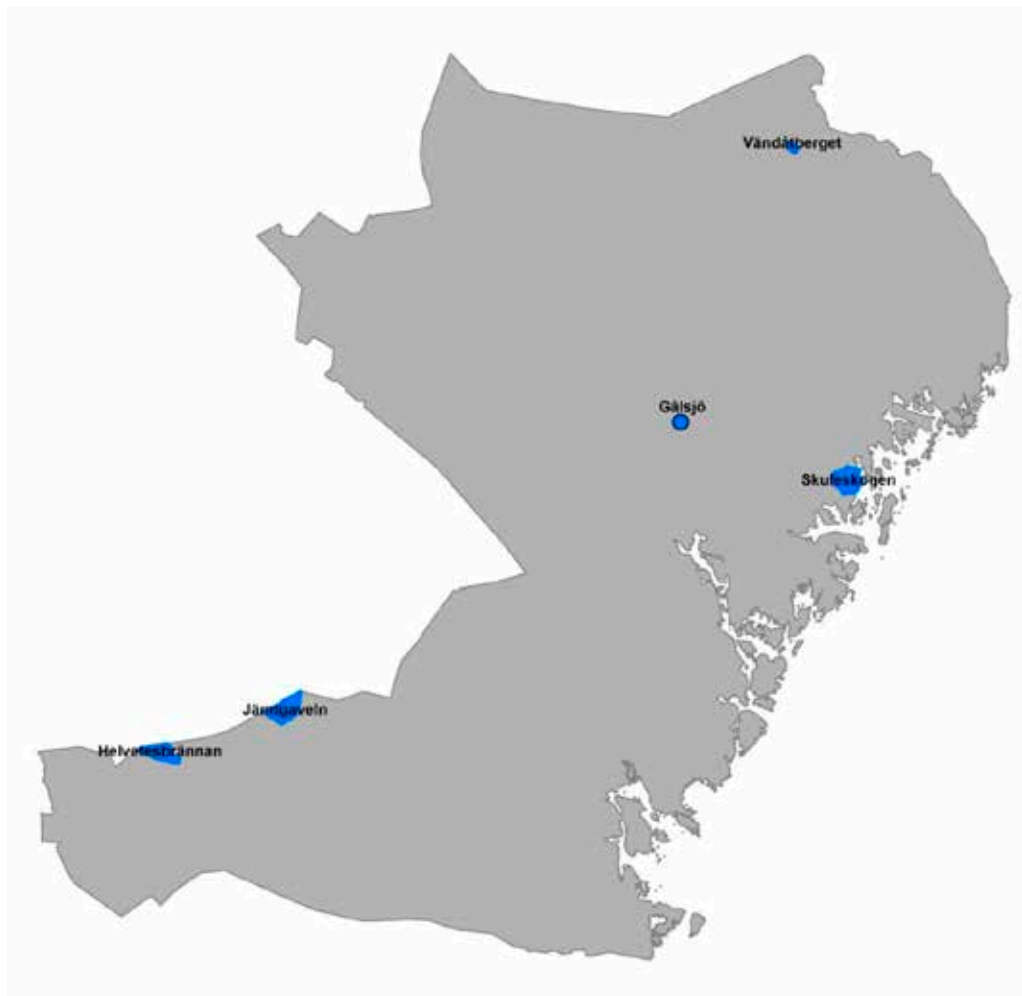
- Salmonsson, J. & Bader, P. 2015. Skoglig naturvärdesinventering av ett urval av hållmarker i Västernorrlands läns kustland. Länsstyrelsen i Västernorrlands län. Rapport 2015:2.
- Sandberg, E. & Malm, Y. 2012. Skuleskogens hållmarkstallskogar – Jättepraktbaggens livsmiljö. Examensarbete i biologi. Mittuniversitetet.
- Wikars, L-O. 1992. Skogsbränder och insekter. Entomologisk tidskrift 113(4):1-11.
- Wikars, L-O. 2001. The wood-decaying fungus *Daldinia loculata* (Xylariaceae) as an indicator of fire-dependent insects. Ecological Bulletins 49:263-268.
- Wikars, L-O. 2003. Raggbocken (*Tragosoma depsarium*) gynnas tillfälligt av hyggen men behöver gammelskogen. Entomologisk tidskrift 124 (1-2): 1-12.
- Wikars, L-O. 2006 Åtgärdsprogram för bevarande av brandinsekter i boreal skog. Naturvårdsverket. Rapport 5610.
- Wikars, L-O. 2008. Åtgärdsprogram för björklevande vedskalbaggar i Norrland. Naturvårdsverket. Rapport 5843.
- Wikars, L. 2011. Brandplan för Färnebofjärdens nationalpark. Mål och prioriteringar vid naturvårdsbränning. Länsstyrelsen Gävleborg. Rapport 2011:11.
- Wikars, L-O. 2014. Åtgärdsprogram för skalbaggar på äldre död tallved. Naturvårdsverket. Rapport 6629.
- Wikars, L-O & Hedenås 2010 Åtgärdsprogram för hotade arter på asp i Norrland. Naturvårdsverkets rapport 6393.
- Wikars, L-O. & Ås, S. 1999. Skalbaggarna som följer på branden. Skog & Forskning 2/99:53-58.

Bilagor

1. Brandhistorik; exempel på brandår i länet

Exempel på årtal för naturliga bränder, eller ej är dokumenterade som antropogena, sorterade per sekel i några skyddade samt ett oskyddat område. Sannolikt utgörs dock många av bränderna efter år 1600 i Helvetesbrännan och Jämtgaveln av svedjebruk. Kursiverade årtal markerar större bränder. Avsaknaden av bränder efter år 1700 i Gålsjö, sammanfaller med tillkomsten av Gålsjö bruk under de första åren av 1700-talet. Observera att provtagningsinsatsen varierar mycket kraftigt mellan områden.

Karta som visar de områden som nämns i tabellen nedan.



	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Helvetesbrännans NR (Jonsson 1999)	1165	1217 1290	1368	1420 1441 1499	1556 1575	1624 1649 1651 1657 1660 1677 1689 1691 1696	1703 1773 1775	1810 1813 1821 1824 1858 1888 1891		2005
Jämtgavelns NR (Data från Bengt Gunnar Jonsson, Julia Rauchfuss och Yingyue Yang, Mittuniversitetet, Evan Larson, University of Wisconsin, och Per Linder, Fastighetsverket.)			1311 1364	1420 1455 1458 1462 1473 1480 1490 1493 1499	1521 1536 1576	1603 1613 1630 1642 1644 1647 1651 1652 1667 1676 1677 1678 1685 1693 1697 1698	1709 1715 1723 1729 1734 1735 1749 1753 1766 1768 1769 1770 1772 1775 1778 1779 1781 1785 1788 1789 1793 1796 1798	1801 1802 1803 1804 1806 1807 1813 1822 1825 1827 1828 1829 1831 1837 1842 1843 1844 1846 1847 1852 1855 1857 1860 1862 1864 1866 1868 1871 1872 1874 1878 1883 1886 1888 1889 1894 1896	1907 1922 1927 1935 1938 1946 1949 1960	
Vändåtbergets NR (Eckerberg 1981)						1629 1653	1705 1780	1858*	1933	
Gålsjö (ej reservat, bränningskurs 2011)				1437 1482	1514 1553 1590	1617 1652 1697		1886		
Skuleskogens NP (hällmark, BG Jonsson opubl)	1129 1155		1308 1344	1428	1525	1642 1698				2006

* 1858 års brand i Vändåtberget var eventuellt orsakad av människa.

Avradsländets NR
(Ist Y opubl)

1822

2. Genomförda naturvårdsbränningar i skyddade områden

Naturvårdsbränningar i naturreservat i Västernorrlands län, omfattning i hektar och antal. I nationalparken har inga bränningar genomförts. Nämnas kan även en bränning på enskilt ägd mark i ett naturvårdsavtalsområde om 77 hektar 2006.

