

RAPPORT 2019/11

# Föryngringsarbetet efter skogsbranden i Västmanland 2014

En översikt av föryngringsarbetet samt Skogsstyrelsens inventeringar av återväxter och skador till och med hösten 2018



© Skogsstyrelsen, maj 2019

FÖRFATTARE

Jonas Bergquist,  
Clas Fries,  
Per Hazell,  
Gunnar Isacsson

OMSLAGSFOTO

Tallar sådda våren 2015.  
Foto: Clas Fries, september 2018.

GRAFISK PRODUKTION

Bo Persson

UPPLAGA

Finns endast som pdf-fil för egen utskrift

# Innehåll

<b>Förord</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>6</b>
<b>1 Kort om branden och brandfältet</b>	<b>8</b>
1.1 Tidsförlopp	8
1.2 Några data om området	8
<b>2 Skogsbrukets föryngringsåtgärder 2015–2018</b>	<b>10</b>
<b>3 Skogsstyrelsens inventeringar 2015–2018</b>	<b>12</b>
3.1 Återväxter	12
3.1.1 Återväxtuppföljning i ett stickprov av föryngringar utförda 2015	12
3.1.2 Plantutveckling i föryngringar utförda 2015	12
3.2 Särskilda uppföljningar av skador på plantor och träd	12
<b>4 Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2015 och 2016 av föryngringar utförda 2015</b>	<b>13</b>
4.1 Inventeringsmetod	13
4.1.1 Urval av objekt och datainsamling	13
4.2 Resultat	14
4.2.1 Ståndorter och humuslager	14
4.2.2 Levande barrplantor	14
4.2.3 Lövträd	15
4.2.4 Fältvegetation	16
4.2.5 Skador	17
4.3 Slutsatser återväxtuppföljning	18
<b>5 Uppföljning av plantutveckling på fasta provytor i föryngringar utförda våren 2015</b>	<b>19</b>
5.1 Försöksytor och inventeringsmetod	19
5.1.1 Fjorton parceller med vardera fem 20 m <sup>2</sup> cirkelprovytor	19
5.1.2 Uppföljning av barrplantor	20
5.1.3 Uppföljning av lövplantor	20
5.1.4 Använda föryngringsmetoder	20
5.2 Resultat	21
5.2.1 Planterade plantor	21
5.2.2 Sådplantor	23
5.2.3 Naturligt föryngrad tall under fröträd av tall	27
5.2.4 Höjd och förekomst av löv	28

5.3	Summering av uppföljningen av föryngringsåtgärder utförda våren 2015 på fasta provytor på brandfältet _____	31
5.3.1	Resultatens generaliserbarhet _____	31
5.3.2	Föryngringsarbetet har gett bra resultat _____	31
5.3.3	Framtida skogsskötsel _____	32
<b>6</b>	<b>Uppföljning av skador _____</b>	<b>34</b>
6.1	Rotmurkla _____	34
6.1.1	Om rotmurklan _____	34
6.1.2	Metodik för inventeringen _____	35
6.1.3	Resultat: rotmurklans förekomst _____	36
6.1.4	Resultat: rotmurklans skador på planterade plantor _____	37
6.1.5	Diskussion: varför blev det så få skador av rotmurkla? _____	37
6.2	Granbarkborre _____	38
6.2.1	Bakgrund _____	38
6.2.2	Granvindfällan och virkesvältor juni 2015 _____	38
6.2.3	Angrepp på stående gran 2015 _____	38
6.2.4	Angrepp på stående gran 2016 _____	38
6.2.5	Diskussion: varför blev det så lite skador av granbarkborre? _____	40
6.3	Skador av vilt _____	41
6.3.1	Viltskador på brandfältet _____	41
6.3.2	Klövvtlets återkolonisation av brandfältet. _____	42
6.3.3	Viltskador på stora brandfält i framtiden _____	42
6.4	Snytbaggskador samt något om ögonvivel och svart bastborre _____	43
6.4.1	Snytbaggens skadegörelse på brandfält _____	43
6.4.2	Snytbaggskador på brandfältet i Västmanland _____	43
6.4.3	Hantering av framtida snytbaggskador på nya brandfält _____	44
6.5	Knäckesjuka _____	44
6.5.1	Bedömd utveckling kommande år _____	44
6.6	Skottskjutningsstörning _____	45
<b>7</b>	<b>Summering och några övergripande slutsatser _____</b>	<b>46</b>
7.1	Uppföljningar och studier på brandfältet _____	46
7.2	Föryngringsresultat så här långt _____	46
7.3	Framtiden – de närmaste åren _____	47
7.3.1	Skogsskötsel _____	47
7.3.2	Uppföljning _____	47
7.4	Några övergripande slutsatser för tillämpning på andra brandfält _____	48
<b>8</b>	<b>Litteratur/källförteckning _____</b>	<b>49</b>

## Förord

Skogsbranden i Västmanland bröt ut den 31 juli 2014 och berörde de fyra kommunerna Sala, Fagersta, Norberg och Surahammar. Räddningsinsatsen avslutades officiellt den 11 september. Totalt brann cirka 13 800 hektar. Efter avsättning av det nya naturreservatet Hälleskogsbrännan (ca 6400 hektar) och Sveaskogs ekopark Öjesjöbrännan (ca 1500 hektar) återstår ungefär 4000 hektar produktiv skogsmark där skogsägare har skyldighet att anlägga ny skog.

Efter branden förestod ett omfattande återbeskogningsarbete. Det påbörjades våren 2015. Om hela arealen skulle planteras hade ungefär 10 miljoner plantor åtgått till en kostnad på ungefär 50 miljoner kronor. Efter att återbeskogningsarbetet var i stort sett slutfört visade det sig att lite drygt hälften av arealen planterades. Återstoden föryngrades genom sådd och en liten areal genom naturlig föryngring.

I svenskt skogsbruk är det inte så många personer som har stor praktisk erfarenhet av beståndsanläggning efter skogsbrand. En orsak är att anledningen att återbeskoga efter brand inte uppkommer särskilt ofta. Hyggesbränning utförs främst i norra delen av landet på i storleksordningen några hundra hektar om året och den årliga skogsbrandsarealen är liten i förhållande till den areal som föryngringsavverkas på normalt vis.

För att öka kunskapen generellt om beståndsanläggning efter skogsbrand och för att få underlag till rådgivning under de år som brandfältet föryngrades lade Skogsstyrelsen genom tre skogsskötselspecialister ut uppföljningsytor hösten 2015. Ytorna inventerades varje höst till och med september 2018. Även den insådda och ymniga lövföryngringen inventerades. Skogsstyrelsen följde vid två tillfällen upp återväxterna på 33 utlottade avdelningar som planterades eller såddes våren 2015. Mellan 2015 till 2018 gjordes vid några tillfällen riktade inventeringar av skador av viltbete, rotmurkla och granbarkborre. Skador av snytbagge, ögonvivel, svart bastborre, knäckesjuka och störd skottskjutning hos planterad tall har ingått i övriga inventeringar.

Resultatet av återväxtinventeringen, plantuppföljningen och skadeinventeringarna till och med 2018, det vill säga fyra hela växtperioder efter branden, redovisas i denna rapport. Dessutom beskrivs kortfattat hur skogsbrukets föryngringsåtgärder fördelar sig mellan olika metoder och över åren. Rapporten har två syften:

- att dokumentera hur ny skog anlagts på brandfältet och vilka skador och andra problem som stött till och
- att bidra med underlag för beslut om föryngringsåtgärder för skogsägare som drabbas av skogsbrand, som till exempel under brandåret 2018.

Hässleholm, Jönköping, Uppsala och Umeå i maj 2019,

Gunnar Isacson (ekolog) samt Jonas Bergquist, Per Hazell och Clas Fries (skogsskötselspecialister), Skogsstyrelsen

---

# Sammanfattning

Efter Västmanlandsbranden som började den 31 juli 2014 och gick fram över omkring 14 000 ha genomförde Skogsstyrelsen några systematiska uppföljningar och studier för att öka kunskapen om återbeskogning på brandfält:

- Återväxtuppföljning i ett stickprov av föryngringar utförda 2015
- Plantutveckling i föryngringar utförda 2015
- Särskilda uppföljningar av skador på plantor och träd

Återväxtuppföljningen gjordes sent på hösten åren 2015 och 2016 på ett stickprov omfattande 33 avdelningar som föryngrats genom plantering, sådd eller naturlig föryngring första året efter branden, det vill säga 2015. På provytorna noterades även förekomsten av lövträd, mjölkört och örnbräken.

Plantutvecklingen i föryngringar utförda 2015 gjordes på cirkelprovytor inom 14 stycken 30 m x 30 m stora parceller subjektivt utlagda på olika ståndorter och där olika föryngringsmetoder använts. Resultaten visar att plantöverlevnaden från hösten 2015 till hösten 2018 varit god. Det går dock inte att bestämma hur stor plantbildningen varit efter sådd eftersom antal sådda frön ej var känt och avgången bland groddplantor första växtsäsongen inte kunnat följas. Insådden av lövträd (björk, asp och sälg) har varit riklig och höjdtvecklingen god, framför allt hos björken. Lövträden är generellt högre än barrträden. År 2017 förekom omfattande angrepp av knäckesjuka på planterad och sådd tall.

Uppföljningen av skador visar att rotmurkla och snytbagge inte förorsakat några betydande skador, såsom befarat. Viltbetet har ökat med åren.

Det har nu (våren 2019) gått fyra hela växtsäsonger sedan branden. På så gott som all mark som ska beskogas har plantering, sådd eller naturlig föryngring utförts. Resultatet så här långt kan inte bedömas med särskilt stor detaljupplösning. Det som kan konstateras är:

- att på så gott som all mark som ska beskogas har plantering, sådd eller naturlig föryngring utförts
- att det på stora arealer ser bra ut i meningen att det är en acceptabel till god täthet av huvudplantor med potential till god utveckling
- att några av de skadegörare som befarades kunna orsaka betydande skador inte gjort det (gäller främst snytbagge och rotmurkla)
- att av biologiska skäl sprida åtgärderna över tid har i efterhand visat sig knappast varit en bra strategi; avgångarna på grund av skadegörare har varit små
- att viltbetet ökat med åren och kan beroende på populationernas storlek förorsaka mer eller mindre stora framtida skador

- att lövinsådden varit riklig, vilket kräver betydande framtida lövröjningsinsatser och i många sådder omedelbara åtgärder (åtminstone punktröjning kring huvudplantor)

För framtiden behövs förutom normal beståndsvård genom ungskogsröjning och gallring tre viktiga åtgärder från 2019 och de närmste cirka fem åren framåt (se avsnittet *Framtida skogsskötsel*):

- Lövröjning för att den föryngrade tallen ska kunna utvecklas väl, sannolikt på hela den del av brandfältet som föryngrats. I planteringarna kan en lövröjning räcka, sådderna behöver antagligen lövröjas två gånger eller fler.
- Bestånd med lövdominans som mål (lövbestånd) bör röjas minst två gånger med första röjning vid 2–3 m höjd.
- Där såddplantor står tätt (såddruggar), vilket särskilt förekommer efter manuell sådd, måste enkelställning göras. Lämplig höjd kan vara vid 1 m (men måste bedömas från fall till fall).

Sist i rapporten anges några övergripande slutsatser för tillämpning vid återväxtarbete på andra brandfält.

# 1 Kort om branden och brandfältet

## 1.1 Tidsförlopp

**Torsdag 31 juli:** Branden startade i Surahammars kommun. Larmet kom in till Räddningstjänsten kl. 13.31. Då brinner det på ca 30 m x 30 m.

**Måndag 4 augusti:** Elden får en explosionsartad spridning. Från lunchtid till kl. 20 ökar den brinnande arealen från drygt 4000 till 14 000 hektar. Ungefär 1000 personer evakueras från sina hem i Gammelby, Västervåla och Ängelsberg. Kl. 22.00 klassas branden som en riksangelägenhet.

**Tisdag 5 augusti:** Branden kräver ett dödsoffer och Länsstyrelsen tar över räddningsinsatsen. I norr hoppar elden över sjön Snyten, ett hopp på 1700 m.

**Torsdag 7 augusti:** Tio helikoptrar och fyra plan vattenbombar i 14 timmar vilket resulterar i 478 dumpningar och cirka 3 miljoner liter vatten per dag. Var tredje minut släpper planen 24 ton vatten. Ytterligare cirka 250 personer arbetar på marken. I Västerfärnebo skapar en ”bondebrandkår” på cirka 200 personer en 1 mil lång brandgata på 28 timmar och håller den.

**Söndag 10 augusti:** De franska, italienska och norska flyginsatserna i området avslutas.

**Måndag 11 augusti:** Branden är äntligen under kontroll. Det brinner dock fortfarande på ett antal så kallade hot-spots, framför allt i myrmarker.

**Onsdag 13 augusti:** Berörda får flyga över sina skadade hus. Flygningarna är en del i ett stort paket som handlar om krisstöd och krisbearbetning. Syftet är att de med totalskadade eller svårt skadade hus ska få ökad förståelse för händelsen och vara bättre förberedda inför återvändandet.

**Tisdag 26 augusti:** Försvarsmaktens personal lämnar området.

**Torsdag 11 september:** Länsstyrelsen lämnar över ansvaret för eftersläckningen till markägarna. Området är fortfarande avspärrat och man måste genomgå en säkerhetsutbildning för att få beträda området till fots. Brandbevakning sker med flyg två gånger dagligen.

## 1.2 Några data om området

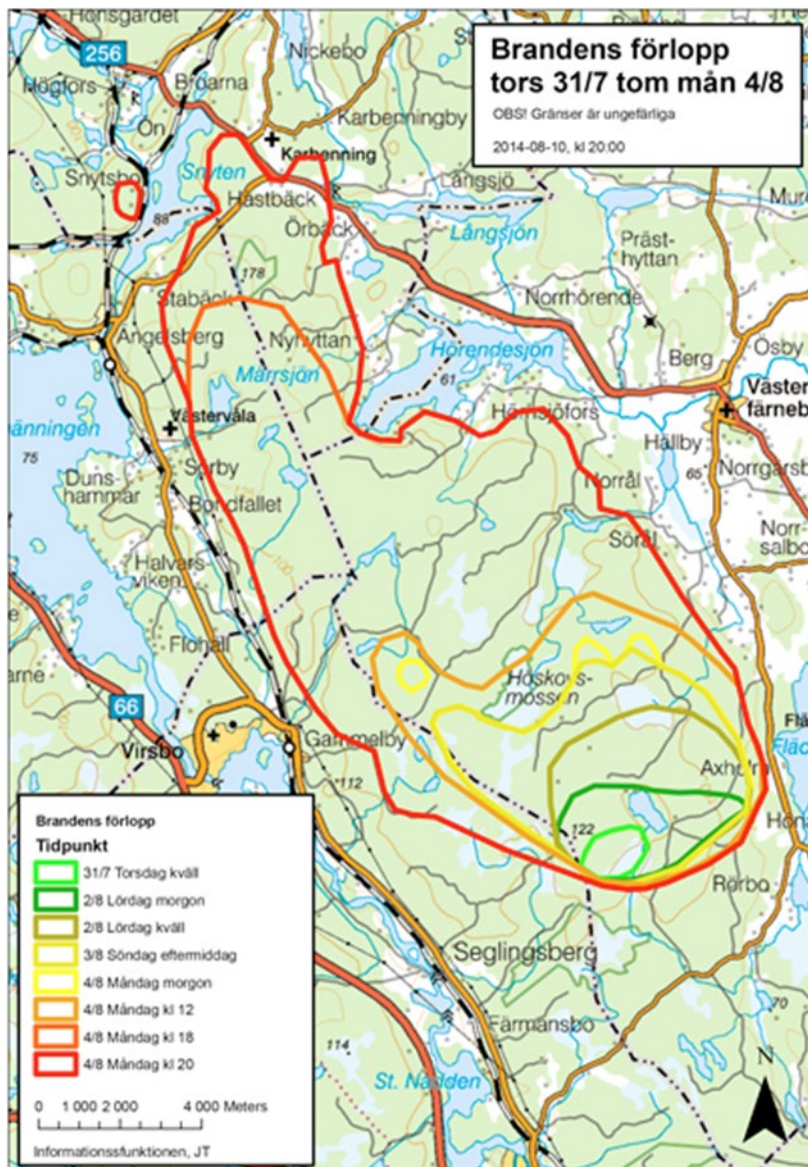
Området kännetecknades av barrskog, dominerad av tall, med normal åldersfördelning bland de olika produktionsbestånden. Terrängen är delvis stenig, med få vägar och en mosaik av myrmarker, vilket gör att den är ganska svårt att ta sig fram i. Det finns tre naturreservat inom området. Södra delen har brunnit med lägre intensitet medan stora arealer i norr brunnit mycket hårt. Endast mindre delar inom brandområdet har inte brunnit. Den privata marken är inte omarronderad och många skiften är långsmala, till exempel 20 m x 3000 m.

Brandfältets totala areal är cirka 14 000 ha. Drygt 1,5 miljoner skogskubikmeter skog till ett värde av 300–600 miljoner kronor skadades av branden. Omkring



115 skogsägare berörs plus några tiotal tomtägare. Omkring hälften av brukningsenheterna har mer än 90 % av sitt innehav brandhärjat. Marken inom brandområdet ägs av:

- AB Karl Hedin (ca 5400 ha)
- Bergvik Skog (ca 1600 ha)
- Sveaskog (ca 1400 ha)
- Västerås Stift (ca 850 ha)
- Naturvårdsverket och inträngsersatt privatmark för naturreservat (ca 570 ha)
- Enskilda och övriga (ca 4000 ha)



## 2 Skogsbrukets föryngringsåtgärder 2015–2018

Det område där skyldighet att anlägga ny skog uppstått som ett resultat av branden omfattar cirka 4450 hektar produktiv skogsmark. Av denna areal har cirka 600 hektar avsatts för att bibehålla eller utveckla miljövärden. Det betyder att på cirka 3850 hektar av brandfältet ska enligt skogsvårdslagen ”sådd, plantering eller åtgärder för naturlig föryngring ha utförts senast under det tredje året räknat från det år då skyldigheten uppkom”. Eftersom området där ny skog ska anläggas brann i början av augusti 2014 och år i detta sammanhang börjar räknas 1 juli, avslutas ”tredje året” den 30 juni 2018. Senast då ska föryngringsåtgärder alltså ha vidtagits.

