



Hyggesfri skogsskötsel i boreal ekopark

Continuous cover forestry in boreal ecopark

DAVID HALVARDSSON



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2025:22

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

Hyggesfri skogsskötsel i boreal ekopark

Continuous cover forestry in boreal ecopark

David Halvardsson

Handledare: Staffan Stenhag, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, 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: 2025

Omslagsbild: Flerskiktad barrblandskog. Foto: David Halvardsson

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

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2025:22

Nyckelord: Kontinuitetsskogsbruk, ekologi, skogsskötsel



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

Det svenska skogsbruket domineras av trakthyggesbruk, vilket har visat sig ha negativa effekter på biologisk mångfald och kontinuitet i skogslandskapet. Hyggesfritt skogsbruk, som innebär att skogen aldrig kalavverkas helt, har växt fram som ett alternativ, särskilt i områden med höga naturvärden.

Syftet med detta arbete var att undersöka och redogöra för olika metoder inom hyggesfri skogsskötsel samt att tillämpa dessa i Malingsbo ekopark baserat på dess befintliga bestånds specifika egenskaper såsom ålder, ståndortsindex och trädslagsfördelning. Studien omfattade totalt 148 produktionsbestånd med förstärkt naturvårdshänsyn, där beståndsdata från ekoparkens skogsbruksplan analyserades och applicerades för att skapa en skötselplan med enbart hyggesfria metoder.

De mest frekvent föreslagna metoderna var: gallring (34 %), överhållen skärm (24 %), samt luckhuggning och blädning (14 % vardera). Resultaten i denna studie indikerar på att metodvalen är starkt kopplade till beståndens ålder, ståndortsindex (SI), virkesvolym och trädslagsdominans.

Studiens slutsats är att hyggesfri skogsskötsel kan implementeras i Malingsbo ekopark, under förutsättning att regelbundna uppdateringar av skogsbruksplanens beståndsdata genomförs för att säkerställa fortsatt relevans och precision i metodvalen. Begränsningar i arbetet finns dock då tillgång till markfuktighetsdata och beståndsstruktur från skogsbruksplanen saknas.

Nyckelord: Kontinuitetsskogsbruk, ekologi, skogsskötsel

Abstract

The Swedish forest industry has long been dominated by clear cutting which has contributed to habitat fragmentation and biodiversity loss. In contrast, continuous cover forestry (CCF) maintains a permanent forest cover and offers an alternative management approach which is particularly valuable in areas with large ecological values.

This study aimed to identify and assign suitable CCF methods within Malingsbo ecopark, based on stand-characteristics such as tree species composition, timber volume, age, and site fertility.

The dataset included 148 productive stands classified with enhanced environmental consideration. Each stand was assessed using criteria developed through a literary review and then assigned a specific CCF method. Commonly proposed methods included thinning, selection cutting, gap cutting, and shelterwood systems. Thinning was the most frequently recommended method (34%), followed by extended shelterwood (24%), with gap cutting and selection cutting each applied to 14% of the stands.

The results suggest that CCF can be implemented systematically in boreal landscapes by using a site relevant planning criterion. The proposed management strategies are in line with previous research and demonstrate potential for promoting structural diversity and ecological continuity. However, the study also highlights certain limitations, such as the absence of soil moisture data and structural stand details in the forest management plan. Ongoing updates and field verification are essential to maintain the accuracy and applicability of such planning efforts.

Keywords: Continuous cover forestry, ecology, forest management

Förord

Detta kandidatsarbete är skrivet på slutet av Skogsmästarprogrammet vid Sveriges lantbruksuniversitet och motsvarar 15 högskolepoäng inom skogshushållning. Arbetet är gjort på uppdrag av Sveaskog i Skinnskatteberg.

Jag vill tacka Moa Molitor på Sveaskog för uppdraget och för hjälpen i utförandet av kandidatsarbetet. Jag vill även rikta ett stort tack till min handledare för arbetet, Staffan Stenhag, som varit till ofantlig hjälp och stort stöd.

-David Halvardsson

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 HYGGEFRITT SKOGSBRUK I SVERIGE	1
1.2 TRAKTHYGGEFRITT SKOGSBRUK	1
1.3 EKOPARKER	2
1.4 HYGGEFRIT SKÖTSELMETODER I SVERIGE	3
1.4.1 LUCKHUGGNING	3
1.4.2 BLÄDNING	3
1.4.3 SKÄRMTRÄDSTÄLLNING	3
1.4.4 ÖVERHÅLLEN SKÄRM	4
1.4.5 LÖVSKOGSHUGGNING	4
1.5 HYGGEFRIT UNGSKOGSSKÖTSEL	4
1.5.1 RÖJNING I HYGGEFRITT SKOGSBRUK	4
1.5.2 GALLRING I HYGGEFRITT SKOGSBRUK	4
1.6 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	5
2. MATERIAL OCH METODER	6
2.1 STUDIEOMRÅDE	6
2.2 URVAL AV BESTÅND	6
2.3 BESTÅNDSDATA I EKOPARKEN	6
2.3.1 ÅLDERSFÖRDELNING	6
2.3.2 VIRKESVOLYMEN I MALINGSBO EKOPARK	6
2.3.3 STÅNDORTSINDEX (SI) I MALINGSBO EKOPARK	7
2.4 LITTERATURSTUDIE	7
2.5 KLASSIFICERING AV BESTÅND	8
2.6 FÄLTVERIFIERING	8
3. RESULTAT	10
3.1 FÖRDELNING AV FÖRESLAGNA SKÖTSELMETODER	10
3.2 MEDELVÄRDEN PER FÖRESLAGEN SKÖTSELMETOD	10
3.3 TILLÄMPADE SKÖTSELMETODER	11
3.3.1 SKÄRMTRÄDSTÄLLNING – MEDELTAL	11
EXEMPEL – BESTÅND 1254846	11
EXEMPEL – BESTÅND 3249420	12
3.3.2 BLÄDNING – MEDELTAL	12
EXEMPEL – BESTÅND 1254842	13
3.3.3 ÖVERHÅLLEN SKÄRM – MEDELTAL	13
EXEMPEL – BESTÅND 1177813	13
3.3.4 LUCKHUGGNING – MEDELTAL	14
EXEMPEL – BESTÅND 1255089	14
3.4 KONTROLL AV BESTÅNDSDATA	15

4. DISKUSSION	16
4.1 HUVUDRESULTAT	16
4.2 KRITERIERNAS KOPPLING TILL TIDIGARE STUDIER	16
4.3 PRAKTISK APPLIKATION FÖR MALINGSBO EKOPARK	16
4.4 BEGRÄNSNINGAR I METODIK OCH FELKÄLLOR	17
4.5 FORTSATT FORSKNING OCH UTVECKLING	17
4.6 SLUTSATSER.....	17
BILAGOR	19
BILAGA 1: MALINGSBO EKOPARK SKÖTSELPLAN	19
REFERENSER.....	25

1. Inledning

1.1 Hyggesfritt skogsbruk i Sverige

Hyggesfritt skogsbruk innebär enligt Skogsstyrelsen (2021) konstant trädbevuxen skogsmark och innefattar olika metoder för att sköta skogen på ett sätt som inte innebär stora kala ytor och som bevarar en konstant skogskänsla. I Sverige har hyggesfritt skogsbruk haft en historiskt begränsad roll men har under de senaste decennierna fått mer uppmärksamhet. Sedan början av 1900-talet har trakthyggesbruk dominerat det svenska skogsbruket och det går ut på kalhuggning följt av plantering (Mårald 2022). Detta skötselsystem har använts då det anses vara det mest effektiva och produktiva sättet att bruka skogen på, i synnerhet efter industrialiseringen av skogsbruket. Under 1900-talets mitt började alternativa skötselmetoder diskuteras i akademiska och miljömässiga kretsar (Ibid).

