



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Skogsmästarskolan



Lövinblandning i röjda bestånd

Deciduous forest in cleaning stands

ANDREAS BERGSTRAND



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2024:05

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

Lövinblandning i röjda bestånd

Deciduous forest in cleaning stands

Andreas Bergstrand

Handledare: Tommy Abrahamsson, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Johan Törnblom, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2024

Omslagsbild: Dovhjort som ligger och vilar i barrskog med fint lövinslag.

Foto: Andreas Bergstrand

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2024:05

Nyckelord: FSC, skogsskötsel, lövinslag



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

I Sverige pågår en debatt om biologisk mångfald och hållbarhet inom skogsbruket. Den ena parten menar att det är hållbart då man följer skogsvårdslagen (SVL) samt certifieringar (FSC och PEFC), medan den andra menar att mer kan göras. FSC (Forest stewardship council) har i sin senaste revidering (FSC 2020) skrivit om regel 6.6.6, där lövandel i barrskog behandlas. Detta innebär att där förutsättningar för skötsel av löv finns, skall minst 10 procent av stammarna vara löv.

I denna undersökning har lövandel i slutröjda bestånd på Sveaskog inventerats och träd har räknats och kategoriserats efter trädslag för att senare räkna på lövandelen. Medelvärde av de 30 besökta bestånden föll ut på 16 procent lövinbladning. Ett signifikantstest på data som samlats in med ett enkelsidigt test med ett utfall på 95 procent ($p < 0,05$) att lövandelen i Sveaskogs bestånd i Västmanland har mer än 10 procent löv. Beräkning kring hur lövandelen i röjda bestånd påverkar kommande gallringar har även gjorts. De bestånd med lägre än 10 procent kan skötas med två gallringar, den första med en gallringstyrka på 35 procent där allt löv lämnas. Den andra gallring 30 procent, där även där allt löv lämnas, så kommer lövandelen på tio av de 14 bestånden komma upp till 10 procent eller mer.

Data från Riksskogstaxeringen har bearbetats och undersökts för att undersöka hur lövandelen har utvecklats över tid. Det visade sig att lövinblandningen har ökat med ca 10 procent sedan 1985–2008 till 51 procent. Det mest talande var att stamantal i totalen ökad markant från 3500 till 6000 stam/hektar.

Nyckelord: FSC, skogsskötsel, Lövinslag

Abstract

There is an ongoing debate in Sweden about biodiversity and sustainability in forestry. One party argues that it is sustainable when following the Forestry Act (SVL) and certifications (FSC and PEFC), while the other believes that more can be done. In its latest revision (FSC 2020), the FSC (Forest Stewardship Council) has rewritten rule 6.6.6, which deals with the proportion of deciduous trees in coniferous forests. This means that if the conditions for management of deciduous trees exist, at least 10 percent of the trees must be deciduous.

In this study the proportion of deciduous trees in finally cleaned stands on company land has been inventoried. The average value of the 30 visited stands fell out at 16 percent deciduous trees. Focusing on the deciduous trees a significance test on data collected regarding the proportion of deciduous trees with a one-sided test has been conducted. With an outcome of 95 percent ($p < 0.05$) that the proportion of the amount of deciduous trees in Sveaskogs forests in Västmanland has more than 10 percent deciduous proportion. A calculation of how the proportion of leaves in cleared stands affects future thinnings has also been done. The calculation shows that the stands with less than 10 percent with two thinnings, the first with a thinning grade of 35 percent and a second thinning of 30 percent where all leaves are left, the proportion of leaves in 10 of the 14 stands will reach 10 percent or more.

Data from Riksskogstaxeringen has been processed and examined to gain more knowledge about leaf debt in Sveaskog owned forests in Västmanland after the rationalization of the 1960s. The proportion of deciduous trees has increased by about 10 percent since 1985-2008 to 51 percent. The number of stems in the total increased significantly from 3500 to 6000 stems/hectare. However, it is still unclear whether there is a leaf debt since facts and data before the 1800s are less reliable.

Keywords: FSC, Silviculture, deciduous trees

Förord

Ett stort tack till min handledare Tommy Abrahamsson som stöttade under arbetet med fina instick av idéer. Jag vill även rikta ett tack till Sveaskog och Viktor Holmberg för hjälpen med underlag för undersökningen. Samt ett varmt tack till Henrik von Stedingk på FSC för hjälp med att försöka förstå skogsbruksstandardens formulering kring lövandelen och för stort tålamod med en student och dennes konstiga frågor.

Tack!

