

Undersökning av beståndstäthet efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion 2022

Max Tallqvist

Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH)-examen

Utbildning inom Bioekonomi

Raseborg 2023

EXAMENSARBETE

Författare: Max Tallqvist

Utbildningsprogram och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktning: Skogsbruksingenjör (YH)

Handledare: Johnny Sved

Titel: Undersökning av beståndstäthet efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion 2022

Datum: 13.9.2023

Sidantal: 35

Bilagor: 0

Abstrakt

I examensarbetet har jag undersökt beståndstätheten efter förstagallringar i kustregionen mellan Hangö och Kyrkslätt år 2022. Målet var att ta reda på ifall förstagallringarna är gjorda med en för hög gallringsstyrka eller inte. Det har gjorts tidigare undersökningar av gallringstätheten i mellersta Finland av Finlands Skogscentral, där har resultaten varit att flera av objekten gallrats för kraftigt. I examensarbetet undersöker jag om situationen är lika eller annorlunda på kustregionen i södra Finland.

Det ingick totalt 11 objekt i undersökningen och objekten valdes ut med hjälp av Skogscentralens uppgifter om anmälan om användning av skog. Provytorna placerades ut systematiskt med programmen ArcGIS Pro och ArcGIS Online. Radien för provytorna var 9 meter och antalet per objekt var 6 till 9 beroende på objektets areal. Objektens areal var från 1 ha till 3 ha stora. Förutom stamantalet per hektar, övrehöjden och grundytan inventerades även rot- och stamskador på varje objekt.

Undersökningens resultat är att 9 av 10 objekt följer laggränsen vad gäller beståndets grundyta efter förstagallringen. Men när man jämför resultaten med rekommendationerna för råd i god skogsvård är det bara 3 av 10 objekt, som är gallrade till det rekommenderade stamantalet per hektar. Det vanligaste felet är att de är gallrade till ett för lågt stamantal per hektar. Speciellt tallbestånd är gallrade till ett stamantal per hektar som är under skogsvårdsrekommendationerna. Bland rot- och stamskador är medelskadeprocenten för objekten totalt 2 % varav 1,9 % är stamskador och 0,1 % rotskador.

Språk: svenska

Nyckelord: förstagallring, gallringstäthet, gallringsstyrka

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Max Tallqvist

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätalousinsinööri (AMK)

Ohjaaja: Johnny Sved

Nimike: Ensimmäisten harvennusten puuston tiheyden selvitys Länsi-Uusimaan rannikkoalueella 2022 / Undersökning av beståndstäthet efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion 2022

Päivämäärä: 13.9.2023 Sivumäärä: 35

Liitteet: 0

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä olen tarkastellut puuston tiheyttä ensimmäisissä harvennushakkuissa Hangon ja Kirkkonummen välisellä rannikkoalueella. Kohteet on harvennettu vuonna 2022. Tavoitteena oli selvittää, tehdäänkö ensimmäiset harvennukset liian suurella harvennusvoimakkuudella vai ei. Suomen metsäkeskus on tehnyt tutkimuksia Keski-Suomen harvennustiheydestä. Metsäkeskuksen tulokset osoittavat, että useita metsiköitä on harvennettu liian voimakkaasti. Opinnäytetyössä selvitän, onko tilanne samanlainen vai erilainen Etelä-Suomen rannikkoalueella.

Tutkimuksessa oli yhteensä 11 eri kohdetta ja kohteet valittiin Metsäkeskuksen metsänkäytön ilmoitustietojen avulla. Koealueet sijoitettiin systemaattisesti ArcGIS Pro- ja ArcGIS Online-ohjelmien avulla. Koealueiden säde oli 9 metriä ja niiden lukumäärä oli 6–9 riippuen kohteen pinta-alasta. Kohteiden pinta-ala oli 1–3 hehtaaria. Runkojen hehtaarikohtaisen määrän, yläkorkeuden ja maanpinnan lisäksi jokaisesta kohteesta inventoitiin myös juuri- ja runkovauriot.

Selvityksen tulos on, että 9 kohdetta 10:stä täyttää kannan peruspinta-alan osalta lakisääteisen rajan ensimmäisen harvennuksen jälkeen. Kun tuloksia verrataan hyvän metsänhoidon suositukseen, vain kolmella kymmenestä kohteesta harvennetaan suositeltuun runkomäärään hehtaaria kohden. Yleisin virhe on, että niitä harvennetaan liian voimakkaasti, niin että hehtaaria kohden on liian vähän puita suositusten mukaan. Etenkin mäntymetsikköä harvennetaan liian voimakkaasti, niin että hehtaaria kohden jätetään liian vähän puita. Juuri- ja runkovaurioista kohteiden keskimääräinen vahinkoprosentti on yhteensä 2 %, josta runkovaurioita on 1,9 % ja juurivaurioita 0,1 %.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: ensiharvennus, harvennustiheys, harvennusvoimakkuus

BACHELOR'S THESIS

Author: Max Tallqvist

Degree Programme: Bioeconomy, Raasepori

Specialisation: Forestry engineer

Supervisor: Johnny Sved

Title: Investigation of Stand Density After First Thinnings in the Coastal Region of Länsi-Uusimaa in 2022 / Undersökning av beståndstäthet efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion 2022

Date: 13.9.2023 Number of pages: 35

Appendices: 0

Abstract

In my thesis I investigated the stand density after first thinnings in the coastal region in Finland between Hanko and Kirkkonummi in 2022. The goal was to find out if the first thinnings are made with too high thinning intensity or not. There have been previous investigations of the thinning density in central Finland by the Finnish Forestcenter, where the results were that several of the objects were thinned too heavily. In the thesis I wanted to find out if the situation is the same or different in the coastal region of southern Finland.

A total of 11 objects were included in the survey and the objects were selected with the help of the Finnish Forestcenter's data on notification of forest use. Sample plots were placed systematically with the programs ArcGIS Pro and ArcGIS Online. The radius of the sample plots was 9 meters and the number of sample plots per object was between 6 and 9 depending on the area of the object. The area of the objects was between 1 and 3 hectares in size. In addition to the number of trees per hectare, the upper height of the trees, and the basal area of the trees at 1,3 meters height, root damages and trunk/stem-damages was also measured on each object.

The result of the investigation showed that 9 objects out of 10 have a stand density above the minimum level stated in forest legislation, i.e. the basal area minimum criterion of the tree stands is fulfilled after the first thinning. However, when comparing the results with the recommendations of the forest management guidelines, only 3 objects out of 10 were thinned to the recommended stand density advised as number of trees per hectare. The most common anomaly is, that they are thinned too heavily and the remaining number of trees per hectare is too small. Pine stands particularly are thinned to a density, which is below the forest management's guidelines. Among damages to roots and trunks/stems, the average damage percentage for the objects is a total of 2 %, of which 1,9 % is damages to trunks/stems and 0,1 % to roots.

Language: swedish

Key words: first thinning, thinning density, thinning intensity

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte	1
2	Teoretiska utgångspunkter	2
2.1	Förstagallringar	2
2.1.1	Förstagallringar i tallbestånd.....	2
2.1.2	Förstagallringar i granbestånd.....	2
2.1.3	Förstagallringar i björkbestånd	3
2.2	Rekommendationer för gallringstäthet.....	3
2.2.1	Gallringsstyrkan för skötta bestånd i förstagallringar	3
2.2.2	Gallringsstyrkan för oskötta bestånd i förstagallringar	4
2.2.3	Gallringsstyrkans inverkan på diametertillväxten och omloppstiden	5
2.3	Laggränsen för grundytan efter förstagallringar	6
2.4	Konsekvenserna av en för hög gallringsstyrka i förstagallringar	9
3	Tidigare utförda mätningar av gallringskvaliteten	10
3.1	Mätningar gjorda av Finlands Skogscentral.....	10
3.2	Resultat från Skogscentralens mätningar.....	10
3.3	Fel i Skogscentralens tidigare granskningsmetod av förstagallringar	12
3.4	Skogscentralens nya granskningsmetod av förstagallringar	13
4	Inventeringsmetoden och tillvägagångssätt.....	14
4.1	Val av objekt	14
4.2	Val av provytor	14
4.3	Placering av provytor	15
4.4	Provytemätningen	16
4.5	Bedömningen av provytemätningens resultat	17
5	Resultat	17
5.1	Allmänt	18
5.2	Beskrivning av objekten	18
5.3	Objektens gallringstätheter i förhållande till Tapios rekommendationer	20
5.4	Stamantal per hektar med 95 procents konfidensintervall.....	23
5.5	Objektens gallringstätheter i förhållande till laggränsen	24
5.6	Rot- och stamskador	27
5.6.1	Skador i förhållande till laggränsen	28
5.6.2	Skador i förhållande till PEFC-certifieringen.....	29
5.6.3	Skadeprocenter med 95 procents konfidensintervall.....	30
5.7	Sammanfattning av resultaten	31
6	Kritisk granskning och diskussion	32

7	Källförteckning.....	35
---	----------------------	----

1 Inledning

I det här examensarbetet kommer jag att undersöka beståndstätheten efter likåldriga skogars förstagallringar som är utförda år 2022. Området för undersökningen är Västra Nylands kustregion mellan Hangö och Kyrkslätt. Det har tidigare gjorts inventeringar av gallringstätheten i förstagallringar. Bland annat har inventeringar gjorts av Skogscentralen i mellersta Finland och de har kommit fram till att en stor del av bestånden har gallrats för kraftigt, det vill säga under laggränsen. Jag kommer i mitt examensarbete att undersöka beståndstätheten efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion, eftersom jag vill ta reda på ifall situationen här är lika eller annorlunda jämfört med mellersta Finland och hela landet. Förutom gallringstätheten kommer även drivningsskador orsakade av förstagallringen att inventeras.

1.1 Syfte

Syftet med det här examensarbetet är att undersöka förstagallringar i Västra Nylands kustregion och undersöka om gallringarna är gjorda med en för hög gallringsstyrka eller inte. Förutom det kommer även drivningsskadorna efter förstagallringen att inventeras. Examensarbetet kommer att ge en bild över hur förstagallringar utförts i Västra Nylands kustregion.

Examensarbetets frågeställningar är:

Gallras skogarna för glesa i förstagallringar i Västra Nylands kustregion?

Är beståndstätheten efter förstagallringar i Västra Nylands kustregion godkända enligt laggränsen?

Utförs förstagallringar i Västra Nylands kustregion enligt rekommendationerna i råd i god skogsvård?

Är drivningsskadorna i förstagallringarna på en godkänd nivå enligt laggränsen och PEFC-certifieringen?

2 Teoretiska utgångspunkter

Förstagallringen är en viktig skogsvårdande åtgärd som ska göras inom rätt tidpunkt, och till ett rekommenderat stamantal. Då får skogsägaren i framtiden en god ekonomisk avkastning från skogen, samtidigt som kolbindningen är på en god nivå.