På 1990-talet började intresset för hyggesfria metoder öka, metoder såsom plockhuggning och kontinuitetsskogsbruk (Hannerz et al. 2017). Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Skogsstyrelsen har varit viktiga aktörer inom forskningen och utvärderingen av olika hyggesfria skötselmetoder och dess långsiktiga ekonomiska samt ekologiska effekter (Skogsstyrelsen 2023a).

Trots ökat intresse, har implementeringen av hyggesfritt skogsbruk varit begränsad. Främst på grund av att det svenska skogsbruket är starkt inriktat på skogsproduktion och ekonomisk effektivitet. Många skogsägare och skogsbolag har varit skeptiska till metoden på grund av uppfattningar om lägre tillväxt och ekonomisk osäkerhet (Granath et al. 2022). Hyggesfritt kontinuitetsskogsbruk kan dock vara mer lönsamt än trakthyggesbruk enligt Tahvonen (2016), exempelvis i de fall där intäkter från gallring över tid överstiger den diskonterade intäkten från en slutavverkning, men även vid särskilt låga räntor och höga föryngringskostnader.

1.2 Trakthyggesbruk

Trakthyggesbruk är den dominerande skötselmetoden i svenskt skogsbruk och kännetecknas av en rotationsprocess med föryngring, röjning, gallring och föryngringsavverkning (Skogsstyrelsen 2022). Enligt skogsvårdslagen (SFS 1979:429) skall produktions- och miljömål vara likställda. Detta innebär att skogsbruket skall främja både virkesproduktion och biologisk mångfald.

Ekonomiskt sett har trakthyggesbruk varit väldigt effektivt. Tahvonen (2016) utvecklade en ekonomisk modell som jämförde trakthyggesbruk med kontinuitetsskogsbruk. Studien visade att trakthyggesbruk oftast genererar större ekonomisk avkastning, särskilt i situationer där intäkten från föryngringsavverkning överstiger den samlade inkomsten från kontinuitetsskogsbruk. Enligt Hannerz et al. (2017) är trakthyggesbruk effektivt gällande maximering av virkesproduktion och de påpekar att skötselsystemet möjliggör hög tillväxt och effektivitet. Detta är mycket viktigt för att möta den

ökande efterfrågan på förnybara material och bidra till klimatnytta. Samtidigt föreligger en tydlig målkonflikt mellan virkesproduktion och bevarandet av biologisk mångfald.

Traditionellt trakthyggesbruk, där stora områden av skog kalavverkas och återplanteras med monokulturer av gran och tall, har en långsiktig påverkan på den biologiska mångfalden (Kuussaari et al. 2009). Fragmentering är en av de mest kritiska effekterna av trakthyggesbruk, då stora kalhyggen bryter upp sammanhängande skogar och skapar isolerade habitat (Gustafsson et al. 2012). Många skogslevande arter, särskilt de som är beroende av gamla träd och kontinuitetsskogar, får svårare att sprida sig och etablera nya populationer. Detta gäller särskilt lav- och svamparter samt vedlevande insekter, vilka är starkt knutna till död ved och gamla trädstrukturer (Felton et al. 2016). Även trakthyggesbrukets homogena skogsstruktur i form av jämnåriga bestånd och begränsad variation i trädslagssammansättning påverkar den biologiska mångfalden negativt (Rana et al. 2024). Dessutom påverkas skogsmarkens hydrologi, vilket kan leda till förändrade livsbetingelser för arter som är beroende av fuktiga miljöer, såsom mossor och amfibier (Gustafsson et al. 2012). En övergång från trakthyggesbruk till hyggesfritt skogsbruk hade däremot bidragit till en högre mängd död ved och äldre träd (Stål et al. 2024).

Ytterligare en effekt av trakthyggesbruk är fenomenet som kallas utdödningsskuld. Utdödningsskuld innebär att arter kan finnas kvar i ett förändrat landskap under en tid, innan de slutligen dör ut på grund av den långsiktiga förlusten av deras habitat (Kuussaari et al. 2009). I svenska skogar, där trakthyggesbruk har omvandlat stora arealer av naturlig skog till monokulturer, minskar livsutrymmet kraftigt för arter som är beroende av gamla skogar (Felton et al. 2016). En viktig konsekvens av utdödningsskulden är att skogsbrukets påverkan på den biologiska mångfalden ofta underskattas. Förlusterna sker gradvis över tid, vilket gör det svårt att se den fulla omfattningen av skadorna. Även om vissa arter fortfarande finns kvar i det brukade landskapet, kan de vara på väg mot utrotning om deras livsmiljöer fortsätter att minska (Kuussaari et al. 2009).

Trots dessa negativa effekter har trakthyggesbruket över tid utvecklats med anpassningar för att minska påverkan på den biologiska mångfalden. Hänsynsytor, kantzoner och evighetsträd lämnas vid avverkning för att bevara vissa livsmiljöer och skapa bättre förutsättningar för skogsekosystemen (Skogsstyrelsen 2022). Forskning har dock visat att dessa åtgärder inte alltid är tillräckliga för att kompensera för de omfattande förändringar som trakthyggesbruket innebär (Felton et al. 2016).

1.3 Ekoparker

Ekoparker är landskapsavsnitt där ambitionen är att integrera naturvård med ett långsiktigt hållbart skogsbruk. I Sverige används begreppet främst av Sveaskog, men principerna har även relevans i andra typer av skyddade eller multifunktionella skogsområden. Enligt Sveaskog (2017) ska minst 50 procent av en ekoparks areal avsättas för naturvård, medan resterande del brukas med

metoder som är anpassade till områdets ekologiska värden och mål. Syftet med ekoparker är att stärka den biologiska mångfalden, bevara eller återskapa naturliga strukturer, och skapa ekologiska landskapssamband i skogsdominerade miljöer. I Sveaskogs modell prioriteras områden med befintliga eller potentiellt höga naturvärden, och skötselplaner tas fram med åtgärder såsom restaurering av våtmarker, ökad andel lövträd, och bevarande av äldre skog och död ved.

I ett bredare sammanhang kan ekoparker relateras till den ekosystemansats som lyfts inom internationell och nationell miljöförvaltning. Bjärstig et al. (2017) beskriver denna ansats som ett sätt att väga samman ekologiska, ekonomiska och sociala mål i landskapsförvaltning. Även om ekoparker inte nämns uttryckligen i deras studie, speglar deras beskrivning av ekosystembaserad förvaltning många av de principer som tillämpas i ekoparksmodellen.

1.4 Hyggesfria skötselmetoder i Sverige

1.4.1 Luckhuggning

Luckhuggning innebär att små öppningar, högst 0,25 hektar, skapas i skogen för att ge plats åt naturlig förnygring. Metoden är särskilt effektiv för ljuskrävande trädslag såsom tall och vissa lövträd och fungerar även vid tvåskiktade bestånd. En variation av denna teknik är schackrutehuggning, där skogen delas in i ett ruttmönster där varannan ruta avverkas. Efter en viss tid kan de kvarvarande rutorna avverkas, vilket skapar en skog med successivt varierande åldersklasser. Dessa metoder minskar fragmentering och skapar ett mer dynamiskt skogslandskap (Skogsstyrelsen 2023b).