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 FRÅGESTÄLLNINGAR	2
2. MATERIAL OCH METOD	4
2.1 URVAL	4
2.2 PROVYTOR	4
2.3 HISTORISKA DATA	4
2.4 VAD MENAR FSC MED SIN ÄNDRING?	4
3. RESULTAT	5
3.1 LÖVANDELEN I DAGENS SVEASKOGS SKOGAR I BERGSLAGEN.	5
3.2 HISTORISKA DATA FRÅN RIKSSKOGSTAXERINGEN	6
3.3 RÖRELSEUTRYMME I GALLRING PÅ BESTÅND MED LÅG LÖVANDEL	7
4. DISKUSSION	8
4.1 LÖVANDELEN I DAGENS BOLAGSÄGDA SKOG	8
4.2 RIKSSKOGSTAXERINGENS DATA OM LÖVANDELEN	8
4.3 RÖRELSEUTRYMME I KOMMANDE GALLRING	8
4.4 FSC SKRIVNING OCH VAD MENAS EGENTLIGEN?	9
4.5 ARTER OCH RÖDLISTA FÖR LÖVINBLANDNING I BARRSKOG	9
4.6 FELKÄLLOR	10
4.7 SLUTSATSER OCH REFLEKTIONER	10
REFERENSER	13
BILAGA 1	15
HYPOTESPRÖVNING FÖR LÖVANDEL	15

1. Inledning

I dagens Sverige pågår det en debatt som är aktuell om hur skogen skall skötas framgent för ett så hållbart skogsbruk som möjligt med bevarande av biologisk mångfald. I dagens skog är små habitatfläckar viktiga för de rödlistade arter som lever i skogen. Dessa arter är utsatta för det rationella skogsbruket och trädslagsfördelning på beståndsnivå kan vara en nyckelfaktor för dess överlevnad (Johansson et al. 2013). Under 1950- och -60 talet förordade Domänverket (numera Sveaskog) en björkinblandning om 10 - 15 procent i sina skogar (Enander 2007). De hade räknat ut att vid en förstagallring skulle björken avsättas och bortforslas i ett skede för första gallring. Dvs när träden har nått massavedsdimensioner med en större inkomst, men även bidra bättre marktillstånd genom att tillföra mer biomassa som kan brytas ned.

Lövträd var attraktiva under krigstider då skogsägare högg till följd av kriget. Flera skogsvårdsstyrelser rapporterade om vedavverkningarnas ”positiva betydelser för beståndsvården” då man gallrade klent löv utöver det som var planerat i avverkningsplikten. Med lövet bortröjt ur gallringsbestånden lättade det för den kommande hyggesrensningen (Enander 2007).

Ett tidigt rationellt brukande av skogen har gett oss en ”lövskuld” som det talats om under utbildningen. Detta har Björklund och Östlund (1992) skrivit om i sin konferenspublikation om beståndsstrukturen i det brandpräglade landskapet som var vanligare i slutet av 1800-talet. Där skriver Björklund et al.; ”Totala lövandelen i den brandpräglade skogen var därför tidigare förmodligen mycket större än idag”. Under 60-talet besprutade man skogen från flyg och bil med bekämpningsmedlet Hormoslyr som effektivt dödar lövträd (Östlund et al. 2022). Man upprättade skogsflygfält och hade stationer uppbyggda för att enkelt och snabbt kunna fylla på flygplan med bekämpningsmedlet och sedan lyfta igen för att fortsätta bespruta bort hotet mot det rationella skogsbruket. Mellan 1948 och 1984 besprutades ca 700 000 hektar skog för att få en ren barrskog med bättre tillväxt (Östlund et al. 2022).

År 1995 forskades det på den biologiska mångfalden och man kunde då konstatera att lövinslag var mer förekommande i gamla naturskogar där brand hade präglat bestånden. Där var lövträd först ut att etableras. Lövet ansågs viktigt för den biologiska struktur som fanns i naturliga skogar (Esseen 1997) då de oftast stod i fuktiga partier och var en naturlig avgränsning för elden.

Det som reglerar skogsbruket i dag är skogsvårdslagen (SVL) som i första paragrafen skriver ” Skogen är en nationell tillgång och en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden behålls” (SFS 1979:429).

Innehållet i skogsvårdslagen avreglerades 1993 och ändrades till *frihet under ansvar* kring skötselåtgärder. Som ett komplement till skogsvårdslagen finns även branschorganisationer så som FSC (Forest stewardship council) samt PEFC (Program for the Endorsement of Forest Certification), vilket är två certifieringar för hållbart brukande av skog och miljö. För att förstärka incitamentet att vara med i certifieringen erbjuds markägare en premie per kubikmeter såld och certifierad produkt.

