

# Kontinuerlig beståndsvård på Raseborg stads skogsskifte i Trollböle

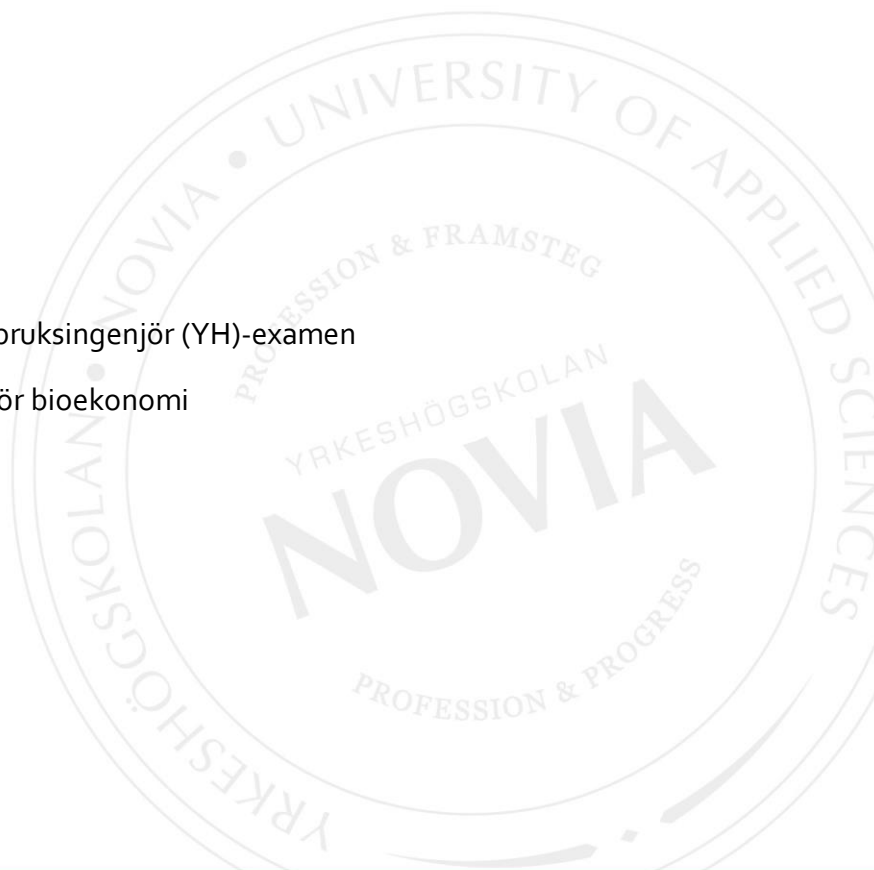
En casestudie

Axel Öhman

Examensarbete för skogsbruksingenjör (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för bioekonomi

Raseborg 2020



## EXAMENSARBETE

Författare: Axel Öhman

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Skogsbruksingenjör (YH)

Handledare: Johnny Sved

Titel: Kontinuerlig beståndsvård på Raseborg stads skogsskifte i Trollböle – en casestudie

---

Datum 6.5.2020 Sidantal 35

Bilagor 3

---

### Abstrakt

Detta examensarbete är främst en dokumentation av planeringen och utförandet av omställning till kontinuerlig beståndsvård på ett nio hektar stort skogsområde som ägs av Raseborg stad. Området ligger i Trollböle bredvid scoutstugan Davatorp. På området utfördes plockhuggning, luckhuggning och en liten kalyta avverkades där hälften förnyades genom konventionell skogsodling och andra hälften genom naturlig förnyelse. Avverkningen skedde maskinellt. Området är tänkt att fungera som demonstrationsyta för allmänheten samt för branschfolk för hur kontinuerlig beståndsvård kunde fungera i praktiken.

I planeringsprocessen placerades provtytor ut för att kunna mäta träd- och plantbeståndet före och efter avverkning och för eventuella framtida uppföljningar. En drivningsgranskning utfördes enligt Skogscentralens anvisningar efter avverkningen.

Avverkningen gick bra trots det dåliga året vintern 2020. Beståndet klarade sig med få skador och skadorna i plantskiktet blev färre än väntat.

