



Uppföljning av naturvårdsbränning i Natura 2000-området Tolikheden-Karkberget 2017



Länsstyrelsen
Norrbotten

Titel: Uppföljning av naturvårdsbränning i Natura 2000-området
Tolikheden-Karkberget 2017
Rapportserie nr 6/2018

Diarienummer: 512-2196-2018

Omslagsbild: Ivar Palo

Kontaktuppgifter: Länsstyrelsen i Norrbottens län
971 86 Luleå
Telefon: 010-225 50 00 fax: 0920-22 84 11
E-post: norrbotten@lansstyrelsen.se
Internet: www.lansstyrelsen.se/norrbotten

Innehåll

Sammanfattning	1
Beskrivning av bränningsområdet.....	2
Dokumentation i representativa punkter	2
Beskrivning av vegetationen i representativa punkter	4
Naturvårdsbränningen	8
Väderförhållanden	8
Avgränsning	8
Bränningsförlopp.....	9
Mål med naturvårdsbränningen.....	11
Utvärdering.....	11
Resultat.....	11
Branddjup	11
Träddödlighet	13
Insektsfaunan.....	16
Diskussion insektsfaunan	17
Referenser.....	19
BILAGA 1 Brandplan	1
BILAGA 2 Utrustning vid naturvårdsbränningen.....	1
BILAGA 3 Artlista insekter	1

Sammanfattning

Naturvårdsbränningen omfattade 11,4 ha i Natura 2000-området Tolikheden-Karkberget, som även är naturreservat, 8 km sydost om Murjek. Den genomfördes av länsstyrelsens personal den 10 juni 2017, efter en kall vår med sen snösmältning. Brandområdet utgjordes av en liten tallhedsplatå med 100-300 åriga tallar, varierad inväxt av gran och enstaka björkar. Brandspår i form av kolade stubbar vittnade om att området brunnit för länge sedan, men skogen var även påverkad av äldre plockhuggning.

Naturvårdsbränningen gick inte särskilt djupt ner i marken, utan brände endast bort den allra översta delen av humusskiktet. Humusskiktets medeldjup före och efter brand var 6,2 cm och 4,5 cm. Ingen mineraljord hade blottats, utom på enstaka platser kring trädrötter och lågor där glödbanden fått fäste och bränt bort all humus. Trots detta orsakade branden en relativt hög traddödlighet, uppskattningsvis drygt 30 procent. Många träd hade även fått så kraftiga skador i kronan att de kommer dö succesivt. Mängden död ved var ungefär sju gånger högre efter branden, men denna siffra kommer givetvis att öka de närmsta åren, vartefter de försvagade träden dör.

Väldigt få träd hade kådflöden eller spår av hackspett vid uppföljningen som gjordes tre veckor efter branden. Troligen är det bättre att vänta med uppföljning till året efter brand, då skadorna framträder tydligare.

Vädrets makter gjorde att naturvårdsbränningen fick genomföras i all hast. Släckningsmaterial hann inte köras ut dagen före, vilket gjorde att tidpunkten för antändning försenades rejält. Trots detta genomfördes bränningen med gott resultat och personalen fick ytterligare värdefulla lärdomar om naturvårdsbränning.



Naturvårdsbränning i Tolikheden-Karkberget 10 juni 2017. Foto: Sara Asplund

Beskrivning av bränningsområdet

Naturresevatet och Natura 2000-området Tolikheden-Karkberget ligger 8 km sydost om Murjek. Naturvårdsbränningen gjordes i resevatets norra del och utgörs av en drygt 800 m lång tallhedsplatå i sydvästlig-nordostlig riktning ca 220 m.ö.h. Viss höjdskillnad förekommer längs platåns kanter. I norra delen övergår platån i en stigande sluttning som vetter åt nordväst. En stenig moränrygg löper ut från området i sydväst. Naturvårdsbränningen omfattar 11,4 ha.

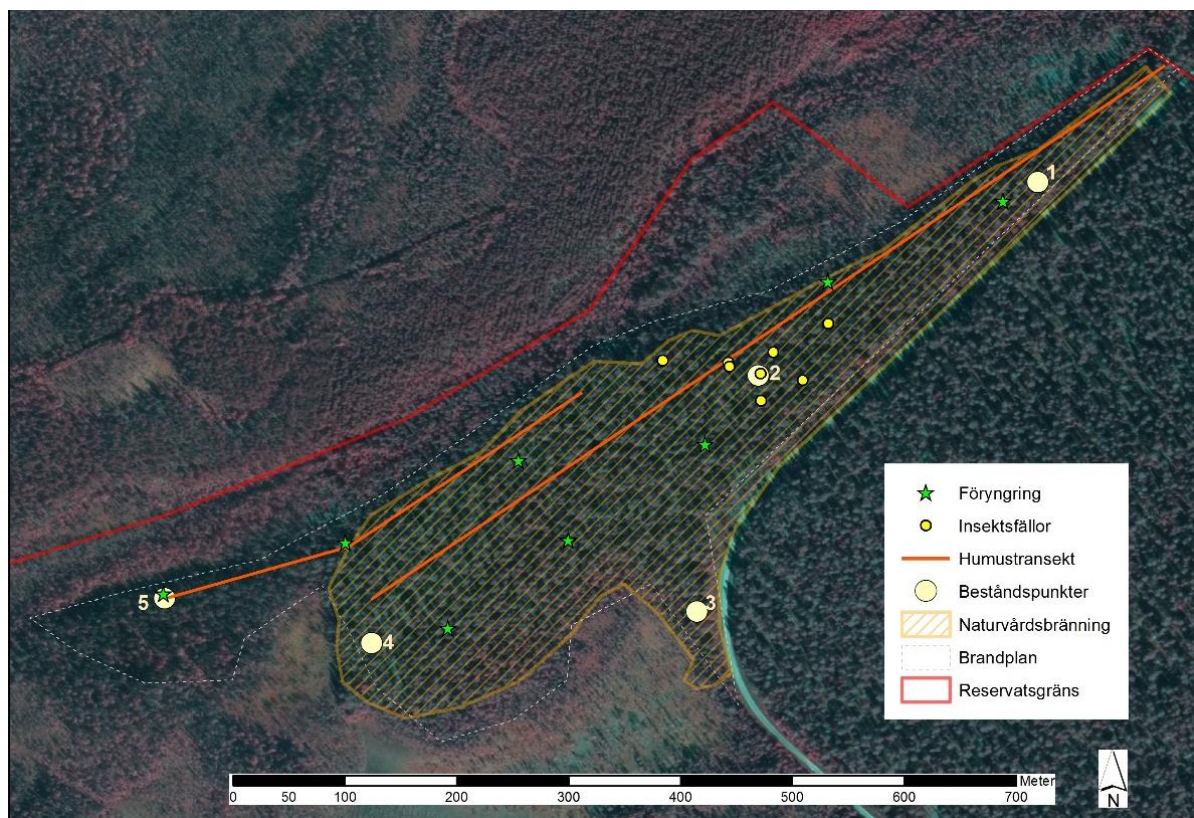
Före bränningen dominerades skogen av tall med varierad inväxt av gran och enstaka björk. I norra och västra delen var graninslaget så kraftigt att skogen upplevdes som flerskiktad barrblandskog. Skogen har plockhuggits för länge sedan och mängden död ved var därför måttlig. Det fanns något mer död ved i den västra delen. Brandspår förekom lite här och var i form av kolnade stubbar. Över hela det planerade bränningsområdet växte en hel del gamla, nästan 300-åriga tallar.

Marktypen domineras av grovkornig morän som övergår i sandig mo på själva platån. Enstaka större stenar förekommer här och var. Moränryggen i väster är däremot mycket stenig. Fältskiktet bestod före branden av olika ristyper som lingon, blåbär och kråkbär, ovanpå skikt av väggmossa eller renlav. Fältskiktet varierade i tjocklek och de tunnaste delarna låg ungefär mitt i det planerade brandområdet. I södra delen fanns ett mindre område som dominerades av renlavar och därför borde undantas från brand.