	Fageråsen	Helvetesbrännan	Högberget	Jämtgaveln	Jättjärn	Krången	Långmon	Långvattnet	Mossaträsk	Måstaallmänningen	Stensjön	Stormyran-Lommyran	Övre Sulån	antal bränningar	areal naturvårdsbränning
2014								13	8+5					2	8
2013							9							1	9
2012				8								23		4	14
2011			7	3										2	10
2010						2								1	2
2009													10	1	10
2008					6									1	6
2007	5													1	5
2006	7									12		121		6	140
2005				16								1		3	16
2004												30		2	30
2003															
2002															
2001															
2000															
1999		117												1	117
1998											5			1	
1997															
1996				19										1	
1995				22										1	
1994															
1993				35										1	

Till stor del hyggesbränning; påtagligt uttag av virke innan bränning. Eller ungskog.

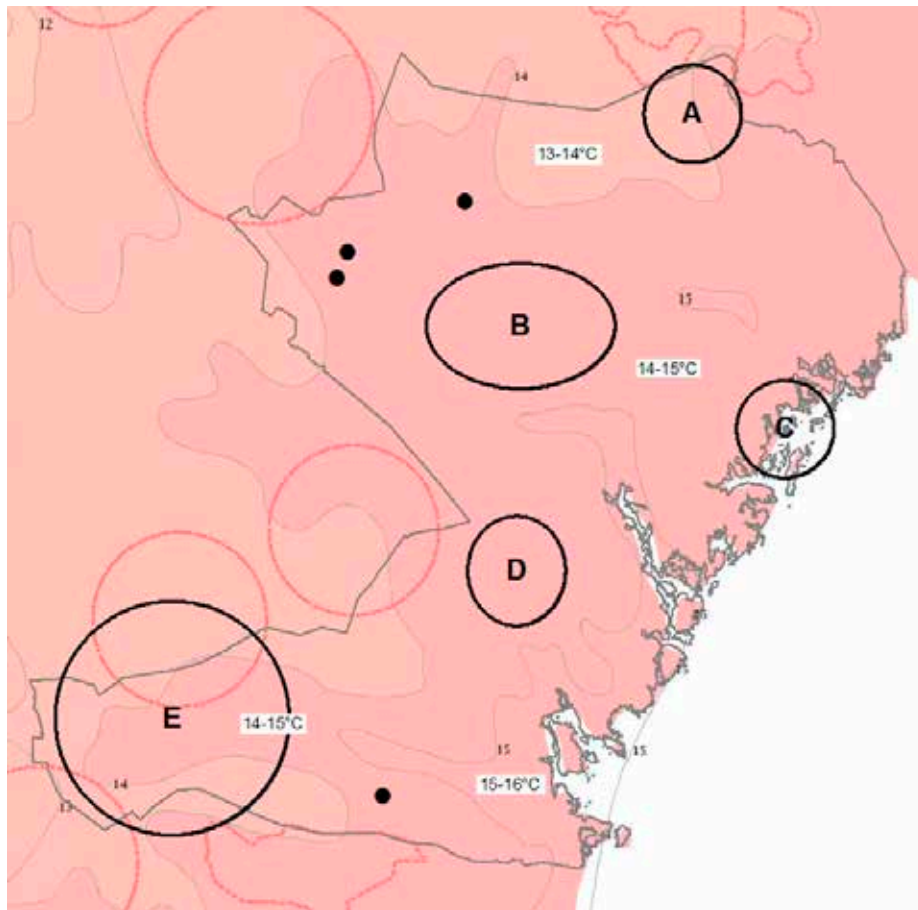
Urplockad ståndskog, restaurering.

Kommunalt naturreservat.

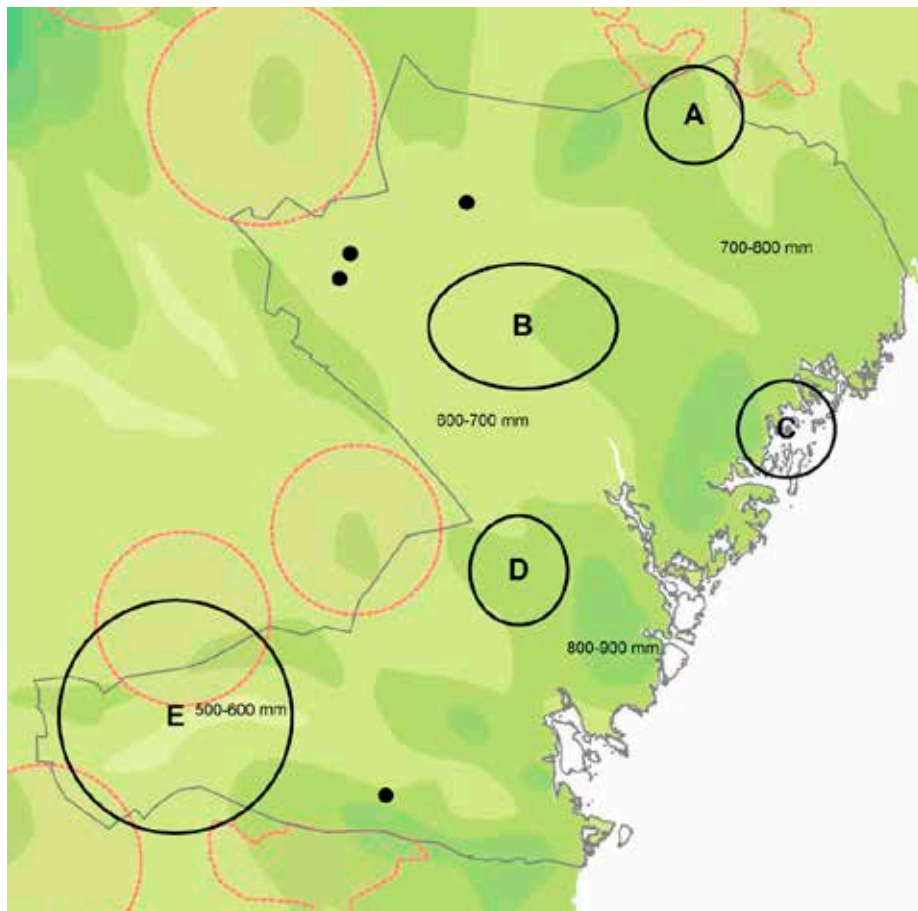
3. Klimatdata

Nederbörd och temperatur är två delar av väderleken som är avgörande för var brand kan uppstå, och var bränning kan utföras (jfr figur 10 i avsnitt 7). Bränningslandskapen i denna vägledning återfinns i likartade klimatzoner som i grannlänerna (jfr Berglund 2013, Lindhagen 2009, Garpebring & Näslund 2012). För data kring blixtnedslag se Engström (2000) och Granström (1993). Klimat- och blixtdata har inte använts för att identifiera eller prioritera bland bränningstrakterna i avsnitt 4 (fig 5 och 6). Däremot kan man ana att förekomsten av tall- och barrblandskog i skyddade områden, som utgör grunden för bränningslandskapen (fig 5), verkar visa ett negativt samband med nederbörden för åren 1961-1990 (nedre kartan nedan).

Vägledningen behandlar inte förändringar i brandbenägenhet på grund av ett förändrat klimat, då den täcker en i sammanhanget kort tidsperiod (jfr exvis Granström 2009).



Medeltemperatur under juli månad under åren 1961-1990. I svart denna väglednings bränningslandskap och som prickar prioriterade områden utanför dessa (avsnitt 4, fig 5-6). I rött omgivande läns bränningslandskap/-trakter.
© Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut



Medelårsnederbörd under åren 1961-1990. I svart denna väglednings bränningslandskap och som prickar prioriterade områden utanför dessa (avsnitt 4, fig 5-6). I rött omgivande läns bränningslandskap/-trakter. © Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

4. Bränningsförutsättningar i naturreservat och nationalpark i länet

Nedan följer uppgifter för befintliga och planerade naturreservat om huruvida bränning anges, respektive troligen kommer att anges, som en åtgärd i reservatsbeslut och skötselplan. "Prio ja" anger att området finns i tabell 1 som ett för bränning prioriterat område. "SCA" i samma kolumn anger att markägaren planerar att själv sköta området med naturvårdsinriktning. Sammanställningen är tänkt att ligga till grund för analys av behov av revidering av beslut eller skötselplan, eller kompletterande bränningsplan (jfr tabell 1). Observera att exempelvis opraktiska gränser kan göra att ett område inte finns i tabell 1. Frågetecknen (?) anger att ställningstagande kring skötsel inte finns, eller att det är oklart angivet. Sammanställningen är gjord av Jonas Salmonsson och avser förhållandena den 31 december 2014.

