

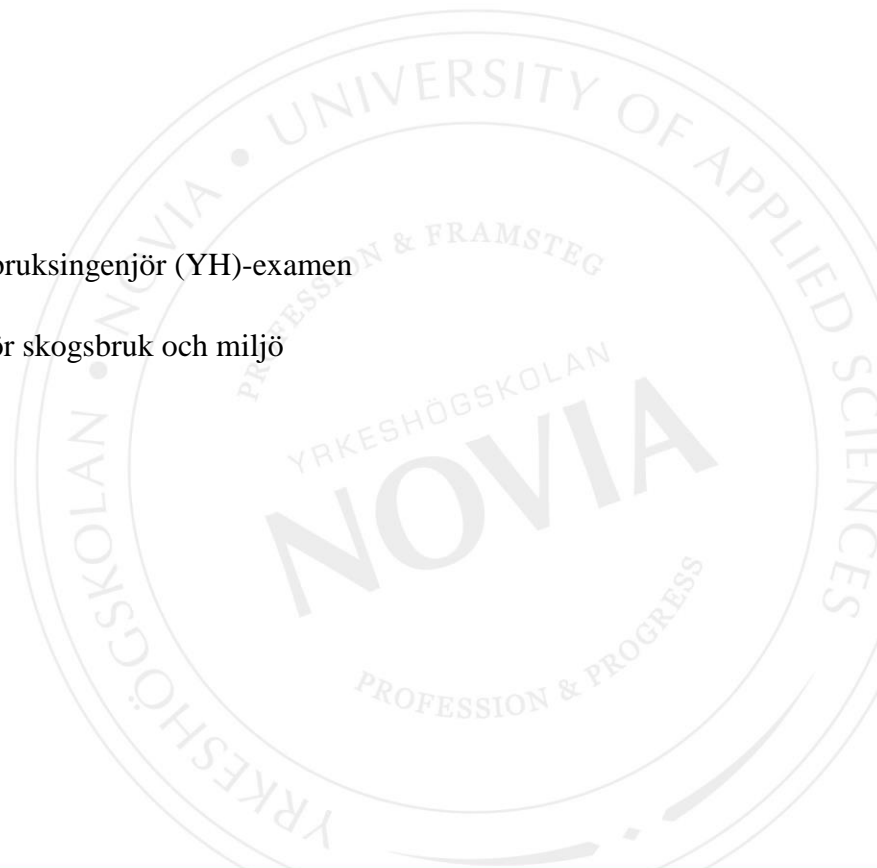
Körstråksbreddens betydelse för drivningskvaliteten

David Häggman

Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för skogsbruk och miljö

Ekenäs 2019



EXAMENSARBETE

Författare: David Häggman

Utbildning och ort: Novia Ekenäs

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Skogsbruk

Handledare: Johnny Sved

Titel: Körstråksbreddens betydelse för drivningskvaliteten

Datum 19.05.2019

Sidantal 32

Bilagor

Jag har under min sista praktikperiod gjort drivningskontroller för UPM Jakobstad och därifrån väcktes iden om att undersöka hur mycket körstråksbredden påverkar drivningskvaliteten. Syftet med arbetet är att undersöka om bredare körvägar har gett mindre skador på marken och beståndet. I detta arbete presenteras litteratur om gallringar, drivningsskador samt resultat och analys av drivningsgranskningarna. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio ändrade sina rekommendationer om körsstråksbredd från 4 meter till 4,5 meter år 2014 och mitt forskningsresultat har tagits fram genom att granska material från tiden före och efter denna ändring. För undersökningen använde jag drivningsgranskningar från åren 2010 - 2013 och 2015 -2018 för att kunna jämföra mängden skador som uppkommit med de olika rekommendationerna. Drivningsgranskningarna som analyseras har utfärdats av UPM Jakobstad och är lokala granskningar på gallringar som utförts av entreprenörer. För att få ett noggrant resultat så analyseras ca 40 granskningar från tiden före körstråken breddades och ca 40 från tiden efter att nya rekommendationerna började tillämpas. Faktorer som tas upp i granskningarna och som är intressanta för drivningskvaliteten är körsstråksbredd, stamskador, rotskador, spårbildning på marken och körsstråksavstånd. Även en granskning av tätheten i kvarvarande bestånd presenteras. Resultatet av min undersökning visar att stamskadornas förekomst minskade från att ha varit 4,7 % innan 2014 till 2,5 % efter 2014. Av resultatet att döma har ändringen haft en positiv inverkan på drivningskvaliteten, speciellt på stamskador men även på de andra kriterierna kan man se en förändring i rätt riktning även om detta inte framkommer lika tydligt.

Språk: Svenska

Nyckelord: Drivningsgranskning, skogsskador, gallring

BACHELOR'S THESIS

Author: David Häggman

Degree Programme: Forestry

Specialization: Forestry

Supervisor(s): Johnny Sved

Title: The impact of the width of working roads on logging quality

Date 19.05.2019

Number of pages 32 Appendices

Abstract

During my last internship I have controlled the logging quality for UPM Jakobstad and that is where the idea to examine how much the working road width affects the logging quality was born. The purpose of this work is to investigate whether wider working roads have given less damage to the trees and ground. This work presents literature on thinning, forest damage, results and analysis of my checkups. The forest development center Tapio changed its recommended working road width from 4 meters to 4,5 meters in year 2014 and by examining materials from the time before and after the change, the result has been produced. For the survey i used driving reviews from the years 2010 - 2013 and 2015 – 2018 in order to be able to compare the amount of damage caused by the various recommendations. The checkups used have been issued by UPM Jakobstad and are local audits of thinning carried out by contractors, in order to get an accurate result about 40 checkups are analyzed before and after the recommended width changes. Factors that are addressed in the reviews which are of interest for the quality are driving width, stem injuries, root injuries, marks on the ground and distance between working roads. An examination of the remaining stand density is also presented. The result of my study shows that the incidence of stem injuries have decreased from 4,7 before to 2,5 after 2014. From the result of the judgement, the change has had a positive impact on the logging quality especially on injuries to the stem but also on other fields one can see a change in the right direction even if it is not as clear.

Language: Swedish

Key words: Quality checkup, forest damage, thinning

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte	1
2.1	Begränsningar	2
3	Certifiering och Finlands skogslag.....	3
3.1	Skogslagen.....	4
3.2	Skogscertifiering.....	5
3.3	PEFC certifiering.....	5
3.3.1	PEFC:s historia.....	6
3.4	FSC certifiering.....	6
3.4.1	FSC-certifieringens historia.....	6
3.5	PEFC certifieringens krav på drivningskvalitet.....	7
4	Gallring	7
4.1	Första gallring.....	7
4.2	Grövre gallringsskog	8
4.3	Gallringsintäkter	8
4.4	Gallringsmetoder	9
4.4.1	Låggallring.....	9
4.4.2	Höggallring.....	9
4.4.3	Kvalitetsgallring	10
5	Rotticka	10
5.1	Granens rotticka	10
5.2	Tallens rotticka.....	12
5.3	Spridning	13
5.4	Rottickans bekämpningsmedel.....	14
6	Drivningskvalitet.....	15
6.1	Stamskador	15
6.2	Mark och rotskador	16
7	Insamling av data	17
7.1	Granskningsmetod.....	18
8	Analys.....	19
8.1	Stamskador	19
8.2	Rotskador	20
9	Beståndstäthet.....	21
10	Jämförelse med skogscentralens granskningar	23
10.1	Stamskador.....	23
10.2	Jämförelse körstråksbredd.....	24

10.3	Jämförelse körstråksavstånd.....	25
10.4	Jämförelse marksskador	26
11	Kritisk granskning.....	26
11.1	Slutsats.....	28
11.2	Slutord.....	29
	Källförteckning	30

1 Inledning

Behovet av virke har ökat kraftigt i Finland, bolagen bygger större fabriker med mera produktionskapacitet och det ökar trycket på de finländska skogarna. Samtidigt ökar även mängden skog som används till rekreation och naturvård. Detta betyder att det är ännu viktigare än förut att produktionsskogarna är friska och välmående för att kunna fylla de olika behoven.

En viktig faktor för att förbättra skogarnas välmående är att minska på skogsskadorna som kan uppkomma vid drivning. Ett skadat träd med blottad ved blir lätt angripet av röta. Rotskador orsakar de största ekonomiska förlusterna i finländskt skogsbruk. Skogsbruket har vanligen flera ingrepp under en omloppstid och skapar varje gång potentiella inkörsportar för rottickan genom skadade rötter och stammar.

2 Syfte

Arbetets syfte är att utreda om de ändrade rekommendationerna om körsstråksbredd har haft inverkan på drivningskvaliteten. Jag utreder i arbetet hur stor inverkan den ändrade rekommendationen har haft på skador på kvarvarande bestånd och markskador.

2.1 Begränsningar

De uppdaterade rekommendationerna om körstråksbredd kom ut under år 2014 och för att få bort eventuella missförstånd och ovetskap om uppdateringen så togs inget material från 2014 med i jämförelsen.

Materialet som analyserats kommer från både första och senare gallringar för att få en bred övergripande blick över körstråksbreddens inverkan på drivningsskador vid gallring. En och samma granskningsmetod kan i vissa fall ge motstridiga resultat och därför har jag strävat efter ett så stort sampel som möjligt, totalt 83 st granskningar används i analysen.

Väder och tidpunkten för avverkningarna har inverkan på drivningsresultat men eftersom jag använt granskningar från alla tider på året torde jag få en verklighetstrogen bild av hur omfattande skador som i genomsnitt uppstår vid avverkningar.

Skogsmaskinförarnas skicklighet är en viktig faktor som har inverkan på drivningsskador samt gallringresultat. De gallringar som granskats i detta arbete är alla utförda av ett bolag med flera maskinkedjor så det finns ganska många chaufförer. Hur materialet är fördelat på chaufförer har inte tagits i beaktande. Även faktorer som maskinförarnas motivation och trötthet har inverkan på drivningen men kan inte uteslutas ur jämförelsen.