1.4.2 Blädning

Blädning är en skötselmetod där enskilda träd avverkas successivt, vilket säkerställer att skogen aldrig avverkas i sin helhet. Detta system fungerar särskilt väl i granskogar där granens skuggförmåga möjliggör naturlig förnygring under befintliga träd. Avverkningsintervallerna varierar vanligtvis mellan 10 och 30 år, och syftet är att upprätthålla en flerskiktad skog med en stabil virkesproduktion. Genom att bevara en kontinuerlig trädkronstruktur skapar blädning gynnsamma förhållanden för arter som kräver skuggiga och fuktiga miljöer (Skogsstyrelsen 2023b). Metoden är särskilt gynnsam i virkestäta bestånd (över 200 m³sk/ha) då skuggförhållanden annars eventuellt skulle hämma tillväxten hos de yngre och beskuggade träden (Hannerz et al. 2017).

1.4.3 Skärmträdställning

Skärmställning är en metod där en del av det gamla beståndet lämnas kvar i form av ett skyddande skikt av träd över förnygringen. Dessa träd fungerar som ett mikroklimatreglerande lager och skyddar markens förnygring mot starkt solljus, vind och frost. Skärmställning används ofta på marker där unga plantor är känsliga för klimatvariationer, exempelvis fuktiga eller frostbenägna områden. Efter att den naturliga förnygringen har etablerats, avvecklas skärmen successivt genom uttag av de kvarvarande träden. Detta säkerställer att de unga träden får tillräckligt med ljus och näring för att utvecklas optimalt (Skogsstyrelsen 2023a).

1.4.4 Överhållen skärm

Överhållen skärm är en form av skärmställning där skärmen lämnas kvar under en längre tid än vad som är fallet vid traditionell skärmställning. Denna metod kan användas när det är önskvärt att skapa långvariga skuggförhållanden för att gynna naturlig förnygring av skuggväxande trädarter, såsom gran. Det är också en lämplig metod för tallskogar på torra marker. Överhållen skärm innebär att trädens täthet bibehålls under flera år, vilket kan bidra till att minska konkurrensen från gräs och sly samtidigt som det ger en jämn förnygring i skogslandskapet. När förnygringen har etablerat sig tillräckligt, kan skärmen gradvis avvecklas, antingen genom selektiv avverkning eller genom naturligt bortfall av äldre träd (Skogsstyrelsen 2023b).

1.4.5 Lövskogshuggning

Lövskogshuggning används för att gynna lövträd och därigenom öka den biologiska mångfalden. Detta görs genom att barrträd gradvis avverkas för att stärka lövträdens konkurrensförmåga. Metoden skapar ljusare skogsmiljöer och gynnar trädslag såsom ek, bok, asp och björk, vilka är viktiga för ekosystem som stöder många fågelarter, insekter och svampar. Lövskogshuggning används ofta i kombination med andra hyggesfria metoder för att skapa ett mer diversifierat och stabilt skogslandskap (Skogsstyrelsen 2023a).

1.5 Hyggesfri ungskogsskötsel

1.5.1 Røjning i hyggesfritt skogsbruk

Røjning spelar en viktig roll även inom hyggesfri skogsskötsel och bör anpassas till de ekologiska och strukturella mål som kännetecknar denna typ av skogsbruk. Till skillnad från trakthyggesbruk, där røjning ofta syftar till att skapa homogena, produktionsinriktade bestånd, bör røjningen i hyggesfria system vara lågintensiv, selektiv och inriktad på att främja en flerskiktad och artsammansatt struktur (Hannerz et al. 2017). Røjningen bör fokusera på att bevara framtidsråd med god vitalitet och kvalitet, samtidigt som ekologiskt värdefulla trädslag som asp, sälg, rönn och björk gynnas. Detta är särskilt viktigt i barrdominerade bestånd, där lövträd ofta konkurreras ut men kan bidra till ökad biologisk mångfald och förbättrat ljusinsläpp.

1.5.2 Gallring i hyggesfritt skogsbruk

För att möjliggöra hyggesfritt skogsbruk krävs att skogen har en struktur som lämpar sig för kontinuerlig skötsel och naturlig förnygring. Det är därför avgörande att redan i ungsogsstadiet styra utvecklingen mot en oregelbunden beståndsstruktur med variation i trädens ålder och storlek. Gallringar bör genomföras med syftet att bryta upp jämnårigheten, i stället för att enbart maximera tillväxt i likåldriga bestånd. Genom att spara träd av olika dimensioner, samt identifiera och bevara framtidsråd av både barr- och lövträd, kan man redan tidigt lägga grunden för ett flerskiktat bestånd. Denna typ av strukturell variation är en förutsättning för att hyggesfria metoder som blädning eller luckhuggning ska vara möjliga att tillämpa längre fram i skogens utveckling (Hannerz et al. 2017).

1.6 Syfte och frågeställningar

Syftet med detta arbete är att undersöka och redogöra för olika hyggesfria skogsskötselmetoder, samt att analysera och koppla de mest lämpliga metoderna till bestånden inom Malingsbo ekopark, baserat på dess olika beståndsegenskaper. Arbetets delsyfte är att i bestånden inkludera många olika åldersgrupper, öka lövandelen i ekoparken samt etablera skötselstrategier för ungskog i syfte att skapa bra förutsättningar för framtiden.

2. Material och metoder

2.1 Studieområde

Studien genomfördes våren 2025 i Malingsbo Ekopark, belägen i den södra delen av Smedjebackens kommun, Dalarnas län. Ekoparken omfattar cirka 2 818 hektar och utgörs huvudsakligen av boreal skog. Sedan etableringen år 2006 har området brukats aktivt av Sveaskog, med en kombination av naturvårdsavsättningar och produktion med förstärkt naturvårdshänsyn.

2.2 Urval av bestånd

Totalt omfattade studien 297 bestånd. Av dessa var 149 bestånd klassade som NO/NS-bestånd (naturvård som målsättning), medan 148 bestånd utgjorde produktionsskog med förstärkt hänsyn (PF). Urvalet av bestånd baserades på en befintlig beståndsindelning från ett digitalt utdrag ur ekoparkens skogsbruksplan, vars beståndsegenskaper exporterades till Excel. Endast data från de produktiva bestånden med förstärkt naturvårdshänsyn togs ut.

2.3 Beståndsdata i ekoparken

2.3.1 Åldersfördelning

Medelåldern för varje PF-bestånd i ekoparken analyserades. Mer än hälften av alla PF-bestånd (52 %) låg i intervallet 45 – 60 år och flest fanns i åldersklassen 50 – 54. Yngre skog (<40 år) utgör 21 procent och bestånd över 90 år endast 1 procent (Tabell 1).

Tabell 1. Antal PF-bestånd i Malingsbo ekopark fördelade på femårsintervall (n = 148). Åldern är tagen ur den befintliga skogsbruksplanens beståndsdata.