2.1 Förstagallringar

Förstagallringen är en skogsvårdande åtgärd som har stor betydelse för trädbeståndets utveckling och värdetillväxten. En förstagallring är nästan alltid nödvändig om målet är att snabbt få grova stockträd. När träden växer ökar konkurrensen om utrymme, ljus, näring och vatten i beståndet. Förstagallringen ska utföras innan trädkronorna hinner bli alltför små. Beroende på huvudträdsdrag, stamantal och ståndort ska förstagallringen utföras när beståndets övre höjd är 12–15 meter. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo & Väisänen. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 57)

2.1.1 Förstagallringar i tallbestånd

Förstagallringar i talldominerade skogar ska utföras då den levande kronan ännu är minst 40 % av trädens höjd. En försummad förstagallring är mera ödesdiger för tall än för gran, eftersom tallar som har en liten krona återhämtar sig långsamt. Man ska undvika att gallra tallbestånd hårdare än vad skogsvårdsrekommendationerna anger. När ett tallbestånd blir för glest leder det till tillväxtförluster vilket senare ger lägre virkesförsäljningsintäkter. Man kan utföra förstagallringen i ett tallbestånd som en låggallring eller en kvalitetsgallring. En förstagallring som utförs som en låggallring utförs på frisk- eller torr mo då den övre höjden är 13–15 meter, då gallras tallbeståndet till ett stamantal på 900–1 000 stammar per hektar. (Äijälä et al. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 60)

2.1.2 Förstagallringar i granbestånd

I grandominerade skogar ska den levande kronan utgöra minst 60 % av trädens höjd, hos de träd som lämnas kvar i en förstagallring. I granbestånd i södra Finland rekommenderas förstagallringen när övre höjden är 13–16 meter. Då ska man lämna kvar 900–1 100 stammar per hektar. (Äijälä et al. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 58)

Ifall man planerat att utföra endast en gallring under omloppstiden, ska den göras då övre höjden är 16–17 meter, och man gallrar ner till ett stamantal på 700–800 stammar per hektar.

(Äijälä et al. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 160). Granbestånd där man använder sig av endast en gallring under omloppstiden ska vara tillräckligt glesa från början, för att man ska kunna göra den första gallringen senare än normalt.

2.1.3 Förstagallringar i björkbestånd

I björkbestånd ska den levande kronan utgöra minst 50 % av trädets höjd. Ett björkbestånd får inte bli långt och klent före förstagallringen, för då avtar diametertillväxten och risken för snöbrott ökar. I vårtbjörkbestånd ska man utföra förstagallringen när övre höjden är 13–15 meter och lämna kvar 700–800 träd per hektar. Ifall ett björkbestånd vuxit för tätt i plantskogsstadiet måste det gallras betydligt tidigare även om avverkningsuttaget blir litet. I glasbjörkbestånd som uppkommit naturligt, räcker det vanligen efter en röjning med en gallring när övre höjden är 13–15 meter. Då är målet att producera massaved och energived i stället för stock. Då lämnar man kvar 900–1 000 träd per hektar. (Äijälä et al. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 60–61)

2.2 Rekommendationer för gallringstäthet

Gallringens styrka och mängden kvarvarande träd påverkas av trädslaget, växtplatsens mark, det geografiska läget och vilken skogsbruksmetod man väljer för beståndet. Rätt gallringsstyrka och därmed det bästa ekonomiska resultatet för skogsägaren, når man genom att följa skogsvårdsrekommendationernas gallringsmodeller. Gallrar man för kraftigt blir skogen känslig för skador, vilket kan försämra lönsamheten. (Korhonen. 2020. Skogscentralen.fi. *För hårda gallringar höjer skaderisken i skogen.*)

2.2.1 Gallringsstyrkan för skötta bestånd i förstagallringar

I skötta bestånd går det att senarelägga förstagallringen för att få förstagallringen att bli ekonomiskt lönsam. Man kan flytta fram den ända tills övre höjden hunnit bli 15 meter i stället för att göra den då beståndets höjd är 12 meter. Men ifall man flyttar förstagallringen framåt har man svårare att göra urvalet enligt kvalitet. Man ska inte vänta tills trädens levande krona blir alltför liten. (Äijälä et al. 2019. *Råd i god skogsvård*. Tapio. s. 57)

Gallringsmallar är ett bra verktyg för att få fram den rekommenderade tidpunkten för en gallring utgående från beståndets övre höjd och täthetsrekommendationen efter gallringen.

Tabell 1. Södra och mellersta Finland. Tidpunkt för förstagallringen och stamantalet efter förstagallringen i skötta klenare gallringsskogar. Stamantalet gäller för hela figuren, även körstråken ingår. (Äijälä et al. 2019. Råd i god skogsvård, Tapio. s.160)

Huvudträslag	Ståndort och produktionsmål	Övre höjd (m)	Stamantal* (st/ha)
Tall	Frisk eller torr mo, blåbärs- eller lingontorvmo <i>Kvalitetsgallring</i>	10–12	1 100–1 400
	Frisk eller torr mo, blåbärs- eller lingontorvmo <i>Låggallring</i>	13–15	900–1 000
	Karg mo, ristorvmo <i>Låggallring</i>	11–13	800–1 000
Gran	Lundartad eller frisk mo, ört- eller blåbärstorvmo <i>Skötta odlade granbestånd</i>	13–16	900–1 100
	Lundartad eller frisk mo, ört- eller blåbärstorvmo <i>Endast en gallring under omloppstiden, utgångstäthet 1 200–1 500 st/ha.</i>	16–17	700–800
Vårtbjörk	Lundartad eller frisk mo	13–15	700–800
Glasbjörk	Ört- eller blåbärstorvmo, kväverika lingontorvmoar <i>Röjda bestånd</i>	13–15	900–1 000
	Ört- eller blåbärstorvmo, kväverika lingontorvmoar <i>Skötselprogram utan röjning, produktion av biomassa</i>	Inga gallringar	
Lärk	Lundartad eller frisk mo	12–15	600–800
Asp	Lundartad mo <i>Produktion av massaved</i>	Inga gallringar	
	Lundartad mo <i>Produktion av stock</i>	14–16	ca 700

Tabellen är gjord för förstagallringar i skötta och jämnåriga bestånd. Från tabellen kan man se att ju lägre trädbeståndet är desto högre är stamantalet efter gallringen. Tallen gallras redan då beståndets höjd är 10–12 meter högt ifall man gör en kvalitetsgallring och ståndorten är frisk eller torr mo. Ifall man utför en låggallring i ett tallbestånd gör man den senare då träden är 12–15 meter höga och lämnar därför beståndet att växa med ett lägre stamantal.

2.2.2 Gallringsstyrkan för oskötta bestånd i förstagallringar

I oskötta unga skogar är variationen större än i skötta unga skogar. Träden växer tätare, virkesmängden och kvaliteten i beståndet är mera varierande i förhållande till skötta skogar. Man bör utföra förstagallringen tidigare än normalt för att trygga en hög tillväxt hos de bästa träden. Man kan få mycket energived från objektet i en oskött skog i förstagallringen, men den ger knappt med gagnvirke eller inget gagnvirke alls. Den tidigare förstagallringen i en oskött skog kommer att ge ökade intäkter från senare gallringar och är därför lönsam. Men det krävs att det finns kvar minst 400–500 livskraftiga tallar, granar eller björkar per hektar efter den första gallringen, och att dessa är relativt jämnt fördelade i beståndet för att i framtiden kunna bli stockträd. (Äijälä et al. 2019. Råd i god skogsvård. Tapio. s. 61–62)

Tabell 2. Stamantal efter förstagallring i oskötta klenare gallringsskogar, så kallade störsskogar. Stamantalet gäller för hela figuren inklusive körstråk. (Äijälä et al. 2019. Råd i god skogsvård, Tapio. s.161)

Huvudträdsdrag	Stamantal (st/ha), övre höjd 10–11 m	Stamantal (st/ha), övre höjd 11–13 m
Tall, frisk mo eller motsvarande torvmark	1 200–1 400 <i>Som blandträdsdrag ca 10 % björk av hög kvalitet och utvecklingsdugliga granar.</i>	1 100–1 300 <i>Som blandträdsdrag ca 10 % björk av hög kvalitet och utvecklingsdugliga granar.</i>
Tall, torr mo eller motsvarande torvmark	1 100–1 300 <i>Som blandträdsdrag enstaka björkar av hög kvalitet och gran.</i>	1 000–1 200 <i>Som blandträdsdrag enstaka björkar av hög kvalitet och gran.</i>
Tall, karg mo eller motsvarande torvmark	1 000–1 200	900–1 100
Gran, lundartad eller frisk mo eller motsvarande torvmark	1 200–1 400 <i>Som blandträdsdrag ca 10 % björk av hög kvalitet.</i>	1 000–1 200 <i>Som blandträdsdrag ca 10 % björk av hög kvalitet.</i>

Vårtbjörk, lundartad eller frisk mo

- Gallras till tätheten 900–1 100 st/ha och ytterligare två gallringar före slutavverkningen.
- Gallras till tätheten 700–800 st/ha och ytterligare en gallring före slutavverkningen. Om det under vårtbjörkbeståndet finns utvecklingsduglig granunderväxt, görs första gallringen ännu kraftigare.

Glasbjörk, örttorvmo eller blåbärstorvmo

- Kan skötas med kort omloppstid och utan gallringar.
- Gallras till tätheten 1 500–2 500 st/ha och därefter inga gallringar.
- Bestånd i södra och mellersta Finland som kan producera fanerbjörk, gallras först till tätheten 1 200–1 300 st/ha och senare ytterligare en gång.
- Om det under glasbjörkbeståndet finns utvecklingsdugliga granar, gallras beståndet till tätheten 800–1 000 st/ha. Glasbjörkarna kan tas bort när granarna är 3–4 meter höga.

I tabellen kan man se att ju bördigare skogstyp desto fler träd lämnar man kvar vid den första gallringen. I oskötta bestånd lämnar man kvar blandträdsdrag i form av björkar av hög kvalitet och granar i tallbestånd som är av skogstyp torr mo eller frisk mo. I granbestånd lämnar man kvar som blandträdsdrag ca 10 procent björk av hög kvalitet. Eftersom den första gallringen i oskötta bestånd ofta sker tidigare än i skötta bestånd, är också stamantalet som lämnas kvar i de flesta fallen högre.

2.2.3 Gallringsstyrkans inverkan på diametertillväxten och omloppstiden

Diametertillväxten blir snabb ifall förstagallringen görs till det lägre stamantalet i gallringsmallen. Om man gallrar med en lägre gallringsstyrka till det högre stamantalet i gallringsmallen, blir man tvungen att gallra upp till tre gånger i stället för det normala som är två gånger. Omloppstiden blir 10 till 15 år längre ifall man gallrar tre gånger i stället för två gånger. Gallringsstyrkan i första gallringar påverkar när beståndet bör gallras nästa gång. (Rekommendationerförskogsvård.fi, (u.å.), *Första gallring.*)

2.3 Laggränsen för grundytan efter förstagallringar

Skogslagen från 1996 reviderades i början av 2010-talet och den reviderade skogslagen trädde i kraft 1.1.2014. Med den förnyade skogslagen ville man bland annat säkra ett hållbart skogsbruk där man inte gallrar för kraftigt. Syftet med skogslagen är att främja en ekonomisk, ekologisk och socialt hållbar användning av skog. Skogen ska skötas på ett sådant sätt att den hållbart ger en god ekonomisk avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras. (*Skogslag*. 1093/1996). Laggränsen för grundytan efter förstagallringar i likåldriga bestånd har fastställts i Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog (30.12.2013/1308) varierar beroende på var i Finland man befinner sig geografiskt, vilken ståndorten är, ifall huvudträdslaget är barrträd eller lövträd och beroende på beståndets övre höjd.