Granskningen av beståndstäthet efter gallring omfattar inte alla drivningsgranskningar pga. att det i en del av granskningsrapporterna saknas specifikation om skogstyp. Granskningar utan sådan specificering togs inte med i resultatet för att kunna jämföra värden mot gallringsmallar med skogstyps klassificering. Även för rotskadornas del saknades bedömning på några granskningar och dessa har inte varit möjliga att ta med i analysen.

3 Certifiering och Finlands skogslag

Finlands totala virkesförråd på skogsmark och tvinmark är 2 473 miljoner kubikmeter varav 90 procent är skogsmark i virkesproduktion. Medelvolymen per hektar på skogsmark är 118 kubikmeter per hektar. I södra Finland ligger medelvolymen på 143 kubikmeter per hektar och i norra Finland på 87 kubikmeter per hektar. Av den totala virkes volymen ägs 64 procent av privat personer, 21 procent av staten, 9 procent av skogsbolag och 6 procent av kommuner, församlingar och andra samfälligheter. Den årliga tillväxten på skogsmark och tvinmark beräknas vara 107 miljoner kubikmeter och medeltillväxten 4,7 kubikmeter per hektar. För perioden 2015-2024 beräknas den största hållbara avverkningsvolymen vara 84,3 miljoner kubikmeter per år. (Naturresursinstitutet. 2018)

I jämförelse med 1970-talet har virkesvolymen ökat med omkring 60 procent, detta beror på att tillväxten har ökat mera än avverkningar och naturlig avgång. Riksskogstaxeringarna i Finland inleddes på 1920-talet och virkesvolymen är nu större än vad som någonsin tidigare har uppmätts. (Kriterier för skogscertifiering. 2014, 5)

Finlands yta består till 73 procent av skog, hela Europa består till 33 procent av skog. I Finland avverkar man 70 procent av tillväxten, motsvarande andel för Europa är 66 procent. Skogarna i Finland beräknas binda över 40 procent av utsläppen av växthusgaserna i Finland. (Finlands skogar i Europa. 2015)

Om skogsägaren vill kan han ansluta sina skogar till en skogscertifiering. Kriterierna i skogscertifieringarna ställer krav på skötsel och användningen av skogarna. Certifikatet bekräftar för konsumenter att virket som använts vid framställning av produkten kommer från ett ansvarsfullt och hållbart skogsbruk. I Finland finns två certifieringssystem, PEFC och FSC. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo, och Väisänen. (red.) 2014, 15)

3.1 Skogslagen

I Finlands skogslag paragraf 6 § infördes krav på drivningskvaliteten 20.12.2013. Förändringen trädde i kraft 1.1.2014.

”Drivningen ska utföras så att skador undviks på det trädbestånd som kvarstår på behandlingsområdet och på trädbestånd som växer utanför området. Dessutom ska man undvika att orsaka sådana skador i terrängen som försvagar trädbeståndets växtförhållanden. Närmare bestämmelser om när träd ska anses vara skadade, antalet skadade träd och skador i terrängen utfärdas vid behov genom förordning av statsrådet.”

(Hur drivning utförs. 20.12.2013/1085, 6§)

Gränser för de olika skadornas förekomst finns specificerade i §5 i statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog (2013/1308).

”En skada anses ha uppstått till följd av drivning om veden av ett utvecklingsdugligt träd har skadats eller om barken på ett eller flera ställen är skadad på ett område som är större än sammanlagt 12 kvadratcentimeter under brösthöjd eller större än 30 kvadratcentimeter på hela stammen. I fråga om skador på rötterna beaktas bara rötter som är tjockare än två centimeter och som finns på ett avstånd av högst en meter från stammens mittpunkt.

Vid virkesdrivning i samband med beståndsvårdande avverkning och avverkning på särskilda områden får skadeprocenten för det trädbestånd som lämnas kvar på behandlingsområdet inte överstiga 15 procent efter drivningen. Skadeprocenten på trädbeståndet beräknas som förhållandet mellan stamantalet för de skadade träden enligt 1 mom. och alla träd som ingår i stamantalet som innehåller också de träd som har skadats vid drivningen.

Den genomsnittliga andelen spårbildning i körstråken förorsakade av virkesdrivning vid beståndsvårdande avverkning och vid avverkning på särskilda områden får på momark inte överstiga 20 procent och på torvmark inte överstiga 25 procent av körstråkens totala längd på behandlingsområdet. Som spårbildning i körstråken betraktas på momark en spårbildning som är längre än en meter och djupare än 10 centimeter räknat från den nedre kanten av fältskiktet. På torvmark betraktas som spårbildning ett över 20 centimeter stort skuret avtryck i torven.” (Skada till följd av drivning. 30.12.2013/1308, 5§)

3.2 Skogscertifiering

I Finland används två skogscertifieringssystem PEFC och FSC. Ett certifikat är ett bevis på att skogarna används hållbart och att det skogsbruk som bedrivs främjar skogsnaturens biologiska mångfald och skogarnas kultur- och rekreationsvärden. Certifieringarnas mål är att stärka efterfrågan på finländska träbaserade produkter internationellt. Utmärkande för skogscertifieringarna är att de ställer krav som kompletterar Finlands skogslag. Enligt min egen åsikt har FSC lite strängare regler gällande mängden oanvänd skog och kalhyggen. Skyddszonerna kring vattendragen är mera specificerade i FSC och FSC-certifieringen ställer ett krav på minst 10 procent lövträd i bestånden som inte ställs i PEFC. En utomstående part granskar varje år att de definierade kraven har uppfyllts. Certifikat beviljas när skogsägarna och skogsbruksaktörerna förbinder sig att handla i enlighet med de ställda kriterierna och när kriterierna konstateras vara uppfyllda i revisionen. För virkesförädlare krävs det för att kunna bli certifierad enligt PEFC att virkets väg ska kunna spåras till färdig produkt. Spårbarhetscertifiering är en metod för att kunna bevisa att råvaran kommer från certifierade skogar.

PEFC certifieringen i Finland fungerar huvudsakligen genom gruppcertifiering områdesvis. En skogsägare kan certifiera sina skogar genom sitt medlemskap i en skogsvårdsförening eller genom att ansluta sig direkt till certifieringsorganisationen eller via annan organisation t.ex. virkesanskaffningsbolag. (Lehesvirta. 2015, 304 - 306)

3.3 PEFC certifiering

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) är ett internationellt skogscertifieringssystem. Med PEFC främjas ett ekologiskt, socialt och ekonomiskt hållbart skogsbruk världen över. Av världens skogar är ca 10 procent certifierade, av dem är ca en tredje del certifierade enligt PEFC systemet, omkring 300 miljoner hektar. PEFC-certifierade skogar finns i över 10 länder. Över 90 procent av Finlands skogar är certifierade med PEFC, största delen genom gruppcertifiering. (PEFC Finland, kriterier för PEFC skogscertifiering. 2014)

3.3.1 PEFC:s historia

När efterfrågan på produkter med ursprung från certifierade skogar kom att omfatta europeiskt skogsbruk uppstod behovet av ett certifieringssystem som var anpassat mera till de boreala och tempererade skogarna. Skogsbruket i Norden bedrevs och bedrivs med helt andra metoder än i tropiska skogar.

År 1998 startade skogsägare och industrins representanter från Finland, Norge, Sverige, Tyskland, Frankrike och Österrike ett samarbete med syftet att utveckla en gemensam skogsbrukscertifiering. Samarbetet ledde till att Pan European Forest Certification Council (PEFCC) bildades år 1999. Certifieringens syfte var att skapa ett internationellt trovärdigt ramverk samt att främja ett ömsesidigt erkännande mellan de nationella certifieringssystemen. (Fakta om certifiering av skogsbruk. 2010, 1 - 2)

3.4 FSC certifiering

Certifierings-systemet FSC omfattar i Finland ca 1,6 miljoner hektar certifierad skogsmark och 122 certifikat för spårbart virke (Chain of Custody). I hela världen finns över 199 miljoner hektar FSC certifierad skogsmark och över 33 700 certifikat för spårbart virke. (FSC numeroina. 2018)

3.4.1 FSC-certifieringens historia

FSC bildades på initiativ av miljörelsen år 1990 med syfte att möta konsumenternas oro för effekterna av olagliga och skoningslösa avverkningar i framförallt tropiska skogar. FSC-standarden blev utvecklad för problem som är starkt knutna till tropikerna och bygger än idag på samma saker. (Fakta om certifiering av skogsbruk. 2010, 1 - 2)

FSC i Finland höll sitt grundläggande möte oktober 2000 på inbjudan av riksdagsledamot Sirpa Pietikäinen. Arbetet med att grunda Finlands FSC skogsbruksstandard startade och år 2001 grundades föreningen FSC Finland. Föreningen förhandlade om standarden fram till 2010 då enighet uppnåddes om den nuvarande standarden. FSC Finland heter idag Föreningen för ansvarsfullt skogsbruk. (FSC Finland, historia)

3.5 PEFC certifieringens krav på drivningskvalitet

PEFC ställer krav på drivningens resultat i form av övre gränser för skador på kvarlämnade utvecklingsdugliga träd och på marken. I beståndsvårdande avverkningar får skadeprocenten i snitt inte överstiga fem procent på de kvarlämnade utvecklingsdugliga träden. Kraven är utarbetade och granskade av skogscertifieringens standardarbetsgrupp, som Finlands skogscertifiering sammankallar. Granskningen görs vart femte år. (Kriterier för skogscertifiering 2014, 13)

4 Gallring

Under en omloppstid är det vanligt med 1-3 gallringar utgående från ståndort och trädslag. Gallringsstyrkan vid föregående gallring avgör när nästa gallring ska utföras. Om första gallring görs med hög gallringsstyrka till det lägre stamantalet i gallringsmallen blir diametertillväxten snabbare. Två gallringar under omloppstiden är vanligt. Om en svagare gallring görs till det högre stamantalet i gallringsmallen, blir du tvungen att gallra fler gånger. Då förlängs omloppstiden med ca 10-15 år jämfört med skötselprogram med två gallringar. (Äijälä, et. al. 2014, 139 - 140)

4.1 Första gallring

Första gallring är en skogsvårdande åtgärd som har stor inverkan på trädbeståndets utveckling och värdetillväxt. Träden behöver tillräckligt med utrymme, ljus, vatten och näring för att växa bra. Vartefter träden växer ökar konkurrensen om utrymme i beståndet. Följden av utrymmesbrist blir att den levande kronan blir mindre och diametertillväxten avtar. Första gallringen är väldigt viktig om målet är att snabbt få grova stockträd.