Våren 2015 inledde skogsägarna föryngringsarbetet på brandfältet. Skogsstyrelsen har sammanställt data på vilka år skogsägare utfört föryngringsåtgärder och med vilka metoder. Åren 2015, 2016 och 2017 föryngrades totalt cirka 3185 hektar, ungefär jämnt fördelat över de tre åren. De cirka 700 hektar ( $3850 - 3185 = 665$  hektar) som återstod att föryngra efter hösten 2017 motsvarar 17 % av den areal där skyldighet finns att föryngra.

Av de 3185 hektaren planterades drygt hälften och ungefär 40 % såddes (manuellt eller maskinellt i samband med markberedning med skogsharv). Naturlig föryngring från fröträd tillämpades på 5 % av arealen och ”övrig naturlig föryngring” (bland annat insådd från angränsande skog) på 1 % (tabell 1). Sjuttiotre procent av arealen föryngrades med tall, 22 % med gran och för 5 % av arealen saknas information om trädslag.

**Tabell 1. Föryngringsmetodernas areella fördelning på brandfältet i Västmanland efter branden 2014. Data gäller de tre första årens (2015 – 2017) arbete då cirka 83 % av föryngringsarealen åtgärdades.**

	Areal (hektar)	Procent
Manuell sådd	547	17
Maskinell sådd	706	22
Naturlig föryngring med fröträd	159	5
Okänd metod	7	0
Övrig naturlig föryngring	19	1
Plantering under skärmträd	12	0
Plantering utan skärmträd	1736	54
<b>TOTALT</b>	<b>3185</b>	<b>100</b>

Under 2018 föryngrades aktivt ytterligare några hundra hektar av de återstående cirka 700 hektaren som då återstod att föryngra, sannolikt enbart genom plantering. Några säkra data för detta har inte hämtats in. Skogsstyrelsen bedömer att det totalt kan återstå ett par, kanske 300 eller 400 hektar som inte aktivt föryngrats. En del av denna areal består av hållmark eller är blockig och är därför

besvärlig att föryngra. Den rikliga insådden av främst lövträd men också av en del tall och gran innebär att även den ej aktivt föryngrade arealen med tiden kommer att bli skogbeväxt. Lövinslaget blir där sannolikt större än annars och aktuella bestånd kommer att kräva en hel del röjningsinsatser för att hög och värdefull produktion ska fås.

Exempel på skogsodlingsmaterial som använts på brandfältet (fullständig information har inte inhämtats):

- Plantering av gran: Plantagefrö, Nedra Sandby 506 S 12. 1-åriga, Conniflexbehandlade plantor.
- Plantering av tall: Plantagefrö, Hade 610/S 12/084. 1-åriga, Conniflexbehandlade plantor.
- Sådd av tall: Tallfrö Bergvik FP441/Nervsön S94/1016, och Almnäs FP-601, S14/001. Den bättre kvaliteten Almnäs, användes vid maskinell sådd, den sämre vid manuell sådd.

## 3 Skogsstyrelsens inventeringar 2015–2018

### 3.1 Återväxter

#### 3.1.1 Återväxtuppföljning i ett stickprov av föryngringar utförda 2015

Skogsstyrelsen har följt upp resultatet av skogsbrukets återväxtåtgärder i ett stickprov på 69 % av den areal som föryngrades 2015. Fältarbetet gjordes under oktober och november 2015 och 2016 och bygger på den metodik med systematisk utläggning av 10 m<sup>2</sup> cirkelytor som Skogsstyrelsen använder vid sin nationella återväxtuppföljning och vid tillsyn enligt skogsvårdslagen.

#### 3.1.2 Plantutveckling i föryngringar utförda 2015

I slutet av augusti 2015 la Skogsstyrelsen ut 14 stycken 30 m x 30 m stora parceller på subjektivt valda platser med olika ståndortsförhållanden och där olika föryngringsmetoder använts. På varje parcell lades fem cirkelytor på 20 m<sup>2</sup> ut. På cirkelytorna noterades barrträdsplantornas position och höjd samt förekomst och högsta höjd på lövträdsplantor. Skador på barrplantor noterades.

Metoden gör det möjligt att individuellt följa varje planterad planta och ”grupper” av såddplantor under många år (fler än tio), inklusive resultatet av den skötsel som görs.

### 3.2 Särskilda uppföljningar av skador på plantor och träd

På eller invid ett brandfält kan flera skogsskador uppkomma. Tre skadegörare har inventerats eller följts upp lite mer systematiskt på eller invid brandfältet:

- Rotmurkla
- Granbarkborre
- Vilt (samt en foderinventering)

Rotmurklan inventerades utmed sex stycken linjer i augusti 2015. Förekomst av rotmurkla har också noterats inventering av återväxter (se avsnitten 3.1.1 och 3.1.2 ovan).

Angrepp av granbarkborre inventerades 2015 och 2016 i vindfällan och på stående skog från mark och i flygbilder tagna med IR-känslig kamera.

Inventeringen av viltskador gjordes våren 2017 och 2018.

## 4 Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2015 och 2016 av föryngringar utförda 2015

Syftet med återväxtuppföljningen var att få en god bild av föryngringsresultaten på brandfältet, genom att inventera en relativt stor andel av föryngrad areal. Viktiga frågeställningar var att titta på eventuella skillnader i föryngringsresultat för olika föryngringsmetoder, att kvantifiera förekomsten av naturligt föryngrat löv och annan hyggesvegetation, att bedöma förekomsten av skador på föryngrade plantor samt att följa utvecklingen över två år.

Under 2015 föryngrades 967 hektar av de knappt 4000 hektar av brandfältet som hade skyldighet att anlägga ny skog enligt skogsvårdslagen, och utav detta följdes resultatet av skogsbrukets återväxtåtgärder upp i ett stickprov på närmare 70 % av arealen.

### 4.1 Inventeringsmetod

Återväxtuppföljningen utfördes under oktober och november 2015 och 2016 och bygger på en anpassning av Skogsstyrelsens metod för nationell återväxtuppföljning med systematisk utläggning av 10 m<sup>2</sup> cirkelprovytor i utlottade objekt<sup>1</sup>.

#### 4.1.1 Urval av objekt och datainsamling

Utifrån uppgifter om föryngringsåtgärder och föryngrad areal på 967 hektar fördelade på 69 objekt (avdelningar, se tabell 2), lottades 33 objekt (tabell 3) ut för inventering uppdelade på fem olika föryngringsmetoder (1: planterat, 2: maskinell sådd, 3: manuell sådd, 4: plantering och sådd kombinerat, 5: naturlig föryngring). På varje objekt lades mellan 22 och 38 stycken 10 m<sup>2</sup> cirkelprovytor ut (i medeltal 31 cirkelprovytor per objekt). För varje objekt registrerades areal, föryngringsmetod och markberedningsmetod.

**Tabell 2. Sammanställning över av skogsbruket inrapporterad föryngrad areal 2015 fördelad på huvudsaklig föryngringsmetod.**

	Hektar	Andel (%)
Planterat	256	27
Manuell sådd	373	39
Maskinell sådd	294	30
Naturlig föryngring	41	4
<b>Totalt</b>	<b>967</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Bergqvist, J. Fries, C. och Svensson, L. 2017. Skogsstyrelsens återväxtuppföljning. Resultat från 1999–2016. Skogsstyrelsen Rapport 2017/6.

**Tabell 3. Antal och areal av inventerade objekt (avdelningar) fördelade på markägare.**

	Objekt	Hektar
Karl Hedin AB	16	442
Mellanskog *	7	114
Svenska Kyrkan	10	116
<b>Totalt inventerat</b>	<b>33</b>	<b>672</b>

\*) Enskilda skogsägare

På cirkelprovytorna registrerades markslag, jordtextur, markfuktighetsklass, blockighet (på 100 m<sup>2</sup>) samt humuslagrets tjocklek.

Vidare registrerades på 10 m<sup>2</sup> cirkelytan antalet levande barrplantor (tall, gran och lärk) samt antalet döda eller döende barrplantor. Vegetation utöver barrträd registrerades genom att cirkelprovytan delades in i fyra kvadranter i vilka förekomsten noterades av lövträd, mjölkört, örnbräken och övrig markvegetation (förekommer i 0–4 kvadranter).

Slutligen registrerades förekomst av rotmurkla (2015) inom cirkelprovytan samt eventuella skador, på planterade plantor, av rotmurkla (2015), snytbagge, svart bastborre, vilt, samt övriga biotiska och abiotiska faktorer.

## 4.2 Resultat

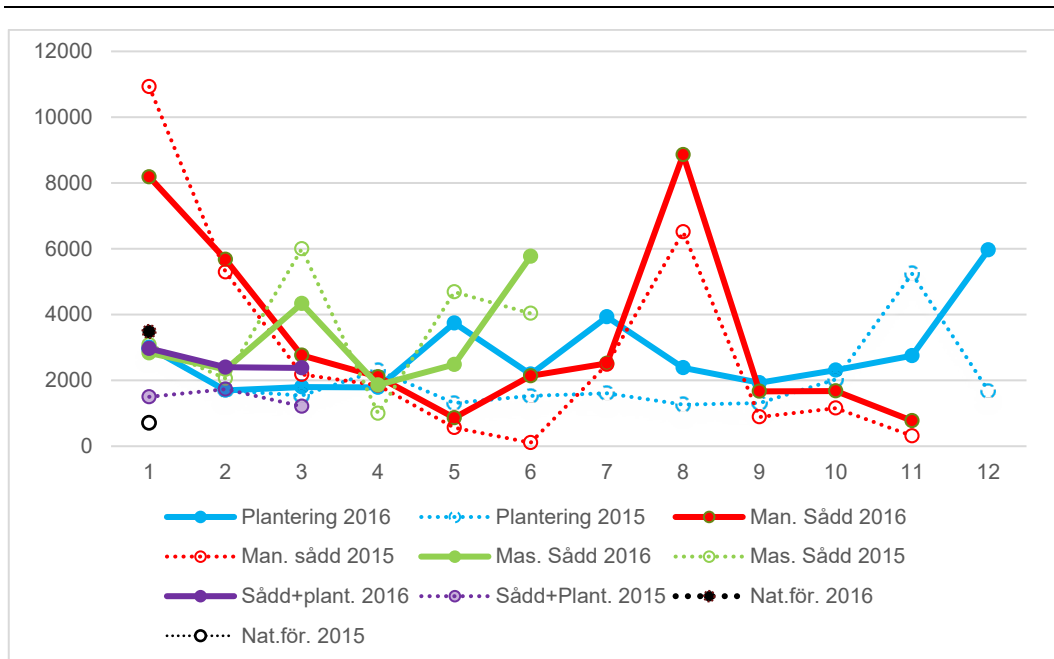
### 4.2.1 Ståndorter och humuslager

De inventerade arealerna innefattar i huvudsak för området ”normal” skogsmark, som bitvis är blockrik. Av de totalt knappt 1200 inventerade cirkelprovytorna, var 13 % på torr mark, 78 % på frisk, 9 % på fuktig och ingen på blöt mark. Den dominerande jordstrukturen var sandig-moig (70 %) med ett inslag av grov jord (9 %) samt finjordsrika marker (21 %). Ungefär en tredjedel av cirkelprovytorna bedömdes vara blockrika och storblockiga, i övrigt normalblockigt eller blockfattigt.

Humuslagret på provytorna är mycket tunt (0,5–2 cm) eller till och med saknas (på 82 % av cirkelprovytorna registrerades ett humuslager mellan 0 och 2 cm, på 16 % av ytorna mellan 3 och 5 cm och på 1 % ett humuslager tjockare än 5 cm), som en följd av att det brann hårt på stora delar av området. Det var ingen skillnad i humuslagrets tjocklek mellan 2015 och 2016.

### 4.2.2 Levande barrplantor

Antalet levande barrplantor var i medeltal för alla objekt och förnyingsmetoder ca 2500 plantor per hektar för 2015, varav ca 75 % var sådda eller självsådda. Plantantalet hade ökat till ca 3000 plantor per hektar för 2016 (figur 1), varav ca 3 % var nya groddplantor samt ca 3 % hjälpplanterade. Ökningen beror alltså på att vissa objekt hjälpplanterats, att det skett en insädd av självförnygrade plantor, men även att små groddplantor som ej upptäcktes 2015 var synliga 2016 samt att cirkelprovytorna inte hamnade på exakt samma ställe 2016 som 2015. Det var dock en mycket stor variation i antalet levande barrplantor mellan cirkelprovytor (från motsvarande 100 plantor per hektar till 11 000 plantor per hektar), mellan objekt och mellan förnyingsmetoder (tabell 4).



Figur 1. Antalet levande barrplantor per objekt och förnygringsmetod för 2015 samt 2016. Figuren redovisar medeltalet för alla objekt, exempelvis för plantering (blå punkter, cirklar och linjer) är tolv objekt inventerade samt för manuell sådd (röd) är elva objekt inventerade.

**Tabell 4. Medeltal för antal levande barrplantor per hektar fördelat på förnygringsmetod för inventeringarna 2015 respektive 2016 inklusive beräknat relativt medelfel samt 65 % konfidensintervall, dvs det intervall där det sanna värdet ligger inom med 65 % sannolikhet.**

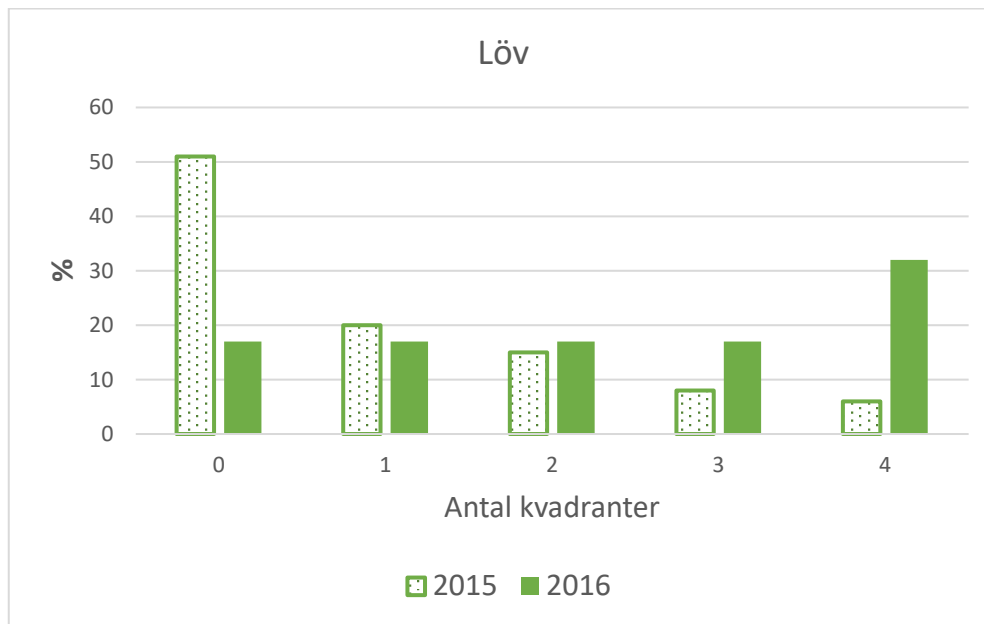
Metod	2015			2016		
	Barrplantor per hektar	Medelfel (%)	Intervall (65 % KI)	Barrplantor per hektar	Medelfel (%)	Intervall (65 % KI)
Plantering	1950	40	1200–2700	2760	16	2300–3200
Maskinell sådd	3220	39	2000–4400	3770	7	3500–4000
Manuell sådd	2620	36	1700–3600	2880	24	2200–3600
Sådd och plantering	1640	21	1300–2000	2400	16	2000–2800
Naturlig förnygring	700	54	300–1100	3480	22	2700–4200

Vid inventeringen 2016 var medelhöjden på planterad gran 43 cm, planterad tall 36 cm och sådd tall 9 cm. Medelhöjden för löv var vid samma tillfälle 66 cm.

#### 4.2.3 Lövträd

Lövträd (framförallt björk, asp och sälg) förekommer på knappt hälften (49 %) av provytorna 2015, vilket ökat till 87 % 2016 (figur 2). Stora delar av brandfältet har insådda lövträd, trots att det bitvis är ganska stora avstånd till levande frökällor. Det var en relativt kraftig blomning och riklig fröproduktion av framför allt asp men också björk under 2015, och detta tillsammans med det speciella

vindklimatet med mycket kraftiga vindar på brandfältet har troligen gynnat spridningen av lövträdsarterna.