Hela det planerade brandområdet kan klassas som västlig taiga – eventuellt med visst restaureringskriterium på grund av den gamla plockhuggningen.

Dokumentation i representativa punkter

Fem representativa punkter i området dokumenterades den 25 juni 2014 (Figur 1). På varje punkt togs foto i alla fyra väderstreck. Kompletterande foto togs även vid påträffade detaljer som lumpved och olika brandspår i hela området. I varje punkt mättes grundytan för varje trädslag med relaskop. Liggande och stående död ved mättes också med relaskop. Trädens medelhöjd och lägsta kronhöjd mättes med höjdmätare (Tabell 1). Markfuktighet samt vegetation i fältskikt och bottenkikt bedömdes enligt RIS-manualen (RIS 2011) (Tabell 2). Utöver ovanstående dokumentation som är obligatorisk inom Life Taiga, mättes även föryngring av plantor och smala träd (Kellner 2012) i åtta provpunkter samt trädåldern i de representativa punkterna. Åldern mättes med hjälp av trädborr.



Figur 1. Karta över bränningsområdet. Vegetationen mättes och beskrevs i fem representativa punkter före brand. Humusdjupet mättes före och efter brand längs de två transekterna.

Tabell 1. Mätning av grundyta, trädhöjd, ålder och mängd död ved i representativa punkter före bränning.

NR	Grundyta: Relaskopspalt 1				Död ved (m ³ /ha)	Trädhöjd medelträd (m)	Nedre krongräns (m)	Ålder medelträd (år)	Ålder gammalt träd (år)
	tall	gran	björk	TOT Grundyta (m ² /ha)					
1	15	5	-	20	1,5	14,6	7m tall, gran m låga grenar	100	275
2	17	-	-	17	3	15	4,5m tall, gran m låga grenar	250	270
4	18	-	-	18	26	17	4m tall, gran m låga grenar	117	290
5	15	1	-	16	3	16	7m tall, gran m låga grenar	240	230

Tabell 2. Markfuktighet och vegetationstyp i de representativa punkterna.

NR	Markfuktighet	Fältskikt	Bottenskikt
1 N 7378385, O1729792	Frisk	Lingon, blåbär, kråkbär	väggmossa
2 N 7378217, O1729540	Torr	Blåbär, lingon, kråkbär	väggmossa+lite lavfläckar
3 N 7378007, O1729483	Frisk/fuktig	Lingon, blåbär och skvattram	väggmossa+lite vitmossa
4 N 7377981, O1729191	Torr	Lingon, ljung, kråkbär	renlavar
5 N 7378028, O1729005	Frisk/torr	Lingon, blåbär	väggmossa (lite renlav)

Beskrivning av vegetationen i representativa punkter



Figur 2a. Punkt ett ligger i en plockhuggen treskiktad tallskog med enstaka björkar och underväxt av gran. Många tallar är riktigt gamla. Ont om lågor. Enstaka torrfuror. Föryngringen utgörs främst av granplantor. Brandljud och brandspår i form av kolnad stubbe. Tjockt lager fältskikt av lingon, blåbär och kråkbär på väggmossa.



Figur 2b. Punkt 1 efter brand. Brunnit mycket intensivt med flammhöjd på 240 cm! Här fanns gott om bränsle i form av 4-5 m höga granar före branden. Träddödligheten mycket hög, även bland grövre tallar. Större delen av kronorna hade bruna barr. Kraftigast bränt i sluttningens övre del nära vägen. Inga småträd har överlevt. Trots att träden är så hårt brända har inte branden påverkat humusskiktet nämnvärt. Risvegetationen saknar blad och översta mossan är svedd. Inget kådflöde syntes på träden. Naturvårdsbränningen antändes i denna del.



Figur 3a. Punkt två ligger i en gles tvåskiktad (nästan enskiktad) tallskog där de grövre tallarna dominerar. Underväxt av unga granar. Kraftigare plockhuggning (troligen efter brand). Riktigt grova tallar avvercade. Lämnad lumpved och hög med tjärstubbar. Brandljud samt brandspår i form av kolad stubbe. Enstaka kraftigt förmultnade tallågor. Föryngring i form av ca 0,5 m höga tallplantor. Torrare mark med blåbär, lingon och kråkbär på tunnare lager av väggmossa. Ca 20% renlav i mossan samt enstaka fläckar med bara renlav.



Figur 3b. Punkt 2 efter brand. Branden verkar inte varit lika intensiv i denna del då träden stått betydligt glesare och det förekommit luckor. Flamhöjden verkar ha varierat. Liksom i förra punkten har inte humuslagret påverkats nämnvärt och endast översta lagret på mossan är avbränd, trots att humusskiktet är betydligt tunnare här. Gammal död ved har kolats men inte brunnit upp trots att den brunnit intensivt. Fler tallar verkar ha överlevt branden i denna punkt. Inga småträd har överlevt. Stående torrfuror har bränts av vid basen och kommer att falla. Inga nyfallna träd finns ännu i denna punkt.



Figur 4a. Punkt tre ligger i ett väldigt litet bestånd. Trädsiktet består i princip av enskiktad tall med underväxt av gran. Gamla träd av både gran och tall. En hel del lövträd. Fuktig/frisk mark med lingon, blåbär och skvattram. Tjockt mosslager. Gränsar till myr. Svårbränt?



Figur 4b. Punkt tre efter brand. Denna lilla yta visade sig brinna bra i alla fall. I stort sett allt ris av lingon, blåbär, skvattram var bortsvett. Mossans tjocka lager var kraftigt svartbränt i översta delen. Inga småträd har överlevt. Däremot verkar fler stora träd ha överlevt branden, eftersom det finns mer gröna barr i kronorna.



Figur 5a. Punkt fyra ligger i ett litet bestånd på torr, lavrik mark (>50% lav) gränsande till myr. Flerskiktad tallskog med stavatallar i ena delen. Träden ser väldigt gamla ut, men har samma ålder som övriga bestånd. Relativt mycket död ved vid relaskopring. Märkligt nog ingen förnygring av tall trots det tunna marktäcket och brist på konkurrens. Ej många granar i denna del. Undantags från brand pga tunt markskikt och hög andel lav!!!



Figur 5b. Punkt fyra undantogs ej från brand pga kommunikationsmiss. Renar förekom i denna del vid återbesöket. Fläckvis förekom obrända delar av markskiktet där elden måste ha hoppat. I de svedda delarna fanns fortfarande renlav kvar, men stor del av bålen var bortbränd. Viktigt att följa upp hur snabbt laven återhämtar sig i denna punkt!



Figur 6. Punkt fem ligger på en stenbunden åsrygg. Norra delen är frisk/torr med kraftigt genomhuggen enskiktad tallskog med inväxt av gran. Brandspår i form av kolad stubbe. Fältskikt av lingon och blåbär. Husmossa med lite lav (ca 10%). Ganska mycket död ved i denna del. En hel del lågor som fallit under senare tid. Körväg har röjts i denna del. Södra delen är frisk/fuktig med större andel gran och björk. OBS! Denna del blev aldrig bränd.

Naturvårdsbränningen

Väderförhållanden

Naturvårdsbränningen genomfördes lördagen den 10 juni 2017. Snösmältningen var sen detta år och den låga temperaturen gjorde att marken torkade upp mycket långsamt. Tre veckor före bränningen låg det till exempel fortfarande kvar snö i svackorna på Tolikheden-Karkberget. Önskat väderindex (FWI, Fire Weather Index), för bränningen var >3 . På onsdagen den 7 juni var FWI-index 2. Men plötsligt kom värmen och marken torkade snabbt under torsdag och fredag. Det blev bråttom att bestämma om området skulle brännas under helgen eller inte. SMHI:s brandriskdata för området kring Tolikheden-Karkberget dagarna före och efter bränningen visas i Tabell 3.