Tabell 3. Laggränsen för den lägsta tillåtna grundytan efter förstagallringar enligt beståndets övre höjd, ståndort och geografiskt område. (Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013)

Växtplatsens beskaffenhet	Trädbeståndets övre höjd i meter	Under 12	Minst 12	Minst 14	Minst 16	Minst 20
		Stamantal st/ha	Grundytan m ² /ha	Grundytan m ² /ha	Grundytan m ² /ha	Grundytan m ² /ha
1	Skyddsskogsområde samt Enare, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski och Sodankylä	600	7	9	11	11
	Övriga områden inom norra delen av Finland	700	8	10	12	12
	Mellersta delen av Finland	700	9	11	13	14
	Södra delen av Finland	800	9	11	13	15
2	Skyddsskogsområde samt Enare, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski och Sodankylä	600	7	9	10	10
	Övriga områden inom norra delen av Finland	700	8	10	11	11
	Mellersta delen av Finland	800	8	11	12	13
	Södra delen av Finland	800	9	11	12	13

3	Skyddsskogsområde samt Enare, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski och Sodankylä	500	6	7	8	8
	Övriga områden inom norra delen av Finland	600	7	8	9	9
	Mellersta delen av Finland	700	8	9	10	10
	Södra delen av Finland	700	8	9	10	10
4	Skyddsskogsområde samt Enare, Kittilä, Muonio, Salla, Savukoski och Sodankylä	500	6	6	8	9
	Övriga områden inom norra delen av Finland	600	7	7	9	10
	Mellersta delen av Finland	600	7	7	9	10
	Södra delen av Finland	600	7	7	9	10

Tabellen är indelad i 4 olika klasser som finns på vänstra sidan av tabellen. För torvmarker som är lika bördiga som de fyra ståndorterna i tabellen används samma minimigränser. De fyra olika klasserna står för ståndortsklassificeringen:

1. Barrträdsdominerade, frisk mo eller bördigare (MT, OMT, Lund)
2. Barrträdsdominerade, torr mo (VT)
3. Barrträdsdominerade, Karg mo eller kargare (CT och CIT)
4. Lövträdsdominerade skogstyper.

Eftersom jag utför inventeringen i Västra Nylands kustregion kommer jag att använda södra Finlands grundtyper som är lägst nere på listan bland de olika geografiska områdena. I bestånd

med en medelhöjd på under 12 meter räknas antalet stammar per hektar med en brösthöjdsdiameter på över 7 cm, i stället för grundytan.

2.4 Konsekvenserna av en för hög gallringsstyrka i förstagallringar

En för hög gallringsstyrka i förstagallringar påverkar skogens tillväxt, försäljningsintäkterna och kolbindningen. En för glest gallrad skog kan även öka risken för vind- och snöskador. Ifall den första gallringen är för kraftig kan den andra gallringen bli ogjord och då är nästa åtgärd slutavverkning. Skogens virkesproduktionsförmåga försämras ifall den första gallringen görs för kraftigt och inte enligt skogsvårdsrekommendationerna. Förutom att lönsamheten försämras kommer också skogens förmåga att binda kol på lång sikt att gå ner. (Finlands skogscentral, 2023a. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna.*)

I sitt pro gradu-arbete vid Helsingfors universitets agrikultur-forstvetenskapliga fakultet räknade Tiina Mäkipää ut anmärkningsvärda tillväxtförluster jämfört med skogsvårdsrekommendationerna med hjälp av simuleringar som gjordes på basis av Skogscentralens kontrollmättningsdata. Enligt utredningarna i pro gradu-arbetet producerar skogar, som gallras första gången såsom de i undersökningen av Skogscentralen, 15 procent mindre stamvirke i kubik räknat på hela omloppstiden. Räknar man med stamvirket från förstagallringarna som i medeltal var 32 m³/ha mera i de för kraftigt utförda gallringarna, än om objekten skulle ha gallrats enligt rekommendationerna, var skillnaden under hela omloppstiden 6,4 % mindre stamvirke, än om förstagallringarna skulle ha gjorts enligt rekommendationerna. (Mäkipää, 2023)

Om man i mellersta Finland har gallrat som i undersökningarna, som gjordes av skogscentralen i förstagallringar utförda år 2019–2020, går man miste om flera hundra tusen kubikmeter potentiell tillväxt under hela omloppstiden, jämfört med om man skulle gallrat enligt skogsvårdsrekommendationerna. Enligt det här sättet att räkna kan på hektarnivå bortfallet i inkomsterna i senare avverkningar vara över 1 000 euro per hektar. I pro gradu-arbetet var skillnaderna i kolbindningen mellan objekt som sköts enligt skogsvårdsrekommendationerna och de som gallrats för kraftigt i mellersta Finland i medeltal 15 procent. På hektarnivå under hela omloppstiden uppskattas skillnaden i kolbindningen vara 38 ton mellan bestånd som gallrats första gången enligt skogsvårdsrekommendationerna och de som gallrats för kraftigt i mellersta Finland. Det innebär att både ekonomiskt och med tanke på kolbindningen är för kraftigt gallrade bestånd

sämre än bestånd gallrade enligt skogsvårdsrekommendationerna. (Finlands skogscentral, 2023a. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna.*)

3 Tidigare utförda mätningar av gallringskvaliteten

Kvaliteten på utförda förstagallringar undersöks årligen av aktörer som bland annat Finlands skogscentral. Andra aktörer som till exempel UPM-Kymmene Oyj utför även regelbundet kvalitetsuppföljningar av förstagallringar (Andersson, R., Personlig kommunikation, 1.12.2023). Men i det här examensarbetet valde jag att fokusera på Finlands skogscentrals mätningar, eftersom de årligen utför riksomfattande inventeringar över förstagallringarnas kvalitet. Uppmärksamheten kommer att fästas på resultatet gällande beståndstätheten, som jämförs med laggränsen och skogsvårdsrekommendationerna.

3.1 Mätningar gjorda av Finlands Skogscentral

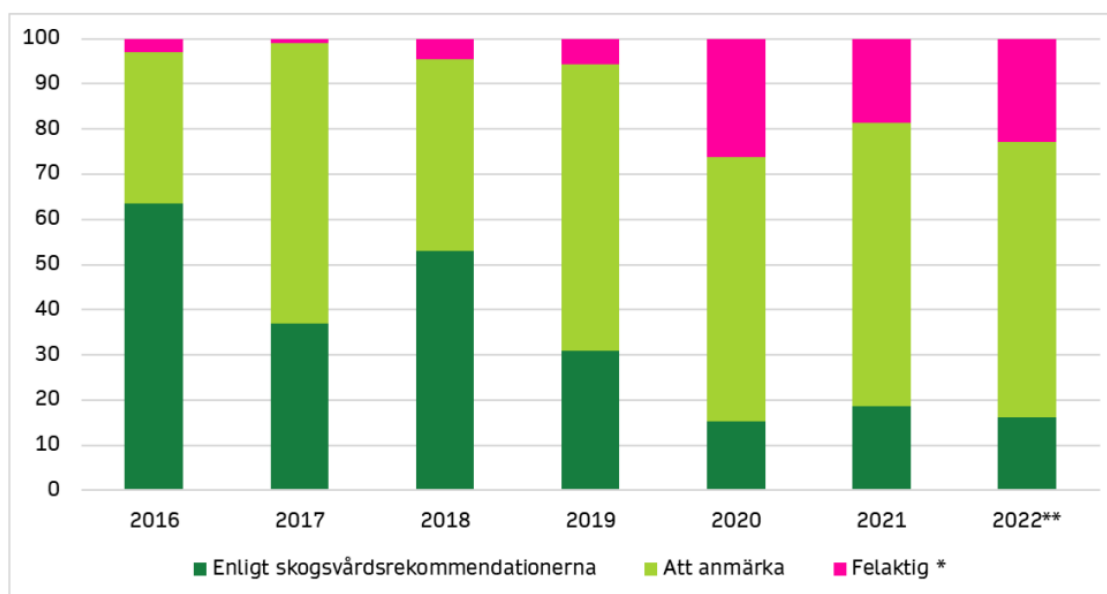
Skogscentralen utför årligen riksomfattande drivningsgranskningar där de bland annat mäter gallringsstyrkan bland bestånd som gallrats första gången. Skogscentralen gjorde en specialundersökning där de mätte gallringstätheten i förstagallringar i mellersta Finland. Undersökningen som gjordes i mellersta Finland bestod av slumpmässigt valda skogar som blivit gallrade första gången mellan 2019–2020. Mätningen bestod av 86 kontrollmätningar, och på objektens figurer mättes över 1 200 systematiskt placerade provytor. Mätningarna utfördes enligt Skogscentralens granskningsinstruktioner. Drivningskvaliteten i Skogscentralens mätningar granskades både genom drönarfotografering och genom mätningar i terrängen. Skogscentralen granskar drivningskvaliteten på riksnivå varje år, och per år granskas ungefär 300 objekt. (Finlands skogscentral, 2022a. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna.*)

3.2 Resultat från Skogscentralens mätningar

Granskningsresultaten jämfördes med gallringsnivåerna i skogsvårdsrekommendationerna. Bland de 86 kontrollmätningar gjorda av Skogscentralen i mellersta Finland som omfattade förstagallringar utförda mellan 2019–2020, motsvarade inte ett enda skogsvårdsrekommendationerna. Det vanligaste misstaget var att beståndet var för glest efter gallringen. Körstråken var även ofta bredare än vad som rekommenderas. Men skador på de kvarvarande träden var få. Resultaten i de riksomfattande granskningarna 2022 liknar

resultaten i mellersta Finland. Bland förstagallringarna som granskades 2022 hade bara 16 procent utförts enligt skogsvårdsrekommendationerna. I tidigare undersökningar år 2020 var bara 15 procent av objekten gjorda enligt skogsvårdsrekommendationerna och år 2021 bara 19 procent. (Finlands skogscentral, 2022b. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna.*)

Tidsserie: granskning av drivningskvalitet i likåldrig skog, %



Figur 1. Tidsserie: granskning av drivningskvalitet i likåldrig skog. (Finlands skogscentral 2022b. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna*)

I figur 1 kan man se att mellan år 2018 och 2020 har andelen anmärkningsbara och felaktiga objekt ökat, medan antalet objekt som gallrats enligt skogsvårdsrekommendationerna har minskat. Efter år 2020 har andelen felaktiga och andelen enligt rekommendationerna varit på ungefär samma nivå, fram till år 2022.

Tabell 4. Tidsserie: granskning av drivningskvalitet i likåldrig skog. (Skogscentralen 2022)

År	Enligt skogsvårdsrekommendationerna %	Att anmärka %	Felaktig * %
2016	63,6	33,6	2,9
2017	37,0	62,0	1,0
2018	53,0	42,6	4,4
2019	31,0	63,3	5,7
2020	15,2	58,6	26,1
2021	18,6	62,9	18,5
2022 **	16,1	61,0	22,9

* Skogslagens kriterier uppfylls inte till alla delar.

** Preliminärt resultat. Resultaten i undersökningen i Mellersta Finland medräknade.

Källa: Finlands skogscentral

I tabellen kan man se att mängden resultat som varit enligt skogsvårdsrekommendationerna minskat under de senaste 7 åren. Andelen felaktiga bestånd enligt skogsvårdsrekommendationerna har ökat från 4,4 procent 2018 och 5,7 procent år 2019 upp till 26,1 procent, 18,5 procent och 22,9 procent år 2020, 2021 och 2022.