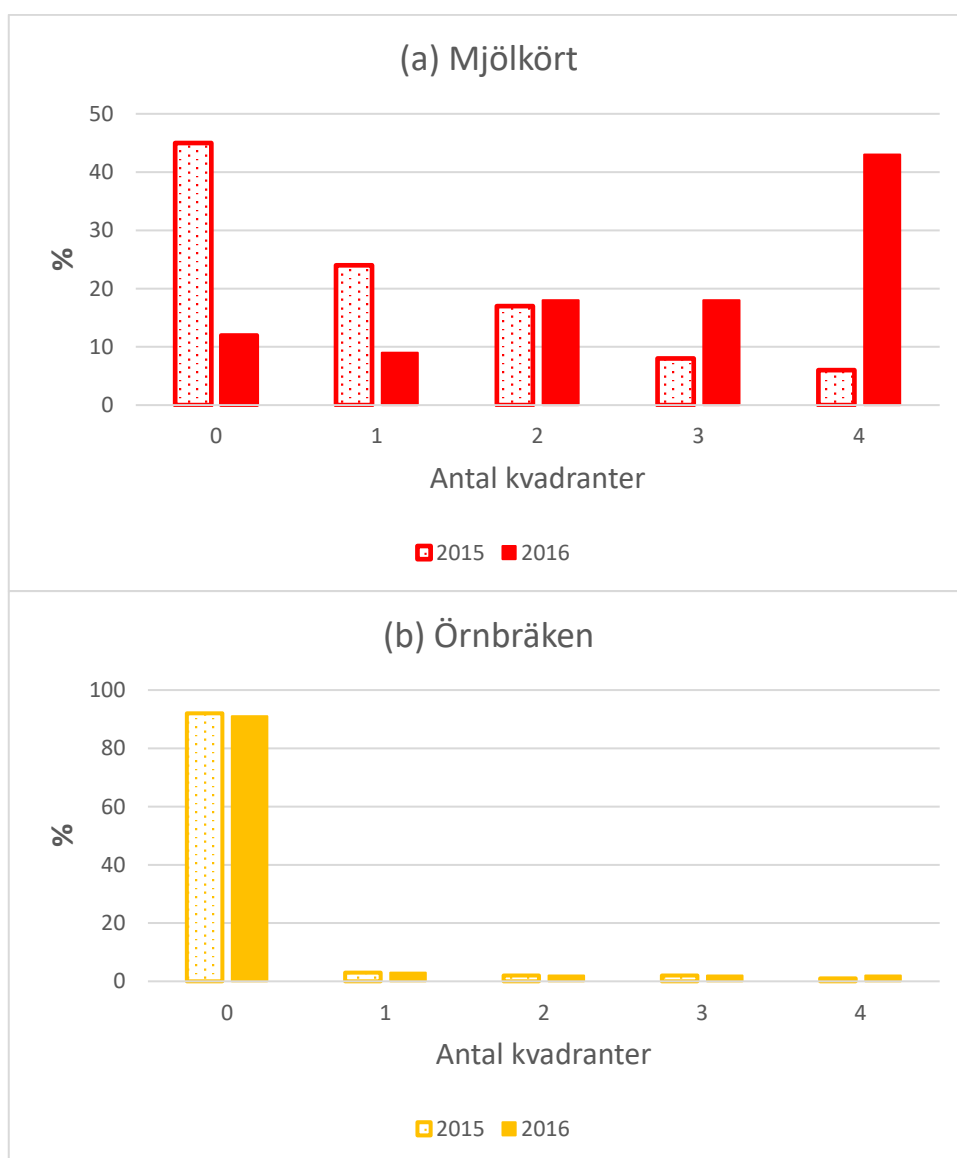


Figur 2. Medeltal av den procentuella fördelningen av förekomst av lövträd i cirkelprovyornas kvadranter (förekomst i 0–4 kvadranter) för 2015 och 2016. Vid 2015 års inventering saknade drygt 50 % av cirkelprovyorna lövträd, 2016 saknade endast 17 % lövträd.

#### 4.2.4 Fältvegetation

Mjölkört förekommer på drygt hälften (55 %) av cirkelprovyorna 2015 och på 88 % av ytorna 2016 (figur 3). Närmare hälften (43 %) har mjölkört i alla fyra kvadranter 2016. Örnbräken visar ett helt annat mönster. På endast knappt 10 % av cirkelprovyorna registrerades förekomst av örnbräken, och det är ingen skillnad mellan 2015 och 2016 (figur 3). Detta är en ganska god illustration av brandens hårdhet samt av de olika spridningsstrategierna för mjölkört och örnbräken. Mjölkört är helt och hållet fröspridd, med en stor mängd vindpridda frön som kan transporteras långt. Örnbräken sprider sig huvudsakligen genom jordstammar. På stora delar av brandområdet var branden så intensiv att dessa jordstammar dött. Förekomsten av örnbräken är till övervägande del koncentrerad till närheten av vägbankar och diken, där jordstammarna klarat av att överleva branden.



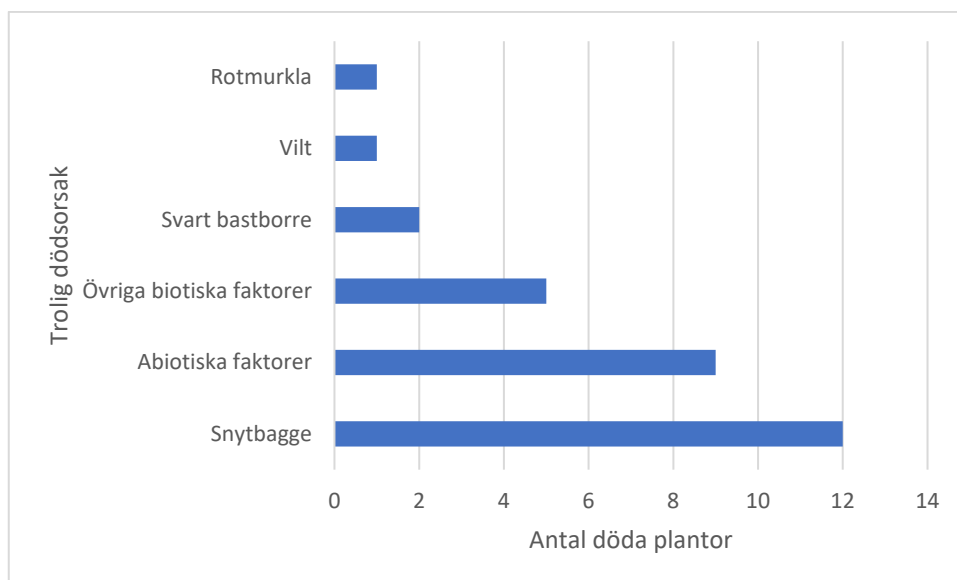


Figur 3. Förekomst av mjölkkört (a) samt örnbräken (b) i cirkelprovytornas kvadranter för 2015 och 2016.

## 4.2.5 Skador

### 4.2.5.1 Döda och döende barrplantor

Av ca 450 provytor med planterade plantor 2015 innehöll ca 10 % (44 st) döda plantor och av de under 2015 totalt 740 registrerade planterade plantorna var ca 8 % döda eller döende. Vid inventeringen 2016 innehöll ca 3 % av provytorna döda eller döende plantor och av totalt 2964 registrerade plantor 2016 var ca 1 % (30 st) döda eller döende, främst på grund av snytbagge samt olika abiotiska orsaker (figur 4).



Figur 4. Trolig orsak till de 30 registrerade döda eller döende plantorna under 2016.

#### 4.2.5.2 Rotmurkla

Vid inventeringen 2015 registrerades förekomst av rotmurkla på ca 19 % av provytorna. Då var andelen provytor med döda eller döende planterade plantor 12 % vid konstaterad förekomst av rotmurkla och 5 % där förekomst av rotmurkla inte konstaterades.

#### 4.2.5.3 Viltbete

På planterade objekt registrerades viltskador på 2 % av provytorna 2015. Vid inventeringen 2016 registrerades viltskador på 2 % av provytor med 2-åriga och äldre plantor och ca 1 % av plantorna var viltbetade.

### 4.3 Slutsatser återväxtuppföljning

Cirka två tredjedelar av den areal av brandområdet som förnyrades 2015, följdes upp under 2015 och 2016. I medeltal var förnyrningsresultatet godkänt till bra, framförallt efter hjälpplantering och insådd under 2016. Av förnyringarna 2015 gjordes ungefär en tredjedel vardera av plantering, manuell och maskinell sådd. Det var dock stor variation i förnyrningsresultatet. Framförallt stor variation i manuella sådder, där flera objekt gått dåligt. Plantering och maskinell sådd hade bättre förnyrningsresultat.

Det har skett en stor insådd av naturligt förnygrat löv, med en snabbare höjdtillväxt än barrplantorna, vilket kommer skapa ett stort röjningsbehov.

Under återväxtuppföljningarna registrerades väldigt få biotiska och abiotiska skador. Skador av snytbagge var det som orsakade mest döda eller döende plantor. Viss skada av rotmurkla kunde konstateras men på mycket låg nivå.

## 5 Uppföljning av plantutveckling på fasta provytor i föryngringar utförda våren 2015

Den 25–27 augusti 2015 anlade de tre skogsskötselspecialisterna vid Skogsstyrelsen Jonas Bergquist, Clas Fries och Per Hazell fasta provytor på brandfältet på Svenska kyrkans och Karl Hedin AB:s marker. Syftet med uppföljningen var att följa utvecklingen hos de planteringar och sådder som anlades våren 2015, det vill säga året efter branden, dels för att kunna beskriva deras utveckling, dels för att ”lära för framtiden”. Förutom att följa barrplantorna blev det efter hand även viktigt att studera olika skadegörare och lövets utveckling.

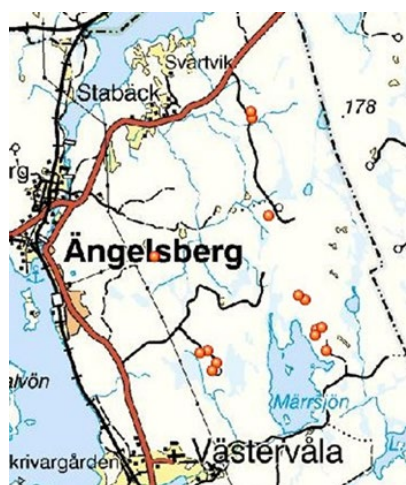
Under 2015 föryngrades ungefär tusen hektar av de drygt 4000 hektar där skyldighet att anlägga ny skog förelåg enligt skogsvårdslagen. Av denna areal föryngrades ungefär en tredjedel vardera genom plantering, maskinell sådd respektive manuell sådd.

### 5.1 Försöksytor och inventeringsmetod

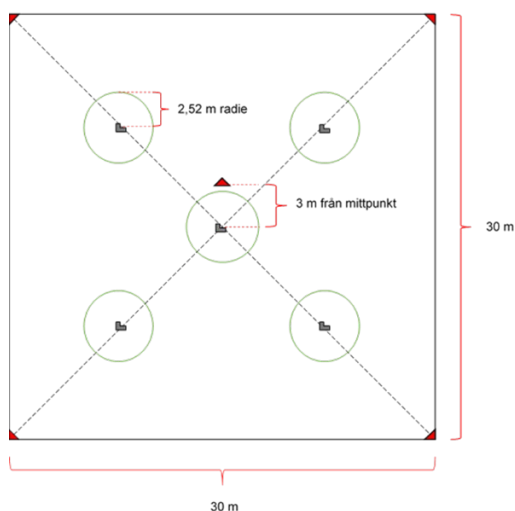
#### 5.1.1 Fjorton parceller med vardera fem 20 m<sup>2</sup> cirkelprovytor

Fjorton parceller om 30 m x 30 m lades ut subjektivt på brandfältets nordvästra del på ståndorter från magrare/torrare till bördigare/friska (figur 5). Parcellernas hörn och centrum (egentligen 2 m söder om centrum) markerades med ca 2 m höga impregnerade trästolpar.

I varje parcell mättes barrplantor in på fem cirkelprovytor om 20 m<sup>2</sup> (radie 2,52 m). En cirkelprovyta är belägen i parcellens mitt och fyra provytor 10 m från parcellens mitt i riktning mot respektive parcellhörn. Cirkelprovytornas centra är markerade med ca 3 dm höga aluminiumprofiler för att kunna återfinnas vid framtida inventeringar. Cirkelprovytornas totala areal är 1400 m<sup>2</sup> (14 x 5 x 20 m<sup>2</sup>).



Figur 5. Parcellernas läge i brandfältets nordvästra del.



Figur 6. Parcellernas design samt cirkelprovytornas och hörnstolparnas placering.

Vi har följt upp plantering med markberedning och utan markberedning (harv och med grävmaskin), maskinell och manuell sådd, samt naturlig föryngring av tall under fröträdd. Markberedning med grävmaskin utfördes så att den steniga ytjorden fördes undan och djupare liggande finjord lades upp i en hög. Den steniga ytjorden lade sedan ned i och fyllde upp den grop som uppstod och den upplagda högen slätades ut. Resultat blev tämligen stora flacka högar av finjord. Vanligen sattes en planta i varje hög men en spontan synpunkt var att många av dessa högar var stora nog att hålla två planterade plantor.

Utläggningen av parceller och cirkelprovytor kombinerat med en första inmätning av plantor gjordes 25–27 augusti 2015 och tog två heldagar i anspråk. Till återinventeringarna 2016 (24–25 augusti), 2017 (24–25 augusti) och 2018 (11–12 september) behövdes ungefär en och en halv heldag vardera.

### **5.1.2 Uppföljning av barrplantor**

Varje av total cirka 100 planterade tallplantor har följts individuellt med höjdmätning och skaderegistrering. Knappt 20 planterade granar har följts. Totalt har drygt 600 såddplantor av tall inventerats. Ett urval av de högsta såddplantorna har höjdmätts. Tanken är att de ska motsvara tänkbara huvudplantor vid en senare röjning. Knappt 200 naturligt föryngrade tallplantor (under fröträdd av tall) har följts på en av parcellerna på samma sätt som såddplantorna.

#### *5.1.2.1 Skador och avgångar*

Skador och avgångar (plantadöd) på de planterade plantorna registrerades. De skador som registrerades var av snytbagge (enstaka, främst 2015 och 2016), rotmurkla (enstaka, endast 2016), viltbete (främst 2017 och 2018) och knäcksjuka (inga skador 2015 och 2016, omfattande skador 2017, enstaka skador 2018).

På såddplantor och naturligt föryngrade plantor har vi nästan enbart registrerat skador av knäcksjuka. På en del cirkelprovytor med rikligt med löv hade främst såddplantor av tall hämmats i sin tillväxt. Den typen av konkurrerande påverkan har vi inte registrerat.

Förutom skador av knäcksjuka bedömer vi att endast en mindre andel (<10 %) av såddplantorna skadats eller dött av andra skador eller av konkurrens. En betydande andel av den planterade tallen hade störd toppskottsskjutning 2016, 2017 och 2018. Orsaken är okänd, men kan möjligen bero på varma eftersomrar (augusti).

### **5.1.3 Uppföljning av lövplantor**

Antalet lövplantor av björk, asp och sälg har uppskattats på varje cirkelprovyta vid inventeringarna 2015, 2016 och 2017. Den högsta plantan av vardera arten på varje cirkelprovyta höjdmättes vid samtliga fyra inventeringar.

### **5.1.4 Använda föryngringsmetoder**

- Plantering efter markberedning med grävmaskin (3 parceller)
- Plantering utan markberedning (3 parceller)
- Plantering efter harvning (1 parceller)
- Maskinell sådd i samband med harvning (2 parceller)

- Manuell sådd efter harvning (2 parceller)
- Manuell sådd, lätt manuell markberedning (2 parceller)
- Naturlig förnygring under fröträdd av tall, harvning (1 parceller)

I nedanstående sammanställning redovisas fyra grupper av förnygringsmetoder:

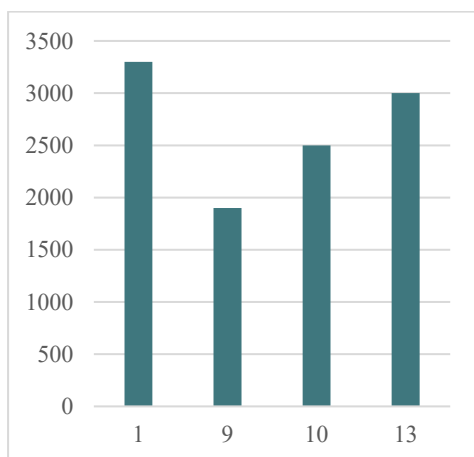
- Plantering efter markberedning med grävmaskin (3 parceller)
- Plantering utan markberedning och efter harvning (4 parceller)
- Sådd (manuell och maskinell, med och utan markberedning) (6 parceller)
- Naturlig förnygring under fröträdd av tall, harvning (1 parceller)

## 5.2 Resultat

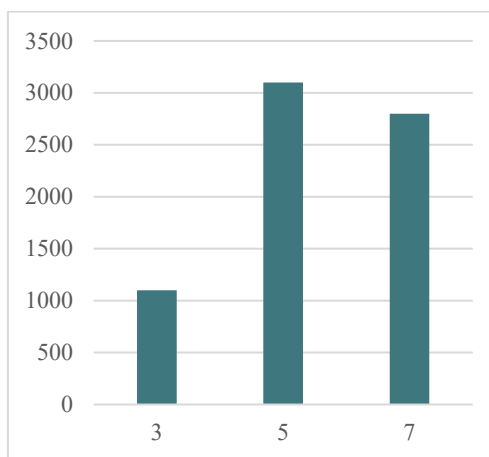
### 5.2.1 Planterade plantor

**Överlevnaden** hos de plantor som planterades 2015 har varit god. Av de cirka 100 inventerade tallplantorna hade 2 dött mellan plantering våren 2015 och slutet av augusti 2015 och 2 dött mellan augusti 2015 och 2016. Total avgång är alltså cirka 4 %. Avgångsorsaker bedömdes vara torka och/eller snytbagge. Ingen planta bedömdes ha dött av rotmurkla. Ingen av de 17 inventerade granarna hade dött mellan plantering våren 2015 och september 2018.

Antal huvudplantor i de planterade parcellerna varierar mellan 1100 och 3300 per hektar (figur 7, a och b). Variationen beror inte på olika stor plantavgång utan på att olika antal plantor planterades.



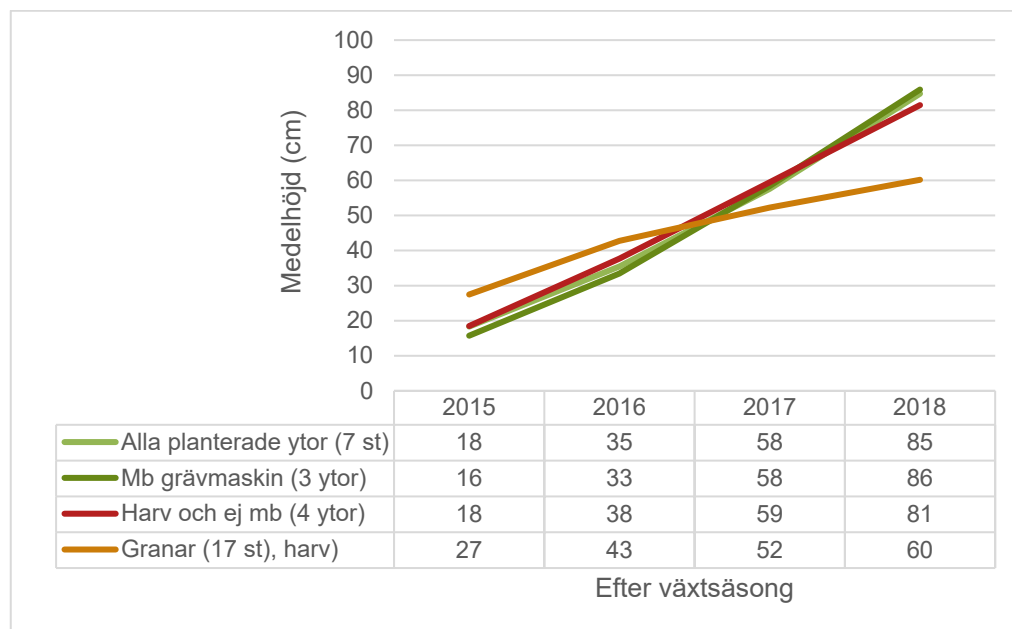
Figur 7a. Antal huvudplantor per hektar fyra växtperioder efter plantering (september 2018) i de fyra parceller som planterats efter markberedning. Parcell 1, 9 och 10 är markberedda med grävmaskin. Parcell 13 med harv.