Certifieringen fungerar på så sätt att skogsägaren väljer att ansluta sig till organisationen genom att betala ett belopp, vilket baseras på den ägda skogsarealen. Med certifiering finns ett krav på att hela ledet från markägare, entreprenörer som hanterar skogsråvaran samt råvaruförädlingen skall vara certifierade. Detta ställer då krav på att ha en skogsbruksplan. De personer i produktionskedjan som hanterar skogsråvaran måste ha gått en utbildning och blivit certifierade av certifieringsorganisationen, allt för att bidra till att öka hänsyn för miljö, natur och lokalbefolkning. Som skogsägare kan man välja att vara enkelcertifierad eller dubbelcertifierad, dvs. medlem i den ena eller i båda organisationerna. Om en skogsägare har valt att vara dubbelcertifierad så får denne mer pengar vid försäljning av sin skogsråvara.

FSC, som föreliggande rapport berör, har funnits i Sverige sedan 1996 och verkar för ett skogsbrukande med mer hänsyn till ursprungsbefolkning, miljö och biologisk mångfald. I den senaste revisionen av skogsbruksstandarden, som klubbades igenom av FSC i oktober 2020, har en förändring i skrivningen om lövandel i barrskog tillkommit. Det har förändrats från ”10 % av volymen av barrskog på frisk och fuktig mark skall vara löv” till ”Där förutsättningar för skötsel finns skall 10 % av stammarna vara löv” (FSC 2020). FSC är uppdelat i tre kammare (miljö, ekonomiska, sociala kammaren) som skall tillsammans skriva och styra de nya direktiven. De som sitter i dessa kammare är intressenter och medlemmar.

För att undersöka om förändringen över tid skall siffror från Riksskogstaxeringen sammanställas och en trend skall tas fram för hur lövandelen i stamantal har förändrats per hektar över tid.

1.1 Frågeställningar

Syftet med rapporten är att undersöka hur den nya skrivningen i FSC:s skogsbruksstandard har tolkats och om det syns på Sveaskogs marker i Västmanland samt om den har någon större påverkan på bilden av skog och lövandel. Hypotesen som skall testas i denna undersökning är om lövandelen i Sveaskogs bestånd i Västmanland är 10 procent eller större. Samt framställa ett diagram med hjälp av riksskogstaxeringens data över lövandelen i bolagsägda bestånd i Bergslagen (Dalarna, Västmanland och Örebro län) över 30 år.

Studien syftar till att besvara följande frågeställningar:

- Är lövandelen 10 procent eller större i färdigröjd skog på Sveaskogs ägd mark i Västmanland?

- Hur ser lövandelen ut historiskt i bolagsägd skog i Bergslagen?
- I vilken utsträckning kommer kravet på lövandel att begränsa framtida gallringsuttag?
- Har FSC:s nya skrivning någon påverkan på lövandelen?

2. Material och Metod

2.1 Urval

Med hjälp av en Shape-fil, tillhandahållen av Sveaskog, analyserades slutröjda (huggningsklass B3) bestånd sedan oktober 2021 med SLU:s markfuktighetskarta i ArcMap. Detta för att finna marker med de önskade förutsättningarna, såsom frisk eller fuktig mark.

Till denna undersökning valdes 32 bestånd på fuktig/frisk mark i Bergslagen. Av dessa 32 bestånd besöktes 31 då det visade sig att ett av de slutröjda bestånden redan hade gallrats. Detta gjorde att ett av de två extra bestånden (reserv om någon av bestånden skulle visa sig ej vara representativt) fick plockas in i stället.

De utvalda bestånden fick ett rutnät (fishnet) över kartan för att hjälpa till att visa var de bestämda provytorna skulle placeras och de delades in i tre olika klasser, 2 – 5, 5 – 8, och >8 hektar. Förbandet mellan provytorna räknades ut baserat på medelareal i klassen och formeln nedan:

$$\text{Förband} = \frac{\text{Medel areal}}{\sqrt{\text{antal ytor}}}$$

För att hitta till ytorna användes mobilapplikationen Avenza, där de Gps-refererade kartorna lades in.

2.2 Provytor

De inventerade provytorna hade en radie på 3,99 meter dvs 50 m². För att hålla samma diameter på provytorna har ett metspö med en längd på fyra meter anpassats till 3,99 m och använts i centrum av provytan. På dessa provytor har varje träd kategoriserats efter följande egenskaper: Björk, Asp/Rönn, Gran och Tall, samt om lövet var härskande/medhärskande. Det har även gjorts en bedömning av markfuktigheten på provytan för att med hjälp av detta se om det finns en större andel löv på fuktig mark.

2.3 Historiska data

Data har bearbetats från Riksskogstaxeringen år 1985 – 2008 inom huggningsklassen B3 (ungskog med höjd större än 3 m) där data kategoriserats efter trädslag och man har räknat stamantal på bolagsmark i Dalarna, Västmanland och Örebro län.

2.4 Vad menar FSC med sin ändring?

Samtal med FSC:s Henrik von Stedingk, som var med från FSC när den aktuella skogsbruksstandarden bestämdes. I samtalet blev Henrik frågad om vad som menades med skrivningen ”Där förutsättningar för skötsel finns” (FSC 2020). Även Viktor Holmberg på Sveaskog har blivit utfrågad om hur han i sin tjänst ser på den nya skrivningen.