Ålder, år	Antal bestånd	Antal bestånd (%)
0 – 9	2	1 %
10 – 19	0	0 %
20 – 29	14	9 %
30 – 39	16	11 %
40 – 49	39	26 %
50 – 59	44	30 %
60 – 69	25	17 %
70 – 79	7	5 %
80 – 89	0	0 %
90 – 99	1	1 %
Totalt	148	100 %

2.3.2 Virkesvolymen i Malingsbo ekopark

Den största delen av PF-bestånden (33 %) hade en virkesvolym på 150 – 200 m³sk per hektar. Ytterligare 20 procent låg i intervallet 200 – 250 m³sk/ha,

medan volymsvaga bestånd under 100 m³sk/ha utgör 16 procent som motsvarade nästan lika mycket som intervallen 250 – 399 m³sk/ha (Tabell 2).

Tabell 2. Fördelning av beståndens virkesvolym (m³sk per hektar) indelad i 50-m³sk/ha-intervall. Datamaterialet är taget från ekoparkens skogsbruksplan.

Volym m ³ sk/ha	Antal bestånd	Antal bestånd (%)
0 – 49	15	10 %
50 – 99	9	6 %
100 – 149	15	10 %
150 – 199	49	33 %
200 – 249	30	20 %
250 – 299	24	16 %
300 – 349	5	3 %
350 – 399	1	1 %
Totalt	148	100 %

2.3.3 Ståndortsindex (SI) i Malingsbo ekopark

Tallboniteter (SI, Tall) dominerade underlaget och omfattade 70 procent av bestånden. Av dessa låg 39 procent i klassen T22 – T23, vilket gjorde den till den vanligaste SI-klassen i ekoparken. Granboniteter (G-klasser) utgjorde resterande 30 procent, där G24 – G27 är tydligast representerad och var 58 procent av alla G-bestånd. Låga SI (G18 – G19) och mycket höga tall värden (T30 och uppåt) var mindre vanligt (Tabell 3).

Tabell 3. Fördelning av ståndortsindex (SI) i 2-metersintervall taget ur skogsbruksplanens beståndsdata.

SI, Tall	Antal	SI, Gran	Antal
T16 – 17	2	G18 – 19	2
T18 – 19	6	G20 – 21	3
T20 – 21	20	G22 – 23	8
T22 – 23	40	G24 – 25	14
T24 – 25	18	G26 – 27	12
T26 – 27	8	G28 – 29	3
T28 – 29	9	G30 – 31	1
T30 – 31	0	G32 – 33	2

2.4 Litteraturstudie

Innan fältarbetet och analysen påbörjades genomfördes en litteraturstudie i syfte att identifiera hyggesfria skötselmetoder som är vetenskapligt förankrade och lämpade för boreal skog. Studien omfattade både vetenskapliga artiklar, myndighetsrapporter och handböcker från bland annat SLU, Skogsstyrelsen och Skogssällskapet. Resultaten från litteraturstudien låg till grund för att koppla specifika beståndsegenskaper till lämpliga hyggesfria metoder.

2.5 Klassificering av bestånd

Med hjälp av avdelningsdata från skogsbruksplanen analyserades varje utvalt bestånds struktur och egenskaper. Baserat på information om bland annat trädslagsfördelning, ålder, bonitet och virkesförråd föreslogs en lämplig hyggesfri skötselmetod för varje bestånd. Klassificeringen utfördes innan fältbesöken, och byggde på kriterier framtagna från litteraturstudien (Tabell 4).

Tabell 4. Sammanfattande tabell med de kriterier (nyckeldata) som användes för att koppla varje bestånd till den mest lämpliga hyggesfria metoden.

Nyckeldata	Beslutad metod	Motivering
Talldominans $SI \leq T24$, Ålder ≥ 50 år	Överhållen skärm	I tallskog på torra, näringsfattiga T16 – T24-marker bibehåller skärmen ett halvskuggigt mikroklimat som dämpar gräs- och slykonkurrens och ger en jämn tallföryngring. Skärmen glesas gradvis ut när föryngringen blivit stabil.
Talldominans $SI > T24$ & Ålder ≥ 40 år,	Luckhuggning ($\leq 0,25$ ha)	Små luckor passar ljuskrävande tall i måttliga till bättre ståndorter. De skapar naturlig föryngring utan kalhyggen, upprätthåller fröträd och ger en fläckvis mosaik som höjer strukturell mångfald med minimal stormrisk.
Grandominans Volym $> 200 \text{ m}^3/\text{ha}$ Ålder ≥ 50 år	Blädning	Metoden bevarar och skapar skiktning, ger en jämn virkesproduktion och säkrar en kontinuerlig granföryngring under befintligt krontak.
Gran eller blandbestånd på frost/fuktkänsliga marker	Skärpträdställning	På fuktiga eller frostkänsliga marker fungerar en gles gran- eller tallskärm som skydd för ungplantor. Den jämnar ut mikroklimatet och skyddar mot frost. Skärmen avvecklas successivt när plantorna kräver mer ljus.
Barrdominerad ungskog, Ålder < 30 år	Selektiv röjning	I täta ungskogar (< 30 år) skapar lågintensiv, artsriktad röjning tidig flerskiktning. Lövträd sparas i kluster för biodiversitet, medan gran/tall friställs för vital kronutveckling vilket är en förutsättning för framtida luck- eller plockhuggning.
Barrdominerad medelålders skog, Ålder 30 – 49 år	Strukturerande gallring	I 30 – 49-åriga barrbestånd bryter grupp- och diameter varierad gallring jämnårighet och ökar kronutrymme. Det förbereder beståndet för kontinuerlig skötsel och naturlig föryngring enligt de hyggesfria principerna.
Lövdominerad skog Ålder > 30	Lövskogshuggning	I lövdominerade bestånd huggs barrträd ut selektivt för att säkerställa lövandelen, skapa ljusöppna bryn och främja arter knutna till lövved. Uttaget görs i små steg för bibehållen kontinuitet och stående död ved.

2.6 Fältverifiering

Efter att skötselmetoderna föreslagits genomfördes fem fältbesök i några utvalda bestånd i maj 2025. Syftet med fältarbetet var att bekräfta att uppgifterna från skogsbruksplanen stämde överens med de faktiska förhållandena i skogen, samt

att bedöma om den föreslagna hyggesfria skötselmetoden framstod som rimliga i praktiken. Fältverifieringen utfördes genom okulär inventering och platsbedömning, utan insamling av nya data. För detta arbete användes en georefererad PDF med områdeskarta och beståndsindelning från skogsbruksplanen samt GPS.

3. Resultat

3.1 Fördelning av föreslagna skötselmetoder

Av de 148 bestånd i Malingsbo ekopark som klassificerades som produktionsskog med förstärkt naturhänsyn (PF), tilldelades samtliga en hyggesfri skötselmetod baserat på egenskaper från den befintliga skogsbruksplanen såsom trädslagsdominans, ståndortsindex (SI), ålder och virkesförråd. Den mest föreslagna åtgärden var gallring, som tilldelades 50 bestånd (Tabell 5). Därefter följde överhållen skärm med 36 bestånd, samt luckhuggning och blädning som bägge bestod av 21 bestånd vardera.

Tabell 5. Antal bestånd som tilldelats respektive hyggesfri skötselmetod i Malingsbo ekopark.

Skötselmetod	Antal bestånd	Relativ frekvens (%)
Gallring	50	34
Överhållen skärm	36	24
Luckhuggning	21	14
Blädning	21	14
Röjning	13	9
Skärmträdsställning	7	5

Den höga förekomsten av gallring återspeglar ekoparkens stora andel medelålders barrdominerad skog, där flerskiktning ännu inte är fullt utvecklad men kan främjas genom aktiv skötsel. Att blädning och luckhuggning föreslogs i så hög grad visar också på förekomst av både grandominerade och talldominerade bestånd med tillräcklig volym eller lämplig ståndort för dessa metoder.