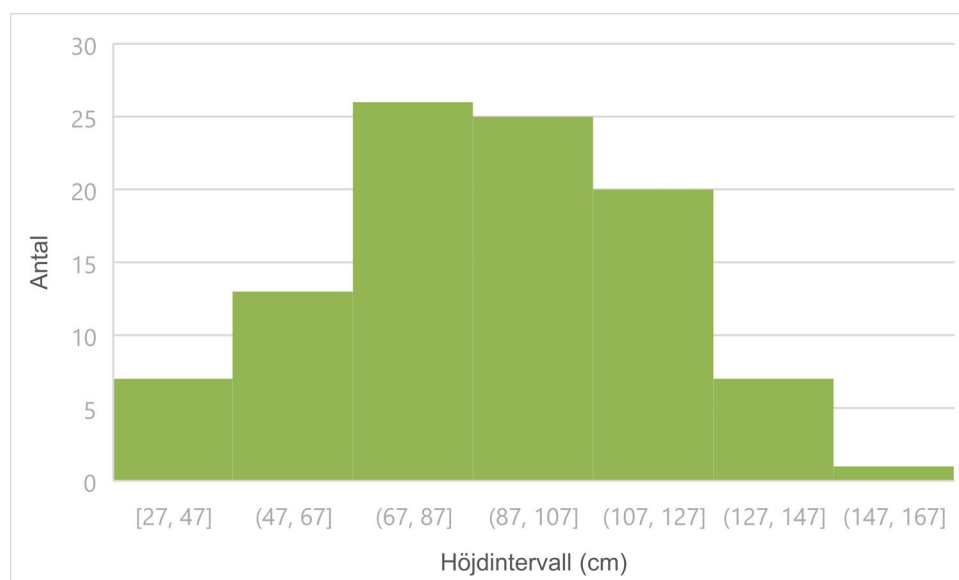
Figur 7b. Antal huvudplantor per hektar fyra växtperioder efter plantering (september 2018) i de tre parceller som planterats utan markberedning.

**Medelhöjden** hos den planterade tallen (cirka 100 st) var drygt 80 cm efter fyra växtsäsonger på brandfältet (september 2018) (figur 8). Tallar på de grävmaskinmarkberedda ytorna är något högre efter fyra växtsäsonger än efter harvning eller ej markberedning. Efter fyra växtsäsonger var 30 % av tallarna högre än 100 cm och 5 % kortare än 50 cm (figur 9).

Medelhöjdens utveckling under fyra år var långsammare hos granen än hos tallen, 11 cm per år jämfört med 22 cm per år för tallen. En tänkbar förklaring till skillnaden är att kvävetillgången successivt minskat på brandfältet, på grund av den relativt hårda branden, och att granen är mer känslig för begränsad kvävetillgång än tallen. Granplantorna växte på en mark som innan branden kunde karakteriseras som ”medelbördig” lämpad för gran.



Figur 8. Medelhöjdens utveckling hos totalt cirka hundra planterade tallar 1, 2, 3 och 4 växtsäsonger efter plantering (cm).



Figur 9. Höjdfördelning bland ca 100 planterade tallar 4 växtsäsonger efter plantering (cm).

De skador som registrerats på de planterade plantorna var ett fåtal snytbaggskador 2015 och 2016. I augusti 2017 var 31 % av de planterade tallarna angripna av knäckesjuka, varav 7 procentenheter hade angrepp på toppskottet och 24 procentenheter angrepp endast på kransgrenar (en lindrigare skada). Inte någon

planterad tall av de inventerade hade årsfärska angrepp av knäckesjuka i september 2018.

Under växtsäsongen 2017 hade 15 % av de inventerade planterade tallarna skjutit ytterligare små skott från nybildade knoppar invid toppknoppen (så kallad prolepsis). Under den följande växtsäsongen (2018) hade 8 % av de planterade tallarna denna typ av störda skottskjutning. I augusti 2017 hade 6 % av tallarna toppskott som var avbetat det senaste året. I september 2018 var motsvarande siffra 1 %.

### 5.2.1.1 *Bedömd fortsatt utveckling*

De planterade plantorna har goda möjligheter att utvecklas väl. Många tallar har växt mycket på höjden 2018. Tallen har efter hand ökat sin årliga höjdtillväxt och är generellt sett kraftig. Den planterade granen har till skillnad från tallen successivt stagnerat i sin höjdtillväxt under de fyra första åren i fält. Det är väletablerat att granens tillväxt på brända hyggen är sämre än på ej brända hyggen. Granplantornas utseende (gula barr och förkrympta skott) indikerade en låg vitalitet. Granen kommer sannolikt så småningom repa sig och öka sin höjdtillväxt, men frågan är hur många år det dröjer.

Med undantag för en till två av de sju planterade parcellerna kommer tallen ganska säkert att klara lövkonkurrensen under flera år utan lövröjning, men så småningom krävs lövröjning på den mesta av brandfältets planterade areal. På den mest bördiga parcellen, med frisk/fuktig mark, var lövet (mest björk) ymnigt och klart förväxande den planterade tallen i september 2018. Det visar att i vissa av brandfältets planteringar bör lövröjning göras snarast, senast 2019.

Angreppen av knäckesjuka 2017 har inte dödat planterade tallar men förorsakat mindre tillväxt- och kvalitetsnedsättningar.

Antalet barrhuvudstammar är tillräckligt för ett gott produktionsutnyttjande på sex av sju parceller. Med lämpligt insatt plant- och ungskogsröjning finns potential att få upp väl producerande barrskog. Det finns gott om löv, bland annat vårtbjörk, som kan bidra till bestånd med varierad struktur och god produktion. Viltbete kan förorsaka skador under flera av de kommande åren. Omfattning och svårighetsgrad beror på hur balansen foder – vilt utvecklas.

### 5.2.2 **Såddplantor**

**Överlevnaden** från augusti 2015 till september 2018 hos de tallplantor som är resultatet av sådd våren 2015 kan inte kvantifieras med stor noggrannhet. Orsaken är att vi vid inventeringarna 2016 och 2017 upptäckt nya plantor som sannolikt kommer från frön sådda och grodda 2015 (total cirka 50 av drygt 600 registrerade såddplantor). De kan också ha tillkommit genom eftergroning, något som vi emellertid bedömer skett i mycket liten omfattning (max 20 plantor).<sup>2</sup> Mer troligt är att vi helt enkelt inte sett dem året eller åren innan.

Med observerade och från ett år till nästa år försvunna såddplantor, bedömer vi att överlevnaden hos såddplantorna varit över 80, kanske till och med 90 % från

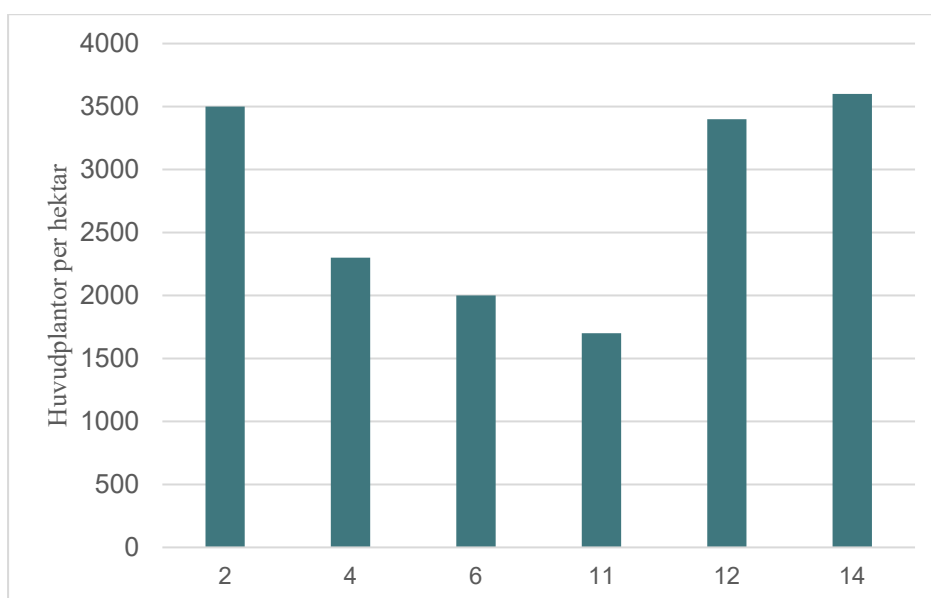
<sup>2</sup> Denna bedömning grundar sig även på erfarenheter som forskare vid SLU och Skogforsk samt personer verksamma i praktiskt skogsbruk, alla med stor kunskap om skogssådd, delat med sig av.

augusti 2015 till september 2018. Uppskattningsvis mer än hälften av de drygt 600 såddplantorna växer emellertid tätt invid varandra i ”såddruggar”. Det kommer att resultera i avgångar på grund av konkurrens och i framtida skogsskötselproblem. Att så frön där flera frön kommer invid varandra (kanske 5–10 frön inom en dryg decimeter) bör undvikas på grund av framtida svårigheter vid plant- och ungsogsrojning.

Till det ska läggas att 80 % av såddplantorna var angripna av knäckesjuka i augusti 2017. En betydande andel av dem kommer därför antagligen att duka under i konkurrensen med andra tallplantor och med lövvegetationen. Men även om hälften av såddplantorna dör kommer deras antal att vara tillräckligt stort för att ge fullgoda föryngringar om plantorna utvecklas väl.

Vid bedömning och räkning av huvudplantor efter sådd och naturlig föryngring av tall under fröträdd räknades maximalt åtta huvudplantor per 20 m<sup>2</sup> cirkelprovyta och högst två per kvadrant om 5 m<sup>2</sup>. Det gör att högst 4000 huvudplantor kan registreras. Fem av sex parceller har minst 2000 huvudplantor per hektar (figur 10).

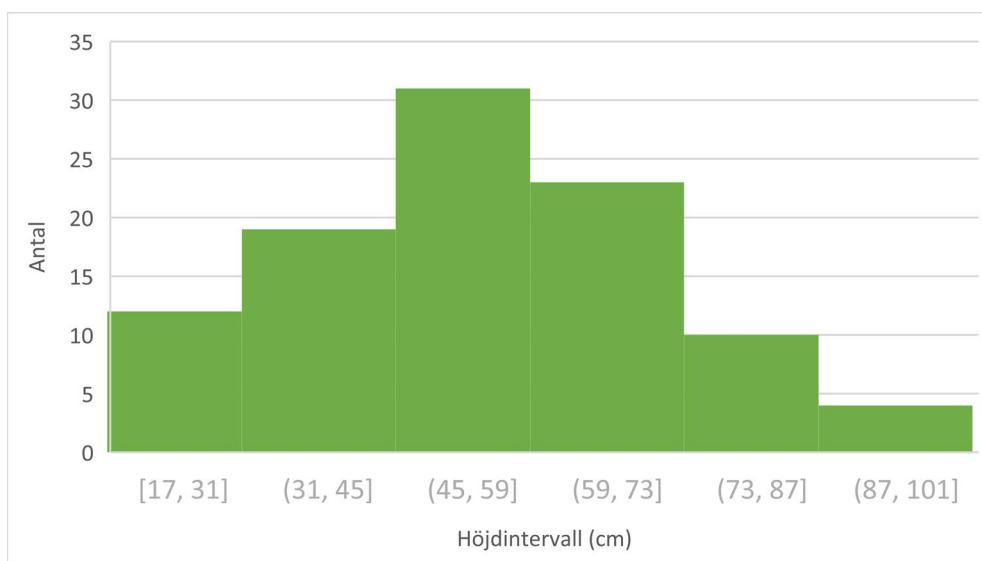
Stora delar av brandfältet har ståndorter som är lämpliga för sådd (liksom för naturlig föryngring med tall, om det funnits fröträdd). Det gäller åtminstone de parceller som är sådda och ingår i denna uppföljning. Det relativt låga antalet huvudplantor i 2–3 parceller kan därför ha orsakats av att sådden inte utförts på bästa sätt. Det kan handla om för få frön per meter vid harvning eller för få frön eller såddfläckar vid manuell sådd. En orsak kan också vara att på de mest ytblockiga markerna har inte tillräckligt med frö hamnat i optimala gröningsmiljöer. En slutsats kan vara att där såddbetingelserna av olika skäl är besvärliga, eller ej optimala, bör övervägas om sådd alls ska utföras eller, om sådd utförs, den bör utföras med största omsorg.



Figur 10. Antal huvudplantor per hektar fyra växtperioder efter sådd i de sex parceller som såtts. Parcellerna 2, 11, 12 och 14 är manuellt sådda (11 och 12 är harvade medan 2 och 11 är lätt manuellt markberedda). Parcellerna 4 och 6 är maskinellt sådda i samband med harvning.

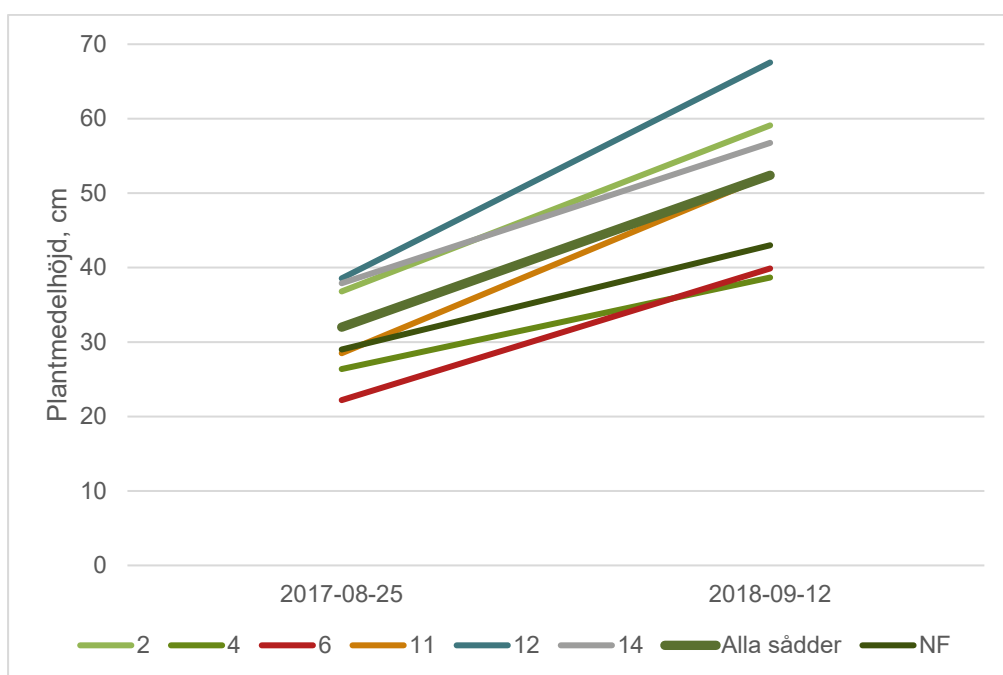


**Medelhöjden** hos den frösådda tallen var cirka 5 cm efter en växtsäsong. Efter två växtsäsonger (i augusti 2016) var de högsta såddplantorna mellan 10 och 20 cm. Efter tre växtsäsonger (i augusti 2017) var medelhöjden hos de utsedda huvudplantorna 33 cm. Mellan de sex parcellerna (30 m x 30 m) varierade medelhöjden mellan 22 och 39 cm, en skillnad som vi bedömer vi till stor del illustrera skillnader i ståndortsförhållanden. Den högsta såddplantan efter tre säsonger var 68 cm och efter fyra säsonger 93 cm, det vill säga 1 dm längre än medelhöjden hos planterad tall. Efter fyra växtsäsonger (i september 2018) var medelhöjden hos de utsedda huvudplantorna 54 cm (figur 11).



Figur 11. Höjdfördelning bland de högsta såddplantorna i varje kvadrant i de sex såddparcellerna efter 4 växtsäsonger (september 2018) (cm).  $N = 99$ , medelhöjd = 54 cm.

Medelhöjder och höjdutveckling under växtsäsongen 2018 varierar mellan de sex såddparcellerna. Högst medelhöjd har huvudplantorna i parcell 12 (manuell sådd i harvning), lägst i parcell 4 (maskinell sådd i harvning) (figur 12). Skillnaderna i höjdutveckling bedöms inte beror på skillnader i hur sådderna utförts, utan på skillnader i ståndortsförhållanden. Jämfört med de planterade tallarna låg de högsta såddplantorna drygt ett år efter i höjdutveckling, jämför med figur 8.



Figur 12. Medelhöjdens utveckling under 4:e växtperioden (2018) för de högsta plantorna i varje kvadrant i cirkelprovytorna i de sex såddparcellerna och såddparcellerna totalt samt för tallplantorna i parcellen med naturlig föröngning under fröträäd.

### 5.2.2.1 Bedömd fortsatt utveckling

Sett över samtliga sex parceller med sådd finns ungefär en tallplanta per kvadratmeter (totalt 600 plantor på totalt 600 m<sup>2</sup>), det vill säga i medeltal gott om plantor (10 000 per hektar). Förutsättningarna för deras fortsatta utveckling kan delas upp i tre grupper:

1. Plantor som kan bedömas utvecklas väl (god höjdtutveckling, lite skador och lite konkurrens).
2. Plantor som kommer att hämmas mer eller mindre kraftigt av konkurrerande löv.
3. Plantor som kommer att ha en osäker fortsatt utveckling på grund av att de står mycket tätt i "såddruggar".