---

Språk: svenska

Nyckelord: kontinuerlig beståndsvård, Raseborg

---

# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Axel Öhman

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Metsätalousinsinööri (AMK)

Ohjaaja: Johnny Sved

Nimike: Jatkuva kasvatusta Raaseporin kaupungin metsäpalstalla Trollbölessä - case

---

Päivämäärä 6.5.2020 Sivumäärä 35

Liitteet 3

---

## Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä kuvataan suunnittelu ja toteutus erään Raaseporin kaupungin omistaman yhdeksän hehtaarin metsäalueen muuttamiseksi jaksollisesta kasvatuksesta jatkuvaan kasvatukseen. Alue sijaitsee Trollbölessä partiolaisten käyttämän Davatorp-mökin vieressä. Alueella toteutettiin poimintahakkuu ja hakattiin pienaukkoja sekä pieni avohakkuu jolla puolet uudistettiin tavanomaisesti metsänviljelyllä ja toinen puoli jätettiin luontaisen uudistumisen varaan. Hakkuu suoritettiin koneellisesti. Alueen on tarkoitus toimia paikallisena esimerkkinä siitä, kuinka jatkuvan kasvatuksen menetelmät voisivat toimia käytännössä.

Suunnitteluprosessissa alueelle perustettiin koealoja puiden sekä taimien mittaamiseksi ennen hakkuuta ja sen jälkeen sekä mahdollista tulevaa seuranta varten. Hakkuun jälkeen alueella suoritettiin myös korjuujäljen tarkastus Metsäkeskuksen ohjeiden mukaan.

Hakkuu suoritettiin onnistuneesti, vaikka talven 2020 sää oli korjuun kannalta huono. Puusto selviytyi hakkuusta vähin vaurioin ja taimikerroksen vauriot olivat odotettua vähäisemmät.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: Jatkuva kasvatus, Raasepori

---

# BACHELOR'S THESIS

Author: Axel Öhman

Degree Programme: Bioeconomy

Specialization: Forest engineering (UAS)

Supervisor: Johnny Sved

Title: Continuous Cover Forestry in Raseborg's Municipal Forest in Trollböle – A Case Study

---

Date 6.5.2020    Number of pages 35

Appendices 3

---

## Abstract

This thesis is mainly a documentation of the planning and implementation of transferring a 9 hectare forest area from a regime wieht even-aged forest to uneven-aged forest. The area is owned by the municipality of Raseborg and located in Trollböle beside the Davatorp cottage used by the scouts. Most of the area was managed by selection cutting, but also a few small clearings of 0,13 hectares each were made and one 0,5 hectare clear cut of which half was regenerated in an ordinary way by planting and the other half was left for natural renewal. The trees were harvested by machine. The area is meant to serve as a demonstration area for the public and for people working in forestry to show how continuous cover forestry could work in practice.

A few sample plots were established on the area for monitoring the tree stand and tree seedlings before and after the cutting and for eventual future assessments. A field audit was made based on the results of the cutting according to the instructions that Suomen Metsäkeskus have developed.

The logging went well despite of the moist winter with soft, unfrozen soils in 2020. There were but few damages to the stands and the seedlings were better preserved than expected.

---

Language: Swedish

Key words: continuous cover forestry, uneven-aged forestry, Raseborg

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte.....	2
3	Skogsbruk med likåldriga bestånd.....	3
3.1	Utmaningar och kritik.....	4
4	Skogsbruk med olikåldriga bestånd.....	5
4.1	Metoder inom kalhyggesfritt skogsbruk.....	6
4.2	Fördelar .....	7
4.3	Nackdelar samt utmaningar .....	8
4.4	Ekonomi.....	9
5	Casebeskrivning.....	10
5.1	Utgångsläget för vårt projekt .....	10
5.2	Planering av projektet .....	12
5.2.1	Kontinuerlig beståndsvård.....	12
5.2.2	Luckor.....	12
5.2.3	Jämförelseyta för skogsodling och naturlig förnyelse.....	14
5.2.4	Naturhänsyn.....	14
5.3	Placering av provytor.....	14
5.4	Instruktioner till skördarföraren .....	17
5.5	Avverkning .....	18
5.6	Plantering.....	18
6	Uppföljning av avverkning.....	19
6.1	Tidsåtgång och kostnad för drivning.....	20
6.2	Uttag .....	20
6.3	Drivningsgranskning.....	24
6.3.1	Metodik.....	24
7	Resultat.....	25
7.1	Resultat från drivningsgranskningen.....	26
7.1.1	Kvarlämnat bestånd samt avgång.....	26
7.1.2	Körvägarna.....	27
7.2	Resultat från de förutplacerade provytorna.....	28
7.2.1	Provytorna i det plockhuggna beståndet .....	28
7.2.2	Provytorna i luckorna.....	29
8	Mål och åtgärder i framtiden .....	31
9	Diskussion.....	32
Källförteckning		