3.2 Medelvärden per föreslagen skötselmetod

Fördelningen i skötselmetod reflekterade tydliga skillnader i beståndens egenskaper. Gallring tilldelades yngre bestånd (41 år i genomsnitt) och hade hög tallandel (71 %) och måttliga virkesförråd (156 m³sk/ha). Blädning riktades däremot mot de äldsta bestånden med högst volym och ett genomsnitt på 62 år och 263 m³sk/ha samt en hög granandel (68 %). Bestånden där skötselmetoden luckhuggning föreslogs hamnade på en medelålder av 59 år men på en något bättre bonitet (SI 27) än genomsnittet, medan skärmträdsställning applicerades på ståndorter med lägre SI (23 i genomsnitt). Röjningsbestånden var mycket yngre (22 år) med relativt jämn tall- och granfördelning och en högre björkandel (11 %). Den sammantagna bilden visar att metodvalet följer både ålder, volym och ståndortsegenskaper, vilket är i linje med de kriterier som ställdes upp i kapitel 2 (Tabell 6).

Tabell 6. Genomsnittlig beståndsdata för varje föreslagen skötselmetod. Trädslagsandelar anges som procent av volymen, medelvolym som m³sk per hektar; SI är omräknat till enbart siffervärde (t.ex. T29 & G29 → 29).

Skötselmetod	Ålder (år)	Tall (%)	Gran (%)	Björk (%)	Övrigt löv (%)	Medelvolym (m ³ sk/ha)	SI (medel)
Gallring	41,0	70,8	26,9	2,4	0,0	156,0	24,8
Överhållen skärm	59,5	81,3	16,5	2,3	0,0	206,3	22,4
Luckhuggning	58,6	76,7	21,2	2,1	0,0	228,7	26,9
Blädning	62,4	25,0	67,7	7,0	0,2	263,0	26,8
Röjning	21,7	51,6	37,8	10,7	0,0	33,3	25,0
Skärmträds- ställning	56,1	33,4	60,4	6,2	0,0	163,5	22,6

3.3 Tillämpade skötselmetoder

För att illustrera variationen i metodval presenteras nedan fem exempelbestånd med olika ståndortsegenskaper och skötselrekommendationer samt metodernas medeltal. Dessa exempel belyser hur klassificeringssystemet anpassats efter trädslagsfördelning, ålder och virkesförråd.

3.3.1 Skärmträdsställning – Medeltal

För bestånden med föreslagen åtgärd skärmträdsställning erhöles i medeltal följande resultat.

Trädslagsfördelning: Tall 33,4 %, Gran 60,4 %, Björk 6,2 %

Ålder: 56,1 år

Bonitet (SI): T23

Virkesförråd: 164 m³sk/ha

Exempel – Bestånd 1254846

Trädslagsfördelning: Tall 42,7 %, Gran 50,3 %, Björk 7 %

Ålder: 54 år

Bonitet (SI): T22

Virkesförråd: 169 m³sk/ha

Motivering: Den jämna fördelningen mellan gran och tall, i kombination med beståndets ålder och måttliga bonitet, skapar goda förutsättningar för naturlig förnygring under ett frösående krontak. Skärmträdsställning tillämpas här för att dämpa konkurrensen från sly och gräs, samtidigt som mikroklimatet stabiliseras och lövinslaget kan bibehållas.



Figur 1. Bestånd 1254846 – Blandbestånd av gran och tall lämpat för skärpträdställning. Metoden syftar till att skapa ett stabilt mikroklimat och bevara struktur. Foto: David Halvardsson.

Exempel – Bestånd 3249420

Trädslagsfördelning: Tall 8,8 %, Gran 82,7 %, Björk 8,5 %

Ålder: 52 år

Bonitet (SI): G22

Virkesförråd: 95 m³sk/ha

Motivering: Beståndet domineras av gran och har en ålder på 52 år samt en låg virkesvolym (95 m³sk/ha). Detta gör det mindre lämpat för intensiva metoder såsom blädning. Den föreslagna skärpträdställningen möjliggör naturlig förnygring under ett skyddande krontak, samtidigt som beståndet får fortsätta ackumulera volym innan framtida åtgärder. Den låga boniteten (G22) och virkesförrådet motiverar en försiktig metod som bevarar stabilitet och mikroklimat, särskilt för en skuggtolerant granförnygring. Skärmen kan successivt glesas ut i takt med att förnygringen etableras.



Figur 2. Bestånd 3249420 – Grandominerat bestånd med låg volym och tydlig bottenskärm. Lämpligt för förnygring under krontak. Foto: David Halvardsson.

3.3.2 Blädning – Medeltal

För bestånden med föreslagen åtgärd blädning erhöles i medeltal följande resultat.

Trädslagsfördelning: Tall 25 %, Gran 67,7 %, Björk 7 %

Ålder: 62,4 år

Bonitet (SI): G27

Virkesförråd: 263 m³sk/ha

Exempel – Bestånd 1254842

Trädslagsfördelning: Tall 4,9 %, Gran 95,1 %

Ålder: 52 år

Bonitet (SI): G26

Virkesförråd: 204 m³sk/ha

Motivering: Den höga granandelen, tillsammans med ett virkesförråd över 200 m³sk/ha och en god bonitet (G26), gör beståndet mycket väl lämpat för blädning. Granens skuggtolerans möjliggör föryngring under det befintliga krontaket, vilket bevarar skogens kontinuitet. Genom successiva uttag av mogna individer främjas flerskiktning, samtidigt som jämn produktion kan upprätthållas utan att hela beståndet avverkas.



Figur 3. Bestånd 1254842 – Grandominerat bestånd lämpat för blädning. Tydlig krontäckning och hög granandel synlig i terrängen. Foto: David Halvardsson.

3.3.3 Överhållen skärm – Medeltal

För bestånden med föreslagen åtgärd överhållen skärm erhöles i medeltal följande resultat.

Trädslagsfördelning: Tall 81,3 %, Gran 16,5 %, Björk 2,3 %

Ålder: 60 år

Bonitet (SI): T22

Virkesförråd: 206 m³sk/ha

Exempel – Bestånd 1177813

Trädslagsfördelning: Tall 72,1 %, Gran 24,1 %, Björk 3,8 %

Ålder: 66 år

Bonitet (SI): T24

Virkesförråd: 231 m³sk/ha

Motivering: Tall dominerar detta bestånd på medelbonitetsmark (T24). Ett virkesförråd på 231 m³sk/ha skapar goda förutsättningar för genomförandet av metoden överhållen skärm. Genom att skapa en gles, långlivad trädskärm kan ett halvskuggigt mikroklimat upprätthållas, vilket gynnar en naturlig talföryngring

och motverkar konkurrens från ris och gräs. De äldre tallarna fungerar samtidigt som fröträd och en strukturell kontinuitet i trädskiktet kan därmed bevaras över tid.



Figur 4. Bestånd 1177813 – Talldominerad skog lämpad för överhållen skärm. Gles krontäckning och markvegetation med ris talar bådar för bra halvskuggig etablering. Foto: David Halvardsson.

3.3.4 Luckhuggning – Medeltal

För bestånden med föreslagen åtgärd ”skärmträdsställning” erhöles i medeltal följande resultat.