En osäkerhet gällande fortsatt utveckling i grupperna 2 och 3 är att många av plantorna (ca 80 %) dessutom har angripits av knäcksjuka under 2017. Nästan alla (bedömt >80 % av dem) har överlevt och levde i september 2018, men de angripna plantorna kommer att ha en långsammare höjdtillväxt än ej angripna plantor, något som är till nackdel med hänsyn till bland annat lövkonkurrens.

**Sammanfattningsvis** bedömer vi att majoriteten av arealen med tallsådd kommer att utvecklas väl. Det grundar vi på att överlevnaden varit god och att höjdtillväxten kommit igång ordentligt under 2017 och 2018. Frågetecken dock för sådder där det kommit kraftigt med löv och om det blir nya angrepp av knäcksjuka kommande år och hur det påverkar tallplantornas utveckling.

För att tallsäddernas potential ska tas tillvara är det nödvändigt att lövröja dem. En kostnadseffektiv modell är att punktträja kring tallplantorna på minst en halv,

gärna en meters avstånd. Det bör göras snarast. Efter en punktröjning i denna typ av bestånd är det nödvändigt att röja minst en gång till, första gången efter uppskattningsvis 2–4 år. Då röjs allt löv som inte ska bli huvudstammar eller som är så långt efter tallen att de inte konkurrerar med huvudstammarna mer än högst marginellt.

På några tiotal procent (tio till högst 30 %) av arealen tallsådd tror vi att det kommer att bli en hel del ”mistor” gällande tall, på grund av dåligt tillslag efter sådden (dålig plantbildning) samt på grund av löv och knäcksjuka. Viltbete kan också försämra utvecklingen. Men här kan löv fylla på istället för tall, det finns exempelvis rikligt med vårtbjörk.

### 5.2.3 Naturligt förnygrad tall under fröträd av tall

**Överlevnaden** hos den naturligt förnygrade tallen kan liksom för sådderna inte kvantifieras med stor noggrannhet. Vår ganska säkra bedömning är dock att överlevnaden hos de plantor som bildats efter fröfallet våren efter branden (våren 2015) överlevt till nära 100 %. Det grundar vi på inventeringsdata och att det varit relativt enkelt att observera tallplantorna i denna parcell eftersom parcellen hade ganska lite löv, örtvegetation och gräsväxt.

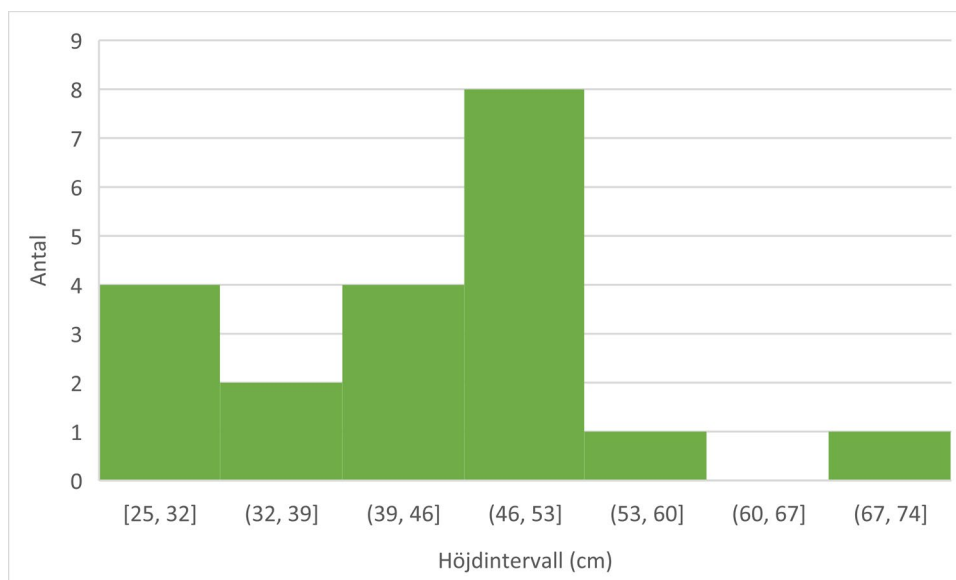
Totala antalet inventerade tallplantor var knappt 200 i augusti 2017, vilket motsvarar 20 000 per ha. Det fanns minst två huvudplantor i varje 5 m<sup>2</sup>-kvadrant i cirkelprovytorna. Det motsvarar 4000 huvudplantor per hektar, det vill säga det högsta möjliga antal med de kriterier vi satt för huvudplantor.

Det har kommit en del ytterligare plantor som en följd av fröfallen 2016, 2017 och 2018 (uppskattningsvis cirka 10 % av totala plantantalet). Den måttliga ökningen beror antagligen i huvudsak på att fröproduktionen blivit mindre på grund av färre fröträd, brandskadade trädkronor och successivt försämrade gröningsmiljö på grund av igenväxning.

I augusti 2017 var 39 % av tallplantorna angripna av knäcksjuka. Med några få undantag var angreppen endast på kransgrenar, något som vi bedömer som en ganska harmlös påverkan. En trolig förklaring till den lägre andelen angripna plantor här jämfört med på såddytorna är att det var betydligt färre aspplantor här än på merparten av såddytorna. I september 2018 fanns inga årsfärska angrepp av knäcksjuka (knäcksjuka angriper de sträckande årsskotten, ungefär i början av juni).

**Medelhöjd** hos tallplantorna i den naturliga förnygringen var 29 cm efter tre växtsäsonger (augusti 2017). Det gäller de högsta plantorna i varje kvadrant av de 20 m<sup>2</sup> stora cirkelytorna (ungefär framtida huvudstammar). Variationen i medelhöjd var 15–45 cm mellan de 20 kvadraterna. På såddytorna var motsvarande medelhöjd 33 cm.

Efter fyra växtsäsonger var medelhöjden 43 cm bland huvudplantorna på den naturligt förnygrade parcellen (variationsvidd 25 till 71 cm, figur 13) och 54 cm som en total på de sådda parcellerna.



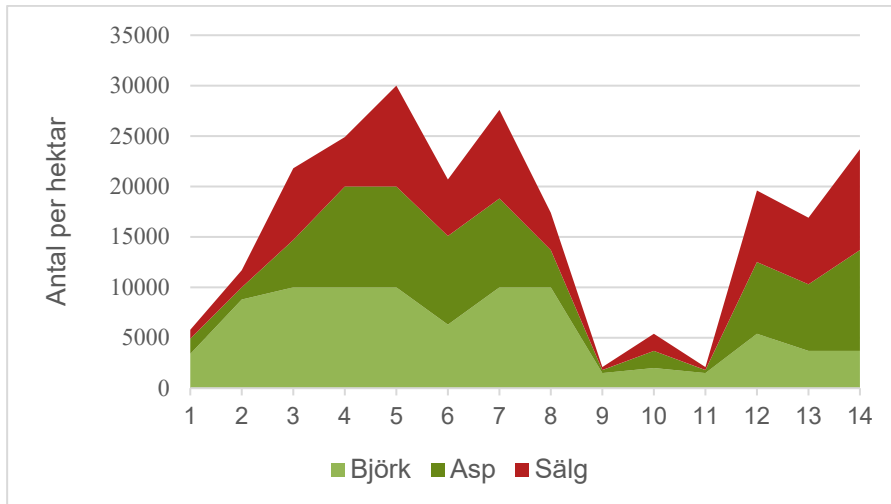
Figur 13. Höjdfördelning bland de högsta naturligt förnygrade tallarna i varje kvadrant i parcellen med naturlig förnygring efter 4 växtsäsonger (september 2018) (cm).  $N = 20$ , medelhöjd = 43 cm.

### 5.2.3.1 Bedömd fortsatt utveckling

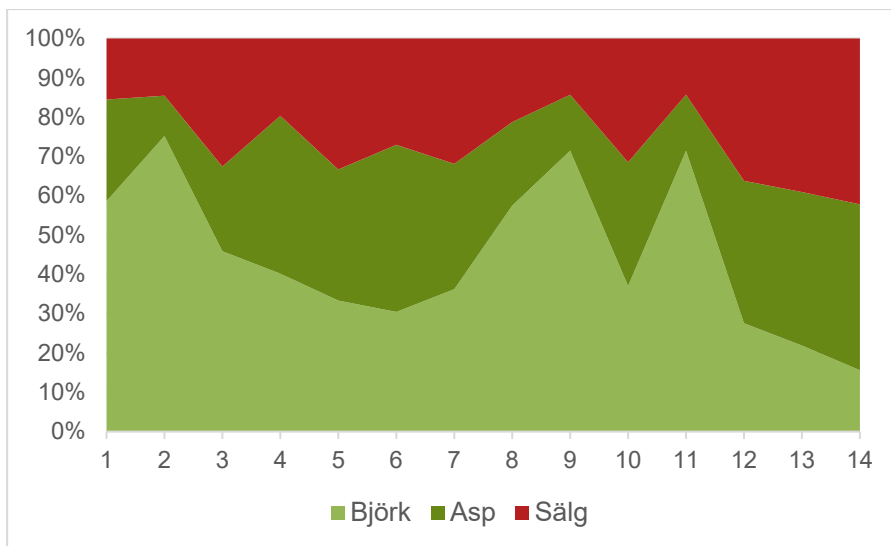
Vi har endast inventerat naturlig förnygring av tall under fröträäd av tall på en parcell. Det går knappast att generalisera utifrån detta, men som plantbeståndet ser ut idag (ca 20 000 jämnt fördelade och år 2017 av knäckesjuka måttligt påverkade plantor per hektar) bedömer vi att utvecklingen på den inventerade parcellen fortsättningsvis kommer att bli mycket god. Aspförekomsten (värdväxt för knäckesjuka) är måttlig och det stora antalet plantor gör att beståndet tål en del viltbete.

### 5.2.4 Höjd och förekomst av löv

**Antalet lövträäd** inventerades höstarna 2015, 2016 och 2017, men inte 2018. Antalet löv (björk, asp och säl) varierar i slutet av augusti 2017 från cirka 2000 till cirka 30 000 per hektar mellan de 14 parcellerna (figur 14). Tio av parcellerna (71 %) har fler än 10 000 lövstammar per hektar. På de flesta parcellerna var björken vanligaste lövträäd, men på fyra av 14 var asp vanligast (figur 15). För alla 14 parceller var det i medeltal drygt 6000 björkar, 5500 aspar och 5000 sälgar per hektar.

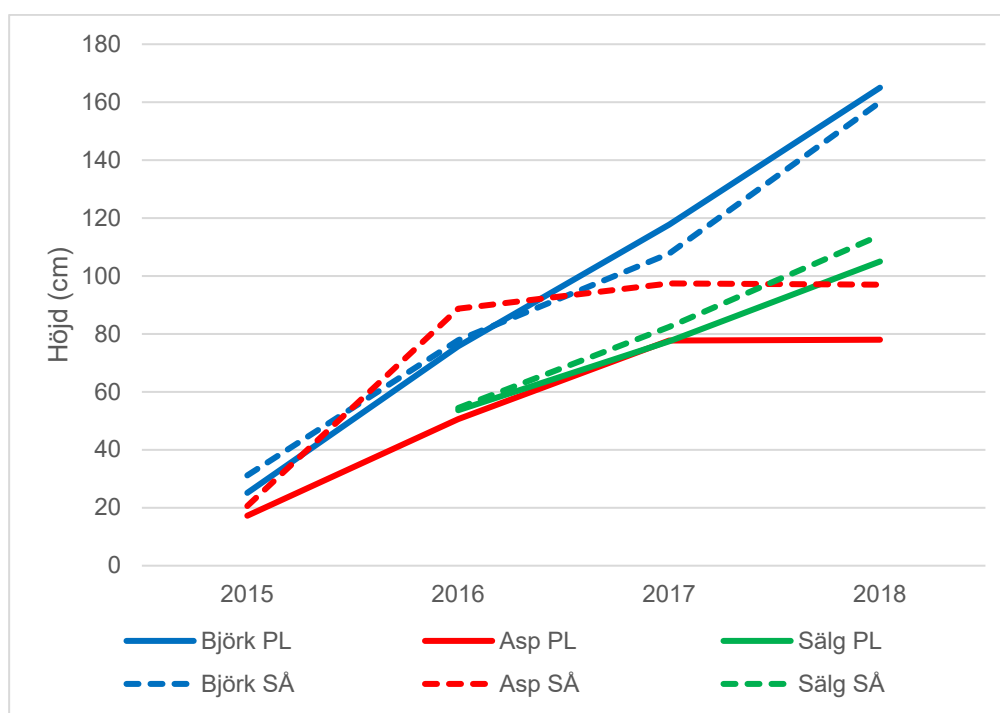


Figur 14. Antalet lövträd (björk, asp och sälg) per hektar på de 14 parcellerna vid inventeringen i augusti 2017, tre hela växtperioder efter branden.



Figur 15. Procentuell fördelning av lövträd (björk, asp och sälg) på de 14 parcellerna i augusti 2017, tre hela växtperioder efter branden.

**Medelhöjden** för de högsta lövträden (björk, asp respektive sälg) på cirkelprovytorna har ökat från 20–30 cm i augusti 2015 till 80–160 cm i september 2018 (se figur 16).



Figur 16. Medelhöjdens utveckling hos de högsta björkarna, asparna och sälgarna på cirkelprovytorna i de 14 parcellerna under perioden slutet av augusti 2015 till september 2018, det vill säga under tre växtsäsonger. PL avser parceller som planterats, SÅ avser parceller som såtts.

Det finns två tydliga skillnader mellan trädslagen:

- De högsta björkarna var i september 2018 i medeltal betydligt högre än aspen och sälgen, cirka 160 cm jämfört med cirka 80–110 cm.
- De högsta asparna utvecklades på höjden i samma takt som björk och sälg under växtsäsongerna 2015 och 2016. Aspens höjdutveckling har därefter avstannat vid cirka 1 meters medelhöjd på grund av älgbete, medan de högsta björkarna och sälgarna växt på höjden i samma takt under alla tre växtsäsongerna. (Alla tre trädslagen har betats i varierande grad.)

I figur 16 redovisas lövträdens höjdutveckling uppdelat på planterade och sådda parceller. Eftersom dataunderlaget är förhållandevis litet, skillnaderna är små och parcellerna är subjektivt utlagda går det inte att hävda att det finns faktiska skillnader mellan lövets höjdutveckling mellan planterade och såddparceller. Om det finns en genomgående skillnad är den sannolikt liten.

Den slutsats som emellertid kan dras av detta är att sådderna, där tallhuvudplantorna är i medeltal ungefär en halvmeter, är i betydligt högre grad beroende av lövröjning än planteringarna där tallhuvudplantorna är omkring 1 meter i medeltal. För att bedöma lövröjningsbehovet måste mängden lövplantor/lövträd också tas i beaktande. Antalet varierade med mer än en 10-potens mellan parceller, från cirka 2000 till cirka 30 000 per hektar (figur 14).

### 5.3 Summering av uppföljningen av föryngringsåtgärder utförda våren 2015 på fasta provytor på brandfältet

#### 5.3.1 Resultatens generaliserbarhet

Den uppföljning som gjorts gäller ett litet subjektivt utlagt stickprov av föryngringsåtgärder utförda våren och försommaren 2015. Vi har ingen uppföljning av föryngringsåtgärder utförda senare 2015 eller de följande åren. Det går därför inte att generalisera de resultat och slutsatser som presenteras till att gälla hela brandfältet.

När det gäller andra brandfält, som till exempel efter de många och stora bränderna sommaren 2018, redovisar vi dock några slutsatser sist i rapporten.

Förutsättningarna för återväxtarbetet 2015 skiljer sig på minst tre viktiga punkter från återväxtarbete de följande åren:

- Under 2015 hade brandfältet mycket lite och inte särskilt högvuxen levande vegetation (lövträdsplanter, gräs och örter) som kunde konkurrera med såddplanter och planterade planter. Denna vegetation ökade med åren i mängd och höjd (gäller främst lövet).
- Sommaren 2015 hade mer nederbörd än normalsommaren och var därför gynnsam för överlevnad hos såddplanter och planterade planter, i den annars ofta försommartorra regionen. Men det var också gynnsamt för hyggesvegetationens utveckling.
- Skadetrycket på planter (främst av snytbagge, rotmurkla, knäcksjuka, bete) varierar över åren. Vi bedömer dock att inget "föryngringsår" varit särskilt mycket sämre än något annat för överlevnaden hos planter på grund av skadetryck.

#### 5.3.2 Föryngringsarbetet har gett bra resultat

##### *Skador*

Den plantering och de sådder som gjorts och vi följt upp har gått bra. Inte någon av skadegörarna snytbagge, rotmurkla, knäcksjuka eller viltbete har lett till annat än små avgångar. Risken för skador på tallen av viltbete är dock fortsatt stor under uppskattningsvis 5–10 år. Knäcksjuka kan angripa även kommande år.

##### *Huvudplanter*

Antalet huvudplanter bedöms vara tillräckligt (cirka 2000 eller fler per hektar) för alla 14 parceller utom möjligen en eller två. Orsaken är där inte plantdöd, utan från början alltför få satta planter eller såddpunkter. Löv som till exempel vårtbjörk kan fylla på bland huvudplantorna om det inte betas för hårt.

##### *Planteringar*

Några få procent av alla planterade planter har dött och de allra flesta har utvecklats väl. Medelhöjd cirka 0,8 meter i september 2018. Trettio procent av de planterade tallarna är minst 1 meter. Inga betydande skador. Den planterade granens höjdutveckling är betydligt långsammare än tallens.

### *Sådder*

I sådderna levde en mycket stor andel av de groddplantor av tall som fanns i augusti 2015 fortfarande i september 2018, uppskattningsvis 80–90 %. Medelhöjd bland huvudplantorna 0,5 meter i september 2018. Sommaren 2017 angreps ungefär 80 % av de sådda tallplantorna av knäckesjuka vilket medfört mindre avgångar i många såddruggar. Det har knappast mer än marginellt reducerat antalet huvudplantor.