Avgränsning

Bränningsområdet hade relativt god avgränsning. Längs dess västra kant rinner Tolikbäcken och östra kanten avgränsas av en skogsbilväg. I söder och norr avgränsas området av myr. Sydostlig vind skulle vara optimalt för en antändning i nordost. Enligt brandplanen (Bilaga 1) planerades pumpar i Tolikbäcken för kontroll över norra och västra delen. Den södra delen planerades att brännas av som stoppgräns, men marken var för blöt för att brinna. Istället gjordes en brandgata på myren genom att låta en 6-hjuling köra fram och tillbaka ett par vändor. Hjulspåren vattenfylldes snabbt och fungerade som barriär för elden. Metoden kommer emellertid att följas upp för att kontrollera att spåren inte orsakat permanenta körskador på myren.

Tabell 3. SMHI:s brandriskdata för området kring Tolikheden-Karkberget. Lördagen 10 juni då naturvårdsbränningen genomfördes är markerad.

Datum	Tem	RH	Vind	Vind- riktn	Ned börd	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI	FWI index	Tmed	HBVÄ	HBVu	HBV	HBV index	Gräs
2017-06-01	5.6	51	4.6	N	1.2	65.8	2.9	12.3	1.3	3.7	0.5	1	3.0	82.0	88.0	95.0	1	Liten
2017-06-02	6.6	47	5.6	N	0.0	78.1	4.0	16.9	2.6	5.0	1.5	2	5.0	79.0	87.0	84.0	1	Stor
2017-06-03	12.9	30	3.1	N	0.0	86.6	6.6	22.6	4.6	7.6	4.3	2	7.0	76.0	86.0	83.0	1	Stor
2017-06-04	9.6	45	3.0	N	0.0	86.6	8.1	27.8	4.5	9.4	4.7	2	5.0	73.0	86.0	81.0	1	Stor
2017-06-05	13.9	41	2.6	SV	0.0	87.6	10.4	33.7	4.9	11.8	5.8	2	8.0	69.0	85.0	80.0	1	Stor
2017-06-06	16.3	50	2.2	S	1.5	79.4	12.2	40.0	1.6	13.8	1.6	2	11.0	68.0	84.0	88.0	1	Liten
2017-06-07	20.7	44	2.7	SO	0.0	86.5	15.4	47.1	4.2	17.0	6.2	2	14.0	62.0	82.0	76.0	1	Stor
2017-06-08	23.0	34	3.8	SO	0.0	90.1	19.6	54.7	8.7	20.7	12.8	3	17.0	56.0	80.0	72.0	2	Stor
2017-06-09	21.0	32	4.0	SO	0.0	90.7	23.5	61.9	9.7	24.1	15.1	3	17.0	50.0	78.0	70.0	2	Stor
2017-06-10	19.8	44	1.0	VSV	0.0	90.2	26.6	68.8	5.3	27.1	9.8	3	15.0	45.0	76.0	67.0	2	Stor
2017-06-11	21.6	42	3.1	NO	0.0	90.3	30.1	76.1	7.9	30.3	14.4	3	16.0	40.0	75.0	64.0	2	Stor
2017-06-12	17.5	40	3.9	ONO	0.0	90.2	33.0	82.7	9.1	33.0	16.8	3	15.0	36.0	73.0	62.0	2	Stor
2017-06-13	19.3	22	4.0	N	0.0	92.4	37.2	89.6	12.4	37.2	22.3	5	15.0	33.0	72.0	60.0	2	Stor
2017-06-14	21.7	25	3.3	N	0.0	92.6	41.7	96.9	11.3	41.7	22.1	5	15.0	30.0	70.0	58.0	3	Stor
2017-06-15	15.8	58	3.5	V	0.0	88.2	43.5	103.1	6.3	43.5	14.7	3	15.0	27.0	68.0	56.0	3	Liten
2017-06-16	20.3	39	2.2	VSV	0.0	89.2	47.0	110.2	5.8	47.0	14.3	3	15.0	24.0	67.0	54.0	3	St A
2017-06-17	14.8	89	0.8	V	3.5	49.9	35.9	112.1	0.2	39.9	0.3	1	15.0	38.0	66.0	66.0	2	Slut
2017-06-18	17.5	36	4.3	VNV	0.9	77.4	39.0	118.6	2.0	42.8	5.3	2	14.0	40.0	64.0	65.0	2	Slut
2017-06-19	17.4	36	4.2	V	0.7	85.6	42.1	125.2	4.9	45.7	12.5	3	13.0	38.0	63.0	64.0	2	Slut
2017-06-20	14.3	51	3.4	NV	4.5	65.0	30.7	124.6	1.0	38.0	2.1	2	11.0	48.0	62.0	66.0	2	Slut

Bränningsförlopp

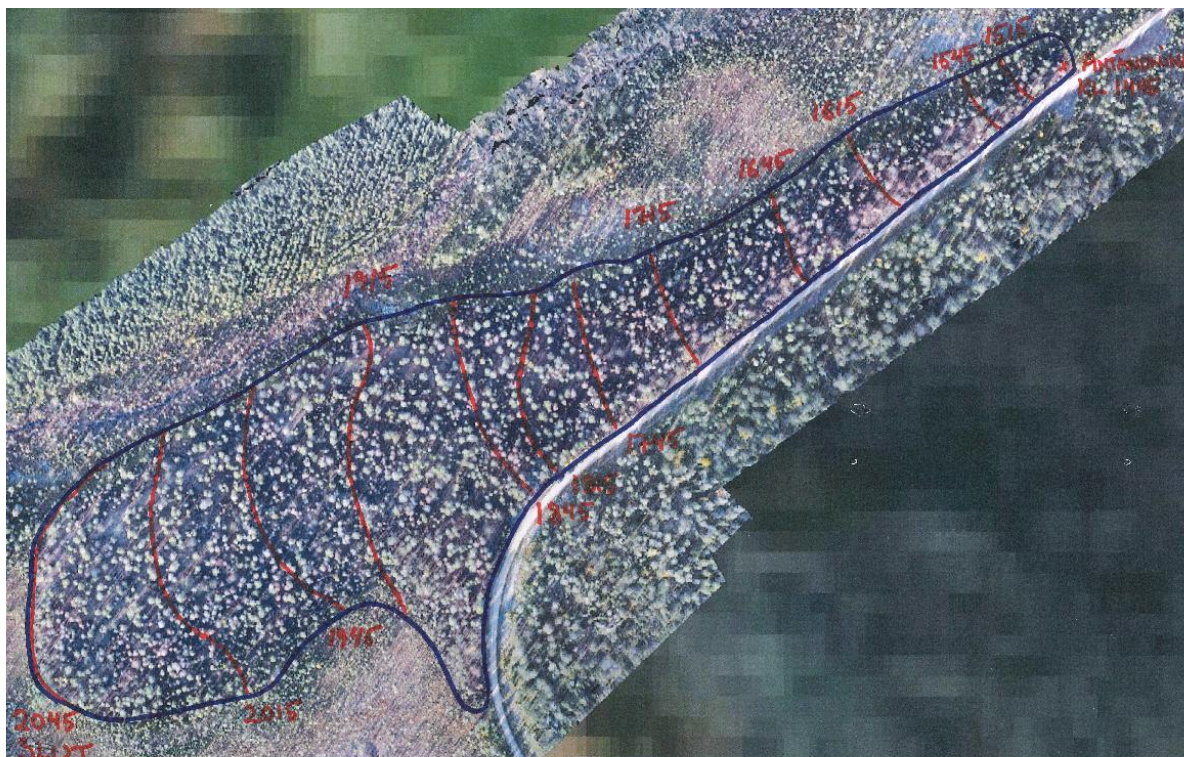
Klockan 08.00 på lördag den 10 juni samlades personal från Fältenheten och Naturskydd och gick igenom brandplanen. På plats fanns bränningsledare, biträdande bränningsledare, två tändningsansvariga och 11 fältpersonal. Efter genomgången transporterades släckningsmaterial i form av pumpar, slangar, vattenbassänger och brandpiskor ut i området. Fullständig utrustningslista finns i (Bilaga 2). Materialet borde placerats ut före bränningsdagen eftersom det tog alltför mycket tid i anspråk, men gjordes inte på grund av en rad orsaker.