Första gallringen bör göras innan trädskronorna blir alltför små. Långa, klena stammar med en uppskjuten levande krona växer dåligt, reagerar långsamt på gallring, är känsliga för snö och vindskador och är mer utsatta för andra skador. Första gallring ska beroende på huvudträdslag, stamantal, och ståndort utföras när beståndets övre höjd är 12-15 meter. Intäkterna från virkesförsäljningen vid första gallring påverkas mycket av hur beståndet blivit skött i förnyelseskedet och plantskogsskedet. Avverkning i ett bestånd som är oskött blir dyr och har en ökad risk för att drivningsskador ska uppkomma. I välskötta bestånd kan första gallringen senareläggas för att få en högre inkomst. Istället för att gallra vid 12 meters

höjd kan man flytta fram den tills beståndet nått 15 meters höjd men då har man färre möjligheter att göra urvalet enligt kvalitet.

Målet med första gallring är i huvudsak att förbättra kvaliteten i bestånden. I tall och vårtbjörksbestånd ska man lämna kvar livskraftiga träd av hög kvalitet för att förbättra trädbeståndets kvalitet. Vid avverkningen tas de träd bort som är i dåligt skick och träd av dålig kvalitet och vid kvalitetsgallring även härskande träd så att tätheten följer gallringmallarna. Träd med sämre kvalitet kan sparas som utfyllnads och naturvårdsträd. I barrträdsbestånd kan det lämnas kvar lövträd för att få flera trädslag i beståndet. (Äijälä, et. al. 2014, 93 - 94)

4.2 Grövre gallringsskog

Bestånd vars grundytavägda medeldiameter på brösthöjd är större än 16 centimeter och som är minst 15 år gamla är grövre gallringsskog. Vanligen är första gallringen utförd och skogen växer bra. Beroende på dina mål med skogen finns det många sätt att gallra grövre gallringsskog. Gallringprogram som är mycket olika kan i slutändan ge nästan samma ekonomiska resultat. Tidpunkten för gallring är inte lika snäv som i klenare gallringsbestånd. Dina mål med skogen har en stor inverkan på behovet av gallring i grövre gallringsbestånd. Gallring rekommenderas när beståndet blivit så tätt att det når över gallringmallens gräns för grundyta före gallring. Om målen med skogen är annat än virkesproduktion kan man avvika från gallringmallarna. (Äijälä, et. al. 2014, 101)

4.3 Gallringsintäkter

Lönsamheten i gallringen beror direkt på rotpriser eller leveranspriser och gallringens inverkan på intäkter från framtida virkesförsäljningar. Behandlingsytans storlek, avverkningsuttagets storlek, stockstammarnas medelstorlek och när på året avverkningen är möjlig påverkar direkt vilket pris du kommer få. På fastigheter var det går många år mellan avverkningarna och avståndet till skogsbilväg är långt, är det viktigt att uppskatta om det lönar sig med enskilda gallringar med litet virkesuttag. På marker med låg tillväxt lönar det sig att sätta flera enskilda gallringsobjekt och andra skogsvårdsobjekt i skick samtidigt så att de bildar en större helhet. (Äijälä, et. al. 2014, 101 - 102)

4.4 Gallringsmetoder

Med gallringsmetod avses på vilket sätt man väljer ut stammar som avlägsnas vid gallringen. Det finns två olika huvudgrupper av gallringar, systematisk och selektiv varav den senare används nästan uteslutande i Finland. En selektiv gallring grundar sig på de enskilda trädens egenskaper. Sjuka, svaga och skadade träd gallras i första hand bort, sen glesas kronskiktet ut för att ge nödvändigt rum åt kvarblivande träd. Selektiva gallringsmetoder jämnar ut skillnader i trädstorlek och täthet i beståndet. Vid systematisk gallring är trädens placering av betydelse, t.ex. var tredje träd avlägsnas eller en rad med träd avlägsnas. Upptagning av körstråk kan ses som en systematisk gallring. (Hynynen, J Huuskonen, 2015, 139)

4.4.1 Låggallring

Vid låggallring avlägsnas träd från de lägre kronskikten medan träd i de härskande och medhärskande skikten lämnas kvar. Detta inverkar på medeldiametern som oftast blir högre efter en låggallring. Från härskande bestånd kan också träd avlägsnas om de har kvalitetsfel, oftast skadade eller sjuka träd. Vid låggallringen strävar man till att lämna kvar de mest livskraftiga träden. Låggallring är den vanligaste metoden i Finland. . (Hynynen, J Huuskonen, 2015, s. 139 - 140)

4.4.2 Höggallring

Höggallring görs för att få en ökad omedelbar inkomst från gallringen. Mindre träd men också de största träden avlägsnas vid höggallring. De träd som blir kvar efter gallringen är vanligen träd från medelskiktet som är i gott skick. Höggallring lämpar sig inte som första gallring utan endast i senare gallringar i välskötta tall och granbestånd. Höggallring lämpar sig inte i bestånd som stått länge övertäta, inte heller på riktigt karga marker för att omloppstiden skulle bli så mycket längre. Medeldiametern är lägre efter en höggallring än vid låggallring. En höggallring inverkar antingen genom minskad inkomst vid slutavverkning eller förlängd omloppstid. Om en höggallring görs i slutet av omloppstiden skjuts slutavverkningen vanligen fram med 10-15 år, ifall målet är att uppnå samma medeldiameter som i ett låggallrat bestånd. Höggallring ger en större gallringsintäkt, eftersom stockandelen i virkesuttagen är högre. Höggallring kan vara mera lönsam tack

vare en större gallringsinkomst, även om omloppstiden blir förlängd. När du genomför en höggallring bör du se till att träden väljs noggrant och att det lämnas kvar ett tillräckligt stort virkeskapital, eftersom en alltför kraftig höggallring leder till stora tillväxt förluster. (Hynynen, J Huuskonen, s. 2015, 139 - 140)

4.4.3 Kvalitetsgallring

Med kvalitetsgallring vill man förbättra kvaliteten på trädbeståndet och öka framtida avverkningsinkomster. Kvalitetsgallringen kan likna en höggallring men har ett annat syfte. Vid kvalitetsgallring avlägsnas främst träd med dålig teknisk kvalitet t.ex. stora och kvistiga träd. Man strävar till att ge tillväxtmöjligheter åt träd med bästa kvalitet, som ofta hör till det medhärskande skiktet. Kvalitetsgallring görs ofta som första gallring och då lite tidigare än en normal första gallring, den görs redan då träden nått en höjd på 10-12 meter. Detta för att de träd som då avlägsnas inte ännu genom sin beskuggning påverkar livskraften hos de medhärskande träden. (Hynynen, J Huuskonen, s. 2015, 139 - 140)

5 Rotticka

Det finns fem olika arter av rottickor varav två förekommer i Finland, tallens och granens rotticka. Trots namnen kan dessa rottickor även infektera andra trädslag men har fått sina namn efter de trädslag de huvudsakligen angriper.

Orsaken till att rottickorna är så vanliga i Finland beror huvudsakligen på sommaravverkningarna som inleddes på 1970-talet. Stubbehandlingen kom igång först i början på 1990-talet. Att stubbehandling utförs är väldigt viktigt för skogsägaren om avverkningen sker sommartid. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 4 - 5)

5.1 Granens rotticka

Rotrötan får sin början i rotsystemet och växer sedan upp längs stammen. Rötan växer i granen till i medeltal fyra meter men kan stiga ända upp till tolv meters höjd. Rottickan förstör rotstocken som är den mest värdefulla delen av stammen. När granen blir angripen sprids rötan främst i den döda kärnveden och därför kan granen se frisk ut länge efter att den blivit angripen. När rötan hinner så långt att den angriper ytveden kommer symptomen. Symptom på röta är utglesad krona, kåda kommer ut från stammen och längdtillväxten

minskar. Ett träd med angripna rötter faller lätt i hård vind och mycket vindfällen i ett bestånd är ett tecken på röta. Om man påträffar tickor kan man med säkerhet identifiera sjukdomen. Omfattningen på skadorna är mycket svåra att förutsäga och först efter avverkning kan man konstatera dess omfattning. Om ett rötskadat granbestånd förnyas med gran kan man vänta sig att andelen rötskadat virke ökar i det nya beståndet. Att utnyttja det naturliga granuppslaget ökar ytterligare andelen rötskadat virke. Att förnya med annat trädslag än gran är att rekommendera vid ett mycket rötskadat bestånd. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 8 - 9)

Ekonomiska förlusten som orsakats av rotröta i Finland uppskattas vara ca 40 miljoner euro per år. Där är inte indirekta kostnader som tillväxt nedsättning, byte av trädslag, bekämpning och omorganisering av drivningen medräknade. Om indirekta kostnader räknas med så uppskattas förlusten vara ca 60 miljoner euro per år, kanske mera (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 8 - 9)