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Abborrgrubbliden	A	Nej	Nej	Nej		
Alneskogen		Nej	Nej	Nej		NR
Avradslandet	B	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Backvikens		Ja	Ja	Ja		NR
Balesudden	C	Nej	Nej	Nej	ja	NR
Bastusjöberget	D	Nej	Nej	Nej		
Bengtsmyran och Billmyran		Nej	Nej	Nej		
Billaberget		Nej	Nej	Nej		NR
Bjursberget		Nej	Nej	Nej		NR
Bjursjöberget-Hålldammberget	D	Ja	Ja	Ja	Ja	NR
Björnberget V om Forsmo	B	Ja	Ja	Ja		
Björntjärnsskogen	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Brandbärssvedjan		Nej	Nej	Nej		NR
Brånsån		Nej	Nej	Nej		NR
Brånsån nedre		Nej	Nej	Nej		
Bråtan		Nej	Nej	Nej		NR
Brämön		Nej	Nej	Nej		NR
Bågaliden		Nej	Nej	Nej		NR
Bågtjärnsskogen	B	Ja	Ja	Ja	ja	
Djupdalen		Nej	Nej	Nej		
Djupdalsberget		Nej	Nej	Nej		
Drickesmyrhöjden		Nej	Nej	Nej		
Dysjöberget	E	Ja	Ja	Ja	ja	
Döraberget		Nej	Nej	Nej		
Edstaåsen		Nej	Nej	Nej		
Ensilre kalkbarrskog	E	Nej	Nej	Nej		NR
Entré Skuleskogen syd	C	Nej	Nej	Nej		
Fageråsen	D	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Felåsen	E	Ja	Ja	Ja		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Finn-Stenbittjärnsbäcken		Nej	Nej	Nej		NR
Flakamon		Ja	Ja	Ja		NR
Flistersjöskogen	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Floberget	E	Nej	Nej	Nej		NR
Fågelberget		Nej?	Nej?	Nej?		
Fågelsången		Nej	Nej	Nej		NR
Fårberget	E	Ja	Ja	Ja		NR
Gammelbodarna	E	Nej	Nej	Nej		NR
Gammtratten	A	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Getingstaliden		Nej	Nej	Nej		NR
Gideåbergsmyrarna		Nej	Nej	Nej		NR
Gillersberget		Nej	Nej	Nej		
Gnäggen		Nej	Nej	Nej		NR
Godgrubberget		Nej	Nej	Nej		NR
Granbodåsen	E	Nej	Nej	Ja		NR
Granliden	A	Nej	Nej	Nej		NR
Granvågsniporna		Nej	Nej	Nej		NR
Grenforsen		Nej	Nej	Nej		NR
Grenigtmyran		Nej	Nej	Nej		NR
Gräfte		Nej	Nej	Nej		NR
Gudmundstjärn		Nej	Nej	Nej		NR
Gådeåbergbrännan		Nej	Nej	Nej		NR
Habborn	D	Nej?	Nej?	Nej?		
Habborskullarna		Nej	Nej	Nej		
Halmmyran	E	Nej	Nej	Nej		AB
Halsviksravinen		Nej	Nej	Nej		NR
Halsviksravinens utvidgning		Nej	Nej	Nej		
Harrån/Lombäck-Stormyran	E	Ja	Ja	Ja	ja	
Haverö strömmar	E	Nej	Nej	Nej		NR
Helvetesbacken (Skog söder Korphålet)	A	Ja	Ja	Ja		
Helvetesbrännan	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Hemlingsån	A	Nej	Nej	Nej		NR
Herrbergsliden		Nej	Nej	Nej		NR
Herrestaberget		Nej	Nej	Nej		NR
Hjältaberget		Ja	Ja	Ja		
Horntjärnberget	D	Nej	Nej	Nej		NR
Hugstmyrhöjden		Nej	Nej	Nej		NR
Hummelvik	C	Nej	Ja	Ja	ja	NR
Häggberget		Nej	Nej	Nej		NR
Högberget	B	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Högbonden		Nej	Nej	Nej		NR
Högklinten		Nej	Nej	Nej		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Högekälven		Nej	Nej	Nej		
Högekälstoppen		Nej	Nej	Nej		NR
Höglandsberget		Nej	Nej	Nej		
Högänge		Nej	Nej	Nej		NR
Hörnsjön		Nej	Nej	Nej		NR
Icktjärnsberget		Nej	Nej	Nej		NR
Idbyfjärden		Nej	Nej	Nej		NR
Indalsälvens delta		Nej	Nej	Nej		NR
Innerlidsberget		Ja	Ja	Ja		
Jansmyrberget		Nej	Nej	Nej		
Jämtgaveln	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Jättjärn	B	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Karlsborgsberget	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Kassjöviken		Ja	Ja	Ja		
Killingkullen	A	Ja	Ja	Ja	ja	
Klampenborg		Nej	Nej	Nej		NR
Klippen	B	Nej	Nej	Nej		NR
Klövberget		Nej	Nej	Nej		NR
Kopparberget	B	Ja	Ja	Ja	ja	
Korstjärnsmyran	D	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Kravattenliden		Nej	Nej	Nej		
Kullarna-Häxtjärn	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Kullbäcken-Markbäcken	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Kvarnhusberget		Ja	Ja	Ja		NR
Kålhuvudet		Nej	Nej	Nej		NR
Kälberget		Nej	Nej	Nej		
Källfors		Nej	Nej	Nej		NR
Kärmsjöbäcken		Nej	Nej	Nej		NR
Kärnsjöberget		Ja	Ja	Ja		
Leringsåsen		Ja	Ja	Ja		NR
Lidberget		Nej	Nej	Nej		NR
Lill-Brännkullen	B	Nej	Nej	Nej		
Lill-Gravberget	E	Ja	Ja	Ja	ja	
Lill-Laxsjöberget	D	Ja	Ja	Ja	SCA	
Lill-Mårdsjön		Nej	Nej	Nej		NR
Lill-Oxsjö-skogen		Ja	Ja	Ja		NR
Lillsjöslåttern		Nej	Nej	Nej		NR
Lill-Sundsjön		Nej	Nej	Nej		NR
Lindsjöån		Nej	Nej	Nej		
Lokmyran	E	Nej	Nej	Nej		
Loktjärn-Holmsmyran	B	Ja	Ja	Ja		NR
Lovik-Storflon		Ja	Ja	Ja		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Långbroberget		Nej	Nej	Nej		NR
Långharsholmen		Nej	Nej	Nej		NR
Långmon		Ja	Ja	Ja	ja	NR
Långmyrberget Sela		Nej	Nej	Nej		
Långsjöberget		Nej	Nej	Nej		NR
Långvattenhöjden		Nej	Nej	Nej		NR
Långvattnet		Nej	Nej	Ja		NR
Lövlund		Nej	Nej	Nej		NR
Maljan	E	Nej	Nej	Nej		NR
Malungsfluggen		Nej	Nej	Nej		NR
Mellanbergsmyrorna	D	Nej	Nej	Nej		
Meåforsen		Nej	Nej	Nej		NR
Midskogen		Nej	Nej	Nej		NR
Mjältön	C	Nej	Nej	Nej	ja	NR
Mo-Långsjön	B	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Mossaträsk-Stormyran		Ja	Ja	Ja		NR
Myckelåsen		Nej	Nej	Nej		NR
Målstaallmanningen		Ja	Ja	Ja		NR
Navarån		Nej	Nej	Nej		NR
Nils-Gagnetberget		Nej	Nej	Nej		NR
Nipsippan i Krången		Nej	Ja	Ja		NR
Nipsippan i Nässjö by		Nej	Nej	Nej	ja	NR
NO Mo	B	Nej	Nej	Nej		
Nordsjöbäcken/Bladtjärnsbäcken		Nej	Nej	Nej		
Norrfällsviken		Nej	Nej	Nej		NR
Nymyrrisberget		Nej	Nej	Nej		
Nävernäsan	B	Ja	Ja	Ja		
Nävertjärn-Fällebodhöjden		Nej	Nej	Nej		
Nävertjärnsdalen		Nej	Nej	Nej		NR
Nördhöjden		Nej	Nej	Nej		
Omneberget		Nej	Nej	Nej		NR
Oringsjö	B	Nej	Nej	Nej		NR
Ostnördkullen	A	Ja	Ja	Ja	ja	
Porsmyrberget		Nej?	Nej?	Nej?		
Prästflon		Nej	Nej	Nej		NR
Rankarberget	B	Ja	Ja	Ja		NR
Rankleven	E	Nej	Nej	Nej		NR
Revaberget		Nej	Nej	Nej		
Rigåsen	D	Nej	Nej	Nej		NR
Rismyrberget		Nej	Nej	Ja		NR
Rotsidan		Nej	Nej	Nej		NR
Ruskhöjden		Nej	Nej	Nej		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Råbäcken		Nej	Nej	Nej		NR
Rågsvedjeberget	B	Nej	Ja	Ja		NR
Rågsvedjeberget västra	B	Ja	Ja	Ja		
Råtallberget		Ja	Ja	Ja		
Rödmyråsen		Nej	Nej	Nej		NR
Röjtjärnsmyran och Spångmyran		Nej	Nej	Nej		
Rörmyrberget	E	Ja	Ja	Ja	ja	
Salen		Nej	Nej	Nej		NR
Sidsjö		Nej	Nej	Nej		NR
Sillmansåsen		Ja	Ja	Ja	ja	NR
Sillre		Nej	Nej	Nej		NR
Skallberget		Nej	Nej	Nej		NR
Skog S Törnätjärn		Nej	Nej	Nej		
Skuleberget		Nej	Nej	Nej		NR
Skuleskogens nationalpark	C	?	Ja	Ja	ja	NP
Skuleslåtmyran		Nej	Nej	Nej		
Slammerstaden		Ja	Ja	Ja	ja	NR
Smedsgården		Nej	Nej	Nej		NR
Smitingen-Härnöklubb		Nej	Nej	Nej		NR
Spettberget		Ja	Ja	Ja		
Stakamyran		Nej	Nej	Nej		NR
Stavarsjöberget	A	Ja	Ja	Ja	ja	
Stenbithålsberget	D	Nej	Nej	Nej		
Stenbittjärns utvidgn	B	Ja	Ja	Ja	ja	
Stensjöflon		Ja	Ja	Ja		NR
Stensjön	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Stockberget		Nej	Nej	Nej		
Stockholmsgatorna		Nej	Nej	Nej		NR
Storbacken		Nej	Nej	Nej		NR
Storberget		Nej	Nej	Nej		NR
Storbergets naturskog	A	Ja	Ja	Ja		
Stor-Gravberget norra	E	Ja	Ja	Ja		
Storklacken	E	Nej	Nej	Nej		NR
Storklocken		Ja	Ja	Ja		
Storkälen		Nej	Nej	Nej		NR
Stor-Lomsjömyran och Björkbäcksmýran		Nej	Nej	Nej		
Stormyran	C	Nej	Ja	Ja		NR
Stormyran vid Åkerbränna		Nej	Nej	Nej		
Stormyran-Lommyran	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Stormyranskogen	B	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Stormyranskogen		Nej	Nej	Ja		NR
Stornäset (plan utvidgning)		Nej	Nej	Nej		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Storsand		Nej	Nej	Nej		NR
Storvattenkullen-Bjuktermyrberget		Nej	Nej	Nej		
Storön		Nej	Nej	Nej		NR
Stubb-Lisamon		Nej	Ja?	Ja		NR
Stygglandet	B	Ja	Ja	Ja	ja	
Stångsjöberget	A	Ja	Ja	Ja		
Sundsjöhöjden		Nej	Nej	Nej		
Sundsjöåsen		Nej	Ja	Ja		NR
Surpussen		Nej	Nej	Nej		
Svartdalen-Laxsjön	D	Ja	Ja	Ja	SCA	
Svartnäsudden		Nej	Nej	Nej		NR
Svarttjärnsåsen	E	Nej	Ja	Ja	ja	NR
Svarttjärnsåsen vid Örasjöbäcken		Ja	Ja	Ja		NR
Södra Ulvön		Nej	Nej	Nej		NR
Sönnasjöbergen		Ja?	Ja	Ja		NR
Sör-Lappmyran		Ja	Ja	Ja		NR
Sör-Skirsjöberget		Nej	Ja	Ja		NR
Sör-Stormyrliden		Ja	Ja	Ja		NR
Trefaldighetsdalen		Nej	Nej	Nej		NR
Trolltjärn	A	Nej	Nej	Nej	ja	NR
Trysunda	C	Nej	Nej	Nej		NR
Tvärmyran		Nej	Nej	Nej		
Tågsjöbrännan		Nej	Nej	Nej		NR
Uddersjöliden		Nej	Nej	Nej		
Utsiktsnipan		Nej	Nej	Nej		NR
Uvsjön		Nej	Nej	Nej		NR
Valasjöån (Kvarnån, Edsele)		Nej	Nej	Nej		
Valforsberget	A	Ja	Ja	Ja		
Vattenån	E	Ja	Ja	Ja	ja	
Veckefjärden		Nej	Nej	Nej		NR
Vignäsbodarna	B	Nej	Nej	Nej		NR
Villmyran		Nej	Nej	Nej		NR
Viskansbäcken		Nej	Nej	Nej		
Vitberget	B	Ja	Ja	Ja	ja	
Vårdkasmalen		Nej	Nej	Nej		NR
Vägsjöknösen		Nej	Nej	Nej		NR
Vällingsjö urskog	D	Nej	Nej	Nej		NR
Vändåtberget (plan utvidgning)	A	nej	nej	nej	ja	NR
Vändåtbäcken-Halmsjöån		Nej	Nej	Nej		
Västanåfallet		Nej	Nej	Nej		NR
Västanåhöjden		Nej	Nej	Nej		NR
Västeråsskogen	B	Nej	Nej	Nej		NR