## 1 Inledning

Hur vårt ”gröna guld,” d.v.s. skogarna sköts om har varit ett ämne för diskussion sedan århundraden tillbaka. Till ungefär mitten av 1800-talet var de primära användningsområdena för skogen hushållsvirke, brännved, tjär- och kolbränning, svedjebruk samt skogsbete. Under senare hälften av 1800-talet skedde en stor förändring då först sågindustrin och senare cellulosaindustrin började komma igång i Finland. (Haapanen 2014, 16) Då stärktes också oron om avverkningsarnas hållbarhet samt om skogarnas förnyelseförmåga. Denna oro ledde till stiftandet av den första skogslagen år 1886 som grundade sig på principen ”skog må icke skövlas” och hade som syfte att främja skogens naturliga förnyelse. På den tiden var det vanligt med så kallade blädningsavverkningar där man i värsta fall bara tog bort de grövsta träden av bästa kvalitet och lämnade kvar sämre och skadade träd som hade dålig tillväxtpotential. (Jord och skogsbruksministeriets hemsidas artikel ”Skogslagen”)

I början av 1900-talet började flera åtgärder vidtas på statligt håll och av skogsfackmannakåren för att effektivisera virkesproduktionen och skogsförnyelsen i landet eftersom skogsindustrin hade blivit vår viktigaste exportsektor. Under krigsåren 1939 – 1945 kom dessa långsiktiga mål dock i andra hand då det viktigaste målet blev att få ihop tillräckligt mycket brännved och virke på sätt eller annat för befolkningens behov.

År 1948 skedde en stor förändring i det finländska skogsbruket då några av de ledande yrkesmännen inom skogsbruket kom ut med den så kallade blädningsappellen. Där konstaterades det att det då ännu vanliga blädningsskogsbruket var förkastligt och att man helt borde övergå till skogsbruk med likåldriga bestånd. Som en följd av blädningsappellen blev blädningsskogsbruket förbjudet i lag. Skogsbruk med likåldriga bestånd har därefter blivit den dominerande metoden inom skogsbruket i Finland. (Lähde, 2015, 8)

Det effektiva skogsbruket med fokus på att maximera virkesproduktionen har sedan 1960-talet varit mål för allt större kritik av miljöorganisationerna. Så småningom har andra mål som sociala och ekologiska jämförts med de ekonomiska målen i skogslagstiftningen. Den senaste stora liberaliseringen i skogslagstiftningen skedde år 2014 då alternativa skogsbruksmetoder som bland annat kontinuerlig beståndsvård tilläts och jämfördes med vård av likåldriga bestånd som skogsbruksmetod. (Lähde, 2015, 391)

Motståndet till skogsbruket med likåldriga bestånd och främst till kalhyggen har blivit starkare under de senaste årtionden. Det framställs flera olika motiveringar till detta, ekologiska, landskapsmässiga samt klimatförändringen för att nämna de viktigaste. Detta

motstånd har bland annat lett till att ett medborgarinitiativ om kalhyggesförbud i statens skogar samlade över 60 000 underskrifter och gick 22.10 2019 vidare till riksdagens behandling. (Karvonen, 2019)

I Raseborg har det pågått en het debatt om hur stadens cirka 4 000 hektar skog ska skötas. Det var till och med på agendan att förbjuda kalavverkningar i Raseborgs stads skogar och helt övergå till kontinuerlig beståndsvård. (Hellberg, 2019) Motionen gick inte igenom år 2019 men ett medborgarinitiativ om att förbjuda kalhyggen i Raseborg stads skogar samlar fortfarande underskrifter i skrivande stund, våren 2020.