3. Resultat

3.1 Lövandelen i dagens Sveaskogs skogar i bergslagen.

De data som samlats in på provytorna har gett ett arealvägt medelvärde på 15,5 procent lövandel, 449 lövträdstammar/ha samt 2 238 barrträdstammar/ha (Tabell 1). De träd som kategoriserats in i lövträd är, björk, asp, rönn samt sälg. Tillhörande barrträd är det gran och tall.

Tabell 1. Tabell som visar medelvärden och standardavvikelser (Stdav) på insamlade data gällande lövandelen i bestånden som undersökts (n=30). Där lövandelen är på 15,5 procent och medelvärdet för lövet är 449 lövträdstammar/ha.

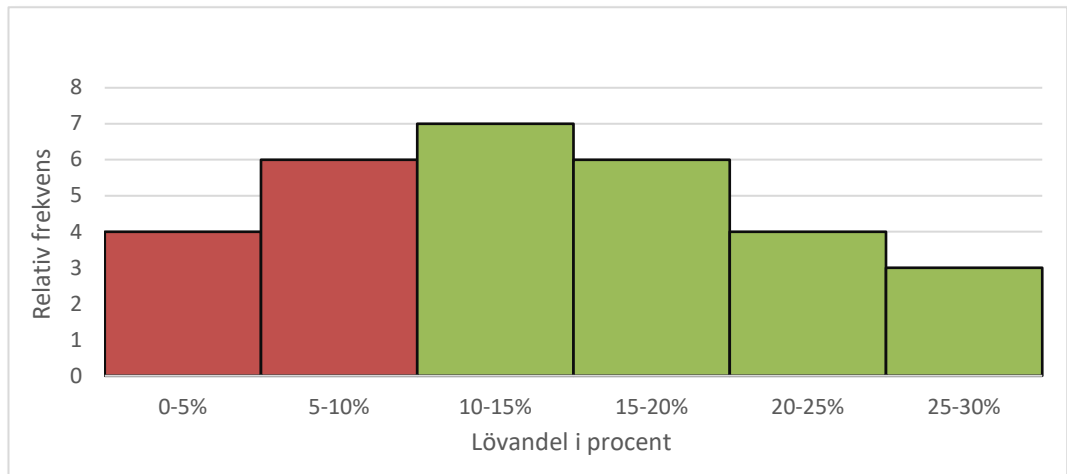
	Antal Barr/ha	Antal Löv/ha	Lövandel
Stdav (s)	576	348	0,099
Medelvärde (\bar{x})	2 238	449	0,155

För att beräkna säkerheten i dessa siffror har redovisats nedan konfidensintervall till dessa medelvärden. Lövandelen har ett konfidensintervall [5 % ; 26 %]_{90%}, antal lövträdstammar/ha [345 ; 554]_{90%}, antal barrträdstammar/ha [2 065 ; 2 411]_{90%} (Tabell 2). För formel se Bilaga 1.

Tabell 2. Tabell över konfidens som beräknats på lövandelen, löv- och barr-stam/ha i Sveaskogs skogar i bergslagen.

	Konfidensintervall		
	99%	95%	90%
Lövandel	-2% 33%	3% 28%	5% 26%
Lövstam/ha	285 613	325 574	345 554
Barrstam/ha	1 967 2 509	2 032 2 444	2 065 2 411

Av de 30 bestånden som är med i undersökningen ligger medelvärdet på lövandel i medhärskande/behärskande skiktet på 20 procent. Ett spann mellan de olika värdena på 1 procent till 62 procent som högst lövandel (Figur 2).