NAMN	Landskap	Bränning i syfte	Bränning i föreskrifter	Bränning i skötselplan	Prio	Skydd
Västra Göransåsen	E	Nej	Nej	Nej		NR
Åsens naturskog		Nej	Ja	Ja		NR
Åstholmen		Nej	Nej	Nej		
Åstön		Nej	Nej	Nej		NR
Åttjärnsbodarna	B	Nej	Nej	Nej		NR
Älgberget-Björnberget		Nej	Nej	Nej		NR
Älgårdshöjden Oringsjö	B	Nej	Nej	Nej		
Ävdalsbäcken (Skuleskogen utvidgning)	C	Nej?	Ja	Ja		
Ögeltjärn	C	Nej	Nej	Nej		NR
Örasjöbäcken-Storsvedjan	D	Nej	Nej	Nej		NR
Öster om Trattbergssjön	A	Ja	Ja	Ja		
Östra Göransåsen	E	Ja	Ja	Ja	ja	NR
Övre Sulån		Ja	Ja	Ja		NR

5. Arter ingående i analys av bränningslandskap

I tabellen nedan finns de arter som utgör grund för kartan i figur 6. Arterna är utvalda utifrån förekomst i länet samt att de är knutna till brandpräglade tallmiljöer. Främst rödlistade arter har valts ut men även icke rödlistade arter knutna till tallmiljöer har tagits med. Några icke rödlistade arter ingår i en sammanställning över värdefulla vedsvampar i tallmiljöer (Niemelä 2005), eller i åtgärdsprogrammet för brandinsekter i boreal skog (Wikars 2006). Analysen inkluderar fynd från de senaste 50 åren som fanns registrerade på artportalen.se 2012-09-12. Sammanställningen är gjord av Jonas Salmonsson.

