



Länsstyrelsen
Västmanlands län

AVDELNINGEN FÖR NATURVÅRD



Inventering av ungskog i Hälleskogsbrännans naturreservat

Författare: Emil Broman och Johan Truvé (Svensk Naturförvaltning AB)

LÄNSSTYRELSENS RAPPORTSERIE

Rapport 2021:03



Titel: Inventering av ungskog i Hälleskogsbrännans naturreservat
Författare: Emil Broman & Johan Truvé (Svensk Naturförvaltning AB)
Länsstyrelsen i Västmanlands Län
Diarienummer 512-1253-2021
Kartmaterial: Lantmäteriet, Topografisk webbkarta Visning
Omslagsbild: Ny skog på tillväxt efter skogsbrand
Foto: Anders Hedlund och Anders Malmsten (Figur 3)
Rapporten finns tillgänglig som pdf via Länsstyrelsens webbplats;
www.lansstyrelsen.se/vastmanland

Förord

Branden efterlämnade ett svart och ödelagt landskap. Livet skulle dock komma åter och redan samma höst började en ny skog att ta form. Först genom mängder av små björkar som likt fågel Fenix reste sig upp ur den svarta askan. Följande år (2015) hade både asp och sälg en sällan skådad blomning. När de första ljumma sommarvindarna svepte fram över det brända landskapet, spreds deras små fjäderlika frön över brandskogen. Ganska snart började späda små groddplantor dyka upp i stort antal intill de nu decimeterhöga björkskotten. Senare blev det också tydligt att även många tallfrön hade mognat i de branddödade tallarna och många små tallplantor kunde ses som insprängda små öar i ett hav av löv. Klövviltet, det vill säga älgar, hjortar och rådjur, som snabbt återtog sina gamla hemområden efter branden, fick snart ett dukat bord av saftiga små plantor att beta. Här och var betades de unga plantorna hårt, vilket framförallt kunde ses på asp och sälg.

Frågan om viltstammarnas täthet och skadorna på den växande skogen, både i och utanför naturreservatet, kom att engagera många. Målsättningen i reservatet, att betetrycket inte i någon större utsträckning ska styra den framtida vegetationsutvecklingen, visade sig svår att övervaka utan ett bättre underlag. Därmed var första fröet till denna uppföljning sått. I samarbete med Svensk Naturförvaltning och Johan Truvé genomfördes uppdraget som resulterade i denna rapport. Den svarar inte bara på frågan om betesskadornas omfattning, utan tillför också annan viktig kunskap om reservatet, föryngring efter brand, den döda vedens funktion som betesskydd och mycket annat som kan vara av intresse för många ett skogligt intresse.

Mårten Berglind

Funktionsledare Skydd och förvaltning

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Inledning	7
2 Utförande	9
2.1 Mätning	9
2.2 Analyser	11
3 Resultat	13
3.1 Inventerade ytor, marktyper och andel bränd mark	13
3.2 Trädslagsfördelning och stamtäthet	15
3.3 Medelhöjd	21
3.4 Bete	21
3.5 Död ved	22
3.6 Betestryck: höjd, trädslag och liggande död ved som förklarande faktorer	24
3.7 Stamtäthet och höjd: betestryck som förklarande faktor	26
3.8 Övrigt	29
4 Diskussion	31
5 Referenser	33

Sammanfattning

Svensk Naturförvaltning AB har på uppdrag av Länsstyrelsen i Västmanlands län genomfört en inventering av ungsbogen Häleskogsbrännans naturreservat under hösten 2020. Området karaktäriseras av en hög andel skogsmark som är brandpåverkad efter en stor skogsbrand 2014. Det finns mycket stående och liggande död ved i området och den skog som håller på att växa fram efter branden är självföryngrad. För tillfället dominerad av meterhöga lövträd, så som björk (*Betula* sp.), asp (*Populus tremula*) och sälg (*Salix caprea*). Tall (*Pinus silvestris*) är det talrikaste barrträdet, men stamtätheten och medelhöjden är lägre än hos lövträden. En hög andel av framförallt asp och sälg har betats av klövvilt. Dessa trädslag har dock höga stamtätheter vilket talar för att de kommer att ha en betydande andel av de beståndsbildande träden i området.

1 Inledning

Svensk Naturförvaltning AB har på uppdrag av Länsstyrelsen i Västmanlands län genomfört en inventering av ungskogen i Hälleskogsbrännans naturreservat under hösten 2020. Reservatet är ca 6 400 hektar stort och utgörs i huvudsak av delar av det område som drabbades av den stora skogsbranden i Västmanland sommaren 2014, se figur 1.



Figur 1. Översiktskarta över brandområdet i Västmanland (avgränsat med röd linje). Hälleskogsbrännans naturreservat visas som heldragen grön linje.

I beslut och skötselplan för naturreservatet anges att *intern beståndsdynamik, naturliga störningsprocesser och arternas egen förmåga att återkolonisera området ska få styra naturens utveckling i reservatet*. Samtidigt anges även att det under vissa förutsättningar kan vidtas åtgärder för att förbättra möjligheten för att i första hand vissa prioriterade arter, och i andra hand vissa naturtyper, långsiktigt ska kunna fortleva i området (Länsstyrelsen i Västmanlands län 2015)

Länsstyrelsen har sett indikationer på att betestrycket på framför allt asp (*Populus tremula*) och sälg (*Salix caprea*) är tämligen högt i naturreservatet. Detta skulle kunna innebära att möjlighet för dessa båda arter att bli trädbildande försämras. Det finns därför behov av ett aktuellt underlag som beskriver den nyetablerade skogens tillstånd samt vilka förutsättningarna är för att de miljöer Länsstyrelsen såg framför sig när reservatet bildades faktiskt ska kunna utvecklas.

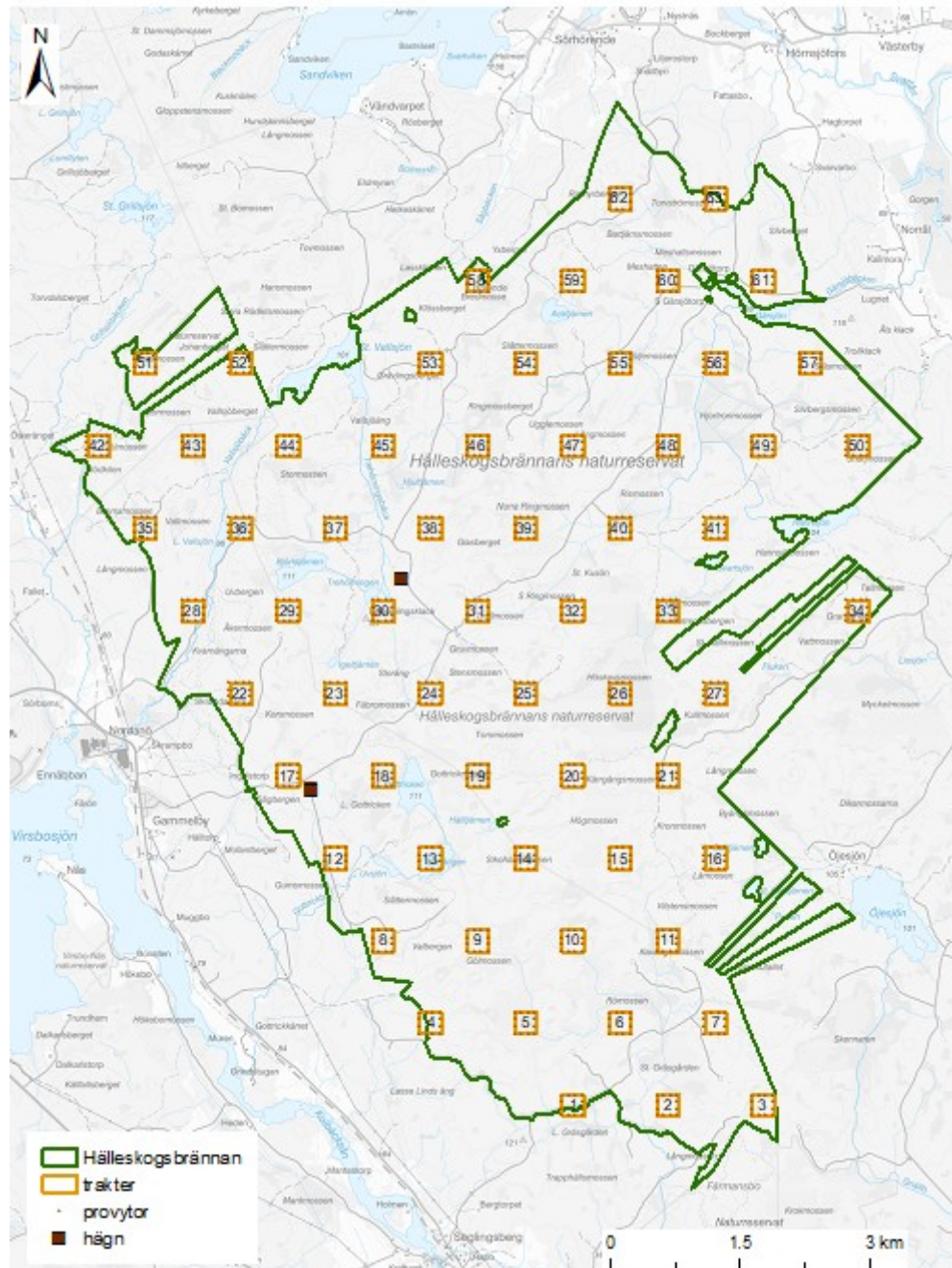
Avsikten med inventeringen var att kvantitativt beskriva trädslagsfördelning, stamtäthet och medelhöjd för respektive trädslag samt beräkna mängden träd som bar betesskador. Även om viltbete är en del av den naturliga dynamiken i brandområden ansågs det i detta fall angeläget att få bättre kunskap om betets omfattning i området. Detta för att bland annat kunna avgöra hur betestrycket skulle kunna påverka målbilden för den framtida skogen.