Bild1. Rötskadat granvirke. Foto: David Häggman

5.2 Tallens rotticka

Tallens rotröta kan angripa tallar av alla åldrar och storlekar. Sjukdomen får sin början från att en tall infekteras, och breder sen ut sig till närliggande växande stammar. Tallarna infekteras vid olika tidpunkter och är således i olika skeden av sjukdomsstadiet. Symptomen är utglesade kronor, gulaktiga, bruna och döda träd. Tallens rotticka skadar i huvudsak rotsystemet för träden hindrar rötan från att vandra upp längs stammen genom att producera rikligt med kåda. Rötan stiger därför sällan över 40 centimeters höjd. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 9 - 11)

Efter att tallens rötter är helt angripna av röta har inte träden längre någon förmåga att transportera vatten och näringsämnen upp i stammen och till följd av detta torkar trädet på rot. Rottickan kan döda unga tallar speciellt snabbt, på bara några månader kan trädet vara dött. Äldre träd kan leva i årtionden med tickan i rotsystemet och tickans spridning syns med minskad volymtillväxt. Även om 30 procent av rötterna är infekterade kan det saknas synliga tecken. Tallens tillväxt hämmas redan av en liten infektion i rötterna eftersom trädets upptagning av vatten och näringsämnen försvåras. Om tallens rötter är angripna till 10 procent minskar volymtillväxten i medeltal 13 procent (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 9 - 11)

Ekonomiska förluster som beror på tallens röta beräknas vara 5-10 miljoner per år. Tallen växer mest på karga marker och det kan därför vara svårt att hitta alternativa trädslag att odla. Därför riskerar de svårt drabbade tallmoarna att bli underproduktiva permanent. Av den orsaken är det bäst att anlägga ett så tätt plantbestånd som möjligt om man fortsätter med samma trädslag. På grund av att det inte finns lönsamma trädslagsalternativ på karga marker kan detta leda till ett större hinder för att idka ekonomiskt skogsbruk än för granens rotröta. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 9 - 11)



Bild2. Rötan har spridits från stubben som syns i bildens nedre kant. (Foto. Tuula Piri)

5.3 Spridning

Rottickorna har två sätt att sprida sig på: sporer som följer med luftströmmar och som mycel som växer i veden och som sprids via rötterna till ett annat träd. Dess könsliga sporer bildas i tickorna som trivs i långt nedbruten ved var mikroklimatet är tillräckligt fuktigt. Sporer som lossnar från tickan följer med luftströmmen och om de landar på en färsk vedyta t.ex. en stamskada eller en ny stubbe sprids infektionen till trädet. Vinden kan föra sporena hundratals kilometer men majoriteten av sporena infekterar närliggande bestånd. Produktionen av sporer börjar när luftens temperatur överstiger plus fem grader och avtar på hösten när temperaturen hålls under noll grader. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 6 - 8)

Infektionerna sker i huvudsak i färska stubbar under första dygnet efter avverkning. En vecka efter att avverkningen är avslutad slutar smittandet. Stubbar som uppkommit under vintern löper inte risk för att smittas följande vår. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 6 - 8)

Som svampmycel sprids smittan från stubbe till närliggande träd och vidare från det trädet via rötterna. Mycelet sprids via rötterna och kräver rotkontakt för det kan inte växa fritt i marken. Slutavverkning av bestånd hjälper inte mot rötan som lever kvar i stubbar så länge som där finns näring och sprids vidare till plantbeståndet via rötterna. Rötan kan i grova stubbar vid slutavverkning leva kvar i upp till 50 år. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 6 - 8)

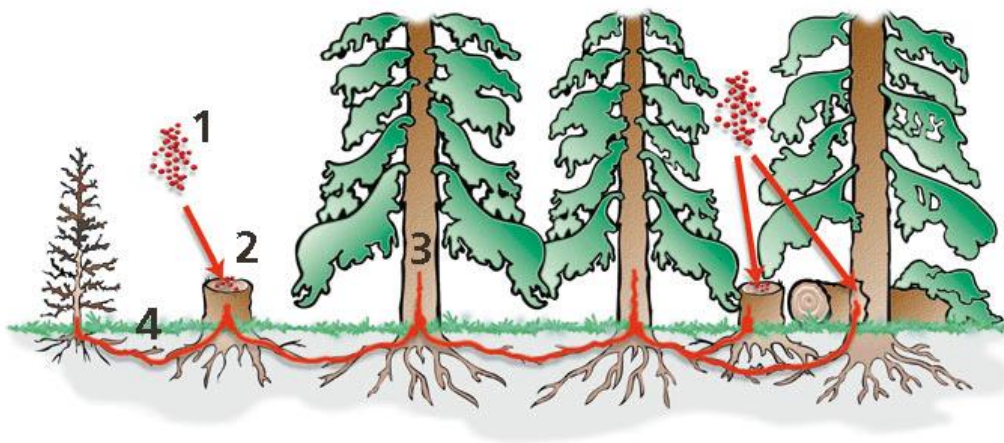


Bild 3. Rottickans sporer får kontakt med stubbar och sprider sig därifrån via rötter vidare. (Bild: Skogens värsta skadegörare)

5.4 Rottickans bekämpningsmedel

Ifall avverkningen sker sommartid är det väldigt viktigt att använda bekämpningsmedel för rotticka vid avverkningen. Ett bestånd som redan lider av röta kommer även efter stubbhandling att lida av röta men friska bestånd förblir friska om man behandlar rätt. Det är därför viktigt att behandla friska bestånd, för när rötan redan finns där är det försent. Stubbbehandlingen har en positiv effekt på lång sikt i redan drabbade bestånd ifall byte av träslag inte är möjligt. Att inleda stubbbehandlingen när dygnets medeltemperatur har stigit till över + 5 grader är befogat. På hösten är det viktigt att behandlingsperioden fortsätter tills köldperioden börjar (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 18 - 19)

Det finns två sätt att behandla stubbar vid avverkning, kemiska samt biologiska preparat. De olika preparaten har samma behandlingsprincip, och ska sprutas på stubben under kapningsmomentet genom maskinens svärd eller för hand med ryggspruta, sprayflaska eller pensel. Att hela stubbens yta blir täckt av medlet är viktigt för att preparatet ska ge ett tillräckligt skydd. Preparatens funktion skiljer sig dock åt (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 18 - 19)

Preparatet med pergamentsvamp innehåller levande sporer av pergamentsvamp som börjar växa i stubben ända ut i rötterna och konkurrerar ut rottickan. Svampen kan inte konkurrera ut rottickan i redan angripna stubbar. Pergamentsvampen är en vanligt förekommande svamp i naturen och förekommer i dött barrvirke och sprider sig till färskt barrträdstubbar. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 18 - 19)

Ureabaserade preparat fungerar genom att genast när det sprutas på stubben sker en kemisk reaktion som höjer stubbens pH-värde. Stubben blir efter behandlingen så basisk att rottickans sporer inte kan gro där. (Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017, 18 - 19)

Lagen om bekämpning av kogsskador säger att rottickan ska bekämpas från första maj till sista november. Om inte temperaturen är för låg för bekämpning. Lag om bekämpning av skogsskador 1087/2013)

6 Drivningskvalitet

Rötinfektion är den allvarligaste effekten av stam och rotskador. Granen löper största risken för att drabbas pga. ytligt rotsystem och bark som lätt spricker upp och lossnar.

6.1 Stamskador

I Gustaf Lindskölds (2016, 32) kom i sin undersökning fram till att största delen av stamskadorna finns vid kraftiga svängar och korsningar efter körstråken. Av 27 skador i första och senare gallring fanns 16 av stamskadorna vid en korsning eller kraftig sväng.

Av alla stamskador uppkommer de flesta från skördaren. Den vanligaste orsaken till stamskador är att det fallande trädet skadar ett stående träd som sen blir kvar. På våren uppkommer skador på stammen lättast och man bör därför vara extra försiktig vid avverkning speciellt i björk och tallbestånd. (Metsäteho. 2003, 16)

Enligt Philip Wissanders studie om hur drivningsskador uppkommer i gallringsskogar orsakades 47% av upparbetningen av stammen. Körningen med maskinerna stod för 22% av skadorna och var den andra största orsaken till skador. Resterande del av skadorna låg ganska nära vandra med 12% som uppstått när maskinen avverkat närstående träd, 10% var fällningsskador och 9% var skador från lastningen (Wissander, P. 2010, 31 - 32)

Skador som orsakats av fällning finns i regel högt upp på stammen. Om skadan finns ovan i kronskiktet finns i regel knäckta grenar intill skadan. Det typiska utseendet för en fällskada är smala revor med avskalad bark längs stammen. Fällskador är enkla att skilja från andra skador men är svåra att upptäcka. (Fröding, A. 1992, 20)

Skador som uppkommit vid sammanföring är vanligen släpskador på stambas eller rötter. Maskinen släpar stammen längs med marken och ibland kan det bli kontakt med en stående stam och då uppkommer släp eller riv skador. (Fröding, A. 1992, 20)

Skador orsakat av kranen eller virkesbunten vid lastning av virke har oftast sitt utgångsläge från körstråket på sidan av stammen på ca 3 meters höjd. Skadorna är oftast små till ytan men kan vara djupa. Skador som gripen ger upphov till hittas oftast intill platser där virkeshoparna legat. Typiska skador av gripen ligger på stambasen eller roten. Även dessa skador är oftast små till ytan men kan vara djupa. (Fröding, A. 1992, 20 - 21)

Hjulen är i regel den bredaste punkten på maskinerna och skador som uppkommit av chassit uppstår när maskinen backar eller kör rakt mot ett träd. Skadorna ligger oftast på 1 - 1,5 meters höjd. Skador som uppkommit av lasten hittas högre upp på stammarna ofta på ca 3 meters höjd. Dessa skador är alltid längsgående med körstråket och det syns ofta att maskinen har varit i rörelse. (Fröding, A. 1992, 20)



Bild 4. Stamskada sannolikt orsakad av fällning av närstående träd. Foto: David Häggman