Artgrupp	Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Rödlistekategori
Insekter	Ampedus tristis	Ampedus tristis	
Insekter	Aradus betulinus	Aradus betulinus	
Insekter	Barrpraktbagge	Dicerca moesta	NT
Insekter	Grov tallkapuschongbagge	Stephanopachys substriatus	
Insekter	Jättepraktbagge	Chalcophora mariana	EN
Insekter	Liten brandlöpare	Sericoda quadripunctata	
Insekter	Mindre mörghorre	Tomicus minor	
Insekter	Raggbock	Tragosoma depsarium	VU
Insekter	Ragghornig kamklobagge	Hymenophorus doublieri	VU
Insekter	Reliktbock	Nothorhina muricata	NT
Insekter	Skrovlig flatbagge	Calitys scabra	NT
Insekter	Slät tallkapuschongbagge	Stephanopachys linearis	
Insekter	Sotsvart praktbagge	Melanophila acuminata	
Insekter	Stor plattnosbagge	Platyrhinus resinosus	NT
Insekter	Stubbfuktbagge	Cryptophagus lysholmi	VU
Insekter	Svart ögonknäppare	Denticollis borealis	NT
Insekter	Trefläckig brunbagge	Abdera triguttata	
Insekter	Vanlig flatbagge	Ostoma ferruginea	
Lavar	Dvärgbägarlav	Cladonia parasitica	NT
Lavar	Varglav	Letharia vulpina	NT
Marksvampar	Goliatmusseron	Tricholoma matsutake	VU
Marksvampar	Lakritsmusseron	Tricholoma apium	VU
Marksvampar	Skrovlig taggsvamp	Sarcodon scabrosus	NT
Marksvampar	Smalfotad taggsvamp	Hydnellum gracilipes	EN
Marksvampar	Taigataggsvamp	Phellodon secretus	EN
Marksvampar	Tallgråticka	Boletopsis grisea	VU
Marksvampar	Talltaggsvamp	Bankera fuligineoalba	NT
Vedsvampar	Blomkålssvamp	Sparassis crispa	
Vedsvampar	Fläckporing	Antrodia albobrunnea	VU
Vedsvampar	Grovticka	Phaeolus schweinitzii	
Vedsvampar	Gräddporing	Cinereomyces lenis	VU
Vedsvampar	Gullgröppa	Pseudomerulius aureus	
Vedsvampar	Gulporing	Junghuhnia luteoalba	NT
Vedsvampar	Gäckporing	Postia parva	NT

Artgrupp	Svenskt namn	Vetenskapligt namn	Rödlistekategori
Vedsvampar	Hornvaxskinn	Crustoderma corneum	NT
Vedsvampar	Kolticka	Gloeophyllum carbonarium	EN
Vedsvampar	Kritporing	Antrodia crassa	CR
Vedsvampar	Kritvaxskinn	Phlebia cretacea	
Vedsvampar	Kådvaxskinn	Phlebia serialis	NT
Vedsvampar	Lateritticka	Oligoporus lateritius	VU
Vedsvampar	Laxgröppa	Byssomerulius albostramineus	VU
Vedsvampar	Laxticka	Hapalopilus aurantiacus	VU
Vedsvampar	Nordtagging	Odonticum romellii	NT
Vedsvampar	Postia leucomallella	Postia leucomallella	
Vedsvampar	Silkesporing	Oligoporus sericeomollis	
Vedsvampar	Tallskinn	Sistotremastrum suecicum	
Vedsvampar	Tallstocksticka	Gloeophyllum protractum	VU
Vedsvampar	Tallticka	Phellinus pini	NT
Vedsvampar	Urskogsporing	Antrodia infirma	EN
Vedsvampar	Urskogsticka	Antrodia primaeva	EN
Vedsvampar	Vintertagging	Irpicodon pendulus	NT
Vedsvampar	Vitplätt	Chaetodermella luna	NT

6. Utkast för planering och uppföljning av bränningsobjekt

Som anges i avsnitt 5.8 utgör denna bilaga ett utkast till uppföljning av målen för bränning av brandpräglad tallskog (jfr avsnitt 5.1). Tillvägagångssätten har i delar provats vid några tillfällen under åren 2012-2014. Som framgår av avsnitt 5.8 ska metoderna nedan fortsatt testas under de kommande åren.

Detta utkast tar fasta på nästan samtliga variabler och mätningar av långsiktiga effekter av brand som utgör målindikationer och som är prioriterade i Naturvårdsverkets manual (avsnitt 4 m fl. i Kellner 2012). Utkastet skiljer sig dock från manualen i vissa avseenden:

- Trädens medelhöjd mäts inte.
- Höjd för träd Kronors nedre gräns mäts inte.
- Humustjocklek mäts generellt inte.

Detta beror dels på att några av dessa variabler inte bedöms som de mest relevanta att beskriva, och dels på att vissa av dem tar lång tid att mäta.

- Vidare bedöms stamantal bättre beskriva en skogs slutenhet än grundyta, även om grundyta fås ur mätningarna.
- Tills vidare mäts inte heller volym död ved. Mängd död ved är biologiskt av grundläggande vikt, men om träd dör är det givet att det bildas död ved. Däremot är det inte givet att en särskild volym död ved bör eftersträvas, annat än på mycket lång sikt och som medelvärde över större ytor.

I enlighet med avsnitt 5.8, ingår att fundera över mätning av *död ved* och *förekomst av vissa arter* under den tid vägledningen löper.

Detta utkast tar inte med alla aspekter kring bränning, utan framför allt effekter på trädskiktet. Sålunda finns inte aspekter som väderdata och antändningsförlopp med. Dessa finns däremot med i de checklistorna i avsnitt 7.3. Denna bilaga tar fasta på de mer omedelbara effekterna av bränning. Hur ett bränt objekt bör skötas i framtiden bör utvärderas löpande (jfr avsnitt 4.3).

Nedan anges de variabler som föreslås ingå i uppföljning av bränningsobjekt, och som beskrivs och kommenteras längre ned i texten. Variabler inom parentes () är tills vidare inte prioriterade, men kan genomföras om något särskilt studeras.

Mätningar i varierande grad och olika delar av bränningsobjekt

1. Levande träd och död ved som skyddats från antändning (exvis vattning).
2. Ej antända fuktiga delytor
3. Delytor med önskad hög intensitet
4. Dateringsprov (årsringar från äldre träd)

Mätningar i cirkelytor i bränningsobjekt

5. Provytor; placering och antal
6. Fotografering och allmän beskrivning
7. Slutenhet
8. Föryngring
9. Kådbildning och brandljud
10. (Sotningshöjd)
11. Humuslagret(s tjocklek)

I tabellen nedan ges ett förslag kring när olika mätningar bör göras i förhållande till bränningsåret. En första mätning kan med fördel göras i samband med den praktiska planeringen av objektet, lämpligen senast året innan planerad bränning. Sannolikt är den första mätningen giltig under åtminstone fem-tio års tid. Den behöver alltså inte göras om i den händelse det dröjer några år innan objektet bränns. Däremot måste planeringen av avgränsningar med mera hållas uppdaterad med hänsyn till exempelvis stormfällningar och igenväxande rågångar.

Uppföljning efter bränning bör göras första gången samma höst. I tabellen nedan ges som alternativ året efter bränning (+1). Väntar man löper man dock risken att träd hinner fällas av hård vind. Exempelvis sådana träd som inventeras med avseende på till exempel sotningshöjd och kådbildning.

	år i förh t bränningsåret		
	före (0 vår)	0 höst (alt +1)	+6
<i>Spritt i bränningsobjektet</i>			
1. Skyddade träd och död ved	planeras	x	
2. Ej antända fuktiga delytor	planeras	x	
3. Delytor med hög intensitet	planeras	x	x
4. Dateringsprov	x	x	x
<i>Cirkelytor</i>			
5. Provytor; placering	x	underhåll	d:o
6. Fotografering	x	x	x
7. Slutenhet	x	x	x
8. Föryngring	x		x
9. Kådbildning och brandljud	x	x	x
10. (Sotningshöjd)		x	
11. Humuslagret(s tjocklek)	(x)	x (+1)	

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012) anger ett intervall för uppföljning om 12 år för många av variablerna i tabellen ovan.

I Haglund (2010) anges att målindikatorer och mätvärden ska registreras i Skötsel-DOS i Naturvårdsverkets databasportal Vic natur. I skrivande stund är detta system inte helt färdigt med avseende på naturvårdsbränning.

1. Levande träd och död ved som skyddats från antändning.

Utförande:

Särskilda element markeras och koordinatsätts med GPS innan bränning. Under bränning skyddas de från elden med vatten eller annat medel (jfr Rydkvist 2007). Man kan också förtända kring vissa träd för att hålla ned intensiteten. Efter bränning bedöms för varje element om det klarades. För död ved kan man ange hur stor del av till exempel lågan som finns kvar.