Trädslagsfördelning: Tall 76,7 %, Gran 21,2 %, Björk 2,1 %

Ålder: 59 år

Bonitet (SI): T27

Virkesförråd: 229 m³sk/ha

Exempel – Bestånd 1255089

Trädslagsfördelning: Tall 82,1 %, Gran 17,9 %

Ålder: 60 år

Bonitet (SI): T27

Virkesförråd: 127 m³sk/ha

Motivering: Med sin höga andel tall och goda ståndort (T27) är beståndet väl lämpat för luckhuggning. Tallens ljusbehov gör att mindre luckor upp till 0,25 hektar, skapar goda förutsättningar för naturlig förnygring utan att orsaka storskaliga störningar. Denna metod främjar variation i åldersstruktur, gynnar biologisk mångfald och minskar risken för stormskador jämfört med större avverkningar.



Figur 5. Bestånd 1255089 – Tallskog lämpad för luckhuggning. Ljusinsläpp och gleshet möjliggör småskaliga föryngringsluckor. Foto: David Halvardsson.

3.4 Kontroll av beståndsdata

Fältbesök genomfördes i bestånden som ingår i kapitel 3.3 i syfte att okulärt bekräfta rimligheten i uppgifterna från skogsbruksplanen. Över lag visade sig uppgifter i beståndsregistret stämma väl med verkligheten vad gäller trädslagsfördelning, ålder och ståndort. Det var dock tydligt att vissa strukturella egenskaper, såsom förekomst av underväxt och grad av flerskiktning, inte fångas upp i planens beståndsdata. Sådana egenskaper kan ha betydelse för val av hyggesfri metod, särskilt vid tillämpning av blädning.

4. Diskussion

4.1 Huvudresultat

Sammanställningen av de 148 produktionsbestånden med förstärkt naturvårdshänsyn (PF) i Malingsbo ekopark visar att gallring var den mest frekvent föreslagna skötselmetoden (34 %), följt av överhållen skärm (24 %) samt luckhuggning och blädning (vardera 14 %). Denna fördelning återspeglar i stor utsträckning beståndsstrukturen i området, där medelålders, tallrika bestånd med måttliga virkesförråd dominerar, medan volymstarka grandominerade bestånd är färre men betydliga (Tabell 5 & 6). Då urvalet av bestånd saknade lövdominerad skog över 30 års ålder föreslogs inte lövskogshuggning.

4.2 Kriteriernas koppling till tidigare studier

De kriterier som utvecklades i kapitel 2 (Tabell 4) utgår från den litteratur som redovisades i avsnitt 1.4 – 1.5. När dessa applicerades på beståndsdata från Malingsbo ekopark resulterade det i en tydlig tillämpning av gallring och överhållen skärm i tallrika bestånd samt blädning i volymrika granskogar som är i enighet med de beståndsegenskaper som i tidigare kapitel beskrivs som lämpliga för respektive åtgärd.

- Gallring och överhållen skärm utgör tillsammans 58 % av alla föreslagna åtgärder, vilket återspeglar att mer än hälften av PF-bestånden befinner sig i åldersintervallet 45 till 50 år och ofta domineras av barrträd (Tabell 5).
- Luckhuggning föreslogs i tallbestånd med god bonitet ($SI > T24$), i enlighet med kriterierna i Tabell 4.
- Blädning tilldelades de bestånd som hade både tillräckligt hög volym ($>200 \text{ m}^3\text{sk/ha}$) och en ålder på minst 50 år enligt riktlinjerna i Tabell 4.

Den tydliga överensstämmelsen mellan de formulerade kriterierna och det faktiska utfallet i skötselplanen indikerar att metoden i grunden är god. Inga externa modeller eller subjektiva omtolkningar har tillförts utöver kriterierna som etablerades i Tabell 4.

4.3 Praktisk applikation för Malingsbo ekopark

Resultaten visar att hyggesfri skötsel i Malingsbo ekopark kan implementeras på ett sätt som är både ståndortsanpassat och metodmässigt relevant.

- Tidigt införande av hyggesfritt anpassad gallring kan, enligt Hannerz et al. (2017), underlätta övergången till ett flerskiktat bestånd och därigenom skapa förutsättningar för framtida hyggesfria metoder.
- Luckhuggning i tallrika bestånd med god bonitet ger möjlighet till naturlig förnyring samtidigt som stormrisken minimeras och skogskänslan bevaras.
- Blädning i grandominerade och volymstarka bestånd möjliggör en jämn virkesavkastning över tid och bevarar ett skuggreglerat mikroklimat, vilket är gynnsamt för många känsliga arter.

Det är dock viktigt att dessa metoder anpassas med hänsyn till olika lokala förhållanden och osäkerheter kopplade till data i beståndsregistret som ålder och framtida förändring (se avsnitt 4.4).

4.4 Begränsningar i metodik och felkällor

En central begränsning i denna studie är att uppgift om markfuktighet inte ingick som variabel i beståndsregistret. I grandominerade och fuktiga områden med högt virkesförråd där blädning blivit den rekommenderade skötselmetoden, kan en hög grundvattennivå begränsa maskinanvändning för att undvika körskador. Även frostrisk skulle motivera skärmställning som mer ståndortsanpassad metod.

En annan osäkerhet är kopplad till databasens aktualitet. Skogsbruksplaner kan ha en åldersspridning i aktualitet på upp till 10 år. Om en föreslagen åtgärd är tänkt att genomföras först om 10 – 20 år finns det risk att förändringar i ålder, volym eller struktur gör metoden mindre relevant. För att bibehålla skötselplanens relevans krävs därför regelbundna uppdateringar och viss flexibilitet i genomförandet. Exempelvis kan framräkningar genomföras i bestånden för att uppdatera beståndens ålder och volym över tid.

Fältverifieringen i denna studie var begränsad till okulär inventering i ett fåtal bestånd, vilket innebär att det inte tagits hänsyn till vissa strukturella egenskaper såsom flerskiktning. Vidare kan naturvärdesindikatorer som skulle indikera annorlunda skötsel ha underskattats då underliggande data, likt all annan, inte kunnat verifieras.

Dessutom omfattar studien enbart PF-bestånd. NO/NS-klassade områden med naturvård som huvudmål har inte analyserats. Hur dessa bör skötas eller om de ska lämnas helt orörda har inte ingått att bedöma i detta arbete.

4.5 Fortsatt forskning och utveckling

För att förbättra precisionen i metodvalet vid hyggesfri skötsel skulle ytterligare dataunderlag utöver den befintliga beståndsdaten behöva samlas in. Framför allt bör information om markfuktighet och skogens strukturella uppbyggnad, såsom flerskiktning inkluderas i framtida analyser. Förutom fältbaserad inventering kan exempelvis olika kartmaterial såsom markfuktighetskartor användas för att identifiera relevanta beståndsegenskaper. Att integrera denna typ av data i skötselplaneringen skulle kunna förbättra val av skötselmetod.

Slutligen finns ett behov av att följa upp ekologiska effekter av de föreslagna åtgärderna. Särskilt intressant vore det att studera hur de hyggesfria metoderna som luckhuggning och skärbaserad föryngring av tall påverkar biologisk mångfald, exempelvis för arter knutna till död ved eller flerskiktade skogsstrukturer i berörda bestånd.

4.6 Slutsatser

Arbetet har resulterat i följande tre slutsatser.