6.2 Mark och rotskador

Rotskador är skador på rötterna eller rothalsen. Om en skada är större än 2 centimeter ska den antecknas och tas med i granskningens resultat. Rotskador mindre än 2 centimeter i diameter orsakar endast färg fel i virket. (Metsäteho. 2003: 16)

Rotskador uppstår vanligtvis av skotare under transportereringen av virket ut från skogen. Detta kan bero på ett för smalt eller krokigt körstråksnät eller problem med lastkapaciteten. Skador på rötter kan ge upphov till röta. Mottagligheten för röta varierar beroende på

trädslag, av de i skogsbruket vanligaste trädslagen är björk och gran mera känsliga för röta. (Korjuujälki harvennushakkuussa, 2003: 16)

Skador kan uppstå av maskinernas hjul, chassi eller av lastat virke förutsatt att det är en skotare. Ifall skadorna kommer från maskinens hjul finns skadan alltid i anslutning till hjulspåren och är oftast rotskador. Körning mycket nära stammar kan ge upphov till rothalsskador eller lågt sittande stamskador. (Fröding, A. 1992, 20)



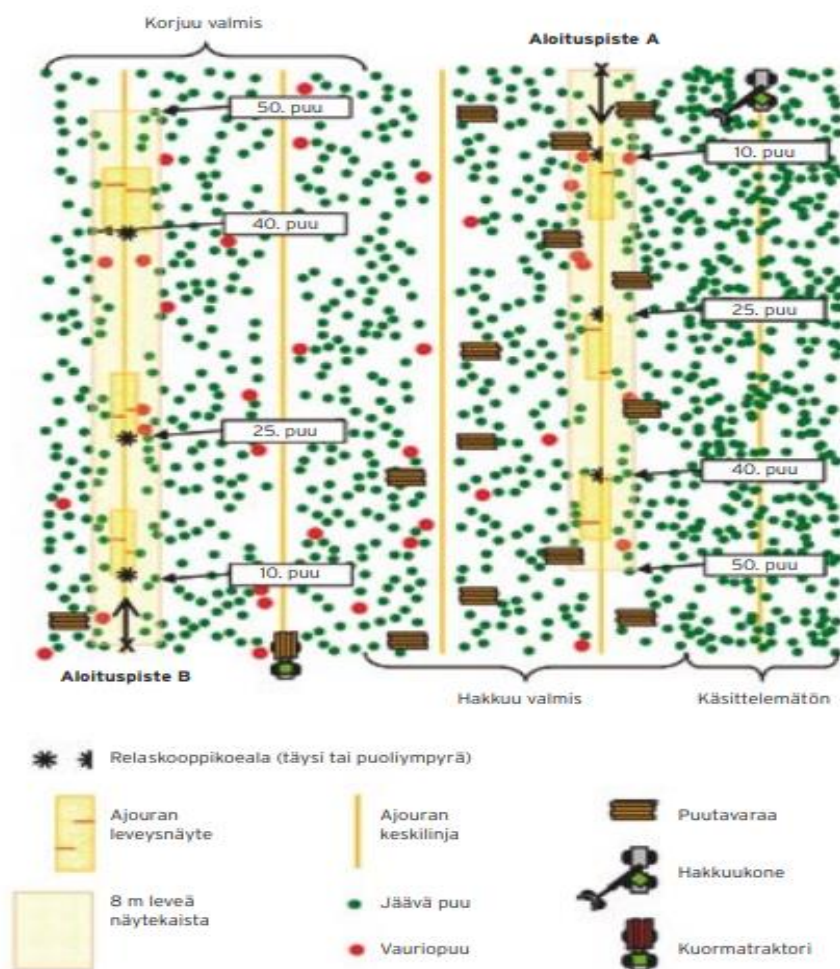
Bild 5. Ytliga rötter har skadats av skogsmaskinerna trots att ris används som underlag. Foto: David Häggman

7 Insamling av data

Drivningsgranskningar görs för att kontrollera och bestämma drivningskvaliteten vid en avverkning. Granskningen görs efter eller under pågående avverkning. Om granskningen görs under avverkningstiden och det finns brister i kvaliteten kan man direkt göra kvalitetshöjande ändringar. Drivningsgranskningarna är ett system för att följa upp och dokumentera resultat vid avverkningar och kan vara värdefulla för att hitta problem och lösningar.

7.1 Granskningsmetod

Alla mina granskningar som jämförs i arbetet är gjorda efter Metsätehos online-system för drivningsgranskningar. Mätramen är 8 meter bred och dess mittlinje följer körstråkens mittlinje. Från körstråkens mittlinje räknas alla träd som ligger närmare än 4 meter. Provytornas placering är systematisk och bestäms utgående från de träd som ligger inom 4 meter från körstråkets mittlinje. Den första provytan tas vid trädet med ordningsnummer 10 och sedan vid träd nummer 25, 40 och 50. Efter provytan vid träd nummer 50 är en mät ram färdig. Mät ramens totala längd varierar beroende på tätheten i beståndet men den blir vanligen 200 - 300 meter lång. Alla träd med skador på stammen som finns inom mätramen räknas och antecknas i ett mätformulär. Markskador efter maskinerna mäts och antecknas i formuläret. För rotskador görs en bedömning för hela beståndet med skalan bra, nöjaktigt och felaktigt. Vid provytor antecknas grundyta, övre höjd, körstråksbredd, avstånd mellan körstråk, andel sparade lövträd och stamvalfel. (Metsäteho. 2003, 27-28)



Kuva 12. Periaatepiirros käynnissä olevan työmaan mittausrutinista.

Bild 6. Provytornas placering vid drivningsgranskningar. (Metsäteho, 2003, 29)

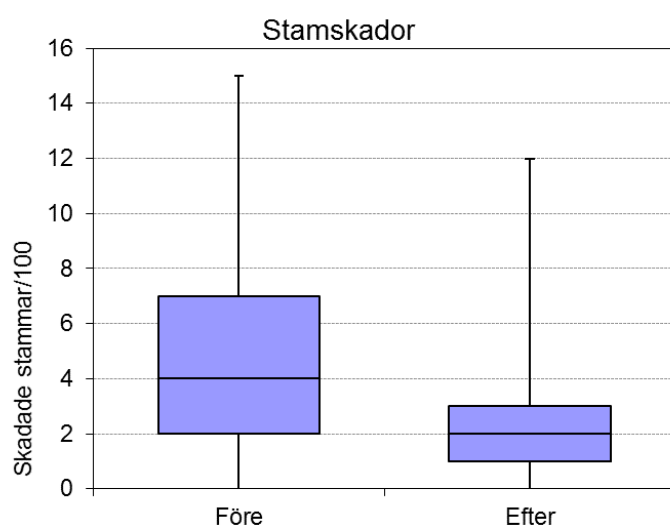
8 Analys

I min analys tog jag hjälp av ett verktyg för att konstatera om där finns skillnader på mängden stamskador mellan före och efter ändringen. Metoden som man anser vara mest lämpad för denna typ av data är Mann-Whitney U Test. Testet är ett icke parametriskt test som används inom statistiken för att identifiera skillnader i en variabel mellan två oberoende grupper. Testet är den icke-parametriska motsatsen till t-testet. Orsaken till varför jag valde just Mann-Whitney U Testet är att mitt material inte är normal fördelat.

För markskadorna, körstråksbredd, körstråksavstånd och beståndstätheten gjordes en jämförelse med mina resultat mot skogscentralens resultat för år 2018.

8.1 Stamskador

Jag utförde ett Mann-Whitney U Test på mitt datasampel för stamskador. Jag gjorde testet med 41 sampel före och 42 sampel efter år 2014. Noll hypotesen ställdes så att det inte finns en positiv skillnad mellan resultaten. Med hjälp av en webbapplikaton för Mann-Whitney U Test kunde man konstatera att antalet skadade stammar blev mindre, så att medianen minskade från 4 till 2 (Mann-Whitney U-test: $U = 452$; $Z = 3,60$; $p = 0,00032$; Figur X). I testet använde jag signifikansnivån 0,05 och P-värdets resultat är signifikant för signifikansnivån. P-värdet är lägre än 0,001 och kan därför konstateras vara mycket signifikant, och noll hypotesen kan förkastas. (Social Science Statistics, 2018)



Figur 1. Förekomst av stamskador vid 4 meters körstråksbredd före och vid 4,5 meters körstråksbredd efter. Median, interkvartil räckvidd (lådan), samt max och min.

8.2 Rotskador

I 34 fall av totalt 41 granskningar före 2014 hade en bedömning av rotskadorna blivit gjord, de resterande 7 granskningarna saknade uppgifter om rotskadornas förekomst. Av de 34 ifyllda uppgifterna fick 27 stycken bedömningen bra och 7 stycken blev bedömda som nöjaktiga. Inga resultat hade bedömningen felaktig.

I min analys av granskningarna efter år 2014 fanns det 36 stycken av 42 med ifylld bedömning av rotskadornas förekomst. Resterande 6 granskningar saknade bedömning. Alla 36 granskningarna hade getts bedömningen bra.

Bedömning rotskador före 2014		Bedömning rotskador efter 2014	
Bra	27	Bra	36
Nöjaktiga	7	Nöjaktiga	0
felaktiga	0	felaktiga	0
Antal totalt	34	Antal totalt	36

Tabell 1: Betyg som getts vid bedömning av rotskador.

9 Beståndstäthet

I granskningsresultaten som skogscentralen publicerade för år 2018, kan man se att orsaken till att resultatet inte varit enligt rekommendationerna i 37,4 procent av fallen berodde på att beståndet blivit för kraftigt gallrat. Endast 1,6 procent av orsakerna berodde på otillräcklig gallring. Jag testade även att jämföra mina granskningar mot gallringmallar för att se resultaten över beståndstäthet efter gallringen. En för kraftig eller en otillräcklig gallring kan leda till tillväxt förluster och ekonomiska förluster för skogsägaren.