Betestrycket från klövvilt varierar i tid och rum. Förekomst av fallna trädstammar i brandområden har visat sig vara en faktor som påverkar den rumsliga variationen i betestryck (de Chantal & Granström 2007). Liggande stammar antas påverka tillgängligheten till betesbegärliga träd och variation i mängden lågor kan därför skapa olika förutsättningar för hur nya träd lyckas etablera sig. I Hälleskogsbrännans naturreservat har den skog som påverkades av branden lämnats i stort sett orörd. Detta har resulterat i att delar av området har en stor mängd döda träd, många har dessutom fallit omkull. För att undersöka om den faktorn påverkar variationen i betestryck ansågs det relevant att även ta med den döda veden i inventeringen. Om det skulle visa sig att död ved har en hämmande effekt på klövviltets bete, då skulle detta kunna bidra till att begärliga trädslag får bättre förutsättningar att bli trädbildande.

2 Utförande

2.1 Mätning

Inventeringen utfördes i cirkulära provytor med radien 2 meter ($12,57 \text{ m}^2$). Ett stickprov om totalt 756 provytor fördelades mellan 63 trakter med 12 provytor per trakt, se figur 2.



Figur 2. Karta med trakternas och provyternas fördelning i Hälleskogsbrännan. Mörkbruna kvadrater (ej skalenliga) indikerar uthägnadernas positioner.

För att ta sig till och från ytorna användes en handdator med inbyggd GPS. Centrumpunkten i respektive yta markerades med en käpp, och ett ”mätspö” användes för att mäta in de träd som befann sig inom provytan. Inventeringen genomfördes av tre personer under perioden 30 september till 20 oktober 2020.

Den dominerande marktypen i respektive provyta registrerades enligt klasserna ”Skog”, ”Myr”, ”Vatten”, ”Väg” och ”Övrigt”. I klassen ”Övrigt” ingick jordbruksmark och tomtmark. Ytor som var opåverkade av branden ströks, vilket även gällde för provytor bestående av marktyperna ”Vatten”, ”Väg” och ”Övrigt”.

I respektive provyta registrerades följande data rörande de stammar som ingick i inventeringen (uteslöts gjordes stammar lägre än tre decimeter samt levande stammar som antogs ha funnits kvar från tiden innan skogsbranden).

- ❖ Antal stammar av respektive trädslag inom provytan.
- ❖ Antal stammar av respektive trädslag med förekomst av toppskottsbete, oavsett ålder på bettet.
- ❖ Medelhöjden i decimeter av de två stammar av respektive trädslag som var närmast provytecentrum.
- ❖ Antal stammar av död liggande ved inom provytan, där någon del hade en diameter över 8 cm.
- ❖ Antal stammar av död stående ved med brösthöjdsdiameter över 8 cm vars rotcentrum var beläget inom provytan.

Inom Hälleskogsbrännans naturreservat finns två kvadratiska hägnader (uppsatta inom ramen för andra studier) om vardera 100 m². Det geografiska läget för dessa visas i figur 2. Dessa inventerades med fyra provytor per hägn. Provytecentrum placerades i mitten av varje kvadrant.



Figur 3. Yngre träd räknas inom en cirkel med hjälp av ett ”mätspö” (ett teleskopspö). Hälleskogsbrännans naturreservat hösten 2020.

2.2 Analyser

Inventeringen genomfördes som en så kallad stickprovsinventering med ett urvalsförfarande i två steg.

Första steget bestod av ett slumpvist utlagt rutnät av kvadrater placerade med ett intervall av 1 100 m. Respektive kvadrat (från nu kallad trakt) hade sidan 240 m. Antalet trakter vars mittkoordinat hamnade inom områdets avgränsning var 63 (figur 2).

I det andra steget samplades cirkulära provytor av bestämd storlek jämnt fördelade längs trakternas kanter. Avståndet mellan provytor i en trakt var 80 m. Detta motsvarar tolv (12) potentiella provytor per trakt. Det var dock endast provytor som låg på skogs- eller myrmark samt hade påverkats av brand som inventerades. Detta resulterade i ett antal trakter med olika många inventerade provytor. En trakt (nr 26) utgick helt av detta skäl.

Medelantalet stammar per hektar för olika trädslag samt de två kategorierna av död ved skattades, liksom medelhöjden för olika trädslag.

Medelfelet (SE) för de skattade medelvärdena beräknades med hjälp av skattad varians mellan trakter och mellan provytor inom trakter (Thompsson 2002). Uppställd formel visas nedan.

Total varians av mätvariabel =

$$\left(1 - \frac{[\text{Antal inventerade trakter}]}{[\text{Antal möjliga trakter}]}\right) \times \frac{[\text{Varians mellan trakter}]}{[\text{Antalet inventerade trakter}]} \\ + \text{Medel} \left(\frac{[\text{Varians inom trakter}]}{[\text{Antalet provytor}]} \right)$$

Regressionsanalyserna utfördes med *generalized linear models*. Förenklat är det en modell som lämpar sig för att analysera andelen betade stammar som en funktion av olika mätvariabler samt för att analysera trädhöjd som en funktion av till exempel andelen betade stammar. De generella analyserna gjordes i programmet R (www.r-project.org/).

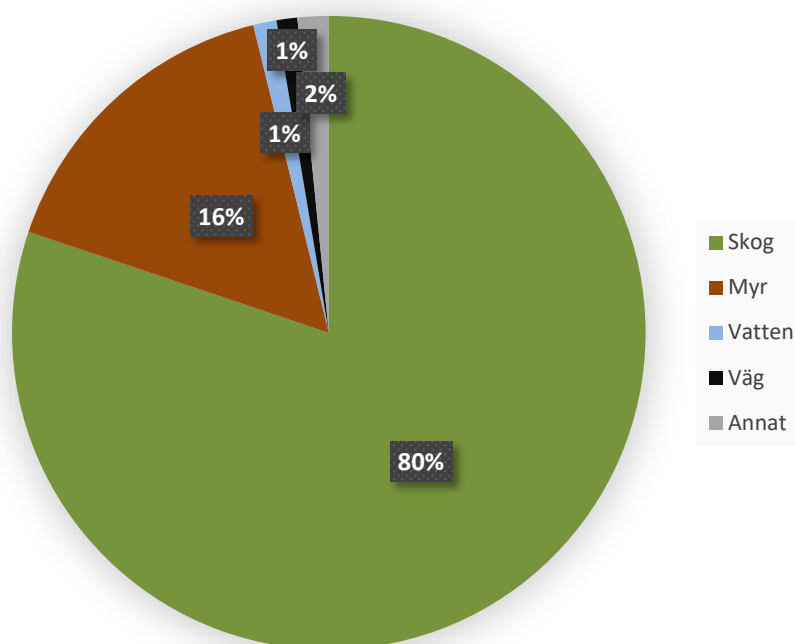
3 Resultat

3.1 Inventerade ytor, marktyper och andel bränd mark

Av totalt 756 provytor ströks av olika orsaker 114. Antalet inventerade ytor blev därför 642, se tabell 1. Hälleskogsbrännans naturreservat består till 96 procent av skogs- och myrmark (Tabell 1, Figur 4) och av skogsmarken var 94 procent tydligt brandpåverkad. Motsvarande värde för myrmarken var 58 procent (Tabell 2). Den geografiska fördelningen av andelen provytor i respektive trakt som var påverkad av brand redovisas i figur 5.

Tabell 1. Antal slumpade respektive inventerade provytor uppdelat per marktyp samt procentuell fördelning mellan de olika marktyperna i Hälleskogsbrännan.

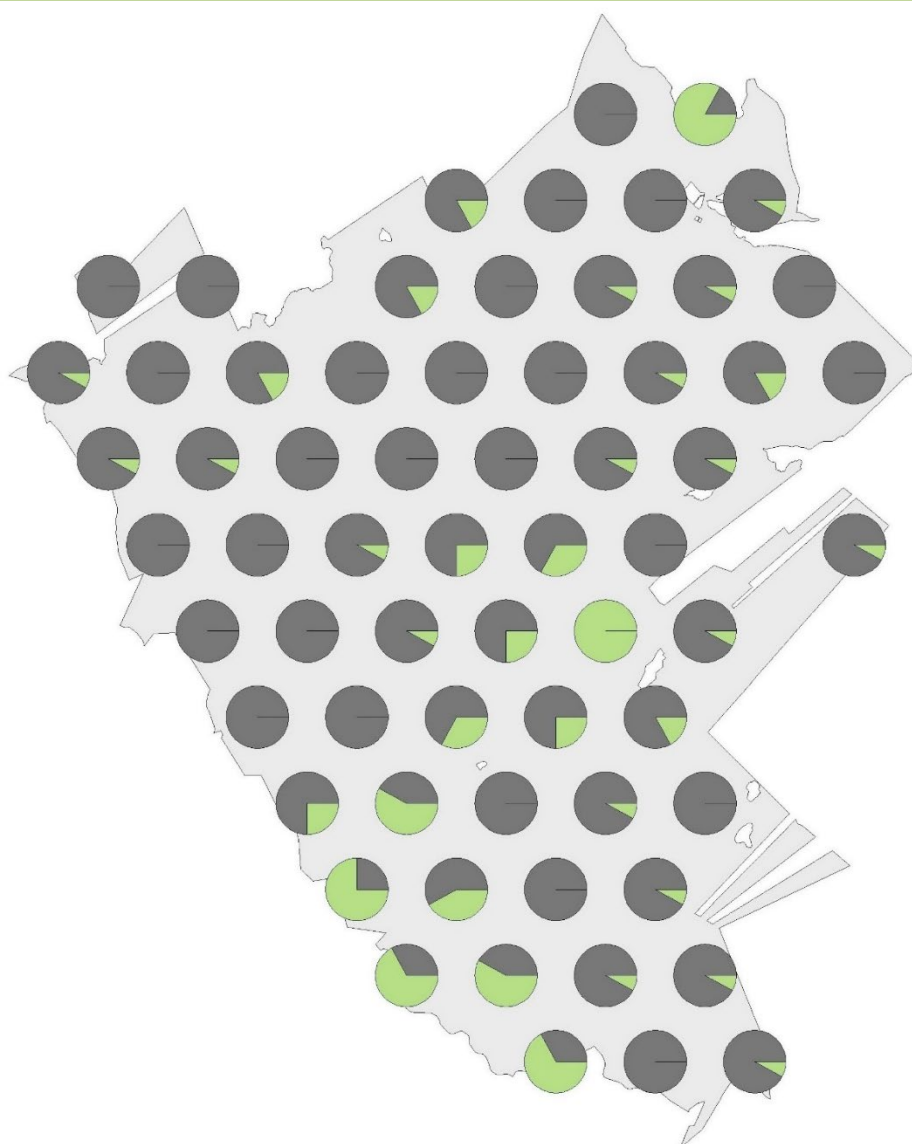
Marktyp	Slumpade provytor	Inventerade provytor	Andel (%) av marktyper
Skog	606	572	80
Myr	121	70	16
Vatten	9	-	1
Väg	8	-	1
Annat	12	-	2
Totalt	756	642	100