Klockan 13.45 var förarbetet klart och personalen på plats. Vinden var mycket svag, bara 1 m/s i nordöstlig riktning. Antändning planerades i det nordöstra hörnet av området för att åstadkomma en så kallad backing-fire, bränning mot vinden. Innan antändning gjordes ett misslyckat försök att antända brandgatan i områdets södra del i kant mot myren, där marken var för blöt för att brinna. Därför kördes en 6-hjuling ett par vändor. När hjulspåren snabbt vattenfylldes beslutade bränningsledaren att det var minimal risk för att branden skulle kunna smita den vägen.

Klockan 14.45 skedde antändning med tändkanna (blandning av 80 % diesel och 20 % bensin) i det nordöstra hörnet av området. Bränslet i skogsmarken var inte så torrt som önskat, men tillräcklig för att brinna med relativt god intensitet. Området brändes av i slag om ca 10 meters intervall till en början, för att sedan utökas till omkring 20 meter - allt efter hand som personalen kände kontroll över eldens uppförande. Slagen tändes kontinuerligt i slingrande linjemönster, huvudsakligen nord-syd-nordlig riktning. Yttergränsen i norr och väst bevattnades kontinuerligt medan bilvägen i sydost användes som en naturlig brandgata. Gränsbevakare fanns utplacerade med jämna mellanrum runt bränningsområdet. Brandfronten (Figur 7) behövde knappt justeras aktivt då vinden inte påverkade dess läge eller riktning nämnvärt (Tabell 4). Efter ungefär halva bränningstiden drogs tempot ner en aning för att låta fältpersonalen flytta slangar och verktyg. Därefter fortsatte bränningen som tidigare. Flamlängden låg i snitt mellan 0,5 till 1 meter under hela brandförloppet. Hela bränningen skedde ganska lugnt.

Ca klockan 20.45 var elden nästan släckt. Ingen aktiv släckning av brandfronten behövdes i och med att stoppgräns utgjordes av myrmark och våt skogsmark. Biträdande bränningsledare och en fältpersonal stannade kvar för efterbevakning fram till klockan 04.00. Ett par lågor och myrstackar pyrde fortfarande, men risken för smitning var minimal.

Klockan 08.00 dagen efter återvände fyra ur fältpersonalen för att samla in det mesta av materialet. Två pumpar, en del slang, hackor och brandpiskor med mera lämnades kvar. Under söndag och måndag bevakades brandområdet under dagtid, därefter skedde daglig kontroll i intervaller ända fram till fredag den 16 juni.



Figur 7. Redovisning av bränningsförloppet under naturvårdsbränningen den 10 juni 2017. Antändning skedde i det nordöstra hörnet kl. 14.45 och branden avslutades mot myren i sydvästra hörnet kl. 20.45. Bilden är taget med drönare i september 2017.

Tabell 4. Uppgifter om väder och vind under naturvårdsbränningen i Tolikheden-Karkberget den 11 juni 2017.

Klockslag	Luftfuktighet (%)	Temperatur (°C)	Vind (m/s)	Vindriktning	FWI (Brandindex)
14.45	46	21	0,04	V	3
15.15	46	20	0,4	NO	3
15.45	43	20	0,4	NV	3
16.15	42	20	0		3
16.45	39	21	0		3
17.15	40	21	0		3
17.45	40	21	0		3
18.15	43	20	1,3	SV	3
18.45	46	19	1,3	S	3
19.15	44	21	1,3	SV	3
19.45	47	20	0,9	SO	3
20.15	47	20	0,4	SO	3
20.45	49	20	0,4	SO	3
21.15	51	19	0,4	SV	3

Mål med naturvårdsbränningen

Av det planerade bränningsområdet på 14 ha, brändes 11,5 ha. Det berodde på att den sydvästra delen av området var alldeles för blöt och att bränningen drog ut på tiden.

Målet med bränningen var ” Att döda en stor del av granunderväxten, skapa brandljud på tallar, samt skapa död ved för pyrofila arter och på sikt höja naturvärdet. Skapa möjlighet för en ny tallgeneration för att etablera en flerskiktad tallskog. ” Detta mål uppfyllades. Men målformuleringen är väldigt vag och bör kunna preciseras mer allt eftersom vi lär oss mer om naturvårdsbränning. Till exempel bör det vara möjligt att sätta ett mått på den önskade trädödligheten.

Utvärdering

Vädrets makter gjorde att naturvårdsbränningen fick genomföras i all hast. Även om brandplan fanns, så var det mycket att planera och tänka på med alltför kort framförhållning. Släckningsmaterial hann inte köras ut dagen före, vilket gjorde att tidpunkten för antändning försenades rejält. Eftersom flera i personalen var ovana vid naturvårdsbränning, skulle bränningsledaren ha behövt mer tid till att kommunicera och trimma in laget före bränningen. För att minska risken för otydligheter behöver fler kommunikationsapparater köpas in så att alla hör vad som pågår och kan anropa om man funderar över något. Det ska även i förväg vara uppgjort vilka som ska vara förberedda på att stanna kvar för efterbevakning. Trots detta genomfördes bränningen med gott resultat och personalen fick ytterligare värdefulla lärdomar om naturvårdsbränning.

I uppföljningen före brand rekommenderades ett mindre område med stor andel marktäckande renlavar i södra delen att undantas från brand. Detta gjordes aldrig på grund av en kommunikationsmiss.

Troligen är det bättre att vänta med uppföljning till året efter brand, då skadorna framträder tydligare. Det innebär även en säkerhetsrisk att vistas i ett alldeles nytt brandfält eftersom träd fortsätter att falla, särskilt om det blåser. Under vintern faller många träd av snötyngd och därför minskar risken att vistas där året efter.

Insektsfällor ska placeras ut året efter brand eftersom de brandgynnade arter som lockats till brandfältet svärmar tidigt på säsongen året efter brand. IBL-fällor är effektivast för fångst av skalbaggar medan fönsterfällor fungerar mycket bättre på olika flugor. Med tanke på substratets betydelse för vedlevande insekter kan det vara motiverat att skydda vissa torrakor och gamla lågor under naturvårdsbränningen.

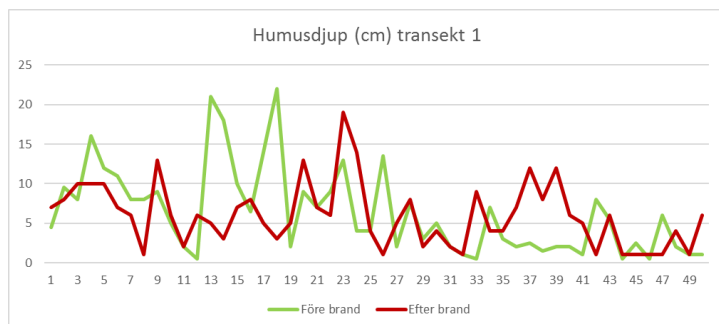
Resultat

Uppföljning gjordes tre veckor efter branden, den 2 juli 2017. Samtidigt placerades även insektsfällor ut i området.

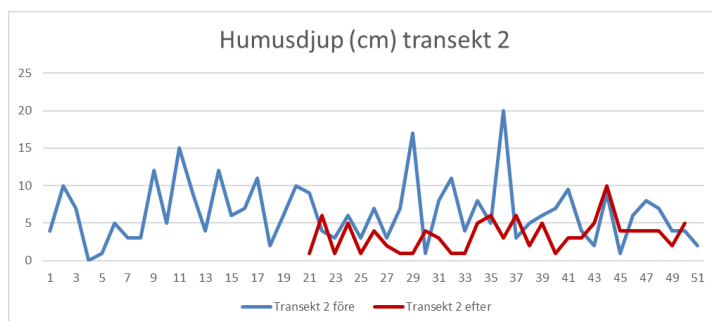
Branddjup

Branddjupet fås genom mätning av humusskiktets tjocklek i provpunkter längs två transekter före och efter brand. Transekternas placering kan ses i (Figur 1). Den del av transekt två som inte blev bränd ingår inte i beräkningarna. Humusdjupet före brand varierade kraftigt mellan 0,5 cm och 22 cm, beroende på var mätpunkterna hamnade utefter transekterna. Variationen

var lika kraftig även efter brand med 19 cm respektive 1 cm. Eftersom provpunkterna stegades hamnade de inte exakt på samma plats före och efter branden (Figur 8a och 8b).