I diagram 2 visualiseras medelprovytorna i förhållande till Tapios gallringmallar. Av 21 granskningar på frisk mo finns 10st. med lägre beståndstäthet än rekommenderat. Resultatet före 2014 och efter 2014 är nästan jämt fördelade. Före 2014 har 50 procent av gallringar en lägre täthet än rekommenderat och motsvarande andel för efter 2014 är 44 procent. Totalt 48 procent av dessa gallringar på frisk mo uppmättes ha en för låg täthet. Inga gallringar har haft en högre täthet än rekommenderat.

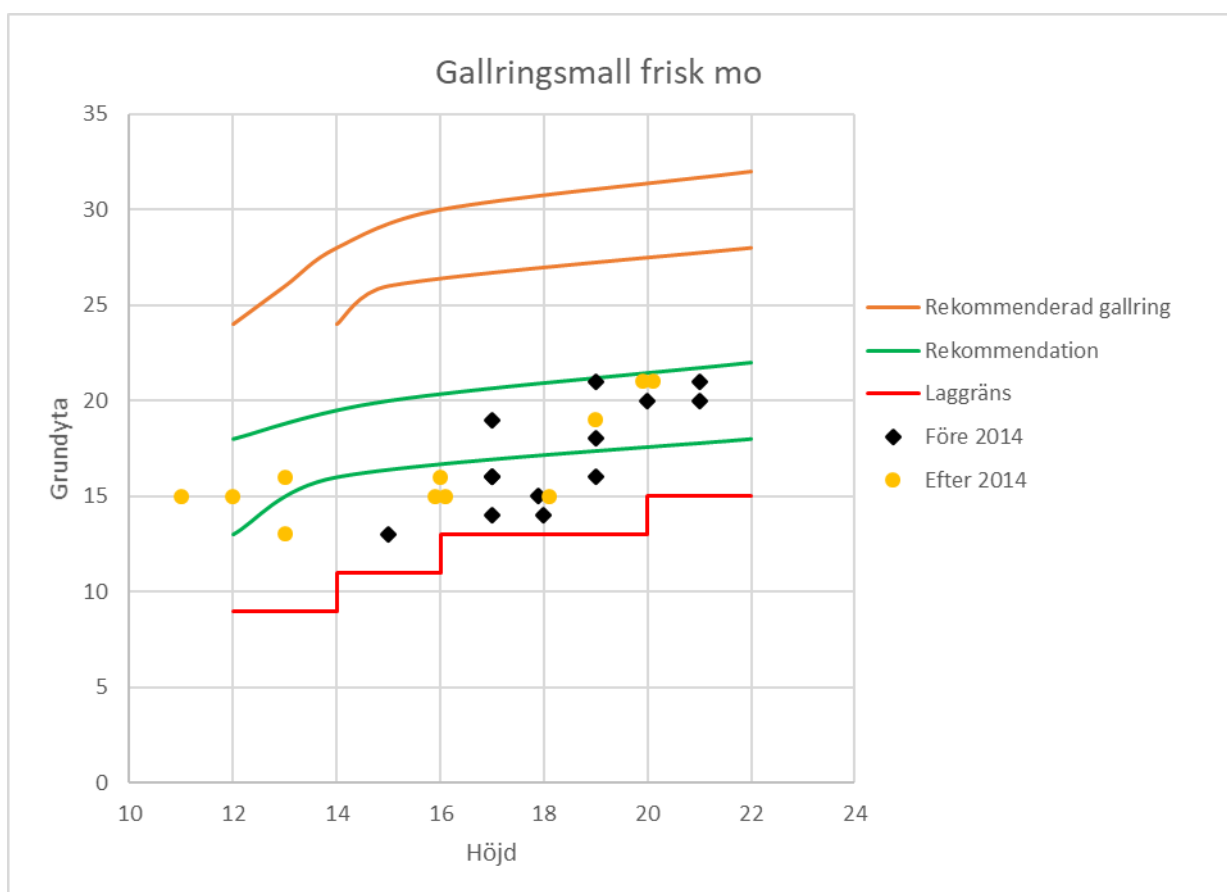


Diagram 2: Beståndens täthet efter utförd gallring, friskmo. Punkterna borde hållas inom de gröna linjerna för att ligga inom rekommendationerna (punkter som infaller på samma plats har blivit flyttade med 0,1 enheter åt vardera hållen för att bättre visualisera resultatet.)

Av totalt 23 st. granskningar på torr mo finns en som gallrats till lägre täthet än rekommenderat. andelen blir ca 4 %. Till skillnad från gallringarna på frisk mo har 48 % av totala mängden granskningar högre täthet än rekommenderat efter gallring. I diagram 3 syns en modell av Tapios gallringsmall för torr mo samt medelgrunddytorna på mina granskningar.

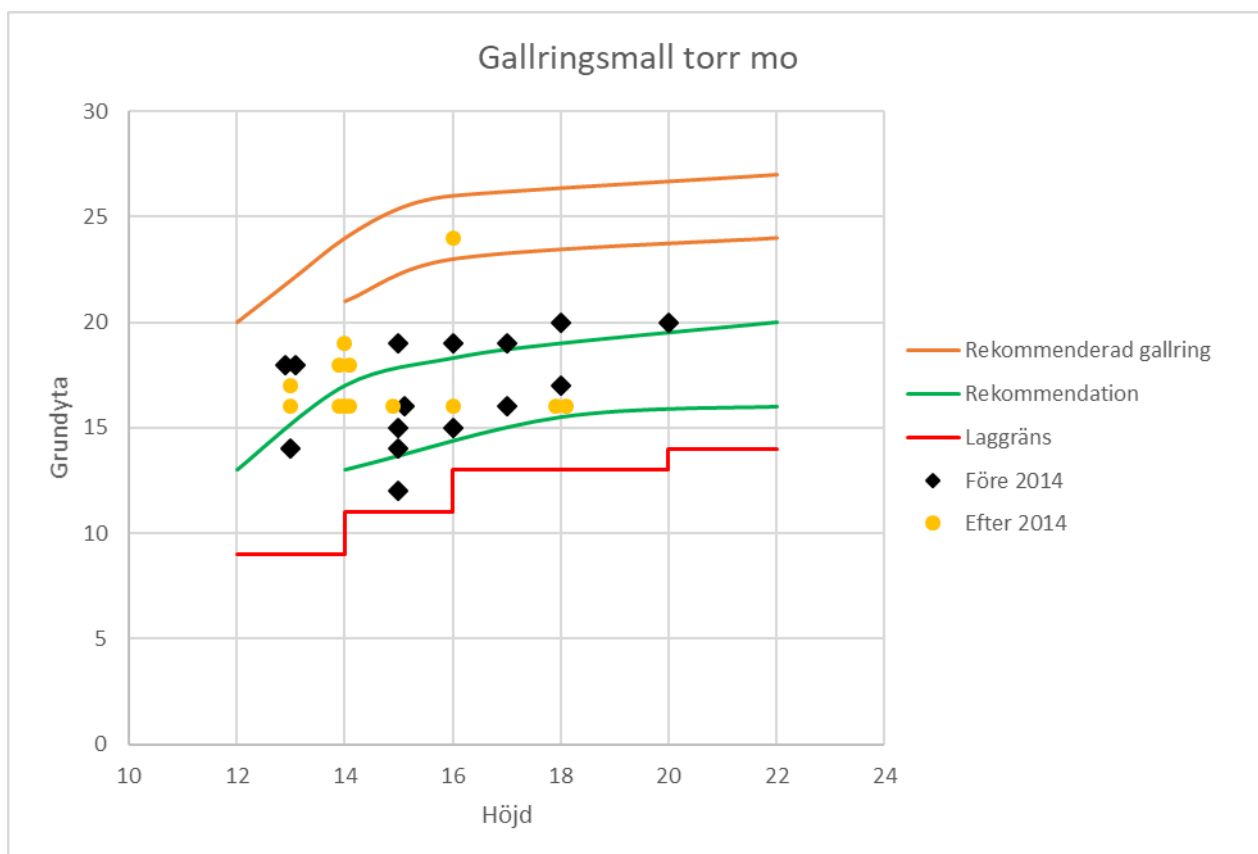


Diagram 3: Beståndens täthet efter utförd gallring, torrmo. Punkterna borde hållas inom de gröna linjerna för att ligga inom rekommendationerna. (punkter som infaller på samma plats har blivit flyttade med 0,1 enheter åt vardera hållen för att bättre visualisera resultatet.)

10 Jämförelse med skogscentralens granskningar

Här jämför jag min egen insamlade data med skogscentralens granskningsresultat för Österbotten och för hela Finland där det var möjligt att tolka ur skogscentralens granskningar. År 2011 granskade skogscentralen på uppdrag av ministeriet ca 2000 ha totalt, år 2018 granskades ca 500 ha totalt. (Granskningsresultaten av drivningskvalitet 2018, s.3)

10.1 Stamskador

I mitt material kunde man konstatera att andelen skadade träd låg före 2014 på 4,7 procent och har sen efter 2014 sjunkit till 2,5 procent i medeltal. Skogscentralen redovisar 1,9 procent stamskador i Österbotten år 2018. Diagram 4 visar skillnader i resultatet mellan de olika rekommendationerna samt skogscentralens resultat för Österbotten.