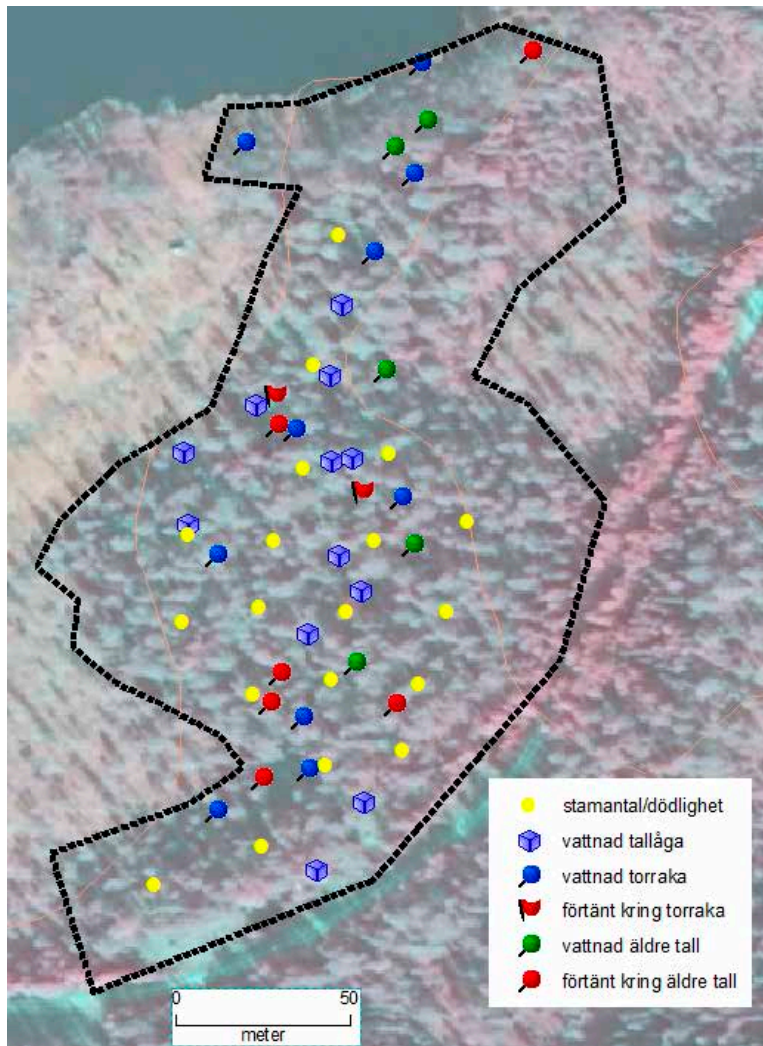
Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Metoden finns ej med.

Kommentar:

Hur många element som behöver skydd, och hur många man maktar med att skydda varierar från fall till fall. Det beror på hur objektet ser ut, och på vilka resurser för skydd som finns. Det är angeläget att vissa träd och typer av död ved skyddas (jfr avsnitt 5.1 och 5.4).

Nedan ett exempel på en bränning där ett antal objekt skyddades från elden. Bränningen genomfördes i Jämtgavelns naturreservat den 29 juni 2012. Nästan all död ved i form lågor, torrakor samt levande äldre tallar som vattnades eller förtändes (för att minska intensiteten) kring, bedöms ha undgått förbränning respektive död (jfr figur 8 i vägledningen). Observera att uppföljningen i detta bränningsobjekt var ett test; generellt sett torde exempelvis inte så många stående träd per hektar behöva vattnas och följas upp. För varje skyddad låga i figuren nedan har andelen förbränd ved uppskattas. Därför blir procentsatsen inte hela tiotal. Det var tio lågor som studerades. För torrakor och träd har av naturliga skäl inga andelar bedömts.



Andel av lågevolymen som undgått bränning

	antal	
medel andel skyddad låga, %	91	10
medel andel skyddad torraka, %	100	10
medel andel skyddad äldre tall, %	100	10

2. Ej antända fuktiga delytor

Utförande:

Vid bränning kan det finnas fuktigare ytor där ingen tändning görs (avsnitt 5.4). I samband med bränning dokumenteras var tändning sker och inte på karta. Efter bränning noteras i vilka delar elden eventuellt tog sig och inte.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Finns ej med.

Kommentar:

Detta är i första hand till för att bygga erfarenhet kring hur eld beter sig under olika markförhållanden. Det kan också ge kunskap om hur man kan värna delar som ej bör brinna. Den aktuella ytan skulle kunna vara en grandominerad fuktsvacka med förekomst av mindre barkplattbagge *Pytho abieticola*. Förutom delytor som inte ska antändas, kan delytorna vara sådana som vid den aktuella bränningsdagen är för fuktiga att brinna. I det senare fallet tas beslut om antändning eller inte under bränningsdagen.

3. Delytor med hög intensitet

Utförande:

Ytor planeras lämpligen på tämligen plan mark, så att olika vindriktningar kan hanteras enkelt vid antändning. Om svag vind råder tänds hela ytorna på kort tid. Om ihållande vind råder kan elden släppas med vinden från ena sidan av ytan. Efter bränning besöks intensivytans mitt och de tio, innan brand levande, tallar som står närmast mitten söks upp. Sotningshöjd mäts och dödlighet bedöms för varje träd efter hur stor del av kronan som har dött (död < 50 procent gröna barr). Effekterna beskrivs allmänt, exempelvis i vilken grad andra trädslag verkar ha överlevt. Andelen döda träd jämförs med den i cirkelytorna. Intensivytor och cirkelytor må ej överlappa.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Sotningshöjd och flygfoto finns i manualens avsnitt 4. Dessa ytor har direkt koppling till 7 *Slutenhet* nedan, och närmast med målindikator 5.

Kommentar:

På ett flygfoto kan intensivytor synas som bruna fläckar några veckor efter bränning. Sannolikt är flygfoton tillräckliga för att bedöma om man åstadkommit tillräcklig traddöd. Intensivytors storlek kan komma att variera och provas ut. Under 2013 provades ytor om 50x50 m i Långmons naturreservat.

4. Dateringsprov

Utförande:

Trissor tas med motorsåg ur ett eller några träd med brandljud för att datera närmast föregående brand.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Detta har koppling till målindikator 11, Funktion brand.

Kommentar:

Detta är inte uppföljning av brandens effekter på skogen. Men däremot är det av intresse för framtiden vid jämförelser av naturlig brandregim och olika former av antropogen sådan. Provtagning är angelägen icke minst om ingen brandhistorik finns dokumenterad från det skyddade området som helhet. Om det saknas, bör flera träd i olika delar av området provtas allt eftersom bränning planeras.

5. Provytor; placering och antal

Utförande:

20 cirkelytor slumpas ut efter ett tänkt rutnät med nord-sydlig/öst-västlig orientering. Ytor läggs bara inom de delar där brandprägel eftersträvas (jfr avsnitt 5.4), inte i till exempel sumpskogsfäckor med annan skogstyp. Även branta sluttningar och stora block bör undvikas. Om en cirkel hamnar på sådan mark, flyttas cirkeln till närmast lämpliga punkt. Ytan söks upp med gps, och en metallstav förs ned i marken vid mittpunkten. Cirkeln definieras med teleskopstav eller band med längden (radien) 3,99 m (1/200 ha). Metallstaven målas om med sprayfärg när den återbesöks.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Metod 05, manualens avsnitt 4, samt Eriksson 2008.

Kommentar:

20 ytor är det antal som rekommenderas för metod M05 och objekt upp till 20 ha i Naturvårdsverkets manual. M05 samlar in flera av de aktuella variablerna; grundyta, antal träd av olika slag liksom brandljud per ytenhet (avsnitt 3.9.2 i manualen). 20 ytor är fler än vad samma manual lite märkligt anger för långsiktig uppföljning av bränning (avsnitt 4 i manualen, jfr Eriksson 2008). Manualen rekommenderar en radie om 10 m, men 1-20 m utgör godkända värden. Som framgår av 7. *Slutenhet* nedan, har 20 ytor med radien 3,99 m provats, vilket ger en precision som bedöms som god. Radien 3,99 m går bra för en person att definiera med en teleskopstav, medan en radie om 10 m förutsätter två personer som går med måttband. Radie och antal cirkelytor bör fortsatt utvärderas under de närmaste åren tillsammans med forskare. Ett sådant arbete har påbörjats med Mittuniversitetet i Sundsvall.

6. Fotografering och allmän beskrivning

Utförande:

Ett fotografi tas i riktning norrut mitt i varje cirkelyta. En stav eller annat läggs ut för att markera norr. Fotografiet tas lågt, så att träden syns. Kontrollera att tid och datum är rätt inställda i kameran och gps:n.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Avsnitt 4 i manualen.