- Den föreslagna skötselplanen är anpassad till nuvarande beståndsstruktur i Malingsbo ekopark och klassificeringsmodellen har visat sig användbar för att matcha hyggesfria metoder med ståndortsdata i den boreala produktionsskogen.
- De främsta osäkerhetsfaktorerna gäller bristen på markfuktighetsdata, uppgifter om flerskiktning samt den tidsmässiga eftersläpning som kan finnas i skogsbruksplanens uppgifter.
- För att minimera risken för felval i framtida åtgärder krävs ett arbetssätt med löpande uppdateringar, adaptiv planering och återkommande fältverifiering.

Bilagor

Bilaga 1: Malingsbo Ekopark Skötselplan

Avdelning	Målklass	SI	Ålder	M ³ smk/ha	Dominant trädslag	Skötselmetod
1167281	PF	T29	51	184,1	Tall	Luckhuggning
1167312	PF	T24	24	27,1	Gran	Röjning
1177789	PF	T22	51	199,5	Tall	Överhållen skärm
1177790	PF	T23	65	197,9	Tall	Överhållen skärm
1177791	PF	T22	65	181,3	Tall	Överhållen skärm
1177795	PF	T22	65	197,2	Tall	Överhållen skärm
1177797	PF	T24	60	272	Tall	Överhållen skärm
1177811	PF	G26	66	314,5	Gran	Blädning
1177813	PF	T24	66	230,8	Tall	Överhållen skärm
1181228	PF	T23	60	224,6	Tall	Överhållen skärm
1182622	PF	T23	34	94,6	Tall	Gallring
1182623	PF	T25	34	131,6	Tall	Gallring
1191286	PF	G26	65	320,9	Gran	Blädning
1191291	PF	G20	60	193,9	Gran	Skärmtredställning
1191302	PF	T28	68	308,2	Tall	Luckhuggning
1191303	PF	T25	56	210,6	Tall	Luckhuggning
1191304	PF	T24	30	99,2	Tall	Gallring
1191307	PF	T24	43	191,3	Tall	Gallring
1191310	PF	G27	62	257,8	Gran	Blädning
1191311	PF	T22	51	104	Tall	Överhållen skärm
1191322	PF	G24	46	155,4	Gran	Gallring
1254842	PF	G26	52	204,1	Gran	Blädning
1254845	PF	T24	51	169,8	Tall	Överhållen skärm
1254846	PF	T22	54	168,9	Gran	Skärmtredställning
1254847	PF	T23	49	139,4	Tall	Gallring
1254848	PF	G26	62	261,3	Gran	Blädning
1254852	PF	T24	46	187,1	Tall	Gallring
1254853	PF	T24	43	164,6	Tall	Gallring
1254858	PF	T26	51	171,4	Tall	Luckhuggning
1254859	PF	T27	47	178,9	Tall	Gallring
1254865	PF	T22	44	186,8	Tall	Gallring
1254885	PF	T22	49	209,8	Tall	Gallring

1254886	PF	T22	51	165,9	Tall	Överhållen skärm
1254887	PF	T30	43	222	Tall	Gallring
1254894	PF	T17	40	48,4	Tall	Gallring
1254896	PF	T24	40	214	Tall	Gallring
1254898	PF	T24	43	171,5	Tall	Gallring
1254899	PF	T22	49	137,1	Tall	Gallring
1254901	PF	G27	54	206,5	Gran	Blädning
1254902	PF	G26	3	0	Björk	Röjning
1254903	PF	T24	60	214,3	Tall	Överhållen skärm
1254907	PF	G27	60	223,2	Tall	Luckhuggning
1254910	PF	T27	66	318,4	Tall	Luckhuggning
1254911	PF	G30	51	230	Gran	Blädning
1254912	PF	G27	69	268,7	Gran	Blädning
1254915	PF	T26	66	298,1	Tall	Luckhuggning
1254922	PF	T20	79	268,3	Tall	Överhållen skärm
1254923	PF	T22	63	260	Tall	Överhållen skärm
1254928	PF	T24	26	35,5	Tall	Röjning
1254929	PF	T25	60	188,9	Tall	Luckhuggning
1255010	PF	G24	35	152,6	Tall	Gallring
1255013	PF	G22	33	22,4	Tall	Gallring
1255014	PF	G28	60	195,8	Gran	Skärmträdställning
1255015	PF	T28	55	154,8	Tall	Luckhuggning
1255016	PF	G23	23	25,2	Tall	Röjning
1255026	PF	T24	65	169,8	Tall	Överhållen skärm
1255087	PF	T20	69	217,9	Tall	Överhållen skärm
1255089	PF	T27	60	127,2	Tall	Luckhuggning
1255094	PF	T22	54	188	Gran	Skärmträdställning
1255525	PF	T25	72	242,5	Gran	Blädning
1255536	PF	T25	35	58,6	Gran	Gallring
1255539	PF	T25	65	259,5	Tall	Luckhuggning
1255540	PF	T24	28	63,3	Tall	Röjning
1255548	PF	T22	72	241,3	Tall	Överhållen skärm
1255552	PF	T23	60	215,8	Tall	Överhållen skärm

1255553	PF	G26	24	38,1	Gran	Röjning
1255560	PF	G31	70	361,8	Gran	Blädning
1255563	PF	T30	49	185,6	Tall	Gallring
1255567	PF	T25	58	249,8	Tall	Luckhuggning
1255568	PF	T30	50	197,7	Tall	Luckhuggning
1255569	PF	G33	54	264,7	Gran	Blädning
1255578	PF	G27	55	278	Gran	Blädning
1255580	PF	T24	30	99,1	Tall	Gallring
1255588	PF	T25	28	118,4	Tall	Röjning
1255595	PF	T25	50	248,2	Gran	Blädning
1255851	PF	T26	47	152,5	Tall	Gallring
1255862	PF	T23	31	46,8	Tall	Gallring
1255863	PF	G24	93	283,3	Gran	Blädning
1255864	PF	T24	70	293,2	Tall	Överhållen skärm
1255865	PF	T23	66	287,7	Tall	Överhållen skärm
1255869	PF	G28	24	22,5	Björk	Röjning
1255870	PF	G23	46	250,2	Gran	Gallring
1255872	PF	G26	46	258,2	Gran	Gallring
1255873	PF	T24	61	237,3	Gran	Blädning
1255874	PF	G26	75	288,1	Gran	Blädning
1462345	PF	G26	54	243,5	Gran	Blädning
2128201	PF	T24	62	262,9	Tall	Överhållen skärm
2128203	PF	G27	42	177,5	Tall	Gallring
2128204	PF	G26	30	27,1	Gran	Gallring
2128928	PF	T26	23	23	Gran	Röjning
2128931	PF	T24	41	239	Tall	Gallring
2128932	PF	T30	46	191,5	Tall	Gallring
2128933	PF	T25	31	106,3	Tall	Gallring
2128936	PF	T22	75	264,6	Tall	Överhållen skärm
2128937	PF	T24	27	32	Tall	Röjning
2128938	PF	T30	50	206	Tall	Luckhuggning
2128940	PF	T30	46	179,4	Tall	Gallring
2128941	PF	T30	45	194,2	Tall	Gallring