3.3 Fel i Skogscentralens tidigare granskningsmetod av förstagallringar

Skogscentralen har bedömt urvalet och metoderna som användes i mellersta Finlands granskningar av förstagallringar och konstaterat att de inte till alla delar motsvarar skogscentralens normala granskningspraxis. Problemet var att materialet innehöll till exempel till storleken mindre objekt och mätningarna var från två olika år, 2019 och 2020. Över hälften av objekten i specialundersökningen hade bedömts utifrån drönarfotograferat material. I de sedvanliga årliga granskningarna av Skogscentralen har andelen drönargranskningar varit kring 20 procent. Det vill säga antalet drönargranskningar var jämfört med tidigare granskningar betydligt högre i specialundersökningen vars resultat möttes av berättigad kritik. ”Aktörerna har inte i sina egna kontrollmätningar fått motsvarande resultat som de som presenterades i undersökningen i Mellersta Finland”, säger skogsdirektör Anna Rakemaa vid Finlands Skogscentral. (Rakemaa & Hytönen, 2023a,

Resultaten från undersökning om gallringskvalitet i Mellersta Finland är bristfälliga – Skogscentralen utvecklar ny granskningsmetod.)

Skogscentralen analyserade exaktheten i resultatet av deras granskningsmetod. De kom fram till att det är svårt att bedöma drivningskvaliteten i förstagallringar vad gäller beståndsuppgifter med den nuvarande metoden, som bygger på ett sampel av provytor. Om man vill bedöma granskningsobjektet enligt den nuvarande tregradiga skalan (enligt skogsvårdsrekommendationerna, lagenlig, felaktig) ger inte metoden som användes i mätningarna av mellersta Finlands förstagallringar år 2019–2020 tillräckligt exakta resultat. (Rakemaa & Hytönen, 2023b.)

3.4 Skogscentralens nya granskningsmetod av förstagallringar

Skogscentralen har börjat utveckla en ny granskningsmetod av förstagallringar som kommer att vara mera pålitlig än den nuvarande metoden som användes ifjol. Den tidigare metoden bygger på ett sampel av provytor i skogen där man utför mätningar, medan den nya metoden bygger på fjärrkartering. Den nya metoden som bygger på fjärrkartering är planerad att tas i bruk år 2026. (Rakemaa & Hytönen, 2023b. *Skogscentralen utvecklar en fjärrkarteringsbaserad granskningsmetod för förstagallringar.*)

Fram till att den nya metoden tas i bruk, kommer den nuvarande metoden att göras mera exakt. Det kommer man att göra genom att öka på antalet provytor som görs på en figur. Den nuvarande metoden är en bedömning av drivningskvaliteten enligt Jord- och skogsbruksministeriets granskningsföreskrift och den har använts i ungefär 20 år. Den nuvarande metoden har utvecklats i samarbete med aktörerna i branschen. (Rakemaa & Hytönen, 2023a. *Resultaten från undersökning om gallringskvalitet i Mellersta Finland är bristfälliga – Skogscentralen utvecklar ny granskningsmetod.*)

Det är svårt att bedöma drivningskvaliteten i förstagallringar vad gäller mängden träd med den nuvarande metoden som i huvudsak består av mätningar i terrängen, och bygger på ett urval av provytor. När man mäter i terrängen är det svårt att få statistiskt pålitlig information om man inte mäter varje träd, och att mäta varje träd är inte realistiskt med tanke på arbetsmängden. Därför planerar Skogscentralen att ta i bruk en mätningmetod som är fjärrkarteringsbaserad år 2026. (Rakemaa & Hytönen, 2023b. *Skogscentralen utvecklar en fjärrkarteringsbaserad granskningsmetod för förstagallringar.*)

4 Inventeringsmetoden och tillvägagångssätt

För att man ska få ett tillräckligt exakt resultat måste man mäta tillräckligt många provytor slumpmässigt över ett bestånd. Eftersom det har bevisats att Skogscentralen i sin granskning av gallringskvaliteten utförda 2019 och 2020 i mellersta Finland är bristfälliga, kommer jag att öka på antalet provytor per hektar i mina mätningar. Ifall provytorna inte är utsatta slumpmässigt eller antalet provytor per bestånd är för få, kommer resultatet inte att vara pålitligt. För att få ett resultat som stämmer 100 % med verkligheten skulle man behöva mäta varje träd vilket inte är möjligt på grund av arbetsmängden. Med tätt utsatta 9 meters provytor över ett bestånd som är gallrat första gången, kommer man att få ett resultat som motsvarar det verkliga så mycket som möjligt, utan att inventeringen tar för lång tid.

4.1 Val av objekt

Valet av objekt gjordes med hjälp av Skogscentralens uppgifter på Anmälan om användning av skog. Jag valde att inte begränsa objekten enligt ståndort eller trädslag, utan objekten valdes slumpmässigt. Objektens antal är 10 för att de ska kunna mätas ordentligt och noggrant under tre veckor. Objekten valdes slumpmässigt bland anmälningar om användning av skog för förstagallringar som kommit in 2022. Det geografiska området där objekten valdes är kustregionen mellan Hangö och Kyrkslätt.

4.2 Val av provytor

Provytornas storlek är med en 9 meters radie. Provytorna väljs ut systematiskt över figurerna med jämna mellanrum. Ifall det under inventeringen märks att någon av provytorna placerats på tvinmark, impediment eller mycket svåråtkomlig mark, lämnas den provytan emellan och det görs en ny provyta på ett annat ställe på figuren.

Antalet provytor (9m) per figur enligt figurens storlek:

- 1 – 1,9 ha → minst 6 provytor
- 2 – 2,9 ha → minst 8 provytor
- 3 ha eller större → minst 10 provytor

Provytornas antal baserar sig på Skogscentralens antal provytor som var gjorda med 5,64 meters radie i stället för 9 meters radie, och därför dubbelt fler än de ovanför nämnda antalen. Eftersom arealen på en 5,64 meters cirkelprovyta är:

$$A = \pi r^2 = \pi * 5.64^2 = 99,932.. \approx 100m^2 \quad (1)$$

Och arealen på en 9 meters cirkelprovyta är:

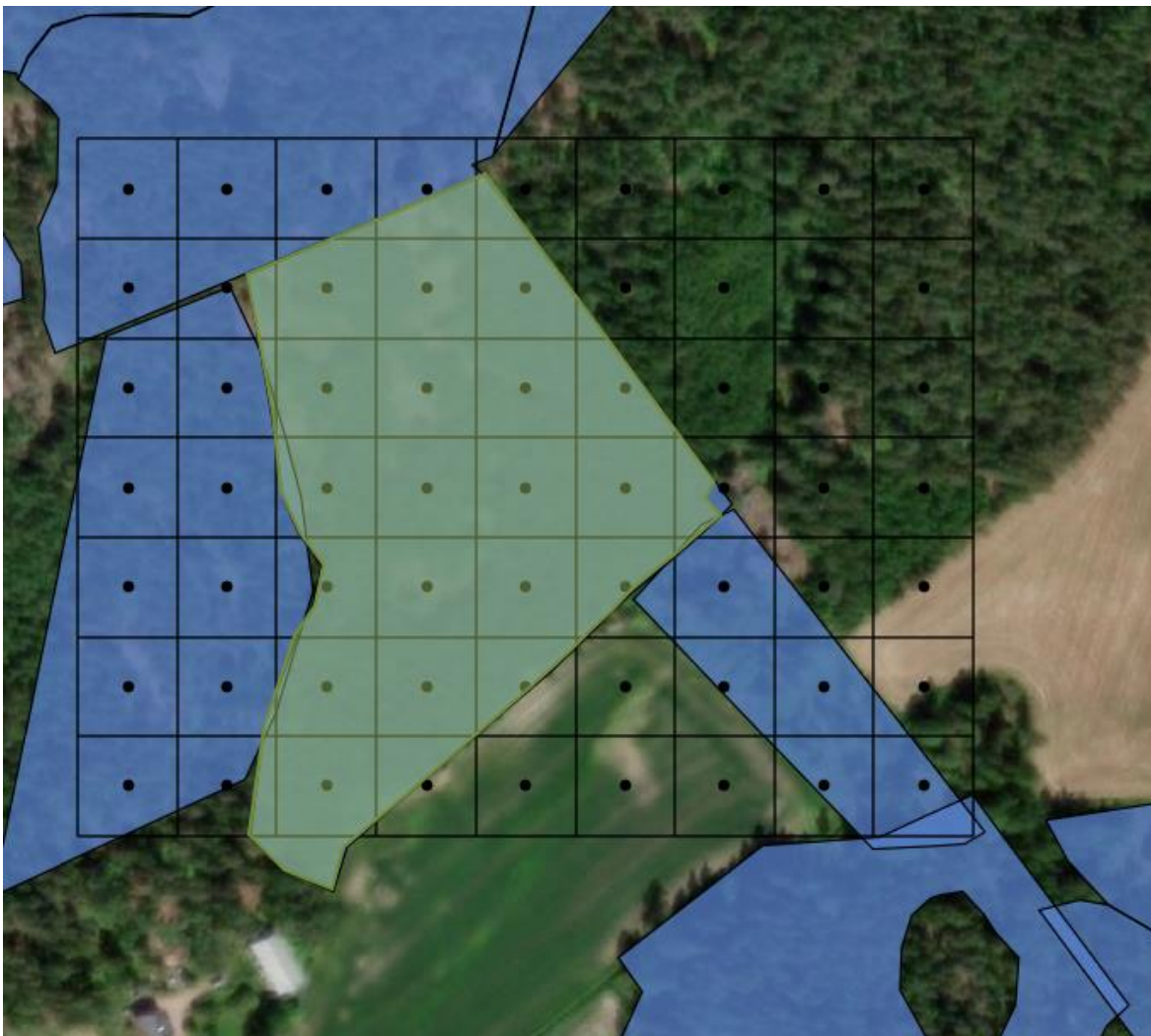
$$A = \pi r^2 = \pi * 9^2 = 254,469.. \approx 250m^2 \quad (2)$$

Det vill säga med cirkelprovytor med en 9 meters radie kommer man till en cirka 2,5 gånger större inventerad areal än med cirkelprovytor med en 5,64 meters radie. Vilket betyder att fast provytorna med en 9 meters radie är hälften färre än provytorna med en 5,64 meters radie, kommer man ändå att inventera ett större område i areal med provytorna med en 9 meters radie.

4.3 Placering av provytor

Jag använde mig av ArcGIS Online och ArcGIS Pro i placeringen av provytorna. Objekten valdes med hjälp av Skogscentralens data för anmälan om användning av skog. Först förde jag över kartan med anmälan om användning av skog från skogscentralens hemsida till ArcGIS Online, så att jag kunde se figurgränserna i ArcGIS Online. Efter det ritade jag in figurerna där det hade utförts förstagallringar 2022 enligt anmälan om användning av skog, i ArcGIS Online. Med hjälp av ArcGIS Online kunde jag se min position på objekten då jag var i terrängen.

För att få utsatt provytorna med jämna mellanrum, jämnt över figurerna, använde jag mig av ArcGIS Pro. Jag flyttade över kartan med de inritade förstagallringsobjekten från ArcGIS Online till ArcGIS Pro där jag använde mig av en funktion som kallas för fishnets. Med funktionen kunde jag sätta in ett rutnät över förstagallringsobjektens figurer, där jag kunde välja avståndet mellan punkterna som fungerade som provytepositioner. Rutnätet blev skapat i nordlig/sydlig riktning och avståndet mellan provytorna blev placerade beroende på objektets storlek i areal. Efter att jag hade satt ut punktnäten över förstagallringsobjektens figurer där punkterna fungerade som provytepositioner, flyttade jag över den färdiga kartan med rutnäten till ArcGIS Online. Kartan som jag sedan fick upp i ArcGIS Online med min mobiltelefon i terrängen fungerade som ett viktigt verktyg i inventeringen. Rutnätet gjorde provyteplaceringen systematisk där det inte fanns med egna val av provyteplacering.