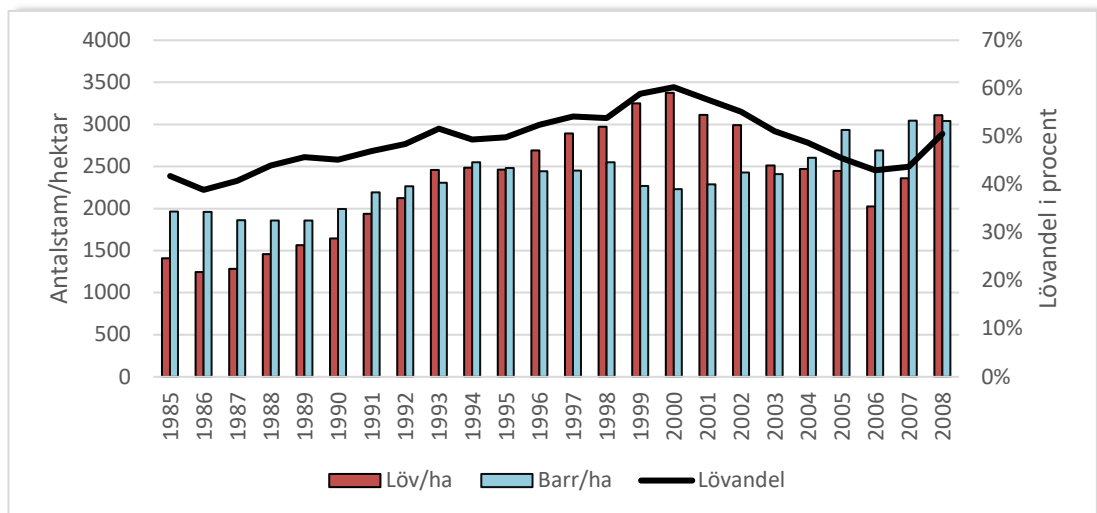


Figur 2. Diagram över lövandelen på de 30 bestånden som undersöktes i rangordnad efter relativ frekvens. Tio av bestånden klarar idag inte av kravet från FSC på lövinblandning i medhärskande skikt i barrskog.

Lövandelen i Sveaskogs slutröjda bestånd i Västmanland saknas signifikans. Se Bilaga 1.

3.2 Historiska data från Riksskogstaxeringen

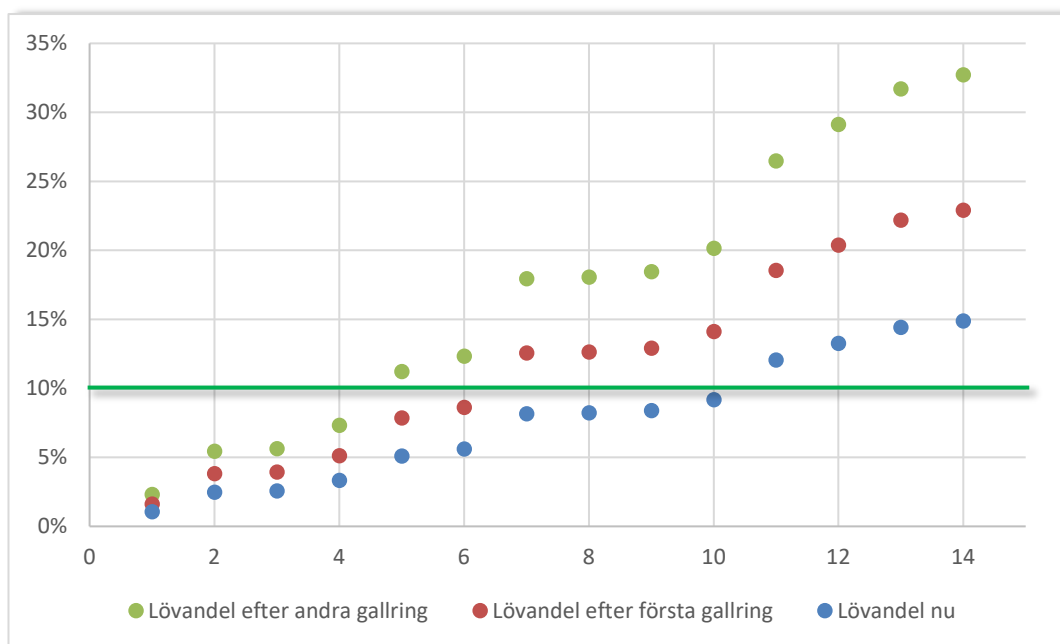
Från Riksskogstaxeringen har data bearbetats för att få fram representativa siffror från ungskog klassad B3 (ungskog höjd större än 3 m) på bolagsägd skog i Bergslagsregionen (Örebro, Dalarna och Västmanland). Dessa data visar att lövandelen (beräknat på stamantalet) ökat över tid med 10 procentenheter, men främst att stamantalet ökat markant sedan 1985 års 1 409 lövträdstammar/ha till 2008 års 3 110 lövträdstammar/ha, se Figur 3.



Figur 3. Stamantal för barr och löv i skog klassad B3 (ungskog högre än 3 m) på bolagsägd mark insamlad av Riksskogstaxeringen. Stamantalet har ökat i total sedan 1985 fram till 2008.

3.3 Rörelseutrymme i gallring på bestånd med låg lövandel

För de tio bestånd som har lövandel under 10 procent har markägaren en utmaning framför sig. Antalet lövträd har ett medelvärde på 114 stam/ha och barrträden på 2 024 stam/ha. Med ett 35-procentigt uttag i en förstagallring behöver allt löv lämnas för att öka lövandelen. Genom att enbart gallra bort barr och lämna allt löv kan dessa bestånd klara kravet. Dock är lövandelen fortfarande för låg i fyra fall varför det inte går att bedriva lövskötsel på beståndsnivå (Figur 4).