Figur 4. Procentuell fördelning av marktyper i Hälleskogsbrännans naturreservat.

Tabell 2. Inventerade provytor med respektive utan brandpåverkan i Hälleskogsbrännans naturreservat. Det totala antalet slumpade provytor per marktyp framgår av tabell 1.

Marktyp	Brandpåverkan	Ingen brand- påverkan	Andel (%) brand- påverkan
Skog	572	34	94
Myr	70	51	58
Totalt	642	85	88



Figur 5. Andelen av provytor för respektive trakt som var brandpåverkade (grå andel av cirklarna) respektive opåverkade av brand (grön andel av cirklarna).

3.2 Trädslagsfördelning och stamtäthet

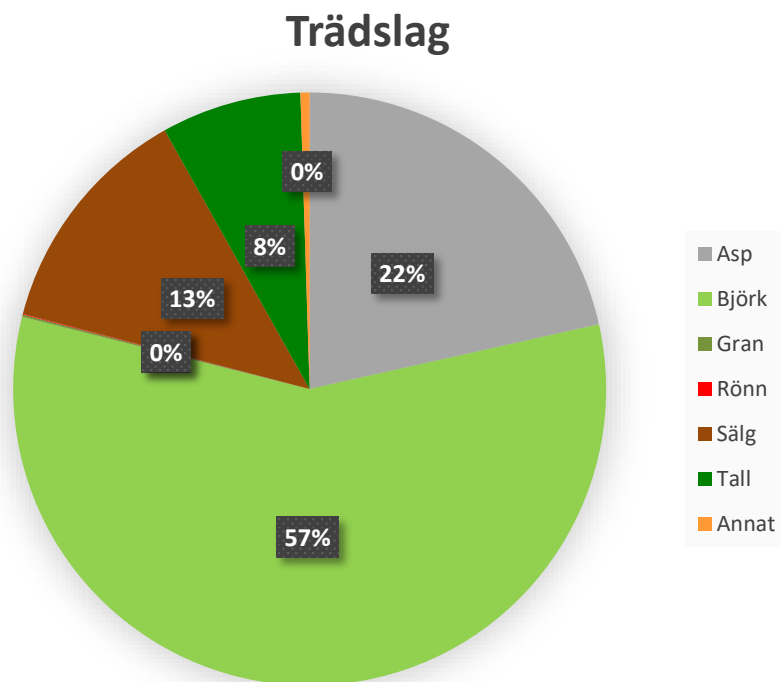
Den framväxande ungskogen i Hälleskogsbrännans naturreservat domineras av olika slags lövträd. Andelen björk uppgick till lite mer än hälften (57%) av antalet räknade stammar. Sedan följde asp (21 %) och sälg (13 %) (Tabell 3, Figur 6). Föryngringen av barrträd domineras av tall med cirka 8 % av det totala antalet räknade stammar. Gran och rönn tillsammans med övriga trädslag, främst al, förekom i en mycket liten andel av provytorna. Dessa utgjorde tillsammans mindre än en procent av det totala antalet stammar i området.

I genomsnitt finns 19 485 stammar per hektar, mestadels asp och björk. Antalet stammar per hektar av respektive trädslag anges i tabell 3 och visas även i figur 7. Stamtätheten varierade stort mellan olika trakter; från 3 421 till 41 844 stammar per hektar, se figur 8. Den geografiska variationen i stamtäthet av dominerande trädslag illustreras i figur 9.

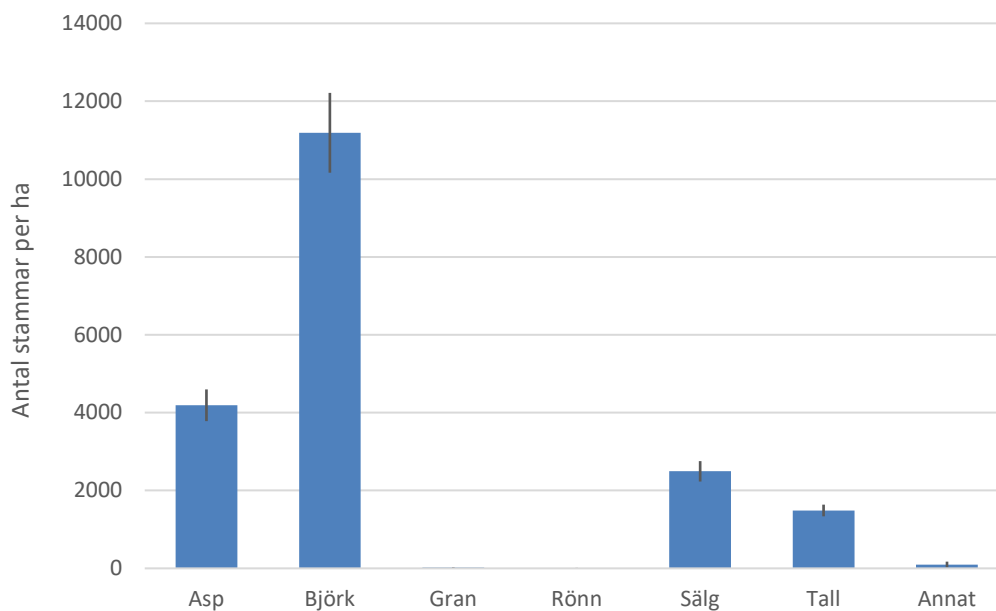
Tabell 3. Genomsnittligt antal stammar per hektar (ha) samt andel i procent (%) för respektive trädslag i Hälleskogsbrännans naturreservat hösten 2020. Antalet inventerade provytor = 642.

*SE = standard error som på svenska ibland kallas medelfel. SE säger att det skattade medelvärde med 95% sannolikhet ligger inom intervallet: Skattat medelvärde $\pm 1,96 \times SE$ (För formel se 2.2 Analyser).