Ett problem är att folk kan ha väldigt olika uppfattningar om vad kalhyggesfritt skogsbruk är. Många kanske inte inser hur gles en skog måste vara för att kunna förnyas naturligt på ett sätt som är ekonomiskt lönsamt. En annan sak som kanske inte kommer tillräckligt tydligt fram i samhällsdebatten är faktumet att dessa metoder fungerar väldigt olika på olika marktyper och boniteter samt i bestånd med olika trädslag och struktur i utgångsläget. Det går inte att göra på samma sätt på två områden med två olika utgångslägen och förvänta sig att resultatet blir lika bra på båda.

Många parkskogar och tätortsnära skogar som hittills skötts kalhyggesfritt har avverkats manuellt med motorsåg. Med riktad motorsågsfällning samt -kvistning är det betydligt lättare att skona mindre träd och underväxt jämfört med om man avverkar maskinellt. I dagens läge är det dock så gott som ett måste att avverka maskinellt om man vill bedriva ett ekonomiskt lönsamt skogsbruk. (Jansson, 2019)

Projektet som beskrivs i detta examensarbete är ett försök på *ekonomiskt lönsamt* skogsbruk med kalhyggesfria metoder. Det är viktigt att det skapas demonstrationsytor för att kunna se hur ett sådant område utvecklas och också hur det ser ut då det avverkats maskinellt.

## 2 Syfte

Detta examensarbete har som syfte att i första hand dokumentera planerandet samt utförandet av en avverkning som inkluderar flera kalhyggesfria metoder. Initiativtagare till projektet är skogsägaren Raseborgs stad och dess skogsbruksingenjör Carl-Johan ”Calle” Jansson och planeringen utfördes av en grupp sista års skogsbruksingenjörsstuderande från Yrkeshögskolan Novia.

Området är ett cirka nio hektar stort skogsområde i Trollböle i Raseborg. Det är meningen att området ska bli en demonstrationsyta för allmänheten. Det ska också gå att följa med och mäta hur beståndet utvecklas i framtiden och jämföra med de mättningsresultat och den dokumentation som finns i detta examensarbete.

### **3 Skogsbruk med likåldriga bestånd**

Eftersom skogen är en så viktig resurs för Finlands ekonomi har man också forskat mycket inom olika skogsbruksmetoder. Den absolut vanligaste och mest forskade metoden inom finländskt skogsbruk är att driva upp skogen som enhetliga likåldriga bestånd som märks ut på kartan som så kallade bestandsfigurer. Denna metod kallas även beståndsskogsvård eller trakthyggesbruk (Sverige). Beståndens storlek kan variera och de är ofta avgränsade enligt naturliga gränser i terrängen och olika växtförhållanden.

Skogsbruk med likåldriga bestånd betyder att skogen genomgår flera olika faser under en trädgeneration eftersom alla träd är så gott som av samma ålder och utvecklingsskede. Utvecklingen för det enskilda beståndet går från förnyelsestadiet, via plantskogs- och ungskogskedet till att så småningom bli förnyelsemoget och slutavverkning. Denna tidsperiod från förnyelse till slutavverkning kallas för en omloppstid. Med förnyelsemognad menar man att skogen är mer lönsam att slutavverka än att ha kvar att växa. Största förändringen i beståndet under omloppstiden sker då den förnyelsemogna skogen slutavverkas. En slutavverkning kan utföras så att man lämnar kvar skärm- eller fröträd eller så att man gör ett kalhygge och inte lämnar kvar så gott som några träd alls. (Äijälä, Koistinen, Sved, Vanhatalo, & Väisänen, 2019, 37, 48, 50)

Den viktigaste delen av hållbart skogsbruk är förnyelsen, om man hugger bort träd måste man se till att det växer upp nya träd istället. Ett slutavverkat bestånd förnyas vanligen genom skogsodling alltså plantering eller sådd eller genom naturlig förnygring genom frö-, eller skärmträd som kan avverkas senare då den nya plantskogen har uppstått. Vanligtvis använder man sig av någon sorts markberedningsmetod för att skapa ett bättre grönings- och växtunderlag för plantorna.