Figur 2. Placeringen av provytor med hjälp av rutnätsfunktionen fishnet i ArcGIS Pro.

4.4 Provytemätningen

Provytemätningen är gjord med cirkelprovytor vars radie var 9 meter. Diametern mäts på alla träd som är över 7 cm i brösthöjdsdiameter. Den övre höjden på träden mäts vid varje provyta, för att sedan få ett medeltal på hela objektets övre höjd. För att avgöra om förstagallringen är gjord med för hög gallringsstyrka eller inte enligt laggränsen och rekommendationerna, behövs både trädens övre höjd samt stamantalet per hektar. Träd som blivit skadade under förstagallringen räknas skilt. För att ett träd ska anses som skadat, ska det ha en skada under barken i trädet på ett eller flera ställen under brösthöjd för totalt mer än 12 cm², eller ha en skada i hela stammen för totalt mer än 30 cm². Om veden är skadad på en yta som är större än 1 cm² är det en skada oberoende av var på stammen skadan befinner sig. (Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013. 5§ - Skada till följd av drivning). För rotskador beaktas endast rötter som är tjockare än 2

centimeter och som inte ligger mera än en meter från stammens mittpunkt. (*Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog 1308/2013*).

Skadade och döda träd räknas inte med som utvecklingsdugliga träd och finns därför inte med i grundytan. Skadade och döda träd skrivs ändå upp för att få skadeprocenten uträknad och information på antalet skadade och döda träd.

I inventeringen tas följande information upp från objekten: ståndorten, huvudträdslaget, trädslagsfördelningen i procent, beståndets övre höjd, trädens brösthöjdsdiameter, antalet skadade träd och antalet rot- och stamskador, antalet stubbar från förstagallringen på en 5,64 m radie, och grundytan efter förstagallringen. Med den här informationen får man bland annat reda på om förstagallringen är gjord enligt laggränsen och rekommendationerna för råd i god skogsvård. Man får reda på om gallringsstyrkan varit för hög eller inte, samt hur hög skadeprocenten varit.

4.5 Bedömningen av provytemätningens resultat

Resultatet kommer att bedömas med laggränsen för den minsta tillåtna grundytan för de olika objekten efter en förstagallring, i skalan enligt laggränsen och inte enligt laggränsen.

Stamantalet per hektar kommer även att bedömas med Tapios rekommendationer för råd i god skogsvård för stamantal/ha efter en förstagallring, i skalan enligt rekommendationerna eller inte enligt rekommendationerna.

Skadeprocenten för de olika objekten räknades ut och jämfördes med högsta tillåtna skadeprocent enligt laggränsen, och högsta tillåtna skadeprocent enligt PEFC-certifieringen.

5 Resultat

Resultaten från undersökningen jämförs med laggränsen och rekommendationerna i råd i god skogsvård, i skalan enligt/inte enligt laggränsen och enligt/inte enligt skogsvårdsrekommendationerna. Laggränsens krav finns som minimigrundyta, medan skogsvårdsrekommendationerna ger ett rekommenderat antal träd per hektar, efter förstagallringen för de olika trädslagen. Rot- och stamskadorna jämförs med laggränsen och PEFC-certifieringens krav. Kraven för skadorna mäts i skadeprocent, det vill säga antalet skadade träd per hektar, i förhållande till antalet träd på hela objektet per hektar.

5.1 Allmänt

Inventeringen av förstagallringarna gjordes i oktober 2023 under barmarkstiden. Totalt 11 objekt inventerades varav ett av objekten togs bort på grund av för hög medeldiameter. De 10 objekten som inventerades och är med i undersökningen, befann sig på kustregionen mellan Hangö och Kyrkslätt. Objektet med en aritmetisk medeldiameter på över 16 cm var objekt 7, och objektet lämnas utanför undersökningen.

5.2 Beskrivning av objekten

Under inventeringen togs det upp på varje objekt övrehöjden, grundytan, medeldiametern, åldern, trädslagsfördelningen, ståndorten och gallringssuttaget i form av antalet stubbar efter förstagallringen.

Tabell 5. Information om de inventerade objekten.

Objekt	Ståndort	Övre höjd	Grundyta	Aritmetisk Medeldiameter	Grundtyvägd Medeldiameter	Trädslagsförd. (%) Gran/Tall/Vårtbjörk	Huvudträds­lag	Uttag, (stubbar >7cm i diameter/ha)	Stamantal/ha	Ålder	Areal (ha)
1	MT	17	14	14	16	35/18/47	Vårtbjörk	860	860	30	2,15
2	OMT	18	14	15	16	38/1/61	Vårtbjörk	930	800	25	1,6
3	MT	12	12	13	15	28/45/27	Tall	800	820	22	2,09
4	MT	12	12	13	15	1/75/24	Tall	780	820	23	2,4
5	OMT	17	8	13	14	2/0/98	Vårtbjörk	1260	610	25	1,6
6	OMT	17	13	14	17	47/7/46	Gran	1170	750	25	1,22
7	MT	18	20	17	19	94/6/0	Gran	850	820	30	1,98
8	MT	15	13	14	17	13/30/57	Vårtbjörk	950	790	25	1,93
9	MT	12	13	14	16	17/64/19	Tall	990	790	25	1,34
10	VT	14	17	15	17	2/93/5	Tall	1040	850	30	2
11	OMT	14	16	14	15	80/1/19	Gran	980	960	25	1,8

Beståndet är lövträdsdominerat ifall den totala grundytan för lövträd är större än den totala grundytan för barrträd och barrträdsdominerat ifall grundytan för alla barrträden är större än för alla lövträd. Uppgifter över om beståndet är löv- eller barrträdsdominerat behövs när objekten jämförs med laggränserna.

Tabell 6. Uppgifter över grundytan för olika trädslag på objekten. Markerat med blått om beståndet är barr- eller lövträdsdominerat.

Objekt	Grundytan för Gran	Grundytan för Tall	Grundytan för Vårtbjörk	Grundytan (Barr)	Grundytan (Löv)	Grundytan Totalt
1	4,3	2,7	7,2	7	7,2	14
2	5,6	0,1	8,8	5,7	8,8	14
3	2,6	7	2,1	9,6	2,1	12
4	0,04	10,1	2,2	10,2	2,2	12
5	0,3	0	7,8	0,3	7,8	8
6	7,7	1,1	4,5	8,9	4,5	13
7	19,2	1,3	0	20,5	0	20
8	2,8	5,1	5,1	7,9	5,1	13
9	2,1	9,4	1,8	11,5	1,8	13
10	0,2	16,5	0,7	16,7	0,7	17
11	12,8	0,1	3	13	3	16

5.3 Objektens gallringstätheter i förhållande till Tapios rekommendationer

Objekt 1 är en blandskog med vårtbjörk som huvudträdslag. Trädslagsfördelningen är 35 % gran, 18 % tall och 47 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett vårtbjörksbestånd gallras ner till 700–800 stammar per hektar. Med ett stamantal på 860 stammar per hektar är objektet gallrat med en för svag gallringsstyrka för ett vårtbjörksbestånd. Det vill säga objektet är gallrat med för låg gallringsstyrka jämfört med rekommendationerna. Orsaken till det höga stamantalet är granarna och tallarna i beståndet som ökar på antalet stammar per hektar.

Objekt 2 är ett vårtbjörksbestånd med inslag av gran. Trädslagsfördelningen är 38 % gran, 1 % tall och 61 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett rent vårtbjörksbestånd gallras ner till 700–800 stammar per hektar. Eftersom objekt 2 har ett stamantal på 800 stammar/ha är björkbeståndet gallrad enligt rekommendationerna. Orsaken till att stamantalet är i övre kanten av rekommendationerna kan bero på inslaget av granar.

Objekt 3 är en blandskog med 28 % gran, 45 % tall och 27 % vårtbjörk, det vill säga huvudträdslaget är tall. Stamantalet är 820 stammar per hektar. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett tallbestånd efter en låggallring vara mellan 900–1 000 stammar/ha. Eftersom det finns 27 procent björkar i beståndet, kan det dra ner på stamantalet över hela figuren. Enligt rekommendationerna är beståndet gallrat för glest och borde ha mellan 900–1 000 stammar per hektar, i stället för 820 stammar per hektar.

Objekt 4 är ett tallbestånd med inslag av björk. Trädslagsfördelningen är 1 % gran, 75 % tall och 24 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett tallbestånd

efter en låggallring vara mellan 900–1 000 stammar/ha. Objektet har 820 stammar per hektar vilket är under rekommendationerna. Objektet fanns på ett ganska bergigt område vilket kan påverka stamantalet.

Objekt 5 är ett rent vårtbjörksbestånd med bara 2 procent andra trädslag. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett rent vårtbjörksbestånd gallras ner till 700–800 stammar per hektar. Objekt 5 har ett stamantal på 610 stammar per hektar vilket är under rekommendationerna.

Objekt 6 är en blandskog med 47 % gran, 7 % tall och 46 % vårtbjörk, huvudträdslaget är gran. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett granbestånd vara mellan 900–1 100 stammar/ha efter en förstagallring. Objekt 6 har ett stamantal på 750 stammar per hektar vilket är under det rekommenderade antalet för ett rent granbestånd. Eftersom det handlar om ett blandbestånd med både björkar, granar och tallar som har en övre höjd på 17 meter, kan man inte direkt säga att gallringen är gjord med för hög gallringsstyrka. Men kollar man på stamantalet och huvudträdslaget är gallringen gjord med för hög gallringsstyrka jämfört med rekommendationerna.

Objekt 7 är inte med i undersökningen på grund av en för hög medeldiameter.

Objekt 8 är en blandskog med 13 % gran, 30 % tall och 57 % vårtbjörk, det vill säga huvudträdslaget är vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett rent vårtbjörksbestånd gallras ner till 700–800 stammar per hektar. Stamantalet för objektet är 790 stammar per hektar, vilket betyder att gallringen är utförd enligt rekommendationerna.

Objekt 9 är ett tallbestånd med ett inslag av gran och vårtbjörk, trädslagsfördelningen är 17 % gran 64 % tall och 19 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett tallbestånd efter en låggallring vara mellan 900–1 000 stammar/ha. Objektets stamantal är 790 stammar/hektar, det vill säga under rekommendationerna.

Objekt 10 är ett tallbestånd med 2 % gran, 93 % tall och 5 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett tallbestånd efter en låggallring vara mellan 900–1 000 stammar/ha. Objektets stamantal är 850 stammar/hektar, vilket är under det rekommenderade antalet stammar per hektar. Medeldiametern på tallarna i beståndet var 15 cm vilket är högt för en klenare gallringsskog, vilket kan ha påverkat gallringsstyrkan.

Objekt 11 är en granskog med trädslagsfördelningen 80 % gran, 1 % tall och 19 % vårtbjörk. Enligt rekommendationerna (Tabell 1) ska stamantalet för ett granbestånd vara mellan 900–

1 100 stammar/ha efter en förstagallring. Objektets stamantal är 960 stammar/hektar. Vilket betyder att objektet är gallrat enligt rekommendationerna.