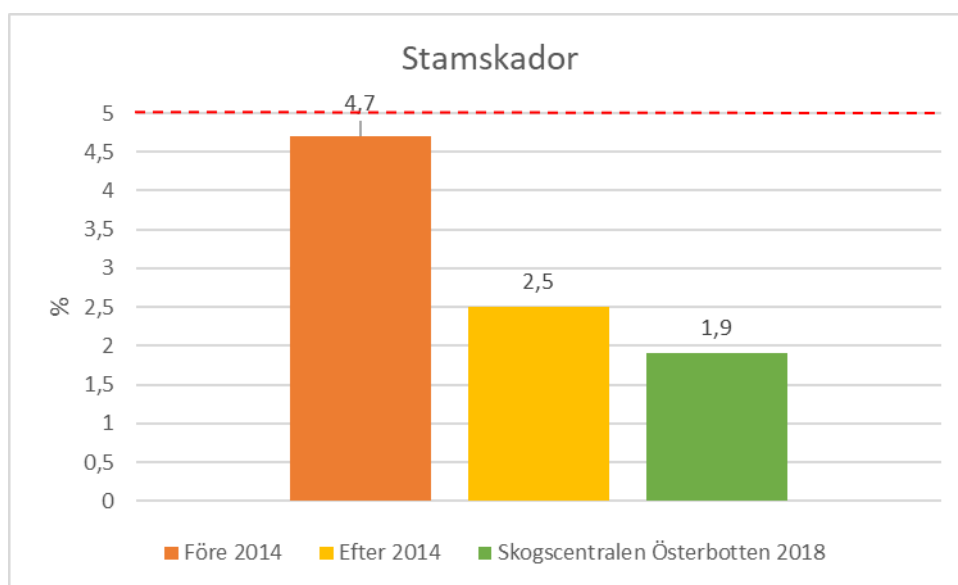


Diagram 4. Stamskadornas andel efter utförd gallring.

10.2 Jämförelse körstråksbredd

Enligt mitt data sampel som är insamlat före år 2014 var medelbredden på körstråken 4,2 meter. Efter år 2014 var medelbredden 4,3 meter på körstråken. Skogscentralens granskningar visar en medelbredd på 4,2 meter i Österbotten, vilket är det minsta värde i Finland bland landskapen. Medelvärdet för körstråksbredd i hela Finland ligger på 4,6 meter. Av skogscentralens granskningar som inte uppfyller rekommendationerna var för breda körstråk den vanligaste orsaken, 66 procent av granskningarna som inte är i enlighet med rekommendationerna var med orsaken för breda körstråk, inga av dessa ansågs vara utanför lagens gränser. Diagram 5 är en jämförelse mellan mitt eget material och skogscentralens, den rekommenderade körstråksbredden är märkt med röd streckad linje.

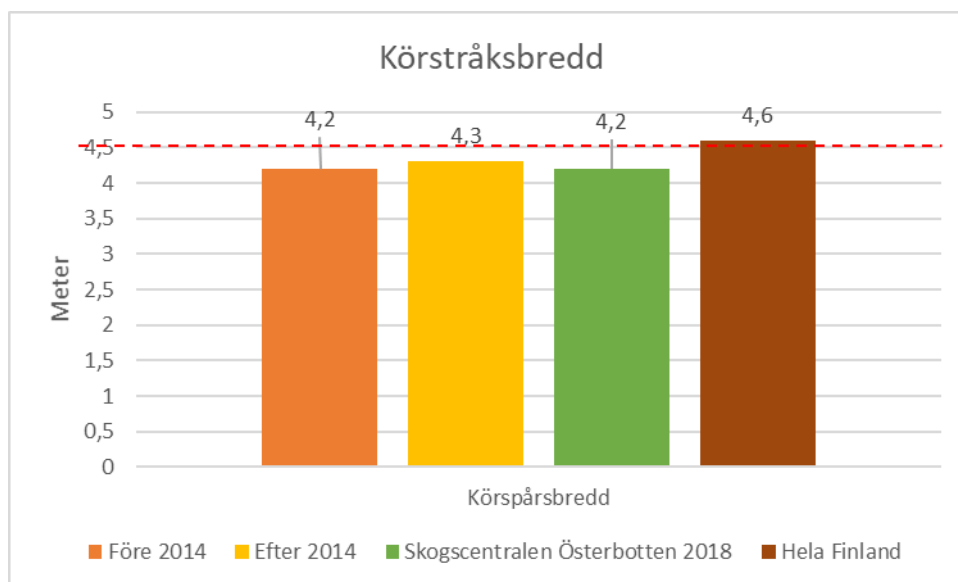


Diagram 5. Körstråksbredden i jämförelse med skogscentralens resultat.

10.3 Jämförelse körstråksavstånd

De längsta kranarna som vanligtvis finns på maskinerna har en räckvidd på 11 meter och körstråksavstånden borde därför inte överstiga 22 meter mellan körstråkens mittlinje för att maskinen ska komma åt att gallra på hela området mellan stråken men avståndet rekommenderas att vara 20 meter eller mera.

Före år 2014 var medelavståndet 20,4 meter. Efter 2014 var medelavståndet 21,1 meter. Skogscentralens granskningar i Österbotten redovisar en medelbredd på 23,4 meter.

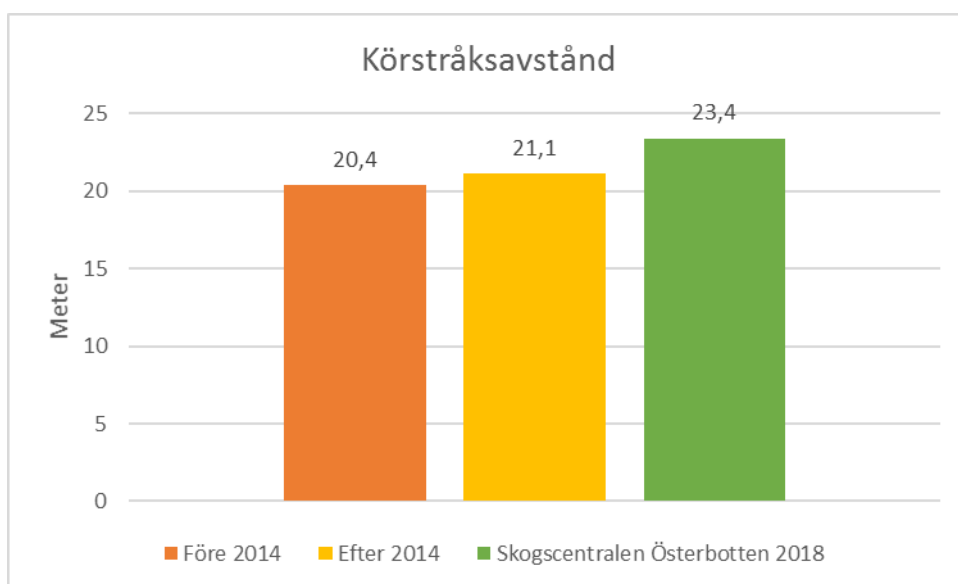


Diagram 6. Körstråksavstånd jämförelse

10.4 Jämförelse marksskador

Marksskadorna har i mina analyser med eget material minskats med 50 procent, från 1,2 procent före 2014 till 0,6 efter 2014. Skogscentralens granskningar i Österbotten år 2018 har ett medelvärde på 0,5 procent. Alla olika resultat som presenteras i diagram 7 ligger långt under certifieringens maximi gräns för marksskador som är 5 procent.

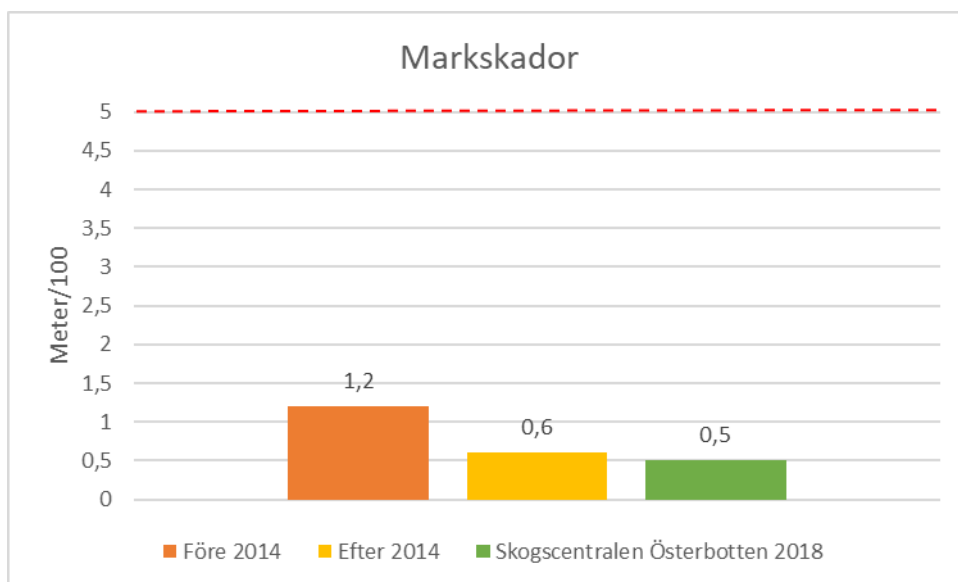


Diagram 7. Marksskadornas andel meter/100 meter.

11 Kritisk granskning

Granskningsmaterialet skickades till mig per e-post av min tidigare praktikhandledare. Personen valde slumpmässigt ut granskningar från deras databas och det är möjligt att den mänskliga faktorn kan ha en viss inverkan på urvalet. Granskningarna är utförda av 12 olika granskare varav en är utomstående person. Olika personer kan ha lite olika uppfattningar om vad som ska räknas och vad som inte ska tas med. Bestånden som granskningarna blivit utförda på ligger inom ett geografiskt litet område. Dom representerar inte hela Finland utan är lokala granskningar som blivit utförda för UPM. Granskningarna är gjorda av personal på UPM eller drivningsentreprenörer. I skogscentralens granskningsresultat som jag använde för att jämföra mina egna resultat mot saknas uppgifter om deras sampel storlek. Svårt att säga vilken trovärdighet man kan ha på deras resultat på grund av detta. Skogscentralen använder inte samma granskningsmetod vilket kan ha en viss inverkan på resultatet även om alla resultat ges i samma form.