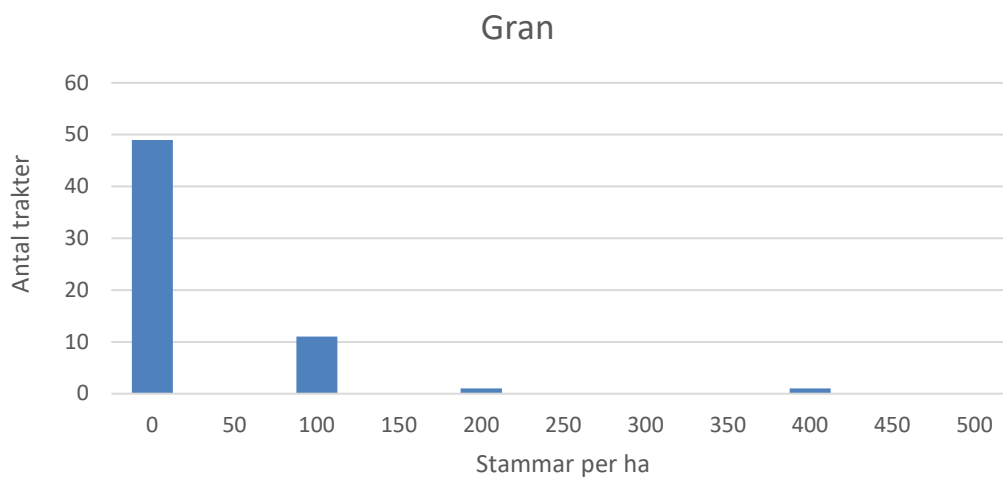
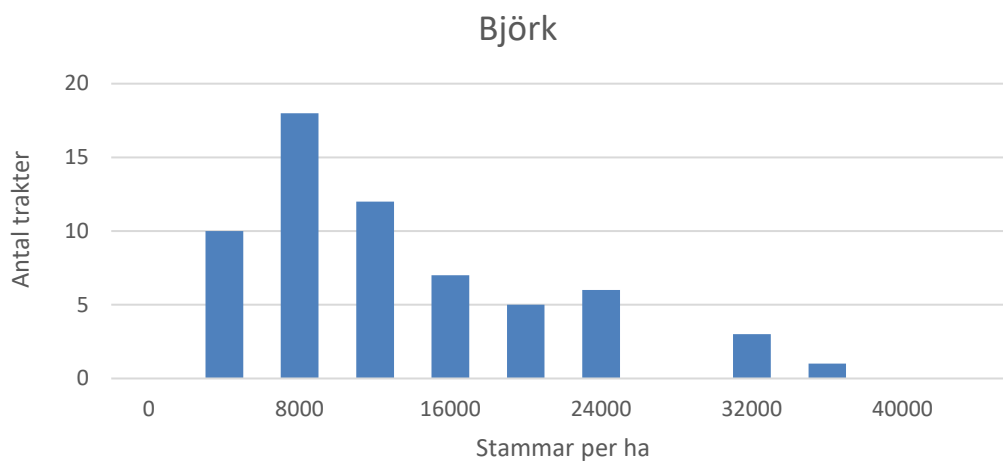
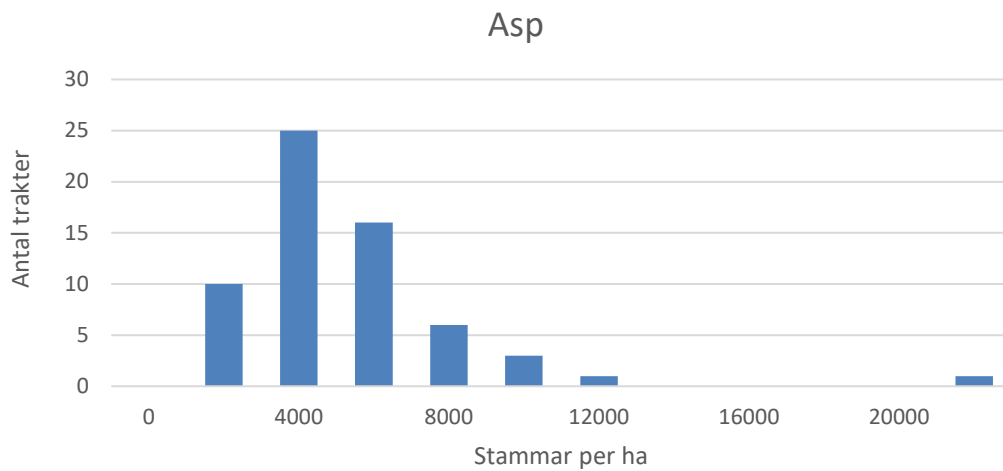
Trädslag	Medel stammar/ha	SE (medelfel)*	Andel (%) av totalt
Asp , <i>Populus tremula</i>	4 189	407	21,5
Björk , <i>Betula</i> sp.	11 189	1 025	57,4
Gran , <i>Picea abies</i>	23	9	0,1
Rönn , <i>Sorbus aucuparia</i>	8	6	0,0
Sälg , <i>Salix caprea</i>	2 493	262	12,8
Tall , <i>Pinus sylvestris</i>	1 487	150	7,6
Annat	97	76	0,5
Totalt	19 485	1 169	100

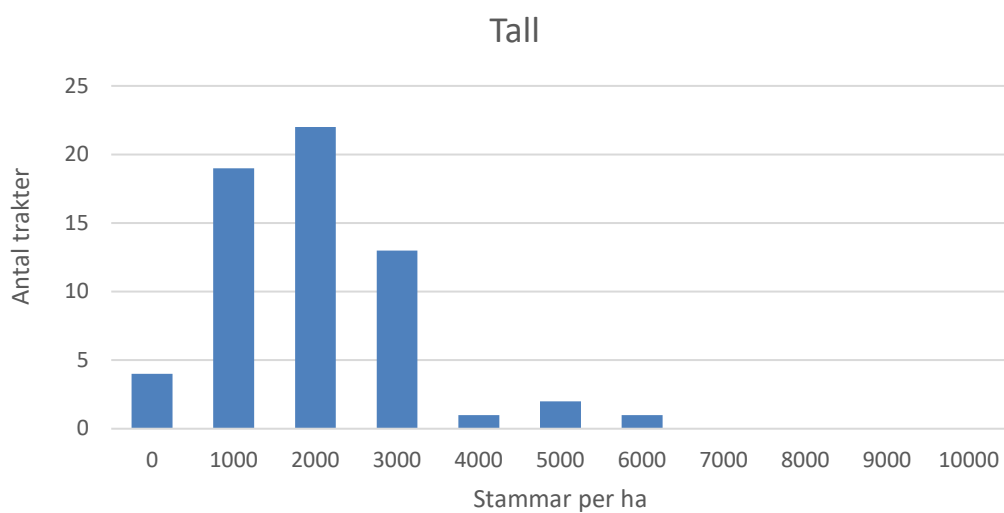
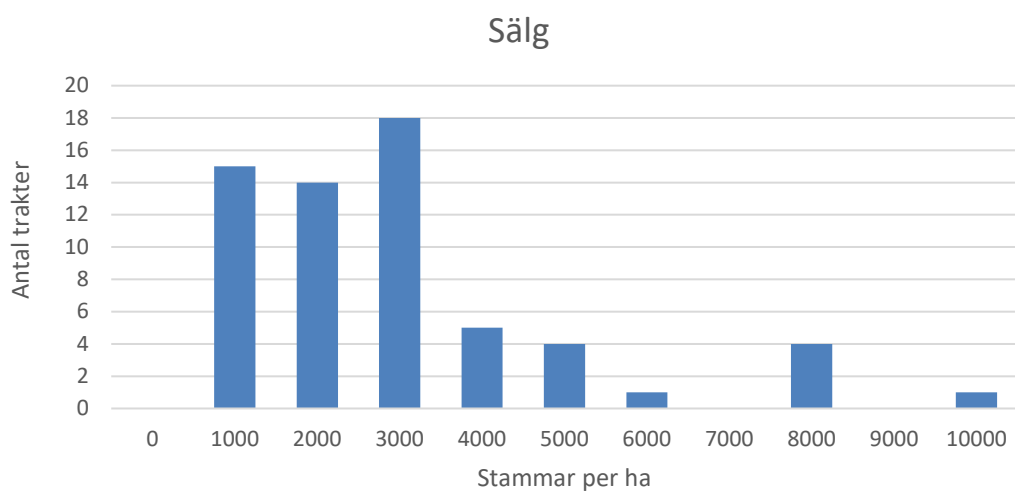
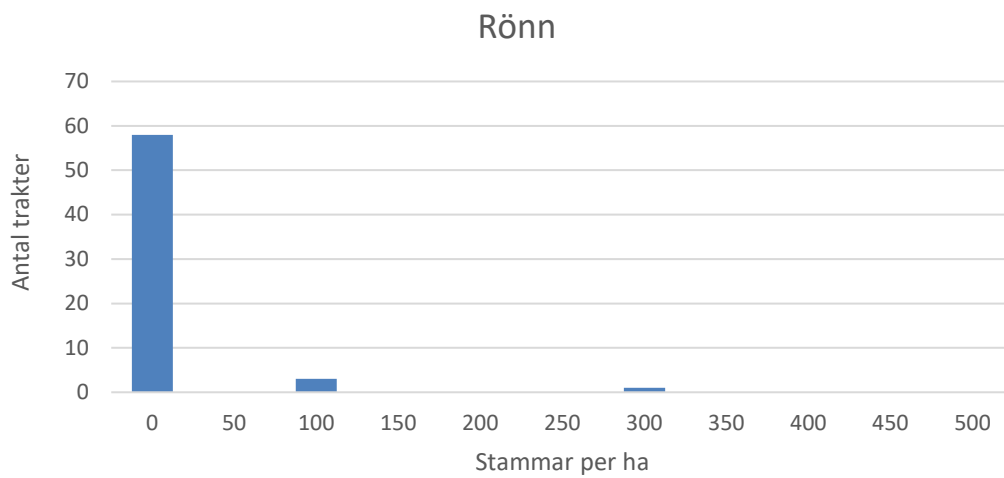


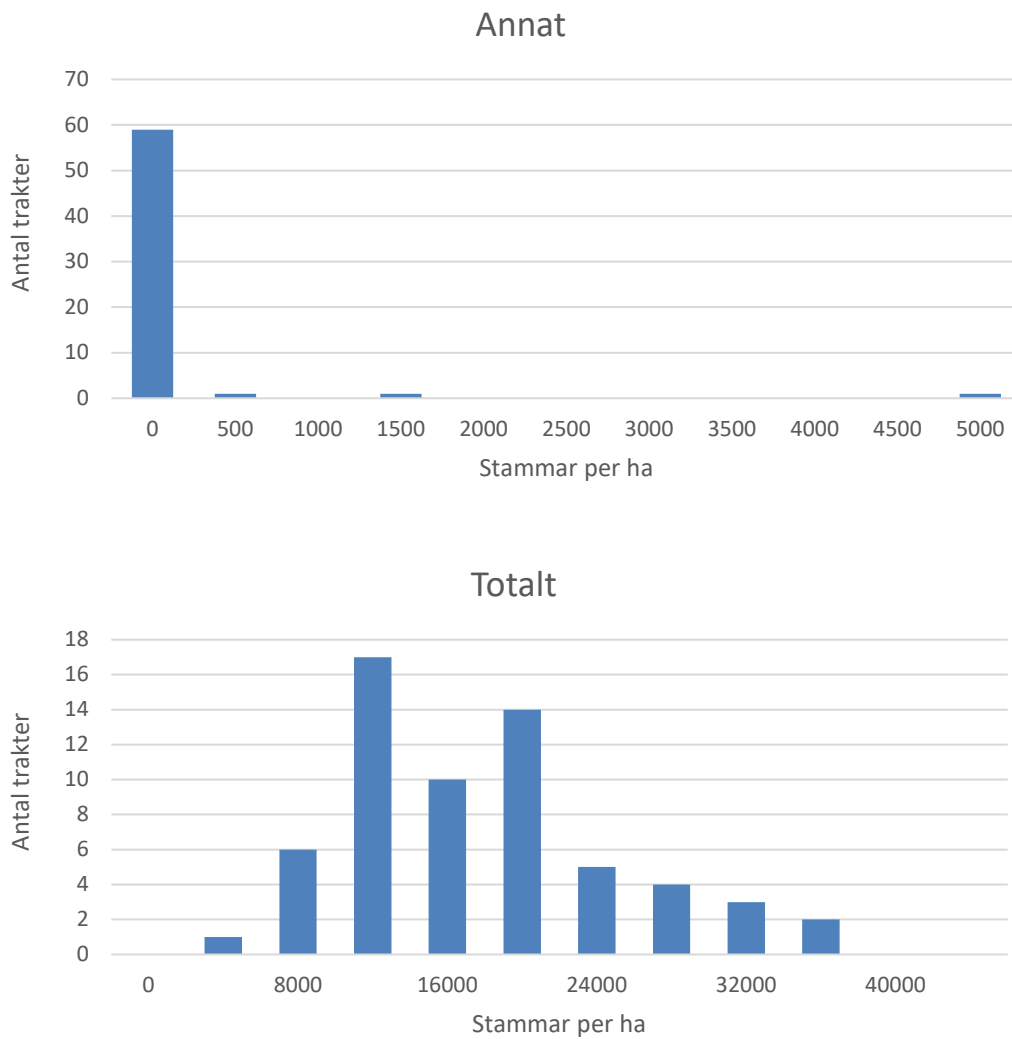
Figur 6. Fördelning av de föryngrande trädslagen i Hälskogsbrännans naturreservat hösten 2020.