Figur 4. De bestånd med en lövandel under 10 procent i ett teoretiskt läge efter en första gallring om 35 procent samt andra gallring med en gallrings styrka på 30 procent samt hur bestånden ser ut idag. Diagrammet visar att de bestånd som är över det gröna sträcket klarar FSC:s krav på lövandel om 10 procent.

4. Diskussion

4.1 Lövandelen i dagens bolagsägda skog

De data som samlats in visar ett positivt resultat med en lövandel på 16 procent i medel. Faktum kvarstår dock att det finns bestånd i undersökningen som ligger lågt, under 10 procent. Bland de data som samlades in och undersöktes i fält var bland annat markfuktigheten med. Då majoriteten av marken i Sverige är av karaktär frisk, så var det inte någon större skillnad i andelen löv på fuktig mark jämfört med frisk mark i denna studie. Det finns inget som tyder på att det är högre lövförekomst på fuktig mark än det är på frisk mark. Däremot skulle en framtida utredning behövas för att undersöka vad som faktiskt är bra förutsättningar för lövskötsel och vad det ställer för krav på markegenskaper. Det är överraskande att se att det efter röjning står så pass mycket löv kvar i bestånden då dessa är i större behov av glesare förband för att ge en bra tillväxt och bibehålla sin stora grönkrona.

4.2 Riksskogstaxeringens data om lövandelen

Riksskogstaxeringens data är beräknad på bolagsägd skog i Bergslagen, inom huggningsklass B3 (ungskog >3 m). Dessa siffror visar att långt ifrån all skog som undersökts är färdigröjd, då stamantalet är betydligt över 5 000 stam/ha. Man kan se en tydlig trend att antalet stammar ökar i skogen och att det gått uppåt rejält från strax under 1 500 stam löv/ha till 2008 års 3 110 stam/ha. Lövandelen har dock gått från 41 procent till 51 procent mellan 1985 och 2008. Definitionen av B3 sätter inga gränser till om det är färdigt röjt eller kommer att röjas ytterligare gånger.

En referens där man undersökt lövandel i svensk skog historiskt är Björklund et al. (1992). Där anges det att även om man kan anta att lövbrännor (lövskog) var vanligare i den brandpåverkade naturskogen trots att det inte är nödvändigt att lövuppslag är det enda som förekommer efter brand. Det finns inte siffror eller forskning som visar på exakt hur stor lövinblandningen har varit, men man vet att rationaliseringen har påverkat skogen och att det i stor utsträckning saknas äldre grova lövträd i skogen.

4.3 Rörelseutrymmet i kommande gallring

För att komma upp till de tvingande 10 procenten i de bestånd som idag har för lågt lövinslag behöver det gallras två gånger. Man måste även lämna allt löv i enlighet med FSC:s riktlinje för tolkning av regel 6.6.6: ”Där förutsättningar finns utförs skogsbruksåtgärder i barrdominerade bestånd så att minst 10 % av de härskande och medhärskande stammarna utgörs av lövträd.” (FSC 2020). Riktlinjerna kring denna punkt menar att om inte lövandelen är hög nog skall allt löv lämnas, ”såvida det inte finns sociala eller naturvårdsmässiga skäl för att ta bort dem” (FSC 2020). Detta ligger helt i linje med de beräkningar om uttag i två gallringar, där man i förstagallringen gör ett 35-procentigt uttag och sedan en andragallring med ett 30-procentigt. I båda dessa gallringar ska då allt löv lämnas för att nå kravnivån.

I de bestånd som har en lövandel över 20 procent finns en större frihetsgrad vid gallringarna, men det skiljer sig stort mellan lövinslagen i dessa bestånd. Det medför att man kan ta ut en stor del av lövet i gallringen men ändå nå målet om minst 10 procent lövinblandning.

4.4 FSC skrivning och vad menas egentligen?

Som svar på frågan om vad som menas med den nya skrivningen och hur man kan tolka den så svarade FSC att det är där förutsättningar naturligt finns och där löv kommer upp i skog och mark, såsom i luckor, i fuktigare bestånd, efter avverkningar och likartade fall. Samma fråga ställdes till en skötselansvarig på Sveaskog om vad de ansåg om skrivningen och hur detta tolkades. Sveaskog svarade att det är snarlikt det gamla sättet att se på lövandelen i de barrdominerade bestånden där det är frisk och fuktig mark, men att bedömningen för vilka bestånd som detta gäller ligger på den enskilde planeraren.

Redan 2013 tyckte man att den gamla FSC-skrivningen ”där naturliga förhållanden så medger” kunde tolkas på olika sätt. Enligt Haglund et al. (2014) fanns det redan då konsensus om att magra tallmarker är undantagna från lövandelskravet både från skogsbolagen och FSC. Det har alltsedan 2014, då Haglund skrev sin rapport, gjorts två revideringar (2016 och 2020) där man efterfrågade större klarhet i vad det är som gäller.