Kommentar:

Fotografier kan komma att tas många år efter bränning, och därför är det viktigt att mitten för cirkelytan koordinatsätts och markeras väl.

Naturvårdsverkets manual ger 32-40 bilder per objekt, vilka tas i alla fyra väderstreck vid varje punkt. Manualen anger inget sätt att utvärdera de tagna bilderna, utan de synes främst utgöra dokumentation. Här föreslagna tillvägagångssätt ger enbart medljusbilder, och man behöver inte hålla reda på åt vilket håll respektive bild är tagen.

Förutom fotografier ska respektive objekt beskrivas vad gäller bland annat markfuktighet (tabell 51 i manualen), antändningsförlopp, väder under bränningsdagen och eventuell flygbildsfotografering. Det görs till stor del i enlighet med manualens avsnitt 4.1.2-4.1.3 (jfr Lundin m fl. 2008), men inte per yta/punkt, utan samlat för objektet. Checklistor för detta tas fram i enlighet med avsnitt 7.3 i denna vägledning. Flygfoton behöver inte tas regelmässig, men är troligen pedagogiskt intressant för några väl planerade och senare utvärderade objekt (jfr även 3. Delytor med hög intensitet).

7. Slutenhet

Utförande:

Inom varje cirkelyta numreras och märks alla tallar om minst 5 cm i diameter i brösthöjd. Övriga trädslag mäts men numreras och märks ej. För träden anges trädslag, om levande/död och brösthöjdsdiameter. (Samma träd nyttjas för att följa kådning/brandljud under 9. nedan.)

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

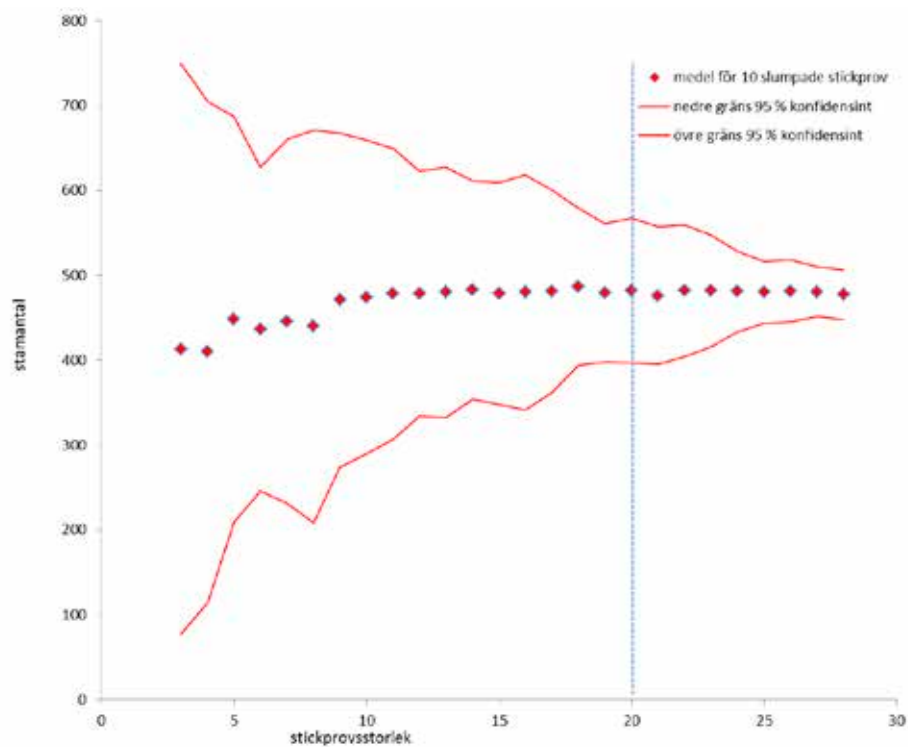
Metod MO5 och manualens avsnitt 4. Målordikator 5.

Kommentar:

Detta ger främst antalet levande och överlevande träd, med fokus på tall, före respektive efter bränning. Måttet behövs för att innan bränning kunna ta reda på vilken dödlighet bland träd som bör nås. Metoden ger även grundyta, och samma grundyta kan fås av få stora eller många klana träd. Men troligen är träd och död ved mindre solexponerade i det senare fallet, och därför bör antalet stammar per ytenhet vara ett bättre mått på skogens slutenhet (jfr avsnitt 5).

Med tiden blir det allt svårare att avgöra om ett träds död bör knytas till brandens effekter eller inte. Som ett riktmärke bör gälla att en sista avläsning av slutenhet/träddöd görs sex år efter bränning, då den mesta träddödligheten torde ha inträffat (jfr Granström 2006). Därefter bör utvärdering göras om och när objektet bör brännas igen (avsnitt 4.3).

Naturvårdsverkets manual anger en provstorlek om 20 ytor med en rekommenderad radie om 10 m för metod MO5. Vidare anges att halva konfidensintervallet bör vara ungefär lika stort som 20 procent av tröskelnivån (målvärdet). Det är lika med skillnaden mellan tröskelnivån och den så kallade tekniska tröskelnivån i Naturvårdsverkets generella riktlinjer för uppföljning på områdesnivå (Haglund 2010). För brandpräglad tallskog anger denna vägledning ett riktvärde om 100-500 stammar per hektar (avsnitt 5.1). Det vanliga torde vara att en tät skog med många stammar ska nå under 500 överlevande tallstammar per hektar. 20 procent av 500 är 100, vilket motsvarar drygt det halva konfidensintervall som fås när 20 ytor med radien 3,99 m används (se figur nedan). Sett till exemplet i figuren nedan, torde således en mindre radie än 10 m kunna fylla sitt syfte. Naturvårdsverkets manual anger 1-20 m radie som godkända värden.



Stamtalsmätningar i cirkelytor om 1/200 hektar (radie 3,99 m) i Mo-Långsjöns naturreservat. Stickprovsstorlek, det vill säga antalet cirkelytor, anges på x-axeln, och medelantal stammar på vänstra y-axeln (levande tall/ha). För varje stickprovsstorlek har antalet cirkelytor slumpats och lagts tillbaka 10 gånger; för exempelvis stickprovsstorleken 20 (lodrät streckad linje) har alltså 20 cirkelytor slumpats fram 10 gånger. Röd prick visar medelvärde för varje grupp om 10 slumpningar. Konfidensintervall (95 procent) visas som röda linjer. Vid en stickprovsstorlek om 20 (lodrät streckad linje) är halva konfidensintervallet 85. Det betyder att skillnader om mindre än 100 stammar/ha kan detekteras, vilket torde vara en ändamålsenlig nivå för de flesta bränningsobjekt med tallskog (jfr avsnitt 10.4 i Haglund 2010, samt texten ovan).

8. Föryngring

Utförande:

Inom varje cirkelyta räknas dels alla plantor, och dels alla träd mindre än 5 cm i diameter i brösthöjd. För dessa anges trädslag, samt om de lever eller inte.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Metoderna M05 och M08 samt manualens avsnitt 4. Målindikator 6.

Kommentar:

Metoden ger två mått; antalet plantor och antalet klena träd per ytenhet. För målindikator 6 definierar uppföljningsmanualen klena träd som 4,0-9,9 cm, och utförandet ovan fångar liksom Eriksson 2008 upp än klenare träd som uppföljningsmanualen utelämnar. Manualens klena träd registreras under 7. *Slutenhet* ovan. Manualen är något otydlig kring diametergränserna; som metod M05 beskrivs i manualens avsnitt 3.9.2 ligger gränsen för träd att ta med vid ≥ 5 cm, att jämföra med 4,0 cm i manualens avsnitt 3.10.2.

Naturvårdsverkets manual ger en total provstorlek om 1000 m² för planträkning, vilket är samma som här föreslås (20 cirklar med radien 3,99 m). Manualen räknar plantor i fem delytor, medan utförandet ovan räknar i en yta. Den ytan kan dock lätt med måttband eller snöre delas upp i mer praktiska delytor att räkna.

Manualen ger ett preliminärt förslag till tröskelnivå (mål) om 2000 plantor per hektar. Vidare anges att plantor bör räknas någon gång 3-7 år efter bränning.