Figur 8a. Humusdjupet mättes i femtio provpunkter före och efter brand längs transekt 1. Avståndet mellan provpunkterna var 18m och stegades med start i NO. Medeldjupet före brand var 6,1cm och efter brand 5,6 cm.



Figur 8b. Humusdjupet mättes i femtio provpunkter före och trettio efter brand eftersom ena änden av transekten kom att hamna utanför det område som brändes. Avståndet mellan provpunkterna längs transekt 2 var 11m och stegades med start i SV. Medeldjupet före brand var 6,2 cm och efter brand 3,4 cm.

Medeldjupet före och efter brand för transekt 1 var 6,1 respektive 5,6 cm. Motsvarande värden för transekt 2 var 6,2 och 3,4 cm. Med andra ord hade branden bara tagit den allra översta delen av humusskiktet.

Branden svedde av fältskiktets ris och mosslager men gick inte djupt ned i humuslagret. Troligen var marken alltför fuktig efter den sena våren. Här och var hade glödbbrand uppstått invid grövre trädrötter eller stubbar och på dessa platser var all humus bortbränd. I övrigt saknades fläckar med mineraljord.

I delen med hög andel renlav verkade branden ha hoppat en hel del eftersom det fanns stora fläckar som inte alls var brända sida vid sida med svedd renlav. Renlaven verkade inte ha brunnit bort helt i denna del, som rekommenderades att undantas från brand (Figur 9). Om det översta förkolnade lagret skrapades bort, fanns en del av lavarnas och mossornas bål kvar. Det ska bli intressant att följa upp hur snabbt laven återhämtar sig.



Figur 9. Branden verkade ha hoppat och lämnat en del fläckar som inte alls var brända sida vid sida med svedd renlav i Bestånd 5. Foto: Anna Högdahl



Figur 10. Under det översta förkolnade lagret fanns en del av lavarnas och mossornas bål kvar. Foto: Anna Högdahl

Träddödlighet

Träddödligheten var väldigt svår att avgöra från marken eftersom stor del av de bruna barren fortfarande satt kvar och gjorde det svårt att se hur stor del av kronan som levde, d.v.s. hade gröna barr (Figur 11). Detta är mycket enklare att se året efter brand.

Den uppmätta grundytan före och efter brand ger en träddödlighet på 41% (Tabell 5). En troligare siffra är lite drygt 30% eftersom punkt 1, med 70% träddödlighet, drar upp medelvärdet. Proportionellt sett utgör punkt 1 bara en liten del av brandområdet.

Tittar man på flygfotot och 3-D modellen verkar en träddödlighet på drygt 30% vara en rimlig uppskattning (Figur 12a och 12b).

Inga kådflöden kunde ses på någon av de 10 vuxna tallar som stod närmast de olika provpunkterna. Endast ett fåtal kådflöden sågs inom brandområdet. Spår av hackspett noterades också bara på något enstaka ställe.

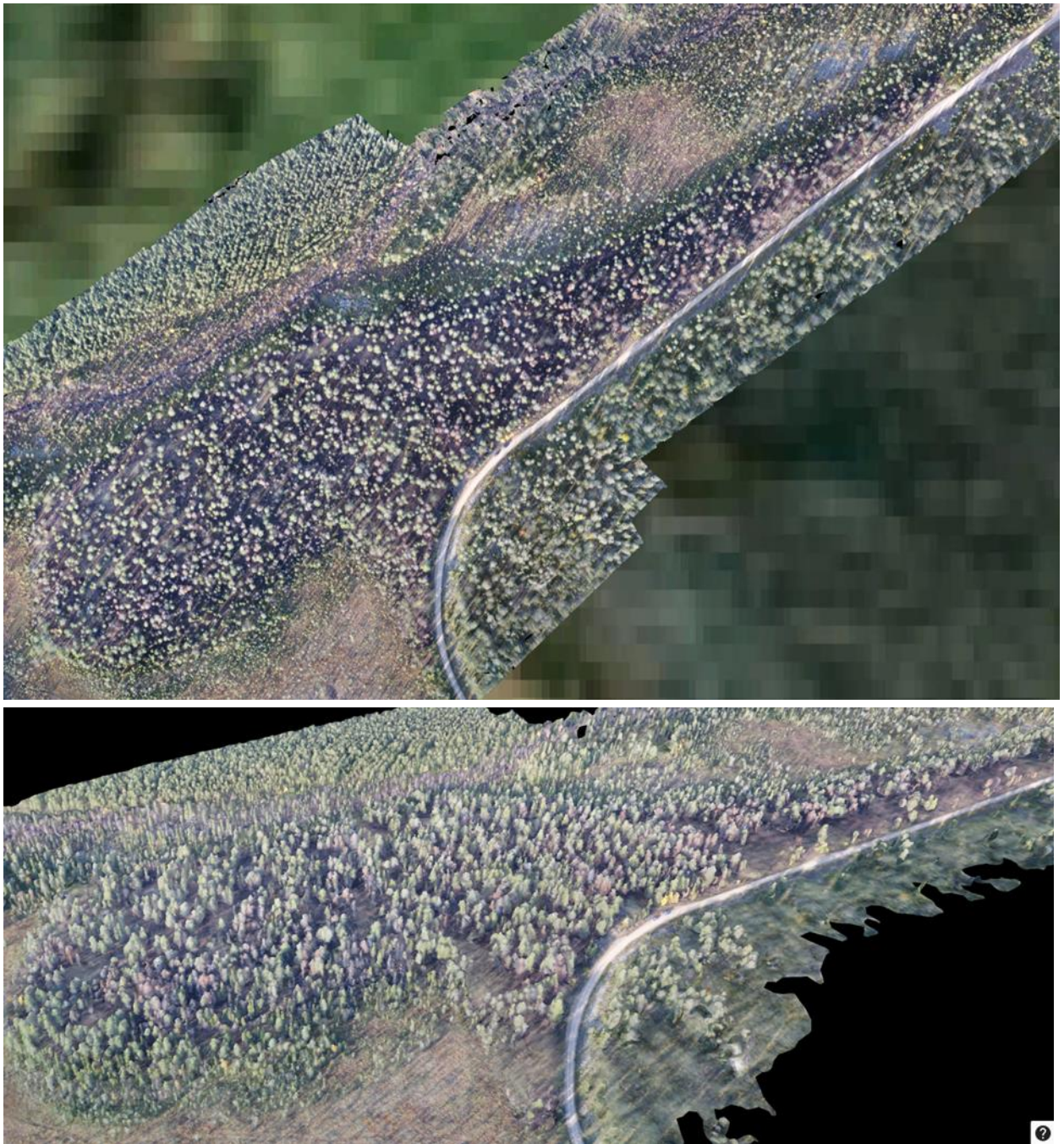
Mängden död ved som uppskattades med hjälp av relaskop före och efter branden var ca sju gånger större efter branden.



Figur 11. Träddödligheten var svår att avgöra från marken eftersom de bruna barren satt kvar och skymde den gröna, levande delen av kronan. Bild från bestånd 1. Foto: Anna Högdahl

Tabell 5. Den uppmätta grundytan före och efter brand ger en träddödlighet på 41%. Mängden död ved var ungefär sju gånger större efter brand.