2128942	PF	T24	68	275,4	Tall	Överhållen skärm
2128943	PF	T25	55	179,9	Tall	Luckhuggning
2129842	PF	T24	41	161,3	Tall	Gallring
2129847	PF	T24	23	30,2	Tall	Röjning
2129849	PF	G27	23	17,1	Gran	Röjning
2129850	PF	T25	46	144,5	Tall	Gallring
2129855	PF	T22	41	89,9	Tall	Gallring
2129857	PF	T18	56	120,4	Tall	Överhållen skärm
2248143	PF	G33	50	262,1	Gran	Blädning
2248144	PF	T24	50	195,3	Tall	Överhållen skärm
2248145	PF	T29	50	248,8	Tall	Luckhuggning
2587072	PF	T24	6	0	Tall	Röjning
2587721	PF	G26	32	88,2	Gran	Gallring
2587722	PF	G26	41	179,9	Tall	Gallring
3032537	PF	T27	51	185,7	Tall	Luckhuggning
3139856	PF	T25	67	296	Tall	Luckhuggning
3139857	PF	T27	51	214,8	Tall	Luckhuggning
3249417	PF	G24	60	189,5	Gran	Skärträdställning
3249418	PF	T22	51	201,7	Tall	Överhållen skärm
3249420	PF	G22	52	95,2	Gran	Skärträdställning
3249421	PF	G30	40	153,2	Gran	Gallring
3254601	PF	G24	35	148,4	Tall	Gallring
3254602	PF	T22	53	145,8	Tall	Överhållen skärm
3254603	PF	G20	53	113	Gran	Skärträdställning
3254605	PF	T20	41	133,1	Tall	Gallring
3254606	PF	T20	40	183,6	Tall	Gallring
3267673	PF	T22	53	206,1	Tall	Överhållen skärm
3267680	PF	T23	60	176,2	Tall	Överhållen skärm
3267682	PF	T20	60	173,8	Tall	Överhållen skärm
3267685	PF	T23	55	215,9	Tall	Överhållen skärm
3267687	PF	T23	51	236,3	Tall	Överhållen skärm
3267689	PF	T19	51	202,8	Tall	Överhållen skärm
3274299	PF	G29	46	187,6	Gran	Gallring

3274300	PF	G27	46	289	Gran	Gallring
3274302	PF	T25	43	166,2	Tall	Gallring
3274303	PF	G28	40	181,5	Tall	Gallring
3274304	PF	G22	34	95,6	Tall	Gallring
3274305	PF	T22	49	189,4	Tall	Gallring
3274306	PF	T23	51	141	Tall	Överhållen skärm
3274307	PF	G26	61	245,3	Gran	Blädning
3285280	PF	G24	74	270,7	Gran	Blädning
3285281	PF	G27	74	261,8	Tall	Luckhuggning
3372202	PF	T24	60	233	Gran	Blädning
3387148	PF	T24	56	178,9	Tall	Överhållen skärm
3387149	PF	T22	50	143,7	Tall	Överhållen skärm
3971939	PF	T24	37	164,2	Tall	Gallring
5944269	PF	T22	50	175,4	Tall	Överhållen skärm
7448221	PF	T24	43	191,3	Tall	Gallring
7448223	PF	G26	41	179,9	Tall	Gallring
7448225	PF	T27	66	318,4	Tall	Luckhuggning

Referenser

Bjärstig, T., Thellbro, C., Stjernström, O., Svensson, J., Sandström, C., Sandström, P., & Zachrisson, A. (2017). Between protocol and reality – Swedish municipal comprehensive planning. *European Planning Studies*, 26 (1), 35 – 54. <https://doi.org/10.1080/09654313.2017.1365819>

Felton, A., Gustafsson, L., Roberge, J.-M., Ranius, T. & Hjältén, J. (2016). How climate change adaptation and mitigation strategies can threaten or enhance the biodiversity of production forests: Insights from Sweden. *Biological Conservation*. 194, 11 – 20. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.11.030>

Granath, J., Söderström, M., (2022). *Hyggesfritt skogsbruk – Ekonomisk inverkan på skogsbruket*. Sveriges lantbruksuniversitet. Jägmästarprogrammet. <https://stud.epsilon.slu.se/18513/1/Granath-et-al-20221205.pdf>

Gustafsson, L., Baker, S.C., Bauhus, J., Beese, W.J., Brodie, A., Kouki, J., Lindenmayer, D.B., Löhmus, A., Martínez Pastur, G. & Messier, C. (2012). Retention forestry to maintain multifunctional forests: A world perspective. *BioScience*. 62 (7), 633 – 645. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.7.6>

Hannerz, M., Nordin, A. & Saksa, T. (2017). *Hyggesfritt skogsbruk – en kunskapssammanställning från Sverige och Finland* (Future Forests Rapportserie 2017:1). Sveriges lantbruksuniversitet. <https://res.slu.se/id/publ/93654>

Kuussaari, M., Bommarco, R., Heikkinen, R.K., Helm, A., Krauss, J., Lindborg, R., Öckinger, E., Pärtel, M., Pino, J., Roda, F., Stefanescu, C., Teder, T., Zobel, M. & Steffan-Dewenter, I. (2009). Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends in Ecology & Evolution*. 24 (10), 564 – 571. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.05.007>.

Mårald, E. (2022). Varför passar inte hyggesfritt skogsbruk i Sverige? *Skogshistoriska sällskapets årsskrift*, 2022. 85 – 92. [Arsskrift-2022-s-85-92-varfor-passar-inte-hyggesfritt-skogsbruk-i-Sverige.pdf](https://www.skogshistoriska.se/arskrift-2022-s-85-92-varfor-passar-inte-hyggesfritt-skogsbruk-i-sverige.pdf) [2025-02-15]

Rana, P., Juutinen, A., Eyvindson, K. & Tolvanen, A. (2024). Cost-efficiency analysis of multiple ecosystem services across forest management regimes. *Journal of Environmental Management*. 370 (122438). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122438>

SFS 1979:429. *Skogsvårdslag*. Landsbygds, och infrastrukturdepartementet.

Skogsstyrelsen (2021). *Hyggesfritt skogsbruk: Skogsstyrelsens definition*. (Rapport 2021/8). Skogsstyrelsen. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2021-8-hyggesfritt-skogsbruk---skogsstyrelsens-definition.pdf>

Skogsstyrelsen (2022). *Skogliga konsekvensanalyser 2022 – Skogens utveckling och brukande*. (Rapport 2022/09). Skogsstyrelsen.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-09-skogliga-konsekvensanalyser-2022---skogens-utveckling-och-brukande.pdf>

Skogsstyrelsen (2023a). *Förutsättningar för hyggesfritt skogsbruk och definition av tätortsnära skogsbruk i Sverige*. (Rapport 2023/16). Skogsstyrelsen.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2023/rapport-2023-16-forutsattningar-for-hyggesfritt-skogsbruk-och-definition-av-naturnara-skogsbruk-i-sverige.pdf>

Skogsstyrelsen (2023b). *Hyggesfritt skogsbruk*.
<https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/hyggesfritt-skogsbruk/> [2025-02-16]

Stål, G., Nordin, A., Wikberg, P-E., Arnesson Ceder, L. & Lundmark, T. (2024). Potential consequences of a rapid transition from rotation forestry to continuous cover forestry in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 39, 7 – 8.
<https://doi.org/10.1080/02827581.2024.2437409>

Sveaskog (2017). *Our ecoparks – forest landscapes with plenty of space*.
<https://www.sveaskog.se/en/vart-skogsbruk/skog-med-hoga-naturvarden/our-ecoparks/> [2025-04-14]

Tahvonen, O. (2016). Economics of rotation and thinning revisited: the optimality of clearcuts versus continuous cover forestry. *Forest policy and Economics*. 62, 88 – 94. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2015.08.013>

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.