9. Kådbildning och brandljud

Utförande:

Före bränning registreras alla träd med brandljud inom varje cirkelyta. Efter bränning registreras alla träd med kåda på barken som tolkas som orsakad av elden. Brösthöjdsdiameter mäts (jfr 7 *Slutenhet*). Löper uppföljningen länge nog kommer man så småningom att kunna notera nya brandljud med nyligen fallen bark. Enligt uppföljningsmanualens 3.13.2 innebär brandljud blottad ved ned till marken.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Metoderna MO5, eventuellt MO6, samt manualens avsnitt 4. Brandljud utgör målindikator 9.

Kommentar:

Lämpligen nyttjas samma träd inom cirkelytor som för 7 *Slutenhet*. Men kanske hittar man någon gång träd klenare än 5 cm med brandljud. Dessa bör i så fall registreras.

Uppföljningsmanualen anger att man ska mäta antalet tallar med brandljud per hektar. Brandljud räknas 3-7 år efter bränning enligt manualen. Kådflöde utgör ingen målindikator, och för den anges istället måttet andel tallar med kådflöde efter bränning. Hur dessa mått bör betraktas i förhållande till varandra framgår inte.

Måttet för brandljud blir antalet per hektar, och manualen föreslår en tröskelnivå om 20. Vid planering av objekt för bränning, är det lämpligt att löpande notera bland annat fynd av vissa arter, liksom element som bör skyddas mot elden. Likaså bör man med GPS notera brandljud som påträffas utanför cirkelytorna (jfr 4. Dateringsprov). För framför allt mindre objekt kan man tänka sig att sådan registrering gör att man når upp till tröskelnivån. Det liknar i så fall manualens metod MO6, totalinventering.

10. Sotningshöjd

Utförande:

Den högsta sotningshöjden mäts på samma levande träd i varje cirkelyta som för 7 Slutenhets ovan.

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Manualens avsnitt 4, samt metod M05. Ingen målindikator.

Kommentar:

Manualen mäter höjden på den sida sotet når högst, men också på den sida där sotet når lägst. Hur de två måtten ska utvärderas anges inte, och sålunda återstår att fundera och prova kring detta.

I de fall delytor bränns med hög intensitet (3 ovan), kan man jämföra sotningshöjder inom och utanför sådana ytor. Det är dock tveksamt om sotningshöjd behöver mätas regelmässigt. Sannolikt är så inte fallet, utan det kan göras i vissa fall, när något särskilt följs och utvärderas mer noggrant.

11. Effekter på humuslagret(s tjocklek)

Utförande:

- Andelen brunnen (svärtad) markyta uppskattas från mitten av varje cirkel ut till en radie om 10 m. Vid behov stegas radien.
- På samma sätt uppskattas andelen blottlagd mineraljord.

(Prioriteras ej regelmässigt: Humuslagrets tjocklek mäts i en punkt i mitten av varje kvadrant av cirkeln, eller närmaste lämpliga punkt om block ligger i vägen.)

Naturvårdsverkets manual (Kellner 2012):

Metod M19. Målindikator 19.

Kommentar:

Manualens målindikator 19 anger två mått; dels humuslagrets tjocklek, och dels andelen mätpunkter utan humustäcke. För tjocklek anges ett behov om 100 mätpunkter. För andel punkter utan humus anges 200 mätpunkter. Således tämligen stora mättingsinsatser.

Att mäta tjocklek är oprecist, därav de många punkterna. Metoden är också tidsödande, och därför prioriteras den generellt tills vidare inte. Länsstyrelsen har provat detta inför en bränning under 2013 i en sandig tallskog med regionalt sett mycket goda förekomster av vissa marksvampar (jfr avsnitt 3.2). Då mättes humus i $10 \times 4 = 40$ punkter, liksom året efter. Mätningarna upplevdes som tämligen oprecisa. Olika sätt att mäta påverkan på humuslagret bör tills vidare provas endast i enstaka särskilda objekt.

Förutom marksvampar kan man tänka sig bränning för att gynna svedjenäva. Liksom bränning i syfte att gynna föryngring av lövträd (jfr avsnitt 3.3). Fröföryngring av träd kan också studeras genom att dokumentera plantor (*8 Föryngring* ovan), slutenhet (*7* ovan, färre träd ger mindre rotkonkurrens) samt mark- och väderförhållanden vid bränning. Liksom nyss beskrivna andelar blottlagd mineraljord.

Manualen anger att indikator 19 kanske bäst används för att lära sig mer om effekterna av bränning.

7. Lästips

Nedan följer några tips på litteratur om och kring naturvårdsbränning och naturvärden knutna till brandprägel, förutom dem som finns i referenslistan ovan.

Brandrisk Skog och Mark – fakta, modeller och data. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Odaterad.

Bohman, P., Wikars, L-O. & Rydkvist, T. 2004. Inventering av tallkapsuschongbaggar i södra Norrland. Länsstyrelsen Västernorrland. Publikation 2004:1.

Drobyshev, I., Granström, A., Linderholm, H.W., Hellberg, E., Bergeron, Y. Niklasson, M. 2014. Multi-century reconstruction of fire activity in Northern European boreal forest suggests differences in regional fire regimes and their sensitivity to climate. *Journal of ecology*.

Enoksson, P. 2011. Projekt Eldskäl: Naturliga skogsbränder i Sverige. Spatials mönster och samband med markens uttorkning. Länsstyrelserna i Kalmar, Kronobergs, Jönköpings, Östergötlands och Södermanlands län. Meddelande 2011:15.

Granström, A. Odaterad. Skogsbrand. Brandbeteende och tolkning av brandriskindex. Statens Räddningsverk. Karlstad.

Granström, A. 1993. Spatial and temporal variation in lightning ignitions in Sweden. *Journal of vegetation science* 4:737-744.

Granström, A. & Niklasson, M. 2008. Potentials and limitations for human control over historic fire regimes in the boreal forest. *Phil. Trans. R. Soc. B* 363:2353-2358.

Johannesson, H. 2000. Ecology of *Daldinia* spp. with special emphasis on *Daldinia loculata*. Doktorsavhandling. Sveriges lantbruksuniversitet. Uppsala.

Niklasson, M. 2011. Projekt Eldskäl: Brandhistorik i sydöstra Sverige. Länsstyrelserna i Kalmar, Kronobergs, Jönköpings, Östergötlands och Södermanlands län. Meddelande 2011:14.

Pennanen, J. 2002. Forest age distribution under mixed-severity fire regimes – a simulation- based analysis for middle boreal Fennoscandia. *Silva Fennica* 23(1):213-231

Projekt Eldskäl. 2012. Strategi för naturvårdsbränning i sydöstra Sveriges skyddade skogsområden år 2012-2022. Bakgrund, analys och genomförande. Länsstyrelserna i Kalmar, Kronobergs, Jönköpings, Östergötlands och Södermanlands län. Meddelande 2012:13.

Wikars, L-O. 1995. Clear-cutting before burning prevents establishment of the fire-adapted *Agonum quadripunctatum*. *Ann. Zool. Fennici* 32:375-384. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board. Helsinki.

Wikars, L-O. 1997. Effects of forest fire and the ecology of fire-adapted species. Doktorsavhandling. Uppsala universitet.

Wikars, L-O. 1997. Brandinsekter i Orsa finnmark; biologi, utbredning och artbevarande. Entomologisk tidskrift 118(4):155-169.

Wikars, L-O. 2001. Immediate effects of fire-severity on soil invertebrates in cut and uncut pine forests. Forest Ecology and Management 141: 189-200.

Wikars, L-O. 2002. Dependence on fire in wood-living insects: An experiment with burned and unburned spruce and birch logs. Journal of Insect Conservation 6:1-12.

Wikars, L-O., Ahnlund, H. & Viklund, B. 2004. *Atomaria strandi* Johnson, en brandgynnad fuktbagge ny för Sverige. Entomologisk tidskrift 125(1-2): 57-59.

Wikars, L-O. & Orrmalm, C. 2005. Större svartbaggen (*Upis ceramboides*) i norra Hälsingland; en hotad vedskalbagge som behöver stora mängder aggregerad död ved. Entomologisk tidskrift 126 (4): 161-170.

Lagrum

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

Förordning (2003:789) om skydd mot olyckor.

Lag (1988:950) om kulturminnen m.m.

Lag (2007:1091) om offentlig upphandling



Länsstyrelsen Västernorrland

Postadress: 871 86 Härnösand
Telefon: 0611-34 90 00
www.lansstyrelsen.se/vasternorrland