NR	Grund yta före (m2/ha)	Grund yta efter (m2/ha)	Träddödlighet (%)	Sothöjd min (cm)	Sothöjd max (cm)	Kådflöde	Död ved före (m3/ha)	Död ved efter (m3/ha)	Ökning ggr
1	20	6	70	40	240	-	1,5	99	66
2	17	12	29	20-40	200-230	-	3	43	14
3	22	15	32	?	?	-	3,5	45	13
4	18	12	33	?	?	-	26	62	2
Medel värde	19	11	41				8,5	62	7



Figur 12a och 12b. Flygfoto och 3-D modell över brännan i Tolikheden. Fotograferat i september 2017, ungefär 3 månader efter bränningen. Uppskattningsvis 30% traddödlighet. ©Länsstyrelsen

Insektsfaunan

För att öka kunskapen om brandens ekologiska betydelse för insektsfaunan i området, sattes insektsfällor upp efter branden (Fig 1). Nio insektsfällor var utplacerade i brandområdet mellan 2 juli - 23 augusti 2017. Fällorna, som bestod av två frihängande IBL-fällor (Figur 13) samt sju fönsterfällor (Figur 14), placerades subjektivt i förväntade flygstråk och på olika sorters substrat. Fällorna fylldes med en blandning av propylenglykol, vatten och någon droppe diskmedel för att klara perioden utan tillsyn.



Figur 13. Frihängande fälla av IBL-typ. Insekterna krockar mot plasten och faller ned i behållaren med konserverande vätska. Foto: Anna Högdahl



Figur 14. Fönsterfälla monterad på en torraka. Insekterna krockar mot plexiglasen och faller ned i skålen med konserverande vätska. Foto: Anna Högdahl

Insekterna från fällorna har artbestämts av: skalbaggar och skinnbaggar (Lars-Ove Wikars, Borlänge), flugor (Sven Hellqvist, Umeå), parasitsteklar (Nicklas Johansson, Jönköping) samt spindlar (Jonas Sandström, Knivsta). Samtliga skalbaggar, skinnbaggar och spindlar identifierades, medan endast vissa grupper av flugor sorterades ut och identifierades.

Diskussionsdelen över insektsfaunan är författad av Lars-Ove Wikars.

Diskussion insektsfaunan

Fällmaterialet blev relativt magert eftersom fällorna satts ut sent på säsongen, 2 juli 2017. De flesta insekter svärmar på försommaren och kommer inte med vid insamlingar samma år som naturvårdsbränning utförs. Ändå hittades flera intressanta arter, varav de flesta knutna till ursprungliga skogar. Totalt identifierades 111 arter skalbaggar, 2 arter skinnbaggar, 43 arter flugor samt 3 arter spindlar (bilaga 3).

Fyra arter av skalbaggar är rödlistade och ytterligare 24 andra arter anses vara signalarter. Arterna har klassificerats utifrån listan över signalarter bland insekter för höga naturvärden i boreal skog (Wikars m.fl. 2018) och (Wikars 2009). Där klassificeras arterna som starkt brandgynnade (B), lövskogsberoende (L), generellt naturskogsberoende (N) eller tallskogsberoende (T). En del arter ingår i mer än en kategori. Naturskogsberoende arter är antingen generalister avseende trädslag eller bundna till gran (bilaga 3).

För skalbaggar var IBL-fällorna klart effektivare än de små trädfönsterfällorna. Två IBL-fällor gav ungefär lika stort material av skalbaggar, både på art- och individnivå, som de sju trädfönsterfällorna. För flugor var däremot IBL-fällorna till och med sämre än trädfönsterfällorna.

Brandgynnade insekter

De allra mest frekventa skalbaggar i fällorna var fuktbaggen *Atomaria vespertina*, mögelbaggar *Corticaria rubripes* och *C. ferruginea*, samt kortvingen *Phloestiba lapponica*. Dessa arter finns i lågt antal i obrända miljöer men ökar kraftigt efter brand. Bland mer brandspecialiserade skalbaggsarter hittades endast kolsvart trädbasbagge *Sphaeriestes stockmanni*, en art som är relativt sällsynt i landet. Samtliga av dessa skalbaggsarter utvecklas på sporsäckssvampar som utvecklas snabbt efter brand, såväl i marken som under barken på branddödade träd.

De båda skinnbaggar som hittades är starkt brandgynnade. Barkskinnbaggen *Aradus lugubris* är en tydligt pyrofil (brandälskande) art som kan känna av värme på avstånd med speciella infrarödkänsliga organ. Även *A. lugubris* lever på sporsäckssvampar.

Flugorna utgjorde sannolikt 95 % av allt material i fällfångsten. Bland flugorna dominerade puckelflugor (Phoridae) i materialet, följt av husflugor (Muscidae) och spyflugor (Calliphoridae). Dessa sorterades dock inte ut och artbestämdes. Just puckelflugor är annars tidigare kända att dominera fångster på färsk brandfält och många arter kommer flygande i röken. I det identifierade materialet hittades inga typiska brandfältsarter (Sven Hellqvist, muntl.).

Naturskogsberoende insekter

Tolv av skalbaggar hade signalvärde för äldre lövrik, boreal skog. Det mest anmärkningsvärda fyndet är Palms svampborrare (*Ennearthron palmi*). Denna pyttelilla

skalbagge lever i grova, svampiga björkhögstubbar i varmt läge. Det senaste fyndet av arten i Sverige gjordes för 15 år sedan av Stig Lundberg, längs Jokkmokksvägen ca 5 km söderut. Palms svampborrare är hittad, förutom på fem lokaler i Norrbotten, i två av landets absolut intressantaste lokaler för vedskalbaggar: Nedre Dalälven i Uppland och Hornsö i Småland. Med tanke på den geografiska utbredningen av Palms svampborrare i Norrbotten framstår denna som en ansvarsart för länet.

Palms svampborrare behöver sannolikt främst varma, glesa skogar med gamla, grova björkar. Dessa krav liknar mycket de som den hotade arten nordlig blombeck (*Lepturalia nigripes*) har, en art som relativt nyligen är funnen i Vuoullerim (ett av de senaste fynden i landet). Inga av dessa arter går upp i mer klimatiskt ogynnsamma höjdlägen, varför ett aktivt naturvårdsarbete i lägre liggande skogsområden är nödvändigt (Wikars 2010).

Naturvårdsbränning kan vara flerfaldigt gynnsam för lövträdsberoende och värmekrävande insekter genom att lövträden får möjlighet att föryngras, bestånden glesas ut, granen trängs tillbaka samt genom att lövträdsved skapas. Sannolikt är dessa arter lättare att gynna långsiktigt genom bränning i magrare tallmarker, än i grandominerad skog, eftersom den senare snabbare sluter sig efter brandstörning. Reservatet ska även ha höga värden knutna till asp och flera av de lövträdsberoende arterna som hittades utvecklas gärna på aspved.

Sex av signalarterna var främst knutna till tallskog (tallved). Man kanske hade förväntat sig flest tallskogsknutna signalarter eftersom naturvårdsbränningen dominerades av tallskog. Men eftersom de arter som går på tallved oftare är bundna till barrträdsved, klassificeras de generellt som naturskogsarter. Bland tallinsekterna var fyndet av kortvingen *Batrisodes hubenthali* mest anmärkningsvärt (Figur 15).



Figur 15. Kortvingen *Batrisodes hubenthali* (2,5 mm) är en mycket sällsynt skalbagge som utvecklas i äldre, grov, stående tallved i gles och varm skog. Arten är framförallt hittad på äldre brandfält under senare år. Foto © Lars-Ove Wikars

Batrisodes hubenthali är en kortvinge som lever tillsammans med myror i släktet *Lasius* i beständig ved och därmed oftast i tallved. Arten är hittad i några av våra mest värdefulla tallreservat i landet samt i Muddus nationalpark. Även denna art har huvuddelen av sina

fyndplatser i Norrbottens län, varför arten torde vara en särskild ansvarsart för Norrbotten. Den är till synes brandgynnad och värmekrävande. Den gynnas säkerligen av glesa bestånd. Eftersom arten är bunden till äldre ved, troligen främst ihåliga torrakor och högstubbar, så riskerar naturvårdsbränning att förstöra en del utvecklingsplatser för denna art. Det kan därför vara viktigt att skydda murken, grov tallved vid bränning.

Tio av de funna arterna är generella naturskogsarter, varav två arter är rödlistade som nära hotade; glansbaggen *Epuraea oblonga* och granmögelbagge *Enicmus planipennis*. Båda dessa arter är bundna till nydöda granar. Tittar man på artfynd inom naturreservatet så finns det gott om arter som är knutna till granskog och granved, så uppenbarligen hyser området sådana arter. Generellt missgynnar bränning arter knutna till gran. Vissa arter på gran gynnas dock även de av glesa bestånd och brand kan vara gynnsamt för sådana arter.