### *Naturlig föryngring av tall*

Den naturliga föryngringen (en parcell) har ut utvecklats väl. Antal potentiella huvudplantor var 4000 per hektar och medelhöjden 0,4 meter i september 2018.

### *Det insådda lövet*

Lövträden (björk, asp och sälg) har såtts in ymnigt på brandfältet. I medeltal för alla 14 parceller fanns drygt 6000 björkar, 5500 aspar och 5000 sälgar per hektar i augusti 2017. Antal stammar per hektar varierar dock kraftigt mellan parcellerna, från cirka 2000 till cirka 30 000 per hektar. Medelhöjden för de högsta lövträden per parcell var 1,6 meter för björken, 1,1 meter för sälgen och 0,9 meter för aspen. De högsta asparnas höjdutveckling har avstannat på grund av älgbete. Om sälgen kommer att avstanna i höjdutveckling av samma skäl får de närmaste åren utvisa.

### **5.3.3 Framtida skogsskötsel**

**Lövröjning** behövs på alla parceller för att den föryngrade tallen ska kunna utvecklas väl, och därför sannolikt på hela den del av brandfältet som föryngrats. Det är särskilt viktigt att snarast lövröja sådderna där medelhöjden hos tallen är cirka 0,5 meter jämfört med i planteringarna där tallens medelhöjd är cirka 0,8 meter. Sådderna kräver ganska säkert minst två lövröjningar där den andra kan kombineras med enkelställning i såddruggarna.

**Lövdominerade bestånd** kan med fördel röjas fram på mer bördiga ståndorter där lövet ser ut att utvecklas väl.

**Såddruggarna** som särskilt förekommer i den manuella sådden måste enkelställas. Frågan är när och hur. Tallhuvudplantorna som nu är cirka 0,5 meter i medelhöjd bör nog bli minst 1 meter innan enkelställning. Om enkelställning ska göras med röjsåg eller genom att bryta av konkurrerande bistammar eller på annat sätt, måste prövas fram. Det är viktigt att årligen följa såddernas utveckling för att sättas in rätt åtgärd vid rätt tid.





*Figur 17. Saddplanta angripen av knäckesjuka. Augusti 2017. Foto Clas Fries.*



*Figur 18. Tallar föryngrade naturligt under fröträd av tall. Augusti 2017. Foto Clas Fries.*



*Figur 19. Tall planterad efter markberedning med grävmaskin. Kraftigt toppskott 2017 (typiskt för många tallar) samt "störd skottskjutning" (förekom i augusti 2017 på 15 % av de planterade tallarna). Augusti 2017. Foto Clas Fries.*



*Figur 20. Även om lövet kunde vara både rikligt och högväxt kan de planterade tallarna klara sig utan lövröjning under ytterligare några (få) ar. Augusti 2017. Foto Clas Fries.*

## 6 Uppföljning av skador

### 6.1 Rotmurkla

Vid midsommartid 2015, det vill säga elva månader efter branden, observerades de första fruktkropparna av rotmurkla på brandfältet. Kunskap och erfarenheter av rotmurklan och dess skadeverkningar på ett brandfält av detta slag var liten. Det fanns en farhåga att planterade plantor i stor omfattning skulle kunna dödas av rotmurkla och att fortsatt plantering därför borde skjutas upp till faran skulle vara över, vilket bedömdes vara 2016 eller 2017, beroende på förekomst av grövre stubbar och brandens hårdhet.

På grund av osäkerheten beslutades att göra en inventering för att undersöka förekomsten och skadeverkningar av rotmurkla på planterade plantor. Den utfördes 20–21 augusti 2015. Resultatet av inventeringen var att man fann totalt 5,8 % döda plantor och av dessa hade bara någon enstaka tydligt dödat av rotmurkla.

#### 6.1.1 Om rotmurklan

Rotmurklan började uppmärksammas som skadegörare på barrträdsplantor i Sverige när trakthyggesbruket i kombination med hyggesbränning infördes i stor skala på 1950-talet.<sup>3</sup> Rotmurklan är en svamp vars mycel lever på lättillgängliga kolhydrater i innerbarken hos branddödade barrträd. När denna kolhydratkälla sinat efter något år, söker sig mycelet ut i marken på jakt efter späda finrötter. I detta stadium angrips ofta nyplanterade barrträdsplantor. En vanlig rekommendation i samband med skogsbrand och hyggesbränning är därför att vänta två till tre år med planteringen.<sup>4</sup>

Praktiska erfarenheter från hyggesbränning och skogsbränder i norra Sverige och östra Europa talar för att variationen i skador kan vara mycket stor mellan olika hyggen, olika delar av hygget och olika år. Skogsstyrelsens relativt enkla inventering hade därför ambitionen att täcka in delar av den variation i bördighet och beståndsålder som fanns i brandområdet före branden, samt på marker som brunnit med olika grad av intensitet.



Figur 21. Fruktkroppar av rotmurkla kan variera kraftigt i storlek. Foto Gunnar Isacson.

<sup>3</sup> Granström, A. 2017. Rotmurkla. S. 41–45 i: Witzell, J. m.fl. Skogsskötselserien, Skador på skog. Del 1: Skador i skogens olika utvecklingsstadier. Tillgänglig på: <http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien>. Hämtad 2017-10-10.

<sup>4</sup> Se till exempel Skogsskada. Tillgänglig på <http://www.slu.se/skogsskada>. Hämtad 2017-10-10.

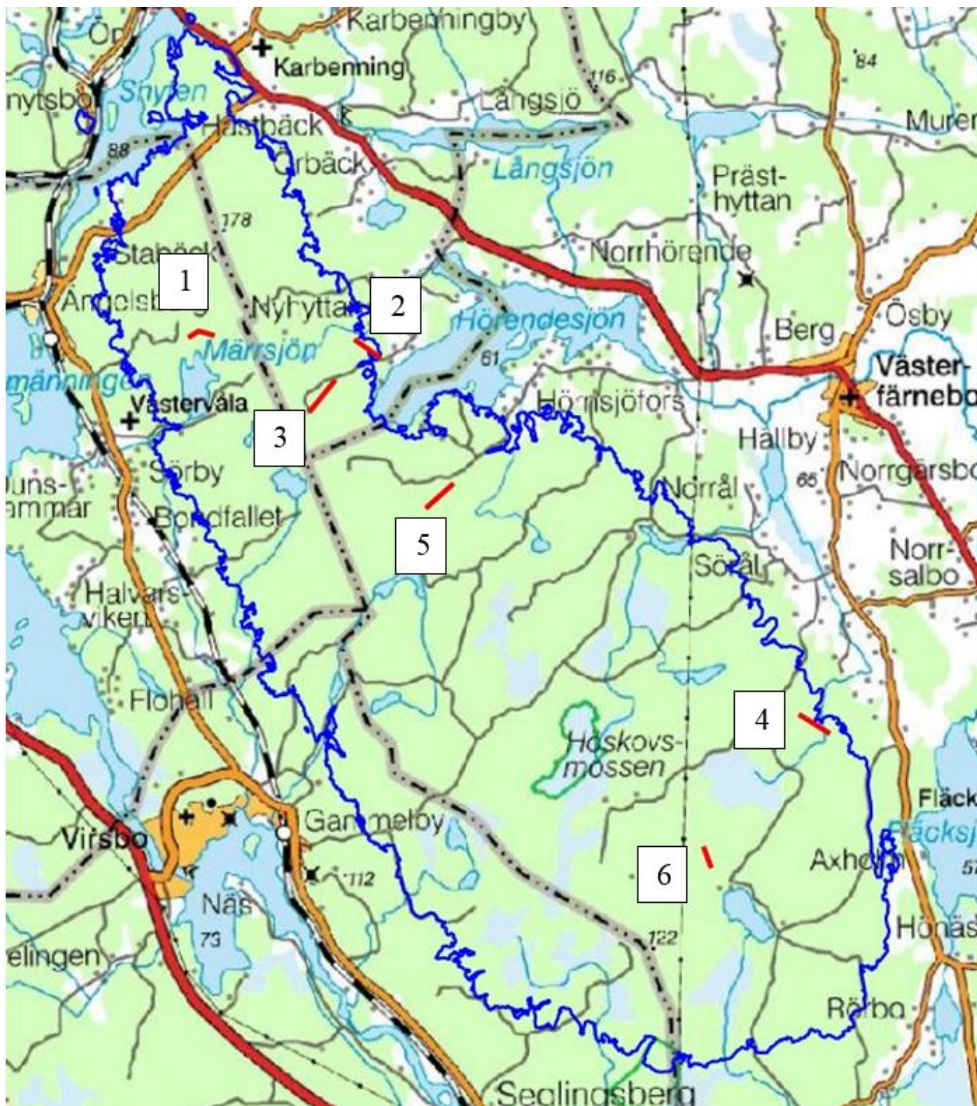


Figur 22. Rotmurklan har ingen fot, utan sitter fast i marken med rörformiga bildningar. När fruktkroppen växer är den ljusare brun med vit kant. Foto: Gunnar Isacsson.

### 6.1.2 Metodik för inventeringen

Rotmurklan inventerades 20–21 augusti 2015 av Lars Gullberg och Gunnar Isacsson längs linjer som fördelats ut över brandområdet av Magnus Lindh (samtliga tillhörande Skogsstyrelsen). Taxeringslinjerna valdes för att ge en representativ bild av olika delar av brandområdet och olika beståndstyper och markslag inom varje linje.

Taxeringslinjerna omges på ömse sidor av bälten med 5 m bredd. Vid taxeringen betraktades en yta som påverkad av rotmurkla inom ca 1 m radie runt varje fruktkropp. Om det fanns många fruktkroppar räknades endast en fruktkropp inom 1 m radie. Det måste vara minst 1,5 m till nästa fruktkropp för att ange två fruktkroppar inom samma löpmeter. Vid sammanräkningen motsvarar varje löpmeter 10 m<sup>2</sup> markyta. Varje noterad fruktkropp anses påverka 3,14 m<sup>2</sup> markyta (cirkel med 1 m radie). Resultatet redovisas som procent yta inom varje delområde av respektive taxeringsbälte som ligger inom 1 m radie från en observerad fruktkropp av rotmurkla.



Figur 23. Översikt över brandområdet och de sex taxeringslinjerna för rotmurkla.

### 6.1.3 Resultat: rotmurklans förekomst

Rotmurkla påträffades över hela brandområdet. Den enskilt viktigaste faktorn för förekomst av fruktkroppar var tillgången på relativt färska barrträdsstubbar som var grövre än ca 15 cm diameter på bark (tabell 5). Om det förekommer tillräckligt grova stubbar eller nydöda barrträd förekommer rotmurkla på alla typer av mark från trädklädda myrar till torra kullar.

Ju hårdare bränt desto lägre förekomst av fruktkroppar av rotmurkla (tabell 6).

**Tabell 5. Sambandet mellan huggningsklass före branden och förekomst av fruktkroppar av rotmurkla. Alla sex taxeringsbältena. Spridningen mellan ytorna var mycket stor, men maxvärdena visar ett tydligt samband: Ju grövre skog desto större sannolikhet för rotmurkla.**

Huggningsklass	Rotmurkla, % av markytan
Kalmark	0 %
Röjningsskog	0 – 2 %
Gallringsskog	2 – 28 %
Slutavverkningsskog	1 – 61 %

**Tabell 6. Sambandet mellan brandens hårdhet (ju hårdare bränt desto mindre kvarvarande humus) och förekomst av fruktkroppar av rotmurkla i slutavverkningsskog.**

Brandens hårdhet	Rotmurkla, % av markytan
Hårdast	1 – 14 %
Medelhårt	3 – 20 %
Svagast	16 – 61 %

#### 6.1.4 Resultat: rotmurklans skador på planterade plantor

Trots att rotmurklan påträffades över hela brandområdet verkar det som om den endast orsakat försumbara skador. År 2015 och 2016 inventerades totalt 1192 provytor (se avsnittet om Skogsstyrelsens återväxtuppföljning 2015 och 2016 av föryngringar utförda 2015). Dessa hade totalt 5,8 % döda plantor. Av dessa hade bara någon enstaka planta tydligt dödat av rotmurkla.

#### 6.1.5 Diskussion: varför blev det så få skador av rotmurkla?

Några tänkbara orsaker till de ringa skadorna kanske kan vara:

- Branden brände bort en mycket stor del av humuslagret. Kanske förstördes då också det allra mesta av de rötter som är rotmurklans primära föda. Kanske räckte dessa födoresurser bara precis till att skapa fruktkroppar sommaren 2015 innan rotmurklorna dog.
- Äldre tiders erfarenheter av rotmurkla (som är mycket varierande) kommer främst från hyggesbrända hyggen. Dessa hyggen var oftast mera ytligt brända och vissa av dem hade kanske betydligt fler stubbar och rötter med någorlunda fräsch innerbark som dög till föda åt rotmurklans mycel.
- Förr planterades hyggerna främst med barrotsplantor vars längre rötter oftast höggs av före plantering. Kanske kan rotmurklans mycel ”hitta” sådana skadade rötter mycket lättare än de intakta rötter som kännetecknar dagens täckrotsplantor. Något som stärker detta antagande är att det finns en del äldre observationer om att rotmurklan orsakat mer skador på planterade och rotbeskurna plantor än på självsådda plantor.

## 6.2 Granbarkborre

### 6.2.1 Bakgrund

Efter branden fanns det farhågor att granbarkborren skulle föröka sig kraftigt i de brandskadade granarna i södra delen av brandområdet. Det fanns också farhågor att röken skulle ha kunnat göra granar strax utanför brandområdet extra känsliga för torkstress och barkborreangrepp. En tredje riskfaktor är de nya vindfällena som förväntades längs de kalavverkade kanterna på brandfältet.

Farhågorna resulterade i en serie undersökningar som redovisas i korthet nedan. Sammanfattningsvis kan sägas att granbarkborren inte gett upphov till alls så mycket skador som befarades från början.

### 6.2.2 Granvindfällena och virkesvältor juni 2015

Skogsstyrelsens distriktspersonal gjorde en inventering av granvindfällena längs brandområdets gränser i juni 2015, det vill säga året efter branden. Vindfällena hittades på 33 områden med allt ifrån 10 till 200 vindfällena per område. Det fanns betydligt mer sextandad barkborre än granbarkborre (åttatandad barkborre) i vindfällena. Fynden följdes upp med information till markägarna, vilket resulterade i att så gott som alla vindfällena upparbetades.

Samma månad inventerades virkesvältor inom 350 meter från brandgränsen. Totalt hittades drygt 4000 m<sup>3</sup>f granvirke, varav endast ca 100 m<sup>3</sup>f (2,5 %) bedömdes vara tjänligt för granbarkborre. Granbarkborre konstaterades endast på tre ställen medan den sextandad barkborren var betydligt vanligare. På tallvältorna var större mörkborre mycket vanlig.

Inventering av skador på stående skog längs med brandgränsen förbereddes men utfördes inte eftersom risken för skador bedömdes som mycket låg. Dels tydde inventeringarna av vindfällena och vältor på detta, dels var sommaren relativt sval och regnig.

### 6.2.3 Angrepp på stående gran 2015

Observationer på döende granar gjordes vid ett flertal tillfällen på sommaren och hösten 2015. De allra flesta sådana träd hade omfattande angrepp av sextandad barkborre, som oftast dominerade stort över granbarkborren även i så pass grova stamdelar som 30–40 cm i diameter.

I ett samarbete med Länsstyrelsen Västmanlands län valdes sex områden inom den del av brandområdet som ligger i naturreservat ut för särskild granskning senhösten 2015. Av de sex områdena bedömdes två ha tillräckligt stora populationer av granbarkborre för att rekommendera att de bör hållas under uppsikt, medan de fyra övriga bedömdes ha mycket låg risk för barkborreskador.

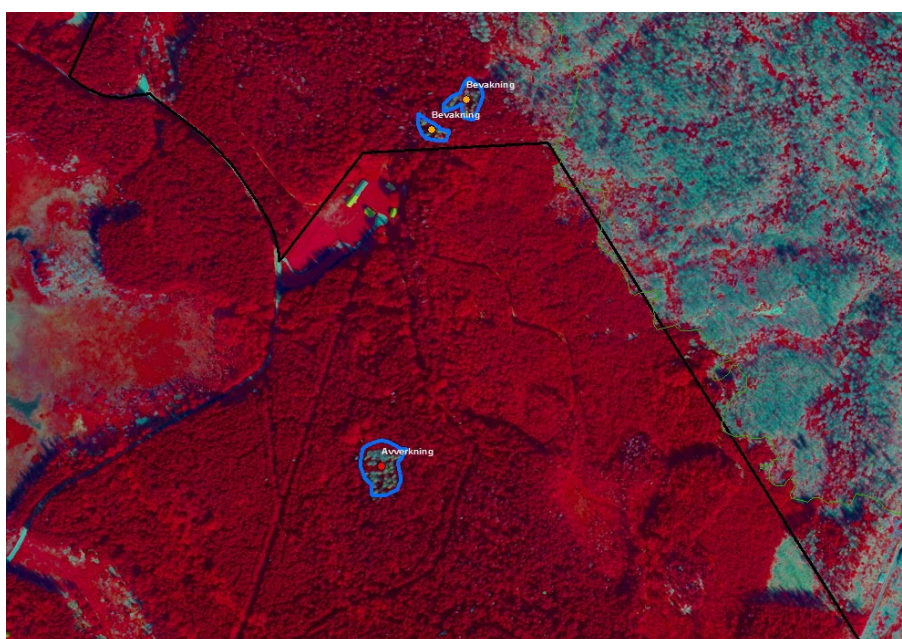
### 6.2.4 Angrepp på stående gran 2016

Sommaren 2016 var betydligt varmare och torrare än 2015. Risken för skador av granbarkborre bedömdes som tillräckligt stor för att genomföra en inventering av hela kantzonen. Denna utfördes i två steg.