Tabell 7. Information över vilka av objekten som är gallrade enligt rekommendationerna:

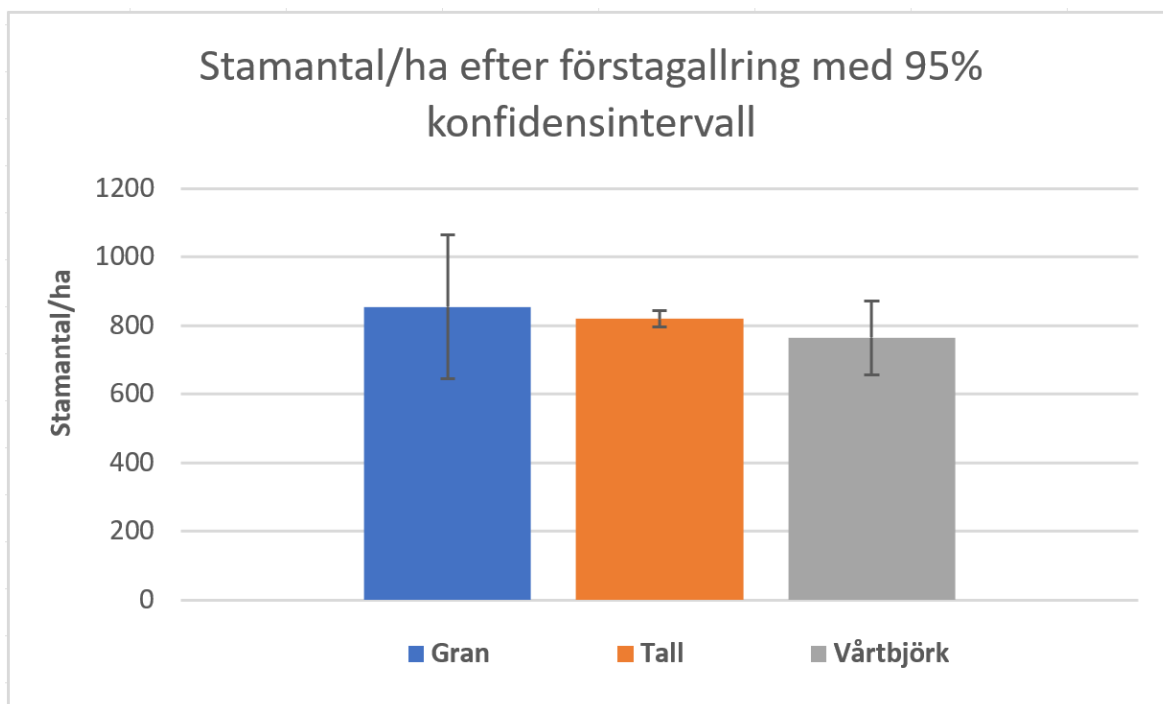
Objekt	Huvudträdsdrag	Objektets Stamantal/ha	TAPIOs rekommendationer för objektets stamantal/ha efter förstagallring	Stamantal/ha enligt Rekommendationerna efter förstagallring (Ja/Nej)
1	Vårtbjörk	860	700 - 800	Nej (Över)
2	Vårtbjörk	800	700 - 800	Ja
3	Tall	820	900 - 1000	Nej (Under)
4	Tall	820	900 - 1000	Nej (Under)
5	Vårtbjörk	610	700 - 800	Nej (Under)
6	Gran	750	900 - 1100	Nej (Under)
8	Vårtbjörk	790	700 - 800	Ja
9	Tall	790	900 - 1000	Nej (Under)
10	Tall	850	900 - 1000	Nej (Under)
11	Gran	960	900 - 1100	Ja

I tabellen kan man se att endast 3 av de 10 objekten är gallrade enligt Tapios rekommendationer för stamantal/ha efter förstagallring. Av de 7 objekt som inte är gallrade enligt rekommendationerna är 6 gallrade med en för hög gallringsstyrka och bara 1 objekt gallrat med en för låg gallringsstyrka. När man tittar på olika trädsdrag ser man att alla de 4 tallbestånden som var med i undersökningen är gallrade för kraftigt enligt rekommendationerna för stamantal/ha. Bland gran- och tallbestånden är hälften gallrade enligt rekommendationerna.

Resultaten kan ha påverkats av att en stor del av objekten var blandskogar. Om ett bestånd består av 40 % granar och 60 % vårtbjörkar, kommer beståndet i de flesta fall att ha ett högre stamantal än ett rent vårtbjörksbestånd med nära 100 % vårtbjörkar.

5.4 Stamantal per hektar med 95 procents konfidensintervall

För att veta sannolikheten för stamantalet/ha för granbestånd, tallbestånd och vårtbjörksbestånd, har jag räknat ut stamantalet för de olika trädsdragen med 95 % konfidensintervall. Alla objekt förutom objekt 7 som hade en för hög medeldiameter är med i 95 % konfidensintervallet, det vill säga 2 granbestånd, 4 tallbestånd och 4 vårtbjörksbestånd.



Figur 3. Stamantalet per hektar med 95 % konfidensintervall för granbestånden, tallbestånden och vårtbjörksbestånden.

På grafen kan man se att variationen mellan granbestånden och variationen mellan vårtbjörksbestånden är betydligt högre än för tallbestånden. Tallbestånden hade alla en gallringstäthet som var ganska lika jämfört med de andra. Med 95 procents säkerhet kommer ett slumpmässigt granbestånd var mellan 645–1 065 stammar/ha, för tallbestånd mellan 796–844 stammar/ha, och för vårtbjörksbestånd mellan 657–819 stammar/ha enligt undersökningens resultat. Medeltalet för granbestånden var 855 stammar/ha, för tallbestånden 820 stammar/ha och för vårtbjörksbestånden 765 stammar per hektar. Jämför vi medeltalen med Tapios rekommendationer för stamantal/ha efter förstagallringen, är det endast vårtbjörksbeståndens stamantal/ha som finns innanför rekommendationerna. Både tallbestånden och granbestånden har ett medeltal under Tapios rekommendationer. Granbestånden har ett medeltal på 855 stammar per hektar när de borde ha minst 900 stammar per hektar, och tallbestånden har ett medeltal på 820 stammar per hektar när de borde ha minst 900 stammar per hektar enligt Tapios rekommendationer.

5.5 Objektens gallringstätheter i förhållande till laggränsen

Objekt 1 har en övre höjd på 17m och en grundyta på 14 m²/ha och ståndorten är MT. Eftersom grundytan för lövträd är större än för barrträd är beståndet lövträdsdominerat. På

(tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett lövträdsdominerat bestånd med en övre höjd på 16 m med bördighetsklassen MT i södra Finland. Det betyder att objekt 1 inte är för kraftigt gallrad enligt laggränsen.

Objekt 2 har en övre höjd på 18 m och en grundytan på 14 m²/ha och ståndorten är OMT. Eftersom den totala grundytan för lövträd är högre än för barrträd, är beståndet lövträdsdominerat. På (tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett lövträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 16 m med bördighetsklassen OMT i södra Finland. Det betyder att objekt 2 inte är för kraftigt gallrad enligt laggränsen.

Objekt 3 har en övre höjd på 12m och en grundytan på 12 m²/ha och ståndorten är MT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. I tabell 3 kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 12 m med bördighetsklassen MT i södra Finland. Det betyder att objekt 3 inte är för kraftigt gallrad enligt laggränsen.

Objekt 4 har en övre höjd på 12m och en grundytan på 12 m²/ha och ståndorten är MT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. I tabell 3 kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 12 m med bördighetsklassen MT i södra Finland. Det betyder att objekt 4 inte är för kraftigt gallrad enligt laggränsen.

Objekt 5 har en övre höjd på 17m och en grundytan på 8 m²/ha och ståndorten är OMT. Eftersom lövträdens totala grundytan är större än barrträdens, är beståndet lövträdsdominerat. I tabell 3 kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett lövträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 16 m med bördighetsklassen OMT i södra Finland. Det betyder att objekt 5 är för kraftigt gallrad enligt laggränsen.

Objekt 6 har en övre höjd på 17m och en grundytan på 13 m²/ha och ståndorten är OMT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. På (Tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 13 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 16m med bördighetsklassen OMT i södra Finland. Det betyder att objekt 6 är gallrad ner till laggränsen men inte under den, och är därför inte gallrad för kraftigt enligt laggränsen.

Objekt 7 har en aritmetisk medeldiameter över 16 cm och är därför utanför undersökningen.

Objekt 8 har en övre höjd på 15m och en grundyta på 13 m²/ha och ståndorten är MT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. På (Tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 11 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 14m med bördighetsklassen MT i södra Finland. Det betyder att objekt 8 inte är gallrad för kraftigt enligt laggränsen.

Objekt 9 har en övre höjd på 12m och en grundyta på 13 m²/ha och ståndorten är MT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. På (Tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 9 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på 12m med bördighetsklassen MT i södra Finland. Det betyder att objekt 9 inte är gallrad för kraftigt enligt laggränsen.

Objekt 10 har en övre höjd på 14m och en grundyta på 17 m²/ha och ståndorten är VT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. På (Tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 11 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 14m med bördighetsklassen VT i södra Finland. Det betyder att objekt 10 inte är gallrad för kraftigt enligt laggränsen.

Objekt 11 har en övre höjd på 14m och en grundyta på 16 m²/ha och ståndorten är OMT. Eftersom den totala grundytan för barrträd är högre än för lövträd, är beståndet barrträdsdominerat. På (Tabell 3) kan man se att laggränsen för grundytan är 11 m²/ha för ett barrträdsdominerat bestånd med en övre höjd på över 14m med bördighetsklassen OMT i södra Finland. Det betyder att objekt 11 inte är gallrad för kraftigt enligt laggränsen.

Tabell 8. Information över objektens gallringstätheter i förhållande till laggränsen

Objekt	Objektets grundyta	Laggränsens grundyta för objektet	Gallrad Enligt laggränsen (Ja/Nej)
1	14	9	Ja
2	14	9	Ja
3	12	9	Ja
4	12	9	Ja
5	8	9	Nej
6	13	13	Ja
8	13	11	Ja
9	13	9	Ja
10	17	11	Ja
11	16	11	Ja

Enligt tabellen kan man se att bara ett av de 10 objekten är gallrat för glest enligt laggränsen för beståndet. Objekt 5 som är ett vårtbjörksbestånd med 98 procent vårtbjörk, är gallrad för kraftigt ner till 8 m²/ha, när den borde vara 9 m²/ha enligt laggränsen. Objektets övre höjd är 17 meter och för att komma till den lägre kategorin där laggränsens grundyta är 7 m²/ha, borde den övre höjden vara under 16 meter.

Ett annat objekt som är nära att vara gallrat för kraftigt är objekt 6 med en grundyta på 13 m²/ha, då laggränsen för objektet också är 13 m²/ha. Förutom dessa två objekt är de andra objekten klart över laggränsen med en minst 2 m²/ha högre grundyta en laggränsen.

5.6 Rot- och stamskador

Rot- och stamskador granskades under inventeringen på samma provytor som träden inventerades. Som stamskador räknades träd som hade en skada på ett eller flera ställen under brösthöjd för totalt mer än 12 cm², eller en skada i hela stammen för totalt mer än 30 cm². Om veden var skadad på en yta som är större än 1 cm² är det en stamskada oberoende var på stammen skadan befinner sig. Ifall toppen hade brustit på grund av gallringen räknades det även som en stamskada. Som rotskador räknades endast skador på rötter som var över två centimeter i diameter och befann sig under en meter från stammens mittpunkt, annars gällde samma definitioner på rotskada som för stamskada.