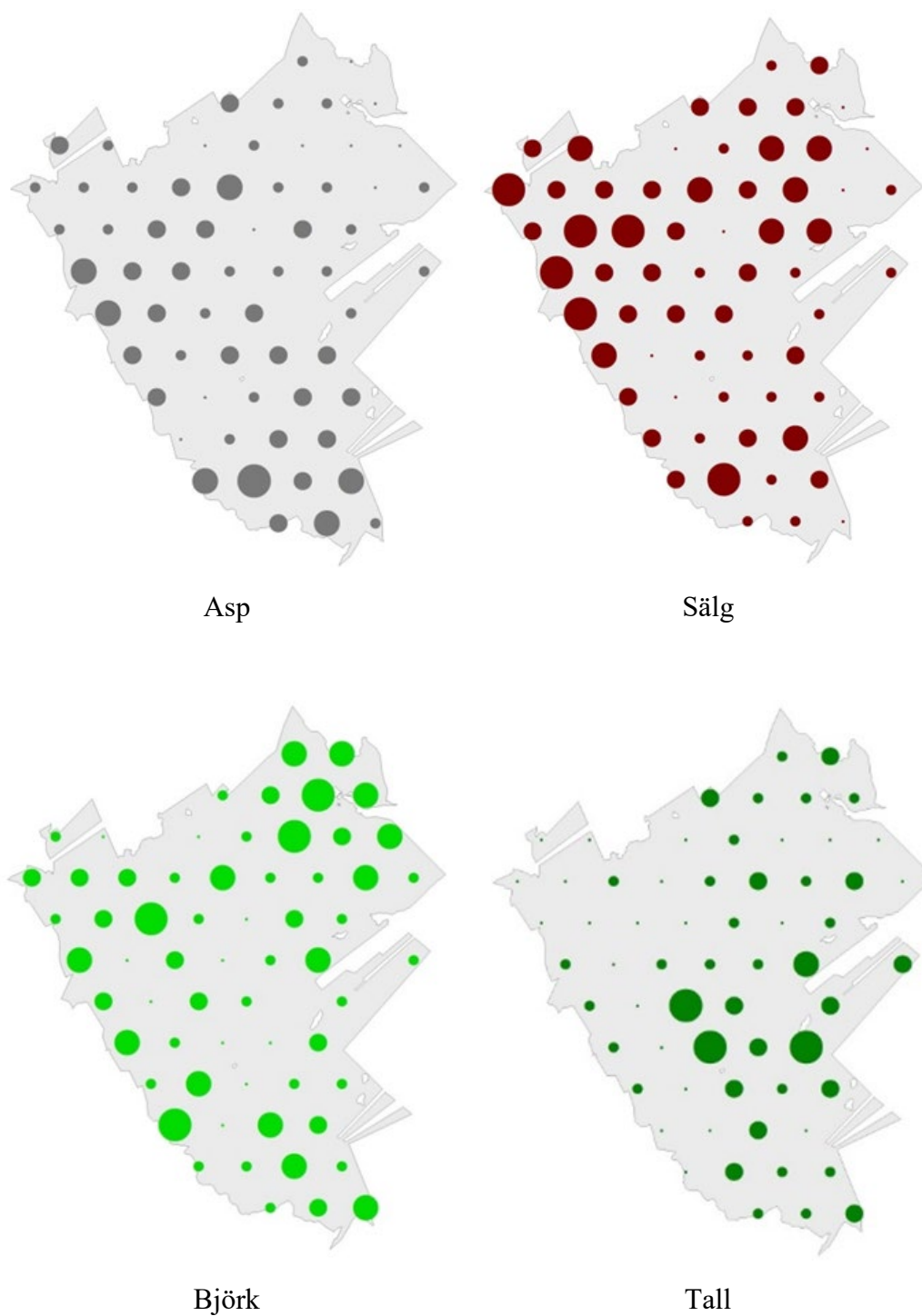
Figur 7. Stamtäthet per hektar av respektive trädslag i Hälskogsbrännans naturreservat hösten 2020.







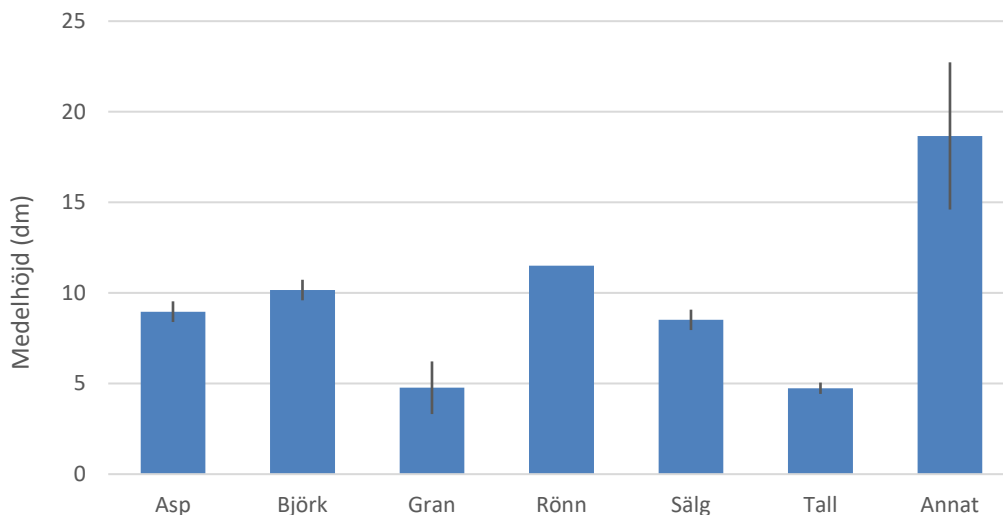
Figur 8. Fördelning av stamtäthet per trakt för respektive trädslag samt totalt. Observera att skalor på x och y-axel varierar mellan de olika diagrammen.



Figur 9. Geografisk variation i stamtäthet av de dominerande trädslagen i Hälleskogsbrännans naturreservat hösten 2020. Stamtäthet står i proportion till punkternas storlek inom respektive trädslag, men inte mellan olika trädslag.

3.3 Medelhöjd

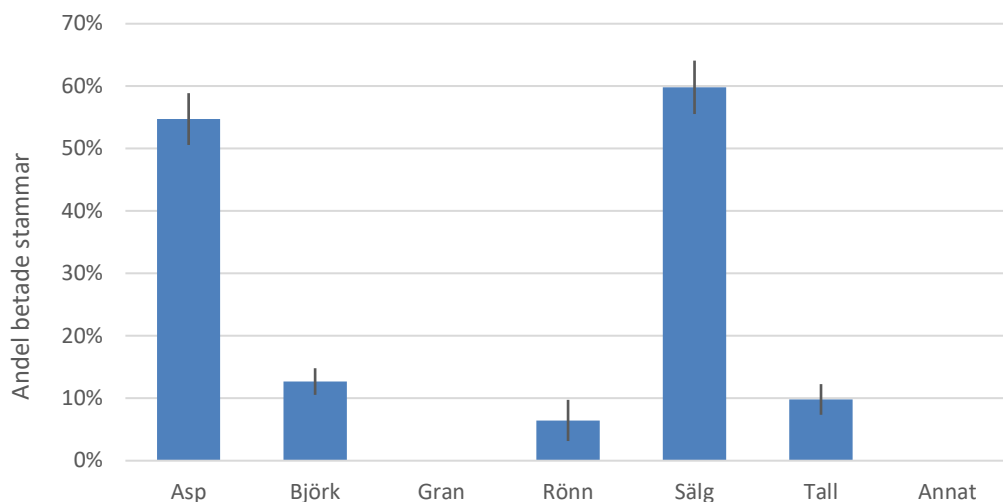
Medelhöjden hos lövträden var ca 10 decimeter, undantaget lövträd i kategorin Annat som i huvudsak utgjordes av al och endast förekom på ett fåtal ytor. Barrträden var ungefär hälften så höga som lövträden (Figur 10).



Figur 10. Medelhöjd i decimeter av respektive trädslag i Hälleskogsbrännans naturreservat hösten 2020.

3.4 Bete

Andelen stammar med toppskottsbete varierade mellan olika trädslag (Figur 11). Högst andel betade stammar hade sälk med 60 %, följt av asp med 54 %. Både björk och tall hade en tydligt lägre andel stammar som var betade (13 respektive 10 %).