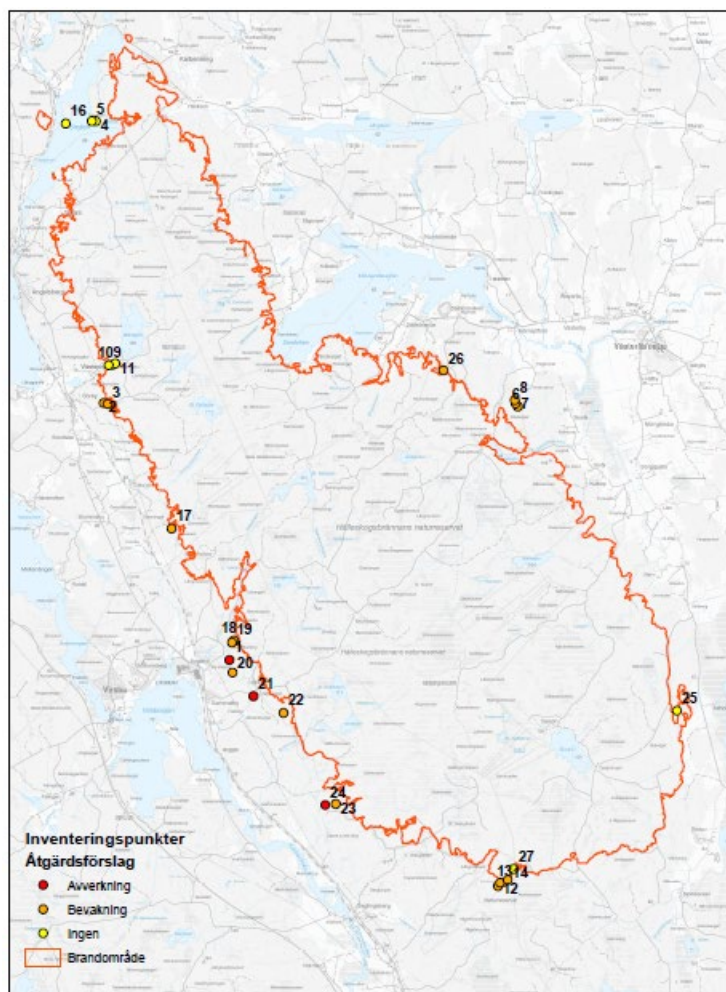
Första steget, som utfördes av Patrik Olsson, GIS-specialist vid Skogsstyrelsen, var att bedöma förekomst av döda träd med hjälp av flygfoton tagna av

lantmäteriet med IR-känslig kamera i augusti 2016. Bilderna bearbetades så att färgskillnaderna framgår bättre. Det var mycket lätt att se grupper och enskilda träd som var döda (figur 24). Dessa observationer kontrollerades med hjälp av kNN-data för att se var det fanns högre andel gran och med skiktet för skogliga grunddata för att se om granskogen är tillräckligt grov för att vara intressant för granbarkborren. När detta var gjort återstod 27 punkter där det var sannolikt att skadorna skulle kunna vara gjorda av granbarkborren (figur 25).

Andra steget i inventeringen var att besöka dessa 27 punkter i fält och bedöma lämplig åtgärd. Efter fältkontrollen rekommenderade Skogsstyrelsen markägarna att avverka det skadade beståndet på 3 platser, bevaka skadeutvecklingen på 16 platser medan de återstående 8 platserna bedömdes kunna lämnas helt utan åtgärd.



Figur 24. IR-bild där tre platser med skadad gran identifierats och bedömts i fält (en som bör avverkas och två där skadeutvecklingen bör bevakas. Lägg märke till att det södra området ligger i äldre skog (mörkare röd ton). Mellan detta och brandfältet (övervägande blåaktig yta) finns en ljusröd skog som är för klen att kunna utnyttjas av granbarkborre.



Figur 25. Resultatet av Skogsstyrelsens inventering av granbarkborre med hjälp av IR-bilder. De 27 punkterna i kartan anger var det bedömdes vara sannolikt att skador skulle kunna vara gjorda av granbarkborren.

Inom reservatet inventerade länsstyrelsen pågående granbarkborreangrepp med barkborrehundar i juni 2016. Hundarna hittade många angrepp längs med brandgränsen, men det är lite oklart hur stora dessa angrepp var. Hundarna reagerar även för mycket små angrepp. Praktiskt taget alla granar med angrepp hade brandskador på stambas och rötter. Jämförs länsstyrelsens resultat med Skogsstyrelsens ser det inte ut som om angreppstätheten är speciellt mycket annorlunda nära reservatet jämfört med vad som är fallet där det inte finns reservat. Länsstyrelsen fortsatte att bevaka granbarkborren under 2017.

### 6.2.5 Diskussion: varför blev det så lite skador av granbarkborre?

- När branden inträffade 31 juli till början av augusti 2014 hade redan granbarkborren svärmat färdigt för året, medan den sextandade barkborren hade en sen andrasvärming. Våren 2015 kom inte granbarkborren igång med vårsvärmingen förrän i början till mitten av juni. Det är därför troligt att den sextandade kom före även på våren och kunde ockupera stora delar av det virke som annars skulle ha varit lämpligt för granbarkborre.

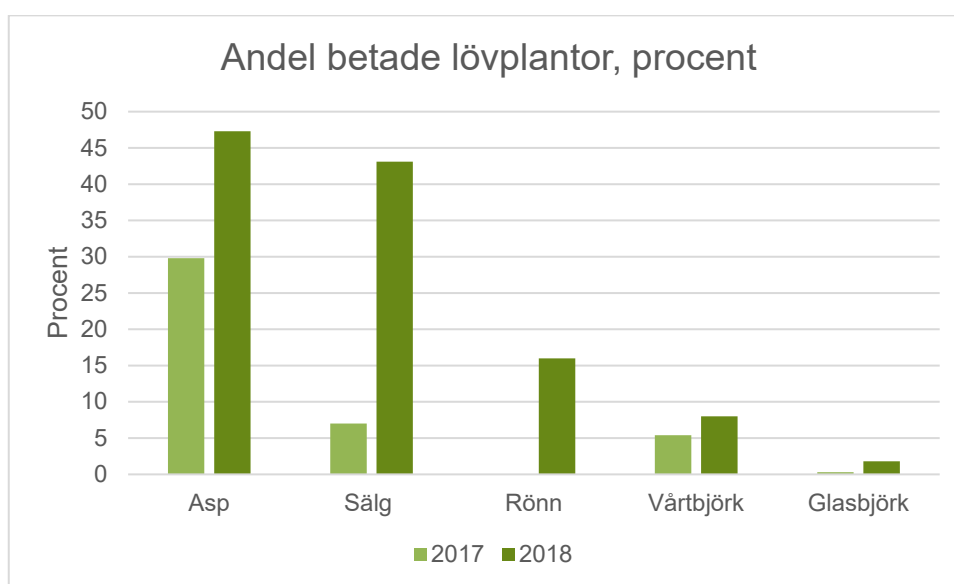


- Även om branden var mycket stor som brand betraktat, så var den liten i jämförelse med ett normalt stormområde. Brandområdet var också starkt dominerad av tallskog. Volymen stressad eller dödad gran var därför relativt liten på landskapsskala även om volymen lokalt kunde vara stor.

## 6.3 Skador av vilt

### 6.3.1 Viltskador på brandfältet

Skogsstyrelsens återväxtuppföljning visar att viltet tidigt förekom över hela brandfältet och påverkade skogsförnyringen. Redan 2015 förekom viltskador på ca 2 % av provytorna på planterade bestånd. Under 2016 var skadorna på liknande nivåer men 2017 hade drygt 11 % av planterade tallplantor skador på toppskottet. Betesskadorna ökade till ca 20 % av planterade tallplantor under 2018. Som alltid vid viltskador varierar omfattningen kraftigt mellan olika inventerade bestånd. Hittills har de sådda och självföryngrade tallplantorna samt planterade granplantor endast drabbats av obetydliga betesskador. Betestryck på lövträdsförnyringen samlades in under 2017 och 2018 och en betydande ökning av andelen betade lövträd skedde mellan dessa år (figur 26).



Figur 26. Andel betade lövplantor i Skogsstyrelsens foder- och skadeinventeringar 2017 och 2018.

Fortfarande var plantorna inte särskilt höga hösten 2018. Det dominerande höjdsiktet hos lövet var ungefär en meter och medelhöjden bland samtliga planterade tallplantor ungefär hälften så hög. Medelhöjden hos den först planterade tallen (2015) är 0,8 m och hos den först sådda tallen (2015) 0,5 m. Varje enskild planta erbjuder således inte särskilt mycket foder ännu. Samtidigt är det brist på annat vinterfoder som risväxter, till exempel lingon, blåbär och ljung vilka ännu endast täcker ca 1 %, 1,5 % respektive 1,9 %. Trädförnyringen dominerar vinterfodret och träden kommer att fortsätta utveckla mer foder framöver. Träd under 1 meters höjd erbjuder endast försumbara mängder åtligt foder jämfört med ett träd på 3–4 meters höjd. På högre träd än så minskar

mängden ätlig biomassa<sup>5</sup>. Särskilt som de stora arealerna med sådd tall ännu inte har kommit upp i mer än en par dm i höjd.

### 6.3.2 Klövviltets återkolonisation av brandfältet

Utifrån skadeinventeringarna verkar hjortviltet med en liten tidsfördröjning ha koloniserat brandfältet i ungefär samma takt som foderväxterna har utvecklats. Detta har dock inte verifierats med någon typ av systematisk observation eller populationsuppskattning.

Under december 2018 genomfördes en försöksinventering med värmekameraförsedd drönare på delar av det norra brandfältet<sup>6</sup>. Tätheten av klövvilt skattades till 33 älgar per tusen hektar. Kronhjort och rådjur observerades också men vissa svårigheter fanns att skilja djurarterna åt. Tätheterna av dessa tillsammans skattades till 21 djur per tusen hektar. Djuren återfanns spridda över hela området vilket inte ger något stöd för hypotesen att de skulle vara aggregerade nära kanterna till oskadad skog. I den allmänna debatten om inventeringen har Skogsstyrelsen kritiserats för att övertolka resultaten från försöksinventeringen. Det går inte att säga att klövviltpopulationen är just 33 älgar och 21 rådjur/kronhjort per tusen hektar. Men klart är att klövviltet förekommer över det norra brandområdet i betydande numerär.

De skattade tätheterna kan förefalla höga men ligger för älg ganska nära de man finner i vanlig skogsmark om man relaterar tätheterna till arealen ungskog. Detta skulle då indikera att tätheterna i brandområdet är likartade med omgivningarna och att klövviltet har koloniserat området fullt ut, åtminstone när det gäller älg. Möjligen är det något förvånande att rådjurstätheten inte var större. Rådjurens mindre storlek borde ha gjort dem lämpligare att etablera sig tidigt på brandfältet när födoväxterna fortfarande är små. Förekomsten av kronhjort är även lite överraskande även om vi fortfarande är osäkra på andelen. Dessa djur har mindre spridningsbenägenhet än älg och rådjur

### 6.3.3 Viltskador på stora brandfält i framtiden

Det verkar som om hjortviltet koloniserar även stora brandfält relativt snabbt och påverkar därmed den tidiga vegetationsutvecklingen påtagligt. En trolig förklaring till detta är att vi i dag har generellt höga hjortviltpopulationer i hela landskapet till följd av markanvändning (skogsbbruk, jordbruk, m.m.) tillsammans med en reglerad avskjutning och låg förekomst av stora rovdjur. Det finns förmodligen tillräckligt med djur i brandfältets omgivning för att dessa ska vandra in när vegetationen har hunnit utvecklas tillräckligt. Den snabba återkolonisationen av hjortvilt ställer särskilda krav på klövviltförvaltningen i sådana områden, något som dagens klövviltförvaltning inte har någon kunskap om och beredskap för.

En annan konsekvens är att det finns ett begränsat utrymme för att sprida ut de krävande återbeskogningsåtgärderna över flera år. Risken är stor för den som väntar att ens plantor sätts i gapet på växande klövviltpopulationer. En rimlig

<sup>5</sup> Kalén, C. and Bergquist, J. 2003. Forage availability for moose of young silver birch and Scots pine. *Forest Ecology and Management* 187: 149–158.

<sup>6</sup> Eilert, A. och Magnusson, K. 2019. Återkolonisering av hjortdjur inom brandområdet i Västmanland. Metodtest av viltinventering med drönarförsedd kamera. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/7.

strategi om bördan att föryngra hela arealen de första åren är för stor kan vara att prioritera tallföryngringar, som är mer skadeutsatta, de första åren och vänta med de mindre skadeutsatta granplanteringarna. Eventuellt bör sådd och naturlig föryngring prioriteras allra först då dessa metoder innebär en initialt långsam utveckling. Samtidigt så levererar sådd och naturlig föryngring ofta ett överskott av plantor som minskar effekten av betesskador. Ytterligare skäl för att börja med sådd och naturlig föryngring är att plantorna kommer att utsättas för svår konkurrens från lövuppslaget.

Foderväxterna på brandfältet i Västmanland är ännu ganska korta och mängden foder för hjortviltet kommer att under några år till utvecklas närmast exponentiellt. Det går inte att ge någon prognos i dagsläget på om denna utveckling kommer att vara så stor att hjortviltet i området inte hinner beta ned vegetationen och tillfoga föryngringarna förödande skador. Det hade varit värdefullt att fortsätta följa hur föryngringarna utvecklas och hur mycket lövföryngringen påverkas. De data vi har idag kan på sin höjd betraktas som ett delresultat av hur hjortviltet påverkat den tidiga skogliga utvecklingen på brandfältet.

## 6.4 Snytbaggescador

### 6.4.1 Snytbaggens skadegörelse på brandfält

Ibland påstås även snytbaggen vara en brandanpassad art som lockas särskilt lukten av brända träd. Det är dock inte klargjort om det förhåller sig så. Det är ändå en vanlig observation att snytbaggescador ökar vid plantering på bränd mark<sup>7</sup>. Även i norra Sveriges inland, där snytbaggescador vanligen inte upplevs som ett problem kan brandföryngringar skadas svårt. Skadorna kan ibland bli så svåra att inte ens en bra markberedning ger tillräckligt skydd<sup>8</sup>.

Inför återbeskogningen av brandområdet var det många som varnade för risken för snytbaggescador och Skogforsk rekommenderade minst två års hyggesvila vid plantering<sup>9</sup>. Trots de dokumenterade erfarenheterna om svåra snytbaggescador på brandföryngringar fanns ändå en osäkerhetsfaktor kvar. Brandfältets stora omfattning reste frågan om det fanns tillräckligt med snytbaggar inom flygavstånd för att kolonisera hela det enorma brandfältet fullt ut.

### 6.4.2 Snytbaggescador på brandfältet i Västmanland

Det konstaterades ganska snart förekomst av snytbaggar på brandfältet både första och andra året. Skadorna på de planterade plantorna blev trots detta obetydliga, långt mindre än 1 % av planterade plantor dödades. Skadorna av ögonvivel och svart bastborre blev ännu mindre.

<sup>7</sup> Weslien, J. och Wennström, U. 1997. Bränning och föryngring- praktiska råd och problem. Skogforsk, Resultat nr 16.

<sup>8</sup> Weslien, J. och von Hofsten, H. 1999. Bränning och föryngring i Mellansverige. -resultat av planterings och såddförsök utlagda våren 1998 och reviderade hösten 1998. Skogforsk Arbetsrapport nr 415.

<sup>9</sup> <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/foryngring-efter-skogsbrand/>

De obetydliga skadorna av snytbagge är mycket förvånande och står i kontrast till erfarenheterna från andra brandfält. Till stor del kan de begränsade skadorna tillskrivas en god skogsskötsel, de flesta planterade plantor var skyddade av både plantskydd och genom att de planterades i väl markberedd mark. Vi har inget underlag till att bedöma om brandområdets blotta storlek bidrog till att reducera skadorna genom utspädning.

#### **6.4.3 Hantering av framtida snytbaggeskador på nya brandfält**

Vår hypotes är att det går att hantera snytbaggeskadorna på brandfält med de metoder som vanligen används, till exempel plantskydd, markberedning, skärmar, utan att tillämpa en hyggesvila på två eller fler år. Detta står i kontrast till råden från Skogforsk där man snarare rekommenderar att avstå markberedning och använda flerårig hyggesvila. Dessa rekommendationer baseras åtminstone delvis på studier där plantering skedde med små barrplantor och inga andra skyddsåtgärder redovisades<sup>10</sup>. Hyggesvilan har dock flera andra svåra negativa effekter främst genom att lövet hinner breda ut sig och konkurrera med plantorna och att den tid man har på sig för det omfattande föryngringsarbetet förkortas. Det är därför lämpligt att försöka nyttja även de allra första åren efter en brand till föryngringsåtgärder.

Vår kunskap om snytbaggens skadegörelse på brandföryngringar har brister och rekommendationer om lämplig föryngringsstrategi (särskilt hyggesvila) är delvis motsägelsefulla. Detta innebär att frågan skulle vinna på att studeras även på de nya stora brandfälten från 2018.

### **6.5 Knäcksjuka**

Knäcksjuka är en svampsjukdom som angriper barrträdens toppskott. Tall är särskilt utsatt och små plantor dödas ofta till följd av angreppen medan större plantor drabbas av kvalitetsnedsättande skador genom att toppskottet ”knäcks” vid angripna punkter och går av eller genom att toppskottet deformeras (kröks). För sjukdomen krävs närvaro av asp genom att svampen värdväxlar mellan tall och fallna fjolårslöv av asp. Vidare krävs fuktig väderlek vid tallens skottskjutning för att sjukdomen ska kunna utvecklas. Knäcksjuka är inte beskriven som en särskilt brandgynnad skadegörare utan kan uppstå överallt där tall växer tillsammans med asp.

Den rikliga aspförekomsten på brandfältet gör att man kunde förvänta sig angrepp. Det var dock först 2017 som sjukdomen slog till i stor skala (figur 17). För de planterade plantorna resulterade angreppen främst i böjda och ibland döda toppskott medan en betydande andel av de sådda och självsådda plantorna skadades och många dukade även under. Skadorna var dock inte så omfattande att hela plantbestånd slogs ut och i de flesta fall fanns tillräckligt med reservplantor.