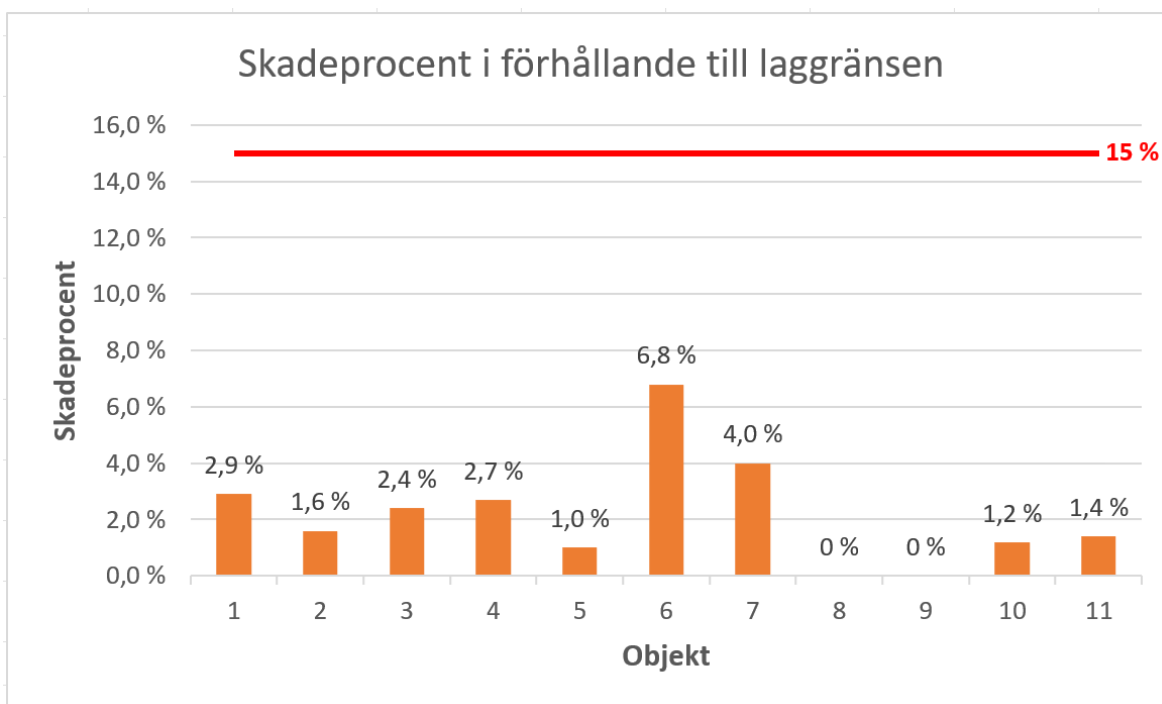
Tabell 9. Andelen rot- och stamskador per objekt.

Objekt	Rotskador/ha	Stamskador/ha	Skador tot/ha	Rotskadeprocent	Stamskadeprocent	Skadeprocent totalt
1	0	25	25	0 %	2,9 %	2,9 %
2	0	13	13	0 %	1,6 %	1,6 %
3	0	20	20	0 %	2,4 %	2,4 %
4	0	22	22	0 %	2,7 %	2,7 %
5	0	6	6	0 %	1,0 %	1,0 %
6	6	45	51	0,8 %	6,0 %	6,8 %
7	0	33	33	0 %	4,0 %	4,0 %
8	0	0	0	0 %	0 %	0 %
9	0	0	0	0 %	0 %	0 %
10	0	10	10	0 %	1,2 %	1,2 %
11	0	13	13	0 %	1,4 %	1,4 %

I tabellen kan man se att det förekom få rotskador i förstagallringarna. Stamskadorna var däremot vanligare.

5.6.1 Skador i förhållande till laggränsen

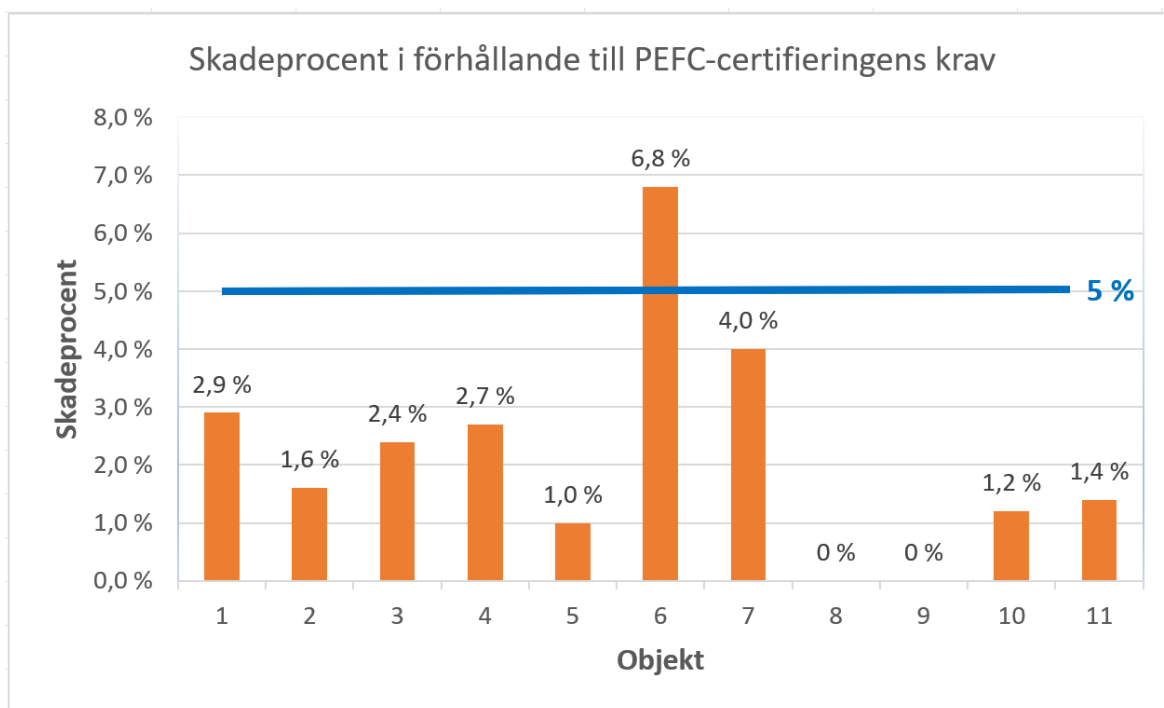
Enligt laggränsen får antalet skadade träd efter en gallring inte överstiga 15 procent. Andelen skadade träd i procent räknas ut genom att dividera det totala antalet skadade träd per hektar med antalet träd i hela beståndet per hektar (*Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog. 5§-skada till följd av drivning. 1308/2013*). Ingen av de undersökta förstagallrade objekten hade en skadeprocent över 15 procent. Objekt 6 som hade den högsta skadeprocenten bland objekten hade en total skadeprocent på 6,8 procent, vilket är klart under 15 procent.



Figur 4. Graf över skador i förhållande till laggränsen, den röda linjen föreställer laggränsen som är 15 procent.

5.6.2 Skador i förhållande till PEFC-certifieringen

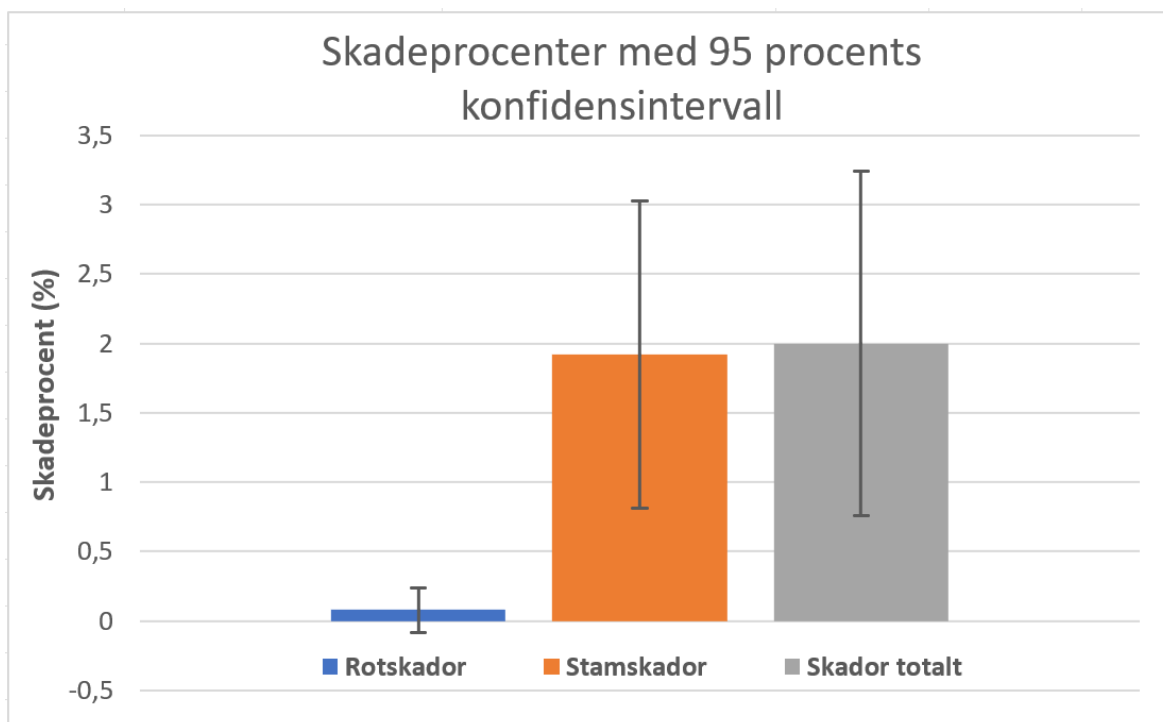
PEFC-certifieringen ställer krav på att högst 5 procent av de kvarlämnade träden efter en gallring med potential att växa får vara skadade. (PEFC. Sustainable forest management - Requirements. s.35). Alla objekt håller detta krav förutom objekt 6 som har en skadeprocent på 6,8 procent.



Figur 5. Graf över skador i förhållande till PEFC-certifieringens krav. Den blåa linjen föreställer PEFC-certifieringens krav som är högst 5 procent skadade träd, bland alla träd på figuren efter gallringen.

5.6.3 Skadeprocenter med 95 procents konfidensintervall

För att veta sannolikheten för skador i förstagallringar i Västra Nylands kustregion har jag räknat ut skadeprocent för rotskador, stamskador och skador totalt per hektar med 95 procents konfidensintervall. Alla förstagallrade objekten är med förutom objekt 7 på grund av för hög medeldiameter. Det betyder att 95 % konfidensintervallet är uträknat med 10 olika objekt.



Figur 6. Skadeprocenten med 95 % konfidensintervall för alla förstagallrade objekten i undersökningen förutom objekt 7 som hade en för hög medeldiameter.

Som man kan se på grafen är medeltalet för rotskador 0,1 procent, för stamskador 1,9 procent och för alla skador 2 procent. Man kan säga med 95 procents säkerhet att det förekommer under 0,2 procent rotskador, mellan 0,8 och 3 procent stamskador och mellan 0,7 och 3,2 procent skador totalt. Enligt undersökningens resultat är det mycket osannolikt att skadeprocenten skulle överstiga PEFC-certifieringens gräns som är 5 procent.