Figur 11. Andelen stammar av respektive trädslag i Hälleskogsbrännan som hade betats.



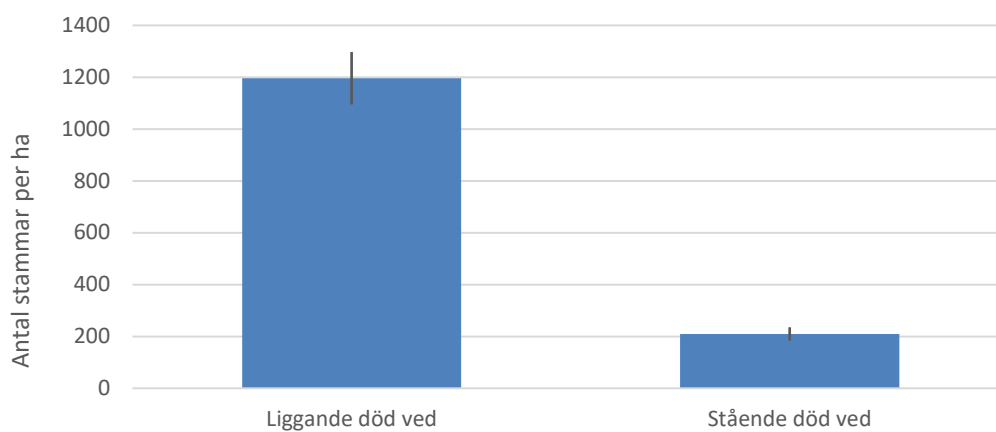
Figur 12. En ung asplanta där grenen i mitten har betats av klövvilt.

3.5 Död ved

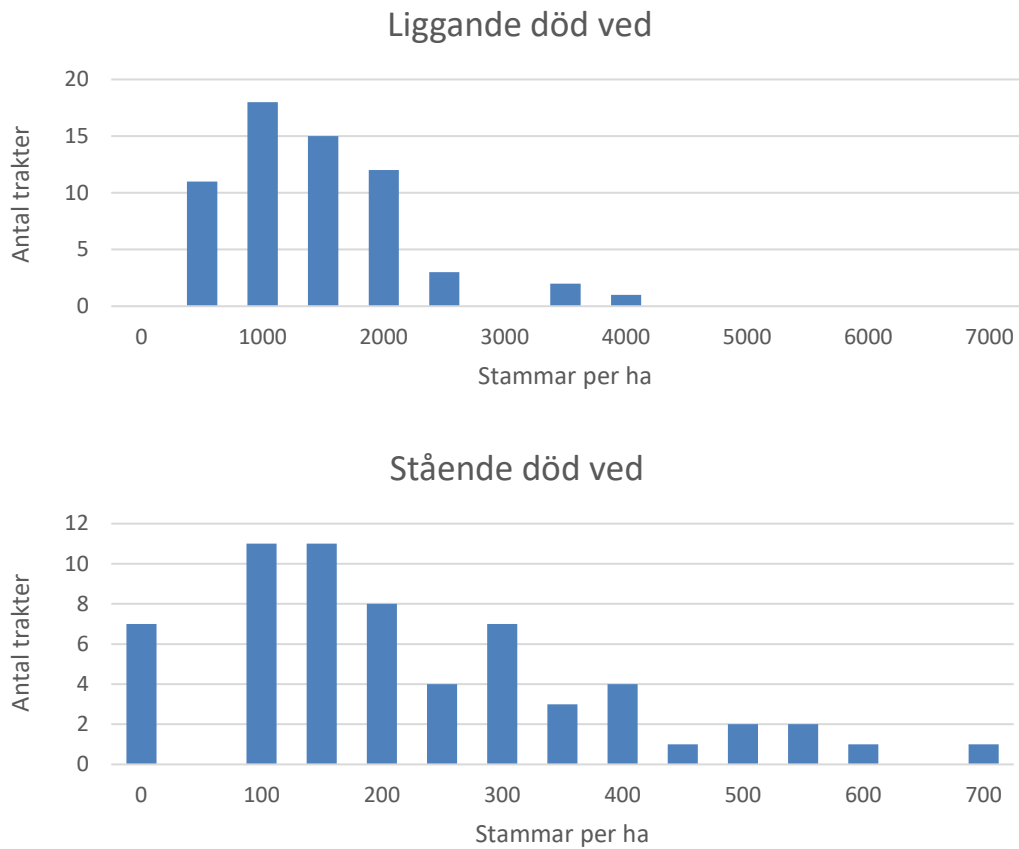
Antalet stammar per hektar av liggande respektive stående död ved redovisas i figur 14. Antalet liggande träd per hektar var betydligt högre än antalet döda stående stammar. En direkt jämförelse är dock inte helt korrekt, eftersom liggande stammar inte behövde vara rotade i provytan för att tas med i studien. Måttet ger definitionsmässigt en överskattning av den verkliga stamtätheten av död ved. Syftet var dock inte att beskriva den absoluta mängden död ved. Det var att få ett relativt mått på ytornas tillgänglighet för klövvilt och därigenom ställa tillgängligheten mot andelen betade stammar (läs vidare under avsnitt 3.6 nedan). Precis som när det gäller stammar av levande träd var variationen stor mellan de olika trakterna (Figur 15).



Figur 13. Den unga skogen växer upp bland liggande och stående död ved. Hälleskogsbrännans naturreservat hösten 2020.



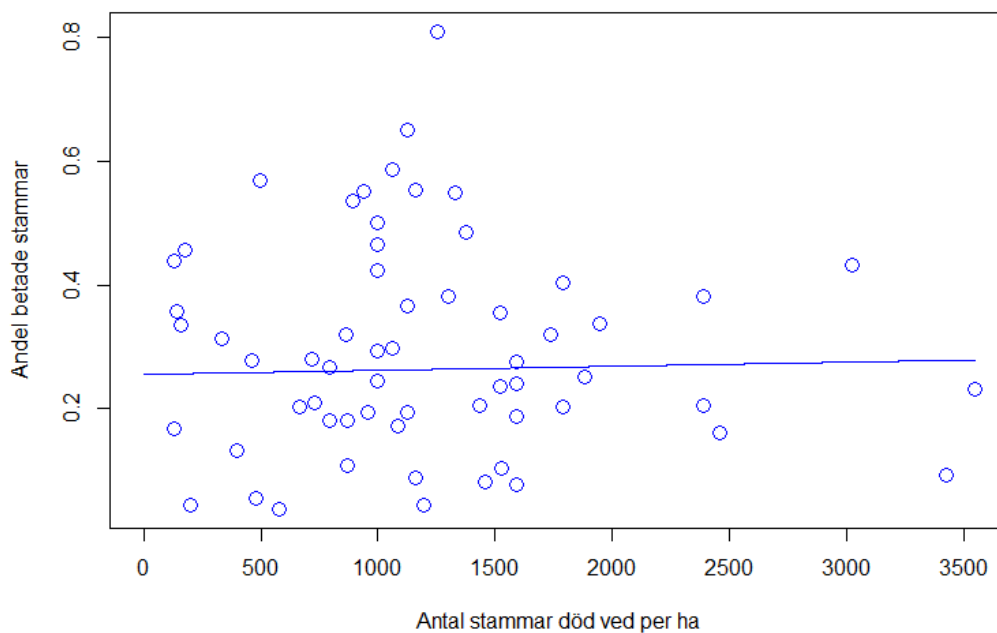
Figur 14. Antal stammar per hektar av liggande respektive stående död ved. Notera att måtten inte är direkt jämförbara, med en definitionsmässig överskattning av mängden liggande död ved.



Figur 15. Fördelning av stamtätheten per trakt för liggande respektive stående död ved.

3.6 Betestryck: höjd, trädslag och liggande död ved som förklarande faktorer

Stamtätheten av död ved förklarar inte alls variation i andel toppskottsbetade stammar (Figur 16). Korrelationen blir visserligen negativ men den är inte statistiskt signifikant om hänsyn tas till stamhöjden och mängden av olika trädslag (Tabell 4).



Figur 16. Förhållandet mellan andelen toppskottsbetade stammar och mängden liggande död ved.

Tabell 4. Skattade parametrar för linjär regressionsmodell med interceptet: Andel betade stammar = Medelhöjd + Stamtäthet död ved + Stamtäthet asp + Stamtäthet björk + Stamtäthet sälg + Stamtäthet tall.

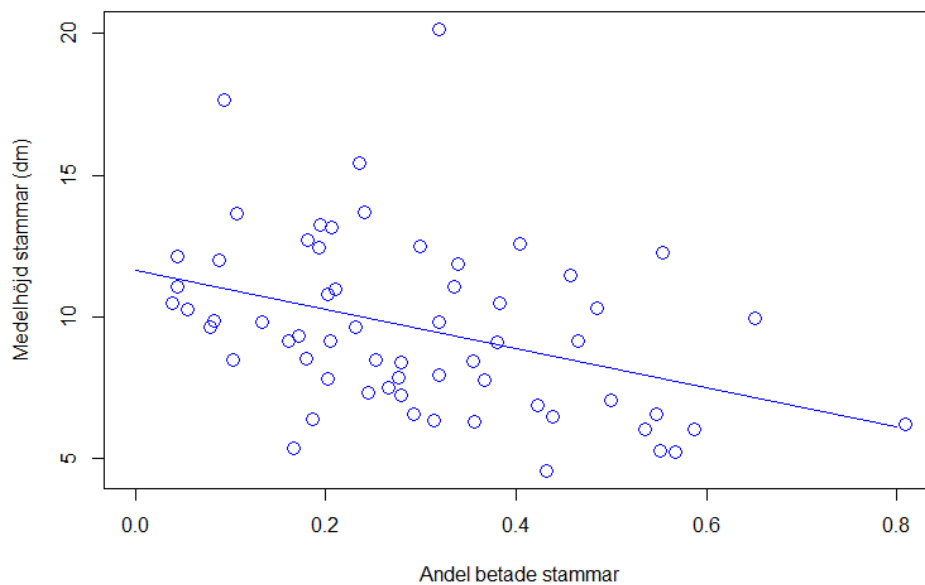
*SE = standard error som på svenska ibland kallas medelfel. SE säger att de skattade parametrarnas sanna värden med 95% sannolikhet ligger inom intervallet: Skattad parameter $\pm 1,96 \times SE$ (För beräkning se till exempel Dalgaard, 2008).