Rotskadornas resultat ska tolkas med försiktighet eftersom det endast görs en visuell granskning som blir subjektiv. I manualen för hur drivningsgranskningarna ska utföras finns 3 olika betyg att ge för rotskade andelen i bestånden, bra, nöjaktigt eller felaktigt. Eftersom det i mitt material finns 12 olika personer som utfört granskningarna kan jag inte ta ställning till personernas sätt att bedöma. Angående körstråksbredden går det i inmatningsprogrammet bara att införa hela tal och det är sällan som en körväg är jämt fyra eller jämt fem meter bred. Vissa granskare har specificerat på annat ställe den exakta uppmätta bredden men största delen saknar en specificering och resultatet blir troligen missvisande. Min personliga åsikt om körvägsbredden är att det finns större skillnader än vad som kommer fram i analysen av körvägarna. Av alla granskningar är 12 st gjorda av mig år 2018. Medelbredden på körstråken på dessa 12 är 4,6 meter och därifrån kommer min uppfattning om att hela resultatet kan vara missvisande.

Resultatet för markskadorna kan vara missvisande av flera orsaker. Materialet som analyserats kommer från olika marktyper och från olika årstider. Vilken tid på året det avverkas och vilken jordtyp där är har en stor betydelse för markskadorna. Variationer i snö och tjälförhållanden från år till år påverkar också drivningsförhållandena mycket. För att kunna dra en slutsats om markskador behövs mera sampel eller mera begränsningar i materialet så att man inte behandlar så mycket olikheter i avverkningarna.

Sampelstorleken var riktigt bra men att ha mera begränsningar på materialet är ett måste för att kunna få ut mer trovärdiga resultat. För analysering av markskador och även för andra analyser hade t.ex. en begränsning på endast första eller senare gallringsobjekt med samma jordtyp och bonitet gett en mycket bättre utgångspunkt för tydligare resultat.

I mitt datasampel som består av 41st. granskningar före år 2014 och 42 st. granskningar efter 2014 fanns det endast 28 st. granskningar före 2014 med specificering av skogstyp, samt 25 st. efter 2014. 17 granskningar efter 2014 kunde inte tas med i analysen av beståndstäthet och 13st. före 2014. Det finns för många okända variabler som kan påverka beståndstätheten så att med hjälp av statistiska verktyg testa om resultatet skiljer sig före och efter 2014 är inte ändamålsenligt att utföra. Resultaten och diagrammen som presenteras angående beståndstäthet ska man vara försiktiga med att tolka eftersom där finns orsaker som kan ha inverkan på tätheten och för att nämna några som man borde ha kännedom om innan tolkning kan nämnas täthet innan gallring och trädslag. Eventuella önskingar från skogsägare förekommer också men kan inte redovisas i detta arbete. Beståndsskillnader och beståndsåtkomst kan även påverka tätheten efter gallring, och från mina egna

drivningsgranskningar fanns största delen av dom kraftigt gallrade bestånden på torvmark. Kort sagt så beror beståndets täthet efter gallring på utgångsläget.

Att gallringarna på torr mo har en trend att visa en högre täthet efter gallring medan gallringar på frisk mo visar en motsatt trend kan antas bero på att på torr mo växer mest tall och tallen blir ganska ofta förnyad med sådd i Finland. Sådda bestånd har ofta en högre täthet som utgångsläge vid gallring och det kan vara en orsak till att det inte gallras ner till rekommendationerna.

Cirkelprovytorna som görs på den bestämda provyte platsen kan vara hel eller halvcirkel ytor. Eftersom cirkelprovytorna placeras på körstråkets mittlinje har det inverkan på den uppmätta tätheten om man använder hel cirkel, p.g.a. att på körstråket finns inga träd och ytan utan stammar kommer med i resultatet även om det inte representerar beståndstätheten som helhet. Variationer i vilken typ av cirkelprovyta som används mellan olika granskare kan förekomma och det kan i så fall orsaka skillnader i uppmätt beståndstäthet. En hel cirkelyta ger förmodligen i det här fallet en lägre uppmätt beståndstäthet än en halvcirkel. Körstråken blir troligtvis överrepresenterade med en helcirkel mätning.

11.1 Slutsats

Nyttiga lärdomar att ta med sig från denna undersökning är att stam och rotskadorna har minskat som en följd av bredare körstråk. Resultatet för stamskador är enligt min uppfattning pålitligt även om körstråksbredden inte är pålitligt i samma grad. Att de i mina granskningar sjunkit drastiskt sedan 2014 är av stor betydelse för kvaliteten. Att stamskadorna minskat med nästan hälften har en stor betydelse för skogsbrukets lönsamhet och beståndens välmående. Att stamskadorna minskat med nästan hälften är enligt min mening helt logiskt och ett positivt resultat var väntat innan arbetet inleddes.

Trots att rotskade materialet innehåller mycket osäkra variabler som inte kan redovisas eller uteslutas i detta arbete, har de senare granskningarna fått ett högre betyg och jag är övertygad om att en bredare körväg har haft inverkan på rotskadornas mängd. Med ett bredare körstråk har maskinen mera rum och maskinens hjul eller band rör sig inte lika nära intill stammen som vid smalare körstråk.

Att avståndet mellan körstråken ökade från 20,4 meter till 21,1 meter efter år 2014 kan vara en direkt följd av de bredare körstråken. En medelbredd på 21,1 meter kan enligt min åsikt ligga nära den optimala bredden. Avståndet borde inte överstiga 22 meter i och med att de

längsta kranarnas räckvidd är 11 meter och kan i så fall inte gallra hela området mellan körstråken. I den här granskningen finns även maskiner med kortare kranar med i resultatet och då borde medelavståndet rimligtvis hållas under 22 meter för att vara optimalt.

11.2 Slutord

Det har varit lärorikt att skriva mitt examensarbete om drivningskvaliteten. Jag har varit ut och sett många gallringar med olika egenskaper och sett bättre och sämre resultat vilket har gett mig en bättre insikt och uppfattning om drivningsskadornas förekomst vid gallringar. Jag hoppas att mitt arbete kan bidra med insikt och bredda kunskapen om drivningsskador. Arbetet svarar på frågan om körstråkens bredd har inverkan på drivningskvaliteten och jag hoppas att arbetet kan användas för att ytterligare förbättra kvaliteten på drivningsarbetet.

Källförteckning

Finlands skogar i Europa. 2015. [Online] Hämtat 6.4.2019

Åtkomstsätt: <https://www.luke.fi/sv/om-naturresurser/skog/skogsresurser-och-skogsplanering/finlands-skogar-i-europa-2015/>

Finlands skogscentral. 2018. Granskningsresultaten av drivningskvalitet 2018. [Online] Hämtat 22.04.2019

Åtkomstsätt: <https://www.metsakeskus.fi/sv/drivningskvalitet>

FSC Finland. u.å. FSC Numeroina. [Online] Hämtat 21.3.2019

Åtkomstsätt: <https://fi.fsc.org/fi-fi/tietoa-fscst/fsc-numeroina>

FSC Finland. u.å. Historia. [Online] Hämtat 13.3.2019

Åtkomstsätt: <https://fi.fsc.org/fi-fi/pa-svenska/fsc-finland>

Fröding A. 1992. Beståndsskador vid gallring. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för skogsteknik.

Finlands officiella statistik (FOS): Skogsresurser [Webpublicering].

Helsingfors: Naturresursinstitutet [hänvisat 27.03.2019].

Åtkomstsätt: <https://stat.luke.fi/sv/skogsresurser>

Hynynen, J. och Huuskonen, S. 2015. Gallringsavverkningar. i: S. Rantala (red). Skogsbrukets handbok. Metsäkustannus Oy.

Interagro skog AB. u.å. Rotröta skogens värsta skadegörare. [Online] Hämtad 6.4.2019

Åtkomstsätt: <https://www.interagroskog.se/rotroeta-biologi>

Lehesvirta, T. 2015. Skogscertifiering. i: S. Rantala (red). Skogsbrukets handbok. Metsäkustannus Oy.

Lindsköld, G. 2017. Drivningsskadornas uppkomst i gallringsskogar. Ekenäs: Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH) examen. Utbildningsprogrammet för skogsbruk. Yrkehögskolan Novia.

Metsäteho. 2003. Korjuujälki harvennushakkuussa. Helsingfors: Metsäteho Oy

PEFC Finland. u.å. Vad är PEFC [Online] Hämtat 21.3.2019

Åtkomstsätt: <https://pefc.fi/svenska/>

PEFC Finland. u.å. Vad är PEFC [Online] Hämtat 21.3.2019

Åtkomstsätt: <https://pefc.fi/svenska/>

Piri, T. Selander, A. Hantula, J. 2017. Identifiering och bekämpning av rotröta. Naturresursinstitutet och finlands skogscentral.

Svenska PEFC. 2010.Fakta om certifiering av skogsbruk. 2010. [Online] Hämtat 13.3.2019

Åtkomstsätt: http://pefc.se/wp-content/uploads/2010/11/fakta_om_certifiering_av_skogsbruk_100415.pdf

Social Science Statistics, Mann-Whitney U Test Calculator. Jeremy Stangroom. [Online]

Hämtat 28.04.2019

Åtkomstsätt: <https://www.socscistatistics.com/tests/mannwhitney/default2.aspx>

Wissander, P. 2010. Förhandsröjningens inverkan på drivningsskador i gallringar. Ekenäs: Examensarbete för Skogsbruksingenjör (YH) examen. Utbildningsprogrammet för skogsbruk. Yrkeshögskolan Novia.

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (red.). 2014. Råd i god skogsvård – SKOGSVÅRD. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio.

Finlands författningssamling

Skogslag. 20.12.2013/1085. www.finlex.fi [hämtat: 22.04.2019]

Statsrådets förordning om hållbar skötsel och användning av skog. 30.12.2013/1308. www.finlex.fi [hämtat 22.04.2019]

Lag om bekämpning av skogsskador. 8.4.2016/228 www.finlex.fi [hämtat 22.04.2019]