5.7 Sammanfattning av resultaten

Av de 10 förstagallrade objekten som inventerades och är med i undersökningen var 9 objekt gallrade enligt laggränsen och ett objekt gallrat för kraftigt. Det betyder att 90 % av objekten är gallrade enligt laggränsen och 10 % gallrade för kraftigt, det vill säga inte enligt laggränsen.

När man jämför med Tapios rekommendationer för stamantalet/ha efter en förstagallring ser resultatet inte lika bra ut då 6 av objekten är gallrade till ett för lågt stamantal/ha, 1 av objekten är gallrad till ett för högt stamantal/ha och 3 objekt gallrade till ett stamantal enligt Tapios rekommendationer. Det vill säga 30 % av objekten är gallrade enligt rekommendationerna och 70 % är inte gallrade enligt rekommendationerna.

När vi tittar på rot-och stamskador kan vi se att inget av objekten har för många skador enligt laggränsen. Det vill säga 100 % av objekten är gallrade enligt laggränsen och 0 % av objekten har för mycket skador efter förstagallringen.

PEFC-certifieringens krav på högsta tillåtna antalet skador per hektar på de kvarvarande träden efter en gallring är 5 % (PEFC. Sustainable forest management - Requirements. s.35). Detta krav klarar alla objekt förutom ett. Det vill säga 90 % av objekten har inte för många skador enligt PEFC-certifieringen och 10% av objekten har för många skador efter förstagallringen enligt PEFC-certifieringens krav.

De flesta objekten var gallrade enligt laggränsen men inte enligt Tapios rekommendationer för råd i god skogsvård. Speciellt tallbestånd var ofta gallrade för glest jämfört med rekommendationerna.

6 Kritisk granskning och diskussion

Examensarbetet var givande att jobba på och jag lärde mig mycket nytt om förstagallringar. Jag ville få svar på frågorna som jag undersökte, vilket gjorde arbetsprocessen intressant. I planeringen av hur jag skulle göra inventeringen, samt i andra frågor hur det lönar sig att utföra examensarbetet och dess mätningar, fick jag hjälp av Magnus Nilsson och Ragnar Höckerstedt från Finlands skogscentral.

Provytorna på objekten var utsatta över hela figuren med jämna mellanrum med hjälp av ArcGIS Pro. I utsättandet av provytorna med ArcGIS Pro fick jag hjälp av Stefan Heinänen vid Novia, och blev mera bekant med ArcGIS programmen. Man skulle kunnat få plats med fler provytor per objekt ifall man skulle ha satt dem närmare varandra, vilket skulle ha kunnat göra inventeringen exaktare. Men för att få statistiskt fullständigt pålitliga resultat skulle det ha krävts en betydligt större granskningsareal, och mätning av provytor med enskilda träd i en skala som inte är realistiskt möjlig i ett examensarbete. Ifall man skulle haft betydligt färre objekt och inventerat alla träd på figuren, skulle man ha haft exakt information just om de objekten, men helhetsbilden över gallringsstyrkan i Västra Nylands kustregion skulle ha varit sämre.

Antalet objekt skulle ha kunnat vara högre för att få ett mera pålitligt resultat. Ifall de 10 objekt som nu undersöktes skulle ha varit 20 i stället, skulle resultatet ha blivit pålitligare

och noggrannare. Men här har vi igen tiden och arbetsmängden för ett examensarbete som skulle ha överskridits, med ett större antal objekt som skulle inventeras noggrant. För att få ett statistiskt pålitligt svar över hela Västra Nylands kustregion, skulle antalet objekt gärna fått vara högre än 10.

Objekten som inventerades är plockade ur Skogscentralens data över anmälan om användning av skog på förstagallringar som kom in år 2022. Eftersom flera av de förstagallrade objekten kan ha varit gallrade i början av 2022 har de hunnit växa i längd och diameter fram till hösten 2023 då inventeringen gjordes. För att få så exakta resultat som möjligt borde objekt som just blivit gallrade ha inventerats i stället. Men eftersom alla objekt är gallrade under samma år och det bara är ett år sedan de gallrades är resultatet mycket nära det riktiga. Jag valde att inte beakta beståndens tillväxt i mina uträkningar eftersom det bara är frågan om ett år.

Eftersom Tapios rekommendationer för stamantal/ha efter förstagallringar är klassade enligt trädslag, och flera av objekten som inventerades var blandbestånd med flera olika trädslag, var det en utmaning att få resultat som kan jämföras med rekommendationerna. Skulle jag göra examensarbetet på nytt skulle jag bara välja förstagallrade bestånd eller delar av bestånden som har över 90% av ett trädslag. Detta skulle ge resultat som är lättare att jämföra med Tapios rekommendationer för gallringstätheten och laggränsen för grundytan efter en förstagallring.

Det var en utmaning med objekt i blandskogar där det fanns en nära 50/50 fördelning mellan barr- och lövträd, eftersom laggränsen är enligt barrträdsdominerade skogar och lövträdsdominerade skogar. Blandskogar som räknas som lövträdsdominerade, kommer att ha en högre grundyta än rena lövträdsdominerade skogar och tvärtom för barrträdsdominerade skogar. Utsättningen av provytorna systematiskt var en utmaning eftersom jag inte hade tillgång till en fältdator. En fältdator skulle ha gett mera exakta Gps-positioner för provytorna som nu placerades ut systematiskt med hjälp av ArcGIS Pro, och telefonens Gps-positioner med programmet ArcGIS Onlines karta.

Under inventeringen undersöktes även antalet drivningsskador på objekten. En utmaning här var att det fanns mycket toppbrott, där det var svårt att avgöra om de orsakats under drivningen eller på grund av tung snö. En orsak till att medeltalet för antalet skador var mycket lågt i min undersökning jämfört med tidigare undersökningar, kan vara eftersom jag bara räknade med skador där jag var säker på att skadan orsakats under gallringen. Andra

orsaker till toppbrott som inte räknas till stamskador under gallringen kan vara på grund av tung och blöt snö.

Resultaten tyder på att förstagallringar i Västra Nylands kustregion utförs rätt enligt laggränsen då bara ett av de 10 objekt som undersöktes var gallrat med en för hög gallringsstyrka enligt laggränsen. Men när man jämför gallringsstyrkan med rekommendationerna i råd i god skogsvård är majoriteten av bestånden gallrade för glest. Speciellt tallbestånd gallras för glest i förstagallringar jämfört med rekommendationerna enligt undersökningens resultat. Framför allt rotskador men även stamskador på de kvarvarande träden efter förstagallringen var på en låg nivå jämfört med laggränsen och PEFC-certifieringens krav, vilket är positivt och tyder på en yrkesskicklighet bland maskinförare.

Det skulle vara bra ifall undersökningens resultat motiverar maskinförare och andra inblandade att bättre följa rekommendationerna för råd i god skogsvård. Det skulle skapa högre virkesintäkter i senare gallringar och slutavverkningen samt öka kolbindningen. Jag ser gärna att någon i framtiden bygger vidare på temat i detta examensarbete. Förslag för framtida undersökningar inom detta ämne som kan vara intressanta, är att mäta beståndstätheten med hjälp av drönare, då skulle man få noggrannare resultat över större områden.

7 Källförteckning

Finlands skogscentral. 2022a. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna*. <https://www.metsakeskus.fi/sv/aktuellt/forstagallringar-av-skog-lever-inte-upp-till-rekommendationerna#:~:text=%C3%85r%202020%20levde%20bara%2015,att%20f%C3%B6rb%C3%A4ttra%20drivningskvaliteten%20vid%20f%C3%B6rstagallringar>. [Hämtat: 18.9.2023]

Finlands skogscentral. 2022b. *Förstagallringar av skog lever inte upp till rekommendationerna*. PDF länk i artikeln under underrubriken *resultaten är likartade på riksnivå. Tidsserie: granskning av drivningskvalitet i likåldrig skog*. Skogscentralen.fi. [Källa för figur 1 och tabell 5].
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/tiedote-liite-korjuujaljen-tarkastukset-sv.pdf> Hämtat: 22.9.2023]

Korhonen, M. 2020. *För hårda gallringar höjer skaderisken i skogen*. Skogscentralen.fi. Publicerad: 16.3.2020. <https://www.metsakeskus.fi/sv/aktuellt/for-harda-gallringar-hojer-skaderisken-i-skogen> [Hämtat: 22.9.2023]

Mäkipää, T. 2023. *Ensiharvennuksen laadun vaikutus metsikön puuston määrään, kasvuun ja hiilensidontaan*. Metsätieteiden maisteriohjelma, metsien ekologia ja käyttö. Metsätieteiden osasto. Helsingfors. Helsingfors universitet.
<https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/02e9722c-a502-4edc-a2b9-98833cd09801/content> [Hämtat 18.9.2023]

Nikkola, A. & Hostikka, A. 2023. *Många skogar gallras för kraftigt första gången - men en viss förbättring har skett*. Skogscentralen.fi.
<https://www.metsakeskus.fi/sv/aktuellt/manga-skogar-gallras-for-kraftigt-forsta-gangen-men-en-viss-forbattring-har-skett> [Hämtat: 23.9.2023]

Pennanen, R. 2023. *Tältä näyttää laittoman harvaksi hakattu metsä: ”Jos tämä olisi minun, niin itku pääsisi.”* Yle.fi. <https://yle.fi/a/74-20011324> [Hämtat: 18.9.2023]

Rakemaa, A. & Hytönen, H. 2023a. *Resultaten från undersökning om gallringskvalitet i Mellersta Finland är bristfälliga – Skogscentralen utvecklar ny granskningsmetod*.

Skogscentralen.fi. <https://www.metsakeskus.fi/sv/aktuellt/resultaten-fran-undersokning-om-gallringskvalitet-i-mellersta-finland-ar-bristfalliga-skogscentralen-utvecklar-ny>
[Hämtat: 23.9.2023]

Rakemaa, A. & Hytönen, H. 2023b. *Skogscentralen utvecklar en fjärrkarteringsbaserad granskningsmetod för förstagallringar*. Skogscentralen.fi.
<https://www.metsakeskus.fi/sv/aktuellt/skogscentralen-utvecklar-en-fjarrkarteringsbaserad-granskningsmetod-for-forstagallringar> [Hämtat: 24.9.2023]

Rekommendationerförskogsvård.fi. (u.å.), Första gallring–Utförande.
<https://metsanhoidonsuosituksset.fi/sv/atgarder/forsta-gallring/utforande>. [Hämtat: 16.9.2023]

Skogslag. 12.12.1996/1093. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961093> [Hämtat 1.10.2023]

Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog. 30.12.2013/1308.
<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20131308#L5P18> [Hämtat: 2.10.2023]

Sustainable forest management - Requirements. 2022. PEFC FI 1002:2022.
https://pefc.fi/wp-content/uploads/2022/03/PEFC-FI-1002_2022-ENG-20220216.pdf
[Hämtat 30.10.2023]

Weckström, B. & Heikel, C. 2023. *Undersökning: skogen gallras olagligt gles. Förstagallringarna av ekonomiskog utförs allt sämre, visar en utredning gjord av Finlands skogscentral*. Yle.fi. <https://svenska.yle.fi/a/7-10026046#:~:text=Enligt%20skogscentralen%20tyder%20unders%C3%B6kningens%20resultat,siffran%20legat%20p%C3%A5%2019%20procent>. [Hämtat: 18.9.2023]

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K., & Väisänen, P. (red.) 2019. *Råd i god skogsvård – SKOGSVÅRD*. Tapio. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Rad_i_god_skogsvard_TAPIO_2019.pdf [Hämtat: 19.9.2023]