	Skattning	SE (medelfel)*	t	p	Signifikans
Intercept	0,29	0,27	1,068	0,290	
Medelhöjd	-0,046385	0,022101	-2,099	0,040	*
Stamtäthet död ved	-0,000021	0,000070	-0,305	0,762	
Stamtäthet asp	-0,000001	0,000017	-0,054	0,957	
Stamtäthet björk	-0,000032	0,000006	-4,927	0,000	***
Stamtäthet sälg	0,000051	0,000026	2,003	0,050	
Stamtäthet tall	-0,000111	0,000050	-2,203	0,032	*

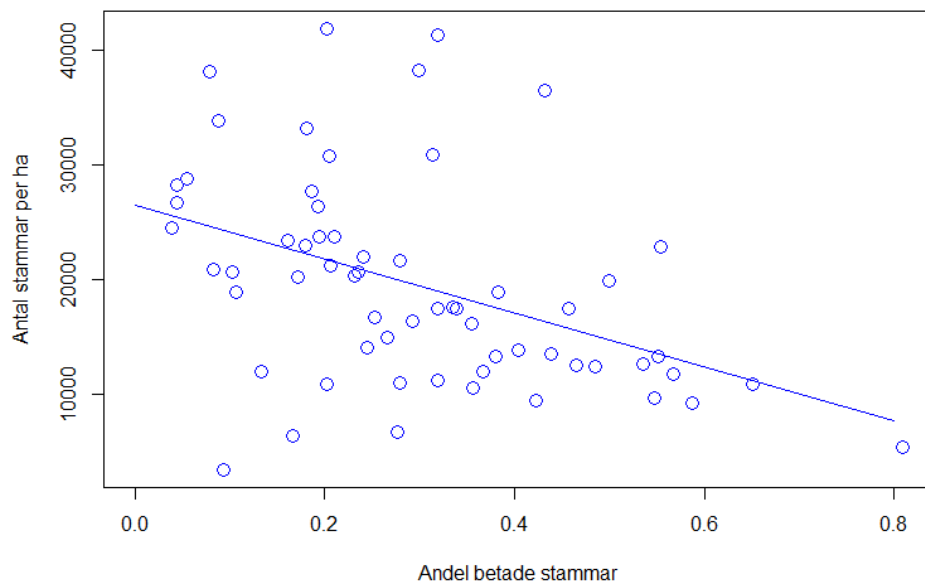
3.7 Stamtäthet och höjd: betestryck som förklarande faktor

Andelen stammar som har betats förklarar inte mycket av variationen i medelhöjd för något av trädslagen asp, sälg, björk eller tall. Vid en analys utan åtskillnad mellan olika trädslag ökar förklaringsgraden, och sambandet är negativt (Figur 17, Andel betade stammar: $t = -3,18$, $p = 0,002$).

Motsvarande analys med stamtäthet istället för medelhöjd som responsvariabel gav även det ett signifikant resultat (Figur 18; Andel betade stammar: $t = -3,71$, $p < 0,001$).



Figur 17. Förhållandet mellan medelhöjd och andelen toppskottsbetade stammar.



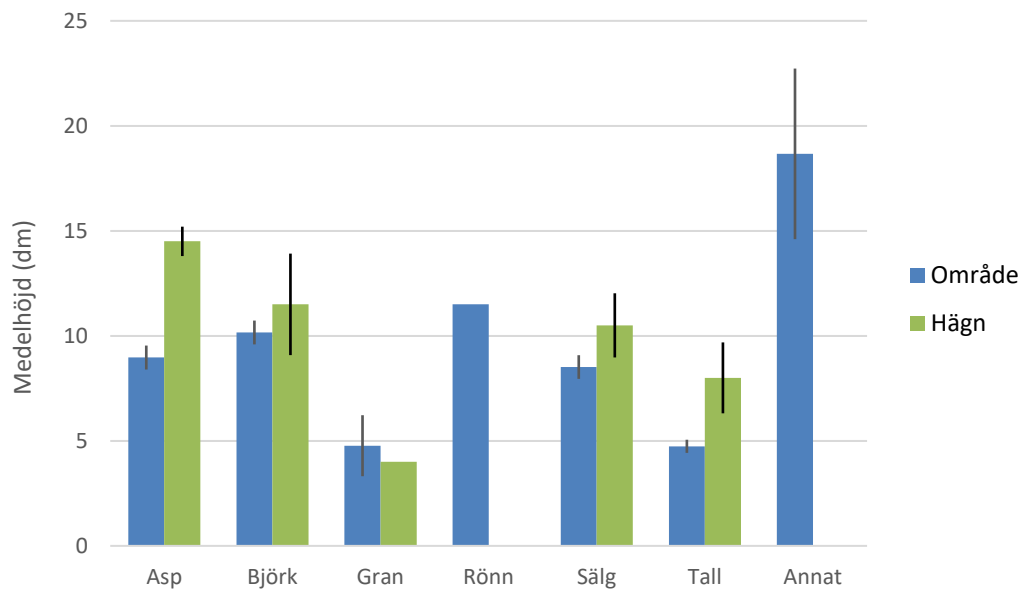
Figur 18. Förhållandet mellan antal stammar per hektar (ha) och andel toppskottsbetade stammar. En jämförelse mellan hägnade och ohägnade provytor.

Medelhöjden på stammarna var överlag något högre i hägnen än i området som helhet (Figur 19). Det som framförallt var iögonenfallande var att stamtätheten av asp var betydligt mycket högre i hägnen än i omgivningen (Figur 20, Tabell 3 och 5). Även björkstammarna var anmärkningsvärt många i hägnen. Röjningsstubbar i det ena hägnet vittnade dock om att björk vid något tillfälle har röjts undan. I det hägnet registrerades totalt endast tre björkar på de fyra provytorna. I det oröjda hägnet fanns i de fyra provytorna sammanlagt 100 björkar. Ytterst få oinhägnade trakter hade en stamtäthet av björk som närmare sig det i det opåverkade hägnet (19 894 stammar att jämföra med fördelning av stamtäthet björk i figur 8).

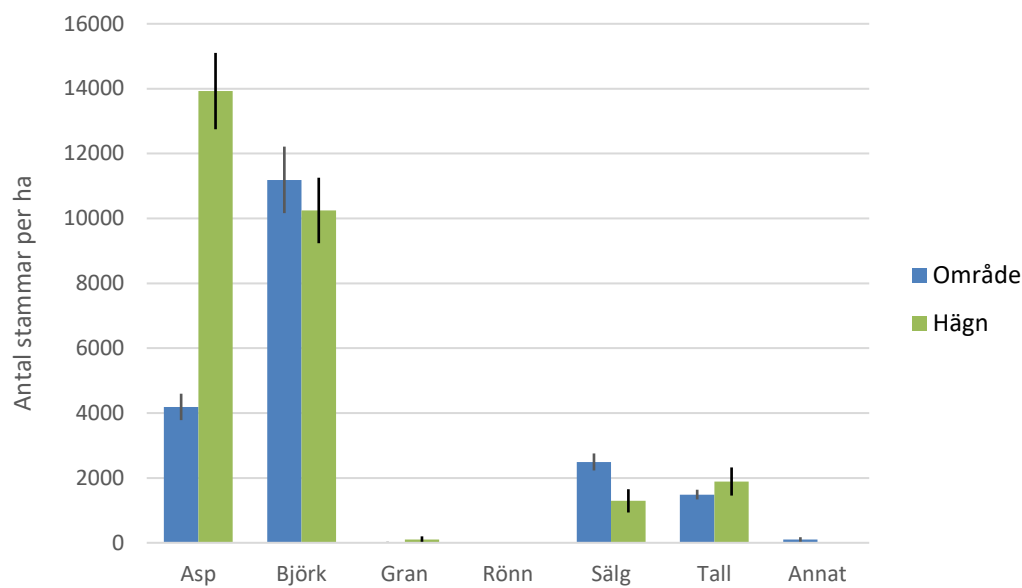
Tabell 5. Genomsnittligt antal stammar per hektar (ha) för respektive trädslag i de båda inventerade hägnen. Inom parentes ges en skattning för det helt opåverkade hägnet. Antalet provytor = 8.

*SE = standard error som på svenska ibland kallas medelfel. SE säger att det skattade medelvärde med 95% sannolikhet ligger inom intervallet: Skattat medelvärde $\pm 1,96 \times SE$ (För formel se 2.2 Analyser).

Art	Medel	SE (medelfel)*	Andel (%)
Asp , <i>Populus tremula</i>	13 926 (15 717)	1 177	50,7 (39,1)
Björk , <i>Betula</i> sp.	10 246 (19 894)	1 010	37,3 (49,5)
Gran , <i>Picea abies</i>	99 (199)	99	0,4 (0,5)
Rönn , <i>Sorbus aucuparia</i>	-	-	-
Sälg , <i>Salix caprea</i>	1 293 (1393)	359	4,7 (3,5)
Tall , <i>Pinus sylvestris</i>	1 890 (2984)	434	6,9 (7,4)
Annat	-	-	-
Totalt	27 454 (40 187)	1 653	100 (100)



Figur 19. Medelhöjd för respektive trädslag i respektive utanför hägn.