Det är tre kammare inom FSC som är med och styr, (Miljökammarerna, Sociala kammarerna, Ekonomiska kammarerna) där alla har sina egna tankar och tolkningar. En fråga som dök upp initialt i arbetet var om lövet skulle vara utspritt i bestånden eller om det kunde stå i kluster. Detta kan Miljökammarerna och Ekonomiska kammarerna ha vitt skilda synsätt på, där Ekonomiska kammarerna lättare kan se en vinst i att det står samlat och underlättar för det rationella skogsbruket medan Miljökammarerna i stället kan se en vinst i att ha det spritt över hela beståndet och bidra till en mer motståndskraftig skog. (Skogsstyrelsen. 2023)

Definitionen av ”där förutsättningar finns för skötsel” är diffus, och där uppkomst av löv skett så syns i denna undersökning att Sveaskog valt att främja lövet och se till att hålla en tålig nivå av lövinslag för framtida skötselåtgärder.

4.5 Arter och Rödlista för lövinblandning i barrskog

Enligt Eide et al. (2020) fanns det i den senaste rödlistan 1 500 arter som lever i löv-/barrblandskog och 20 procent av dessa är rödlistade. Detta är en stor del, men ser man till enbart barrskog, där det fungerar som habitat för 3 350 arter, så är 25 procent av dessa rödlistade. I samma rapport skrivs det att 10 028 arter lever i skogsmiljö. Den vanligaste påverkan på antalet rödlistade arter är avverkning med nästan 2 000 påverkade arter och igenväxning med ca 2 200 påverkade arter. Det finns uppslag i rödlistan om att lövandelen är för låg och att det finns ett behov av att öka denna. Det anges dock inte med hur mycket den skulle behöva ökas för att kunna stabilisera de hotade arterna och ge utrymme för att säkra deras bevarande.

Den slutsats som dyker upp är att det saknas belägg för hur mycket som ska avsättas procentuellt i barrskogarna för att ge substrat för hotade arter att leva inom. Men att 10 procent som det är idag är en god start för att påbörja en förändring som gynnar lövberoende arter.

4.6 Felkällor

En felkälla i denna undersökning är att ett av de bestånd som valts ut för granskning redan var gallrat då undersökningen gjordes och plockades bort från undersökningen, varför ett av de två reservbestånden fick läggas in.

En annan felkälla är att vissa beståndsgränser inte har upplevts som korrekt dragna. Det är troligen någon som med hjälp av ortofoto, och gamla planer, gjort de nya planerna som inte är anpassade till hur det faktiskt ser ut i terrängen idag. Ett par av bestånden hade även ett visst arealbortfall till följd av märkligt dragna beståndsgränser där det inte känts som att det varit beståndsvisande skog genom hela ytan. Ytterligare en felkälla är att inte all skog i Riksskogstaxeringen är slutröjd så som den skog som undersökts. Detta kan ligga till grund för att lövandelen är högre i denna undersökning än motsvarande siffra för röjda bestånd enligt Riksskogstaxeringen.

4.7 Slutsatser och reflektioner

Jag ville utreda förekomsten av löv efter sista röjning, detta för att efter denna tidpunkt minskar möjligheterna att forma beståndets trädslagsblandning. I mina beräkningar för restriktioner i kommande gallringar har jag inte räknat med någon form av mortalitet och i praktiken bygger beräkningarna till att barr och löv står helt jämnt fördelat i bestånden och så är det med stor säkerhet inte i verkligheten.

Lövandelen i de undersökta bestånden är över 10 procent och den kommer att hållas över de tvingande 10 procenten, men inte mer än 16 procent som medelvärdet på undersökningen hamnade på. Med en ökad andel löv kan en viss volymtillväxt försvinna då löv är i större behov av glesare förband för sina grönkronor. Dock kan det finnas goda förutsättningar för gallringar om man har en högre lövandel och kan ta ut mer lövmassaved. Det är helt och hållet markägarens beslut om hur man skall väga på vågskålen (frihet under ansvar) och det är en på många sätt besvärlig situation som skogsbruket befinner sig i idag då många olika intressenter skall försöka få plats i en alltmer ansträngd industri som anses som grön och i ständig utveckling. Dessvärre tar alla ändringar i skogen så lång tid att genomföra att det är svårt att veta om utfallet av vidtagna åtgärder stärker eller försvagar skogen och den biologiska mångfalden.

FSC:s regel om 10 procent genom hela omloppstiden känns som ett hållbart mål att ha i bolagsägd skog där man vill kunna ha kvar produktionen, men även arbeta för ett mer hållbart skogsbruk där biologisk mångfald är av större vikt.

Lövandelen har ökat i skogen enligt data från Riksskogs-taxeringen, men det som ökat mest är stamantalet där det verkar förtätas alltmer i skogen.