Slutsatser

Insektsinventeringen gav ett relativt litet material eftersom fällorna kom ut så sent på säsongen. Ändå kunde några mycket intressanta arter påträffas. Dessa arter är brandgynnade på flera olika sätt, och har sannolikt fått förbättrade överlevnadschanser genom de effekter som naturvårdsbränningen åstadkommit. En fortsatt undersökning av insektsfaunan bör gärna ske kommande år. Indikationer finns att skogarna nära Vuollerim hyser nationellt viktiga artförekomster bland vedinsekter knutna till lövträd och tall.

Referenser

Artdatabanken 2015. Rödlistade arter i Sverige 2015. Artdatabanken, SLU, Uppsala.

Kellner, Olle. 2012. Manual för uppföljning av skog i skyddade områden. Naturvårdsverket.

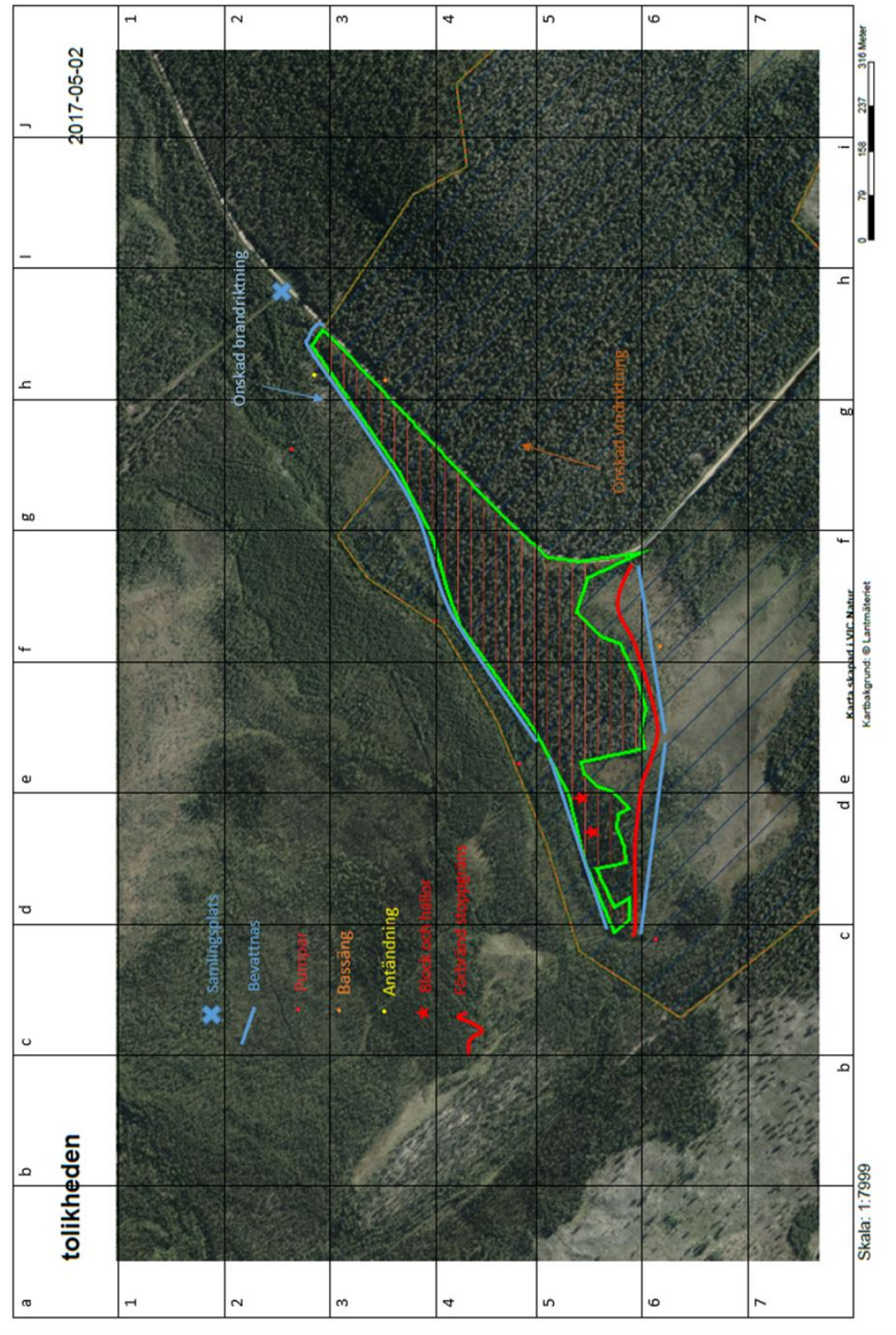
RIS 2011. Riksinventeringen av skog, fältinstruktion 2011. Institutionen för skoglig resurshushållning, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå.

Wikars, Lars-Ove. 2008. Åtgärdsprogram för bevarandet av björklevande vedskalbaggar i Norrland 2008-2012. Naturvårdsverket, Rapport 5843.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5843-2.pdf>

Wikars, Lars-Ove. 2009. Brandinsekter i Dalarna och dess gränstrakter 1990-2008. En sammanställning med en analys av två decenniers artdata. Länsstyrelsen Dalarna, Naturvårdsenheten Rapport 2009: 18.
(<http://www.lansstyrelsen.se/dalarna/SiteCollectionDocuments/Sv/Publikationer/Rapporter-2009/09-18.pdf>)

Wikars, Lars-Ove, Hedgren, O., Ramqvist, T. & Garpebring, A. 2018. Signalarter bland insekter i boreal skog. Opubl. lista med 400 arter.

BILAGA 1 Brandplan



BILAGA 2 Utrustning vid naturvårdsbränningen

Utrustning	Beskrivning	Antal
Pump	bensindriven Honda wx 15 4-takt	4
Pump	Wick 375	1
Slang	sugslang, 1.5" x 5 meter att kopplas till Honda pump	4
Slang	38 mm x 25 meter, kopplad	2000 m
Slang	25 mm x 25 meter, kopplad	200 m
Slangavstängare		2
Slangrullare	monterad på träpall	1
Slangkorg	rymmer 50 m	4
Slangryggsäck	rymmer 100 m	1
grenrör	Dafo 111 inkl. kopplingar	10
Handfighter	ej förlängd	5
Stubbspett	med klokoppling	2
Dimspjut	XL inkl klokoppling, sil, bricka kulventil	1
Sprinklers		3
Bassäng	självrösande 3 m ³	2
Bassäng	ihopfällbar 900 l	2
Normalkopplingslock	Pressal	2
Tändkannor		3
Spade	för skogsbrand	5
Yxa	Pulaski hackyxa	5
Hacka	SFI-hacka	5
yxa		
Spade		5
Stålbörstar		5
Motorsåg		1
personlig skyddsutrustning	Finns (antal)	
skyddsglasögon	Maximum ballistic	10
Handskar	läder/bomull	20 par
Handskar	Läder	8 par
Snusnäsduk/ andningsskydd m. kolfilter	Engångsmask	50
Första hjälpen mot brand		10
Brandfilt		4
Bomullsoverall röd	Logga Länsstyrelsen	20
Sievi läderstövlar		12 par
kommunikationsradio	TOP-Com Twintalker 9100	8
Mätare luftfuktighet/lufttemp/vindhastighet	Kestrel	1

BILAGA 3 Artlista insekter

Skinnbaggas och skalbaggar från två IBL-fönsterfällor samt sju trädfönsterfällor. **RL15** = rödlistekategori enl. Gärdenfors m.fl. 2015: NT = nära hotad; VU = sårbar. **Signal** = signalvärde: 1 = mycket starkt; 2 = starkt; 3 = visst. **Typ** = typ av skogligt signalvärde: B = brand; L = lövträd; N = naturskog (ofta granvärdar); T = tall.