Figur 20. Antal stammar per hektar (ha) av respektive trädslag i respektive utanför hägn.



Figur 21. Ett av två befintliga hägn i Hälleskogsbrännans naturreservat.

3.8 Övrigt

Hälleskogsbrännan avviker i många avseenden i jämförelse med andra ungskogsmiljöer som Svensk Naturförvaltning har inventerat. Utan att göra anspråk på att inventerarnas reflektioner ger en objektiv beskrivning av tillståndet, tycker vi ändå att det kan vara intressant att redovisa några av dessa.

En allmän iakttagelse är att äldre tall fortfarande står upp, medan gran ligger ner. I yngre skogar i Hälleskogsbrännan ligger det mesta ner. Färska viltbetesskador är relativt ovanliga, och de flesta skadorna är 2–3 år gamla. Hur viltet har kunnat nå fram till och beta plantor i områden med många lågor var föremål för en del funderingar. En möjlighet är att en del träd har fallit efter att djuren har varit där och betat. De älgar som skrämdes iväg av inventerarna rörde sig med visst besvär, men ändå i rask takt genom området. Höglänta tallbestånd utgörs mestadels av torrakor och där ligger medelhöjden på asp och sälk i knähöjd på grund av hårt betestryck.

Förekomsten av spillning samt direkta observationer av djur under inventeringsarbetet gav intrycket att det i området finns gott om både älg och kronhjort. Saknas gjorde dock nästan helt spillning från rådjur, vilket är ovanligt. Noterbart var också att det i området fanns gott om orre. I övrigt sågs enstaka skogsharar och rikliga mängder med spillning från rödrev.



Figur 22. En av många orrar som observerades under inventeringen i Hälleskogsbrännans naturreservat.

4 Diskussion

Stamtätheten i ungskog på brandpåverkad mark är förhållandevis hög i Hälleskogsbrännans naturreservat. I jämförelse med Skogsstyrelsens Äbin-inventeringar för att skatta mängden betesskador på ungskog i Västmanlands län, är stamtätheten i Hälleskogsbrännan nästan tre gånger så hög som i övriga länet (Skogsstyrelsen 2020). Dock finns en del skillnader i metodik mellan redovisad inventering och Äbin-inventeringarna. Den senare utförs till exempel i skogar med en medelhöjd av 1–4 meter och där är det endast träd över ett visst höjdiintervall i provytorna som inkluderas. Dessutom är 23 % av ungskogarna i Äbin-inventeringen röjda. Rönn, asp, sälg och ek (RASE) utgör tillsammans endast 5 % av stammarna i Äbin-ungskogarna, medan asp och sälg sammanlagt utgör hela 34 % av stammarna i Hälleskogsbrännans naturreservat.

Inventering har tidigare även genomförts i de oskyddade delar av brandområdet, områden som gränsar till Hälleskogsbrännans naturreservat (Bergquist & Kalén 2020). Även i den oskyddade skogen är andelen asp och sälg relativt hög (ca 20 %). Det oskyddade området inventerades våren 2020, då andelen asp och sälg över ett visst höjdiintervall uppvisade ca 38 % årsskador. Det vill säga viltskador som tillkommit från föregående vegetationsperiods början fram till vinterns slut. Trots att mätningarna inte är helt jämförbara, indikerar de att höjdtillväxt och betestryck på asp och sälg är av samma storleksordning i naturreservatet som i de oskyddade delarna av brandområdet.

Ett av syftena med uppdraget var att få in ett aktuellt underlag som gör det möjligt att se om viltbetet är av en sådan omfattning att asp och sälg kommer att hämmas och endast utgöra en mindre andel av den framtida skogen i området.

Aspbeståndets utveckling påverkas dock inte enbart av viltbete. Precis som för andra trädslag har stamtäthet, beståndsstorlek, bonitet och konkurrens med andra trädslag – med eller utan förekomst av viltbete – betydelse för föryngringen av asp efter brand (Biggs *et al.* 2017). Rekommendationer från Nordamerika säger att >2500 aspplantor (rotskott) per hektar under två meters höjd krävs för etablering av ungskog, och att >1250 stammar över två meters höjd krävs för en lyckad föryngring av aspskog (Utah Forest Restoration Working Group 2010). Frekvensen av toppskottsbyte är en indikator som kan användas för att avgöra möjligheten till föryngring av asp. Den kritiska tröskelnivån för hur stor andelen toppskottsbetade aspar som kan tolereras för att uppnå acceptabel höjdtillväxt i aspskog kan vara så hög som 75 % (Rhodes & St. Clair 2018).

Flera faktorer talar därmed för att skogen i Hälleskogsbrännans naturreservat i framtiden kommer att ha en trädslagsfördelning med en hög andel av både asp och sälg. Området är förhållandevis stort, stamtätheten av dessa trädslag är hög, och i dagsläget är medelhöjden för asp, sälg och björk likartad. Populationerna av klövvilt regleras via jakt, och det finns inget som indikerar att en kraftig ökning av klövviltstammen är att vänta i regionen.

Vad påverkar vad? Förklarar stamtätheten (och annat) hur hårt träden betas, eller är det tvärtom så att betet bestämmer stammarnas antal och höjd? Det ena behöver inte alls utesluta det andra. I beskrivande undersökningar som denna kan vi ge ett antal faktorer som kan förklara variationen – men det går inte att slå fast ett verkligt orsakssamband.

Hur som helst kan våra resultat till någon del förklara variationen i medelhöjd och stamtäthet med hjälp av betestrycket. Det är inte ett alldeles överraskande resultat, då det finns gott om studier som har visat på kopplingen mellan betestrycket och trädens utveckling (Gill 1992). Vänder vi på förhållandet och sätter trädens höjd som en variabel som påverkar betesskadornas omfattning, då har vi en modell som indikerar ett samband; ju högre stammar, desto lägre risk att trädet ska få ett toppbett. Vi finner att även detta är helt rimligt, då en hög stam totalt sett har fler skott att erbjuda ett betande djur. Toppskottet kan alltså, åtminstone hypotetiskt, få ett så kallat flockskydd.

Tätheten av liggande död ved tycks inte kunna förklara variationen i mängden betesskador. Den enkla slutsatsen är att det plockepinn av fallna stammar som täcker stora arealer inom brandområdet (Figur 3 och 13) inte hindrar de betande klövdjuret från att ta sig fram. En reflektion från inventerarna var att de inte upplevde att det främst var antalet lågor i provytorna som påverkar viltets förmåga att nå plantorna. Det föreföll istället vara lågornas höjd över marken som spelade roll, och denna höjd beror i sin tur på grenarnas grovlek. Klena stammar ligger jäms med marken, medan grövre stammar bildar brötar och minskar framkomligheten. Slutsatsen skulle då bli att det är kvalitén (dvs strukturen) på den liggande döda veden snarare än kvantiteten som spelar roll.

Mätningarna som genomfördes i de båda hägnaderna är ur statistisk synvinkel att betrakta som ett bristfälligt jämförelseunderlag. Dels för att vi inte kan avgöra om dessa utvalda områden är representativa, dels för att de utgör ett så litet stickprov. Likväl kan vi notera att antalet stammar av asp och björk, i jämförelse med brandområdet i övrigt, var anmärkningsvärt högt i hägnen.

5 Referenser

- BERGQUIST, JONAS OCH CHRISTER KALÉN 2020. Viltskadeinventering 2020 i brandområdet från 2014 i Västmanland. Skogsstyrelsen.
- BIGGS, JAMES R, DAWN M VANLEEUEWEN, JERRY L HOLECHEK, SHERRIE L SHERWOOD & RAUL VALDEZ 2017. Characteristics of browsed aspen forests following wildfire and implications for management: a case study. *Journal of Plant Ecology* 10 (6): 949-957.
- DALGAARD, PETER 2008. *Introductory Statistics with R*. Springer-Verlag, New York.
- DE CHANTAL, MICHELLE & ANDERS GRANSTRÖM 2007. Aggregations of dead wood after wildfire act as browsing refugia for seedlings of *Populus tremula* and *Salix caprea*. *Forest Ecology and Management* 250 (2007): 3–8.
- GILL, R. M. A. 1992. A Review of Damage by Mammals in North Temperate Forests: 3. Impact on Trees and Forests. *Forestry: An International Journal of Forest Research* 65 (4): 363–388.
- LÄNSSTYRELSEN I VÄSTMANLANDS LÄN 2015. Bildande av naturreservatet Hälleskogsbrännan i Västmanlands län. Stencil.
- RHODES, AARON C. & SAMUEL B ST. CLAIR 2018. Measures of browse damage and indexes of ungulate abundance to quantify their impacts on aspen forest regeneration. *Ecological Indicators* 89: 648–655.
- SKOGSSTYRELSEN 2020. <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistik-efter-amne/abin-och-andra-skogliga-betesinventeringar/>
- THOMPSON, STEVEN K 2002. *Sampling*, 2nd edition. John Wiley & Sons, New York.
- UTAH FOREST RESTORATION WORKING GROUP - ECOLOGY COMMITTEE [Mary O'Brien, Paul Rogers, Kevin Mueller, Rob MacWhorter, Allen Rowley, Bill Hopkin, Bill Christensen, Paul Dremann] 2010. *Guidelines for Aspen Restoration on the National Forests in Utah*, Western Aspen Alliance, Utah State University, Logan, UT. 48 pp.

Ingår i Länsstyrelsens rapportserie
ISSN 0284 - 8813

Har du frågor eller önskar fler exemplar, kontakta
Länsstyrelsen i Västmanlands län, 721 86 Västerås

Tfn 010-224 90 00 | Fax 010-224 91 10 | E-post: vastmanland@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/vastmanland