#### **6.5.1 Bedömd utveckling kommande år**

Viltbetet har reducerat mängden asp påtagligt men det finns sannolikt tillräckligt mycket asp kvar för att nya stora utbrott ska kunna ske. En viktig faktor är

---

<sup>10</sup> Von Hofsten, H. and Weslien, J. 2005. Temporal patterns of seedling mortality by pine weevils (*Hylobius abietis*) after prescribed burning in Northern Sweden. *Scand. Jour. For. Res.* 20: 130–135.

sannolikt den framtida utvecklingen av hjortviltpopulationerna i området. En aktivare förvaltning som inbegriper en ökad avskjutning och ambition att hålla tillbaka populationerna kan få effekten att aspen utvecklas och därmed ökar risken för att knäcksjuka blir ett återkommande problem framöver. Oavsett hjortviltpopulationernas utveckling bör man vid röjningen i tallbestånden inrikta sig på att avlägsna aspen. Aspinslaget i de framtida skogarna på brandfältet bör därför lokaliseras till gran- och lövbestånd samt till hänsynsytor och inte som en inblandningskomponent i tallbestånden.

## **6.6 Skottskjutningsstörning**

Under senare år har det observerats att en hög andel tallplantor i södra Sverige har drabbats av så kallad störd skottskjutning. Denna yttrar sig som att toppknopparna på toppskottet på sensommar och höst bryter vilan och påbörjar en ny skottsträckning. Fenomenet kallas även proleptisk skottskjutning och kan utlösas av till exempel olika miljöfaktorer och kan drabba alla barrträd. Orsakerna bakom den omfattande förekomsten på tallplantor på senare år har inte kunnat förklaras ännu. Störd skottskjutning kan leda till kvalitetsnedsättning på det framtida virket. Det finns dock inget som talar för att brandfält skulle vara särskilt drabbade.

Störd skottskjutning observerades i betydande omfattning 2017 och drabbade då nästan bara planterade tallplantor (se figur 17). På Skogsstyrelsens ytor var ca 15 % av tallplantorna påverkade. Omfattningen minskade under 2018 till ca 8 %. Den allmänna uppfattningen är detta är en skada som påverkar tallplantorna under några år som de sedan växer ifrån. Om detta blir fallet för brandfältets tallplantor återstår att se.

## 7 Summering och några övergripande slutsatser

Under hösten efter branden vidtog ett omfattande arbete med att ta hand om de branddödade träden. Under hösten påbörjades också arbetet med att planera återbeskogningen av de cirka 4000 hektar produktiv skogsmark på brandfältet som inte avsatts till naturreservat eller ekopark.

Den begränsade erfarenheten av att anlägga skog på bränd mark gjorde att informationsbehovet var stort. Berörda markägare inhämtade kunskap från olika källor. Skogsstyrelsen tog tidigt fram informationsmaterial om anläggning ny skog på brandfältet, plus en hel del annat material som till exempel om skaderisker, hänsyn till natur- och kulturmiljöer, avsättningar och terrängkörning. Exkursioner hösten 2014 och våren 2015 med föryngringsfrågor som viktiga teman samlade många deltagare.

Tidigt etablerades uppfattningen att sådd var en lämplig metod för stora delar av brandfältet, särskilt där det brunnit hårt, att en del arealer var lämpliga för plantering, men att förutsättningarna för naturlig föryngring var relativt dåliga eftersom väldigt få potentiella fröträd överlevt. Insådd från kanterna kunde dock förväntas.

### 7.1 Uppföljningar och studier på brandfältet

Med det stora brandfältet som skulle återbeskogas fanns en möjlighet att parallellt med det praktiska arbetet också göra mer systematiska uppföljningar och studier med syftet att successivt ta in nyvunnen kunskap och erfarenhet i det pågående återbeskogningsarbetet, men kanske framför allt att samla kunskap och erfarenhet för liknande framtida situationer:

- Hur fungerar olika föryngringsmetoder på olika ståndorter som brunnit olika hårt?
- Hur kommer lövträd och annan vegetation att etablera sig och hur utvecklas den i förhållande till planterat och sått barr?
- Vilka skadegörare kommer att hota återväxterna och hur kommer de att uppträda?

Det har inte gjorts någon ordnad utvärdering av hur effektivt arbetet har varit med att ta fram och sprida kunskap om återbeskogning av brandfältet. Det hade möjligen gått att komma ytterligare längre i effektivitet men den samverkan mellan representanter för Skogsstyrelsen, skogsbruk och forskning som på olika sätt medverkat kan nog sägas ha varit berikande för alla inblandade.

### 7.2 Föryngringsresultat så här långt

Det har nu (våren 2019) gått fyra hela växtsäsonger sedan branden. På så gott som all mark som ska beskogas har plantering, sådd eller naturlig föryngring utförts. Resultatet så här långt kan inte bedömas med särskilt stor detaljupplösning. Det som kan konstateras är:

- att på så gott som all mark som ska beskogas har plantering, sådd eller naturlig föryngring utförts
- att det på stora arealer ser bra ut i meningen att det är en acceptabel till god täthet av huvudplantor med potential till god utveckling
- att några av de skadegörare som befarades kunna orsaka betydande skador inte gjort det (gäller främst snytbagge och rotmurkla)
- att av biologiska skäl sprida åtgärderna över tid har i efterhand visat sig knappast varit en bra strategi; avgångarna på grund av skadegörare har varit små
- att viltbetet ökat med åren och kan beroende på klövviltspopulationernas storlek förorsaka mer eller mindre stora framtida skador
- att lövinsådden varit riklig, vilket kräver betydande framtida lövröjningsinsatser och i många sådder omedelbara åtgärder (minst punktröjning)

### 7.3 Framtiden – de närmaste åren

#### 7.3.1 Skogsskötsel

Förutom framtida normal beståndsvård genom ungskogsröjning och gallring behövs tre viktiga åtgärder från 2019 och de närmste cirka fem åren framåt (se avsnittet *Framtida skogsskötsel* tidigare i rapporten):

- Lövröjning för att den föryngrade tallen ska kunna utvecklas väl, sannolikt på hela den del av brandfältet som föryngrats. I planteringarna kan en lövröjning räcka, sådderna behöver antagligen lövröjas fler gånger.
- Bestånd med lövdominans som mål (lövbestånd) bör röjas minst två gånger med första röjning vid 2–3 m höjd.
- Där såddplantor står tätt (såddruggar) vilket särskilt förekommer efter manuell sådd måste enkelställning göras. Lämplig höjd kan vara vid 1 m (men måste bedömas från fall till fall).

#### 7.3.2 Uppföljning

Skogsstyrelsens parceller (30 m x 30 m) kan gärna följas under ytterligare några år, åtminstone genom ungskogsfasen till 5 m höjd. Vid kommande röjningar kan förslagsvis halva ytan (15 m x 30 m) röjas och den andra halvan lämnas oröjd. På det sättet fås underlag till enkla produktionsjämförelser och erhålls bra objekt för demonstration och diskussioner vid kommande exkursioner.

## 7.4 Några övergripande slutsatser för tillämpning på andra brandfält

1. Förutsättningarna att få upp ny skog är generellt sett goda på brandfält. Det gäller för plantering men också från frö genom sådd eller naturlig föryngring. Hänsyn måste tas till att även löv och gräs föryngrar sig rikligt på många brandfält.
2. Föryngringsåtgärder bör sättas in snarast efter en brand, gärna året efter. Det minimerar negativ påverkan av konkurrerande vegetation (löv, gräs och örter).  
En strategi om bördan att föryngra hela arealen de första åren är för stor kan vara att prioritera tallföryngringar de första åren och vänta med de mindre skadeutsatta granplanteringarna.  
Sådd och naturlig föryngring kan eventuellt prioriteras allra först då metoderna har långsam initial utveckling och ofta ger ett överskott av plantor som minskar effekten av betesskador, samt utsätts tidigare än planterade plantor för lövkonkurrens.
3. Plantering med gott resultat kan i de flesta fall sannolikt göras både 2 och 3, kanske också 4 år efter en brand.
4. Vid plantering på brandfält måste plantorna vara skyddade mot snytbagge brandåret, år 1, år 2 och helst också år 3 efter branden.
5. Maskinell markberedning är knappast nödvändig vid plantering på hårt bränd mark (där kvarvarande humustäcke är tunnare än 3–5 cm).
6. Även om det tycks vara ovanligt finns risken att rotmurkla angriper och dödar planterade plantor år 1 och 2 efter brand. (Rotmurklan tar sin näring från rötter hos nyligen döda barrträd. Skaderisken är därför liten efter brand på några år gamla hyggen och i branddödad plant- och ungskog.)
7. Sådd bör i huvudsak användas på mark där endast liten till måttlig mängd hyggesvegetation bedöms komma. Gransådd är därför sällan aktuellt.
8. Vid sådd bör fröet hamna i kontakt med mineraljord (eller blandad mineraljord och humus). Det betyder att sådd med markberedning ofta ger säkrare resultat och bör göras generellt om humus täcker det mesta av marken.
9. På marker där lövinsådd bedöms bli riklig bör sådd av konkurrensskäl undvikas senare än två år efter brand. Sådd ställer ofta höga krav på tidig lövröjning, lövröjning generellt och enkelställning av tallplantorna.
10. Den ymniga lövvegetation som kommer på brandfält kan dra till sig vilt och innebära betydande betesskador. Det är viktigt att vara uppmärksam på detta.



---

## 8 Litteratur/källförteckning

- Bergqvist, J. Fries, C. och Svensson, L. 2017. Skogsstyrelsens återväxtuppföljning. Resultat från 1999–2016. Skogsstyrelsen Rapport 2017/6.
- Eilert, A. och Magnusson, K. 2019. Återkolonisering av hjortdjur inom brandområdet i Västmanland. Metodtest av viltinventering med drönarförsedd kamera. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/7.
- Granström, A. 2017. Rotmurkla. S. 41–45 i: Witzell, J. m.fl Skogsskötselserien, Skador på skog. Del 1: Skador i skogens olika utvecklingsstadier. Tillgänglig på: <http://www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien>.
- von Hofsten, H. and Weslien, J. 2005. Temporal patterns of seedling mortality by pine weevils (*Hylobius abietis*) after prescribed burning in Northern Sweden. *Scand. Jour. For. Res.* 20: 130–135.
- Kalén, C. and Bergquist, J. 2003. Forage availability for moose of young silver birch and Scots pine. *Forest Ecology and Management* 187: 149–158.
- Weslien, J. och Wennström, U. 1997. Bränning och förnygring- praktiska råd och problem. Skogsforsk, Resultat nr 16.
- Weslien, J. och von Hofsten, H. 1999. Bränning och förnygring i Mellansverige. - resultat av planterings och såddförsök utlagda våren 1998 och reviderade hösten 1998. Skogforsk Arbetsrapport nr 415. Tillgänglig på: <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/foryngring-efter-skogsbrand/>

## AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE RAPPORTER:

- 2012:1 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan
- 2012:2 Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning
- 2012:3 Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011
- 2012:4 Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark
- 2012:5 Skogsbrukets frivilliga avsättningar
- 2012:6 Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringsbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområdena i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot försurning
- 2012:7 Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål
- 2012:8 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?
- 2012:9 Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna
- 2012:10 Hänsynsuppföljning – grunder
- 2012:11 Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring
- 2012:12 Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO
- 2013:1 Återväxtstöd efter stormen Gudrun
- 2013:2 Förändringar i återväxtkvalitet, val av föryngringsmetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012
- 2013:3 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012
- 2013:4 Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En delleverans från Dialog om miljöhänsyn
- 2013:5 Målbilder för god miljöhänsyn – En delleverans från Dialog om miljöhänsyn
- 2014:1 Effekter av kvävegödning på skogsmark – Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen
- 2014:2 Renbruksplan – från tanke till verklighet
- 2014:3 Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare
- 2014:4 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013
- 2014:5 Förstudie – systemtillsyn och systemdialog
- 2014:6 Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering
- 2014:7 Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport
- 2015:1 Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid
- 2015:2 Skogsmarksgödning med kväve – Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödning
- 2015:3 Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial
- 2015:4 Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara
- 2015:5 Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats
- 2015:6 Lägsta ålder för föryngringsavverkning (LÅF) – en analys av följderna av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige
- 2015:7 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014
- 2015:8 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering.
- 2015:9 Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjöälven
- 2015:10 Skogliga konsekvensanalyser 2015–SKA 15
- 2015:11 Analys av miljöförhållanden – SKA 15
- 2015:12 Effekter av ett förrändrat klimat–SKA 15
- 2015:13 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering
- 2016:1 Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande
- 2016:2 Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket
- 2016:3 Kunskapssammanställning skogsbruk på torvmark
- 2016:4 Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt
- 2016:5 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015
- 2016:6 METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennärningen vid stubbskörd
- 2016:7 Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper
- 2016:8 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada
- 2016:9 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Exempelsamling
- 2016:10 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller exploatering
- 2016:11 Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Slutrapport
- 2016:12 Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder
- 2016:13 Målanpassad ungskogsskötsel
- 2016:14 Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning
- 2017:2 Alternativa skötselmetoder i Råndalen – Ett projekt i Härjedalen
- 2017:4 Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015
- 2017:5 Utredning av skogsvårdslagens 6 §
- 2017:6 Skogsstyrelsens återväxtuppföljning – Resultatet från 1999–2016
- 2017:7 Skogsträdens genetiska mångfald: status och åtgärdesbehov
- 2017:8 Skogsstyrelsens arbete för ökad klimatanpassning inom skogssektorn – Handlingsplan
- 2017:9 Implementering av målbilder för god miljöhänsyn – Regeringsuppdrag

- 2017:10 Bioenergi på rätt sätt – Om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder – En översikt initierad av Miljömålsrådet
- 2017:12 Projekt Mera tall! – 2010–2016
- 2017:13 Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan
- 2018:1 Produktionshöjande åtgärder – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:2 Effektiv skogsskötsel – Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion
- 2018:3 Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag – Rapport från arbetsgrupp 2 inom projekt Samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:4 Åtgärder för att minska skador på skog – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion
- 2018:5 Samlad tillsynsplan 2018
- 2018:6 Uppföljning av askåterföring efter spridning
- 2018:7 En analys av styrmedel för skogens sociala värden – Regeringsuppdrag
- 2018:8 Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag
- 2018:9 Slutrapport – Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare – Regeringsuppdrag
- 2018:10 Nulägesbeskrivning av nordvästra Sverige
- 2018:11 Vetenskapligt kunskapsunderlag för nyckelbiotopsinventeringen i nordvästra Sverige
- 2018:12 Statistik om skogsägande/Strukturstatistik
- 2018:13 Föreskrifter för anläggning av skog – Regeringsuppdrag
- 2018:14 Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag
- 2018:15 Förslag till åtgärder för att kompensera drabbade i skogsbruket för skador med anledning av skogsbränderna sommaren 2018 – Regeringsuppdrag
- 2019:1 Indikatorer för miljö kvalitetsmålet Levande skogar
- 2019:2 Fördjupad utvärdering av Levande skogar 2019
- 2019:3 Den skogliga genbanken – från storhetstid till framtid
- 2019:4 Åtgärder för en jämnställd skogssektor
- 2019:5 Slutrapport Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb
- 2019:6 Nya målbilder för god miljöhänsyn vid dikesrensning och skyddsdikning
- 2019:7 Återkolonisering av hjortdjur inom brandområdet i Västmanland
- 2019:8 Samverkan Tiveden
- 2019:9 Samlad tillsynsplan 2019
- 2019:10 Förslag till åtgärder på kort och lång sikt för att mildra problem i områden med multiskadad ungskog i Västerbottens- och Norrbottens län
- 2019:11 Föryngringsarbetet efter skogsbranden i Västmanland 2014

## AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE MEDDELANDEN

Under 2017 slogs Skogsstyrelsens publikationer Rapport och Meddelande ihop till en med namnet Rapport.

2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen	2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågor om skogsbruk – rennäring
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning	2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2012:3	Beredskap vid skador på skog	2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring	2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning	2016:3	Delrapport – Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvärden
2013:3	Adaptiv skogsskötsel	2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige	2016:5	Kulturarv i skogen
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden	2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys	2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013–2015
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare	2016:8	Agenda 2030 – underlag för genomförande – Ett regeringsuppdrag
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden	2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning	2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2	2016:11	Samlad tillsynsplan 2017
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder	2017:1	Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag	2017:2	Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden
2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde	2017:3	Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket
2015:3	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15	2017:4	Avrapportering av regeringsuppdrag om frivilliga avsättningar

---

## PUBLICERING OCH BESTÄLLNING AV SKOGSSTYRELSENS RAPPORTER

Skogsstyrelsens rapporter publiceras som pdf-filer på vår webbplats: [www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/](http://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/)

Äldre publikationer kan beställas eller laddas ned i webbutiken: [shop.skogsstyrelsen.se/sv/publikationer/](http://shop.skogsstyrelsen.se/sv/publikationer/)

Skogsstyrelsen publicerar dessutom foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Beställning av publikationer och trycksaker:  
Skogsstyrelsen,  
Böcker och broschyrer  
551 83 JÖNKÖPING

Telefon: 036-35 93 40, 036-35 93 00 (vx)  
e-post: [bocker@skogsstyrelsen.se](mailto:bocker@skogsstyrelsen.se)  
webbutik: [shop.skogsstyrelsen.se/sv/](http://shop.skogsstyrelsen.se/sv/)



**S**kogsbranden i Västmanland bröt ut den 31 juli 2014. Räddningsinsatsen avslutades officiellt den 11 september. Totalt brann cirka 13 800 hektar. Efter avsättningar återstår ungefär 4000 hektar produktiv skogsmark där ny skog ska anläggas.

För att öka kunskapen generellt om beståndsanläggning efter skogsbrand och för att få underlag till rådgivning under de år som brandfältet föryngrades lade Skogsstyrelsen ut uppföljningsytor hösten 2015.

Mellan 2015 till 2018 gjordes riktade inventeringar av skador av viltbete, rotmurkla och granbarkborre. Skador av snytbagge, ögonvivel, svart bastborre, knäckesjuka och störd skottskjutning hos planterad tall har ingått i övriga inventeringar.

Resultatet av inventeringarna till och med hösten 2018, det vill säga fyra hela växtperioder efter branden, redovisas i denna rapport. Sist i rapporten anges några övergripande slutsatser för tillämpning vid återväxtarbete på andra brandfält.