ART /ANTAL INDIVIDER	RL15	SIGNAL	TYP	IBL	Trädf	Totalt
SKINNBAGGAR						
Aradus lugubris		2	B		1	1
Scoloposcelis obscurella		3	B	2	1	3
SKALBAGGAR						
Jordlöpare mm						
Dromius agilis					1	1
Cercyon borealis				1		1
Acrotichis intermedia				5		5
Agathidium seminulum				2		2
Kortvingar						
Bibloporus minutus				1		1
Euplectus piceus				1		1
Euplectus punctatus				4		4
Euplectus mutator		3	L	2	3	5
Batrisodes hubenthali	VU	1	T	1		1
Megarthus fennicus					1	1
Megarthus depressus				1		1
Phloeostiba lapponica				7	12	19
Phloeonomus pusillus					1	1
Phloeonomus sjoeborgi				1		1
Acidota crenata					1	1
Anthophagus omalinus				1	6	7
Eudectus giraudi		2	L,N	1		1
Scaphisoma agaricinum				6		6
Anotylus rugosus				1		1
Mycetoporus lepidus				6		6
Tachinus proximus				1		1
Oxypoda annularis				1		1
Haploglossa villosula				1		1
Haploglossa marginalis		3	T	1		1
Atheta aeneipennis					2	2
Atheta crassicornis					2	2
Atheta vaga				1	4	5
Euryusa castanoptera		2	L	1		1
Anomognathus cuspidatus					2	2
Placusa complanata					1	1
Placusa atrata					1	1

ART /ANTAL INDIVIDER	RL15	SIGNAL	TYP	IBL	Trädf	Totalt
Bladhorningar, mjukbaggar						
Aphodius rufipes				1		1
Protaetia cuprea				1	1	2
Trichius fasciatus					6	6
Rhagonycha elongata					2	2
Absidia schoenherri				1	1	2
Malthodes misellus					1	1
Malthodes brevicollis					1	1
Knäppare						
Athous subfuscus					3	3
Selatosomus impressus					1	1
Ampedus balteatus				5		5
Ampedus tristis				9	1	10
Ampedus nigrinus				2		2
Trägnagare mm						
Anobium rufipes		3	L	1		1
Hadrobregmus pertinax				4		4
Dorcatoma robusta		3	L	1		1
Thanasimus formicarius					3	3
Thanasimus femoralis					2	2
Dasytes niger				1	1	2
Glansbaggar mm						
Epuraea laeviuscula		3	N		2	2
Epuraea oblonga	NT	2	N	1		1
Epuraea pygmaea				1	4	5
Epuraea biguttata					1	1
Epuraea unicolor				1		1
Epuraea silacea		3	L	4		4
Epuraea aestiva					1	1
Glischrochilus quadripunctatus					4	4
Pityophagus ferrugineus					1	1
Rhizophagus ferrugineus					1	1
Rhizophagus parvulus				1		1
Fuktbaggar mm						
Henoticus serratus		3	B		3	3
Cryptophagus lapponicus				36	5	41
Atomaria subangulata		3	T		1	1
Atomaria bella				3	1	4
Atomaria vespertina				9	10	19
Triplax scutellaris		2	L	1		1
Dacne bipustulata				1	1	2
Cerylon histeroides				10	3	13
Cerylon ferrugineum				2	2	4

ART /ANTAL INDIVIDER	RL15	SIGNAL	TYP	IBL	Trädf	Totalt
Mögelbaggar						
Latridius hirtus				1		1
Enicmus fungicola					2	2
Enicmus planipennis	NT	3	N		3	3
Enicmus rugosus				8	9	17
Stephostethus rugicollis				1		1
Corticaria lapponica		2	L		1	1
Corticaria orbicollis		2	N	2		2
Corticaria rubripes				21	38	59
Corticaria lateritia		3	N,T		1	1
Corticaria ferruginea				17	24	41
Corticarina minuta					1	1
Svampborrhare						
Cis comptus				4		4
Cis boleti				5		5
Ennearthron palmi	VU	1	L	1		1
Orthocis alni				1		1
Svartbaggar mm						
Sphaeriestes stockmanni		2	B	2	1	3
Mycetochara flavipes		3	L	1		1
Mycetochara obscura		2	N	1		1
Anaspis arctica					2	2
Tetratoma ancora		3	L,N,T	1		1
Brunbaggar						
Abdera triguttata		3	B,N,T	1	1	2
Xylita laevigata				3	1	4
Långhorningar						
Asemum striatum					1	1
Rhagium inquisitor					2	2
Gnathacmaeops pratensis					4	4
Anastrangalia sanguinolenta					1	1
Pogonocherus fasciculatus				1	1	2
Vivlar						
Anthonomus phyllocola					4	4
Rhyncolus sculpturatus		3	T	2	1	3
Hylobius abietis					5	5
Pissodes pini					1	1
Pissodes glynnhalii					1	1

ART /ANTAL INDIVIDER	RL15	SIGNAL	TYP	IBL	Trädf	Totalt
Barkborrar						
Hylastes brunneus				1		1
Polygraphus subopacus		3	N	1	10	11
Polygraphus punctifrons				1	16	17
Scolytus ratzeburgi					3	3
Pityogenes chalcographus				2	3	5
Pityogenes bidentatus					1	1
Dryocoetes autographus				4	2	6
Crypturgus subcibrosus					1	1
Trypodendron signatum		2	L	5		5
Pityophthorus micrographus				1		1
Antal individer				233	243	476
Antal arter				70	71	113

Antal individer av flugor i ett urval av flugfamiljer. IBL och trädfönster avser två olika fälltyper.

ART / ANTAL INDIVIDER	IBL	Trädfönster	Totalt
Rovflugor Asilidae			
Choerades gilvus	1		1
Neoitamus socius	1	1	2
Rhadiurgus variabilis		1	1
Almsavflugor Aulacigastridae			
Aulacigaster pappi		1	1
Träflugor Clusiidae			
Clusiodes geomyzinus	1		1
Styltflugor Dolichopodidae			
Dolichopus rupestris		1	1
Daggflugor Drosophilidae			
Chymomyza costata	3	28	31
Chymomyza distincta		4	4
Drosophila obscura		6	6
Drosophila subsilvestris		1	1
Drosophila transversa		1	1
Leucophenga maculata		1	1
Stegana coleoprata		2	2
Buskflugor Dryomyzidae			
Dryope decrepita		3	3
Dansflugor Empididae			
Empis hyalipennis	1	1	2
Rhamphomyia hybotina		17	17
Rhamphomyia poplitea		2	2
Rhamphomyia unguiculata		1	1

ART / ANTAL INDIVIDER	IBL	Trädfönster	Totalt
Takdansflugor Fanniidae			
Fannia difficilis		1	1
Heleomyzidae		49	49
Heteromyza oculata		3	3
Scoliocentra flavotestacea		1	1
Suillia atricornis		2	2
Suillia bicolor		8	8
Suillia flavifrons		8	8
Suillia mikii		1	1
Suillia nemorum		2	2
Tephrochlamys flavipes		24	24
Puckeldansflugor Hybotidae			
Allanthalia pallida		1	1
Bicellaria nigra		1	1
Platypalpus brevicornis	7	23	30
Platypalpus nigrirarsis		1	1
Tachypeza nubila	7	9	16
Tachypeza truncorum	10	4	14
Sprickflugor Milichiidae			
Neophyllomyza acyglossa		1	1
Tickflugor Odiniidae			
Odinia ornata	1		1
Odinia sp.	1	1	2
Prickflugor Pallopteridae			
Toxoneura usta		17	17
Ostflugor Piophilidae			
Mycetaulus bipunctatus		3	3
Parapiophila lonchaeoides		1	1
Blomflugor Syrphidae			
Chalcosyrphus nemorum		1	1
Cheilosia longula		1	1
Antal individer	33	185	218
Antal arter	10	40	43

Antal individer av spindlar.

ART	ANTAL INDIVIDER
Hoppspindlar Salticidae	
Evarcha falcata	4
Hjulspindlar Araneidae	
Hypsosinga sanguinea	1
Kardarspindlar Dictynidae	
Dictyna arundinacea	1



Länsstyrelsen
Norrbotten