Det är för tidigt att säkert säga att vi ser en förändring enbart på grund av FSC:s nya skrivning. Dock finns det fortfarande utrymme att tro att det kan ha en påverkan när den skog som undersökts i denna studie skall slutavverkas.

Referenser

- Björklund, J. & Östlund, L. (1992). *Norrländsk skogshistoria : människan, skogen och industrin : redovisning av de skogshistoriska seminariedagarna vid Skogsvetenskapliga fakulteten i Umeå 8-9/4 1992*. Stockholm, 1992. Stockholm: Skogs- och lantbruksakademin.
- Eide, W.Ahrné, K. Bjelke, U. Nordström, S. Ottosson, E. Sandström, J & Sundberg, S. (2020). *Tillstånd och trender för arter och deras livsmiljöer – rödlistade arter i Sverige 2020*. (SLU Artdatabanken rapporterar 24). Uppsala: SLU Artdatabanken. <https://res.slu.se/id/publ/110560>
- Enander, K.-G. (2007). *Skogsbruk på samhällets villkor : skogsskötsel och skogspolitik under 150 år*. Umeå: Institutionen för skogens ekologi och skötsel, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Esseen, P.-A. Ehnström, B. Ericson, L. & Sjöberg, K. (1997). Boreal Forests. *Ecological bulletins*, (46), 16–47. <https://www.jstor.org/stable/20113207> [2023-08-03]
- FSC (2020). *FSC-STD-SWE-03-2019 SW FSC-standard för skogsbruk i Sverige*. Stockholm: Forest Stewardship Council
- Haglund, C. et al. (2014). *Lövskogsmålen i FSC-certifierat skogsbruk: tolkning, uppföljning och skötseldirektiv*. Umeå: Sveriges lantbruksuniversitet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-3235>
- Johansson, T. Hjältén, J. de Jong, J & von Stedingk, H. (2013). Environmental considerations from legislation and certification in managed forest stands: A review of their importance for biodiversity. *Forest Ecology and Management*, Volume (303), Sid 98-112. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.04.012>. [2023-08-02]
- SFS 1979:429. *Skogsvårdslag*. Stockholm: Landsbygds- och infrastrukturdepartementet RSL
- Skogsstyrelsen (2023). *Skapa naturvärden genom aktiv naturvård*. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/miljo-och-klimat/gron-infrastruktur/faktablad-om-atgarder-for-mer-variation-i-brukad-skog.pdf> [2024-03-12]
- Östlund, L., Laestander, S., Aurell, G. & Hörnberg, G. (2022). *The war on deciduous forest: Large-scale herbicide treatment in the Swedish boreal forest 1948 to 1984*. *Ambio*, 51 (5), 1352–1366. <https://doi.org/10.1007/s13280-021-01660-5>

Bilaga 1

Hypotesprövning för lövandel

$$\pi_0 \mu = 10 \%$$

$$\pi_1 \mu > 10 \%$$

Värden i samplet:

$$\bar{x} = 0,155 \quad s = 0,09873 \quad n = 30$$

Stort samplet ger formel 6.3.1 (Figur 5). Om π_0 är riktig får vi att: $z = 1,0055$

$$Z = \frac{0,155 - 0,1}{\sqrt{\frac{0,1(1-0,1)}{30}}} = 1,0055$$

$$Z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}} \quad (6.3.1)$$

Figur 5. visar formeln för hypotesprövning med proportionstal och ett samplet.

Eftersom det är ett hypotestest med proportioner ställs mothypotesen (π_1) efter det att data har bearbetats. Detta har gett en noll hypotes på π_0 Lövandel = 10 procent och en mothypotes på π_1 Lövandel >10 procent.

Det z värde på 1,0055 skall således ställas mot värden i Tabell 3.

Tabell 3. Procenten motsvarar det värde som Z skall testas mot.

Procent	5 %	2,5 %	1 %	0,5 %	0,1 %	0,05 %
Z värde	1,64	1,96	2,33	2,58	3,09	3,29

5 % nivå enkelsidigt test $\rightarrow z = 1,64$ π_0 accepteras och π_1 förkastas. Vi kan alltså inte med detta samplet storlek säga att det är mer än 10 % lövandel i skogarna. Slutsatsen för hypotesprövningen om lövandelen blir således att det saknas signifikans. Skall detta säkerställas så bör samplet storleken utvidgas och breddas. Det föreligger alltså en risk att det är slumpen som spelar oss ett spratt.

Konfidensintervall som beräknats i rapporten har gjorts efter formler (Figur 1).

$$P \pm z \cdot \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

$$\bar{x} \pm z \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Figur 1. Bild 1 (t.v.) visar formeln för konfidensintervall med proportionstal (formel 5,3,1). Bild 2 (t.h.) visar konfidensintervall formel för ett samplet (formel 5,1,3).

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU: s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.