Då man driver upp beståndet bör man speciellt de första åren se efter gräs och slyröjningsbehovet. Det vanliga är att man utför en slyröjning då beståndet är cirka en meter högt och en plantskogsröjning då övre höjden är 2 – 7 meter. Plantskogsskötseln är



viktig att göra i tid, dels för att hålla röjningskostnaderna lägre, dels för att kunna avlägsna konkurrerande sly före det hunnit skada eller hämma tillväxten på de plantor man vill satsa på. Plantskogsskötseln främjar trädens diameterutveckling och gör dem mer resistenta mot bland annat snö- och vindskador samt biologiska skadegörare. (Äijälä et. al. 2019, 52 - 54)

Senare under omloppstiden är det vanligt att utföra 1 – 3 gallringar då man kan ta ut gagnvirke ur beståndet. Då man utför låggallring koncentrerar man uttaget till träd av sämre kvalitet samt till de mindre träden i beståndet. Låggallring är den vanligast använda metoden i likåldriga bestånd och används vanligtvis i klenare gallringsskogar. Den är också lätt att utföra. Höggallring är en metod som ibland används i senare gallringar. Det innebär att man koncentrerar uttaget till de grövre stammarna ur beståndets härskande skikt och lämnar kvar träd från beståndets medhärskande skikt för att växa till sig. Vanligtvis är då följande åtgärd slutavverkning. Kvalitetsgallring betyder däremot att man fokuserar på stamkvalitet och kvistighet då man väljer vilka stammar man lämnar kvar och tillämpas i första hand vid första gallring av tallbestånd. (Äijälä et. al. 2019, 99)

Varken röjning eller gallring höjer den totala virkesproduktionen i beståndet men vid rätt stamval koncentrerar det tillväxten till sådana stammar som är av god kvalitet och har god tillväxtpotential. Välskötta bestånd producerar en större andel värdefullt timmer än för tätt vuxna oskötta bestånd. (Albrektson, Elfving, Lundqvist, Valinger 2012, 77)

Vanligtvis är slutavverkningen den viktigaste inkomstkällan vid vård av likåldriga bestånd. De inkomster man får ut i gallringar är dock också viktiga och för lönsamheten spelar det stor roll i vilket skede man kan börja få inkomster av beståndet. Uttaget i klena gallringar är ändå litet och i allmänhet koncentrerar det sig på de träd som är av sämre kvalitet och mindre träd (låggallring). Därför är åtminstone första gallringen främst en skogsskötselåtgärd. Då beståndet blir äldre minskar så småningom den årliga tillväxten i förhållande till beståndets värde och det blir så småningom dags att slutavverka beståndet. (Äijälä et. al. 2019, 57, 38)

### **3.1 Utmaningar och kritik**

Då man i skogsbruk med likåldriga skogar måste börja från noll vid slutavverkning genom att anlägga en ny plantskog och sköta om den innebär det att de sammanlagda skogsskötselkostnaderna under omloppstidens första 20 – 30 år blir höga. Markberedning, plantering samt röjning är dyra åtgärder. Dock stöder staten vissa skogsskötselåtgärder som plant- och ungskogsvård genom det så kallade Kemera-stödprogrammet. (Temporär lag

om finansiering av hållbart skogsbruk, 23.1.2015/34) De höga anläggnings- och skogsskötselkostnaderna ses som en investering som kan ge god avkastning på lång sikt genom betydande värdeökning i beståndet.

Skogsbruksmetoden med likåldriga skogar har fått en del kritik på senaste tiden i och med att många anser att det reducerar den biologiska mångfald vi naturligt har i våra skogar. Genom att hålla trädslagsvariationen liten och koncentrera sig på att driva upp bara ett eller några få trädslag per område och genom att hålla borta störande buskar och död ved minskar man livsutrymmen för många arter i vår skogsnatur. Då trädbeståndet är tätt skuggas i många fall undervegetationen effektivt och det minskar chansen för att livskraftiga plantor ska kunna komma upp på naturlig väg. Då skogen sedan slutavverkas förändras både landskapsbilden samt ekosystemet radikalt.

Man har från skogsbrukets sida sedan 1990-talet mött kraven på ökad biodiversitet genom ökad trädslagsvariation, hänsyn till utrotningshotade arter samt landskapsvård. Största delen av skogarna i Finland är PEFC- eller FSC-certifierade vilket innebär en i vissa fall högre standard gällande naturvården i jämförelse med lagstiftningens minimikrav. Bland annat innehåller dessa certifieringar krav på naturvårdsträd, skyddszoner och skyddade naturtyper.

## **4 Skogsbruk med olikåldriga bestånd**

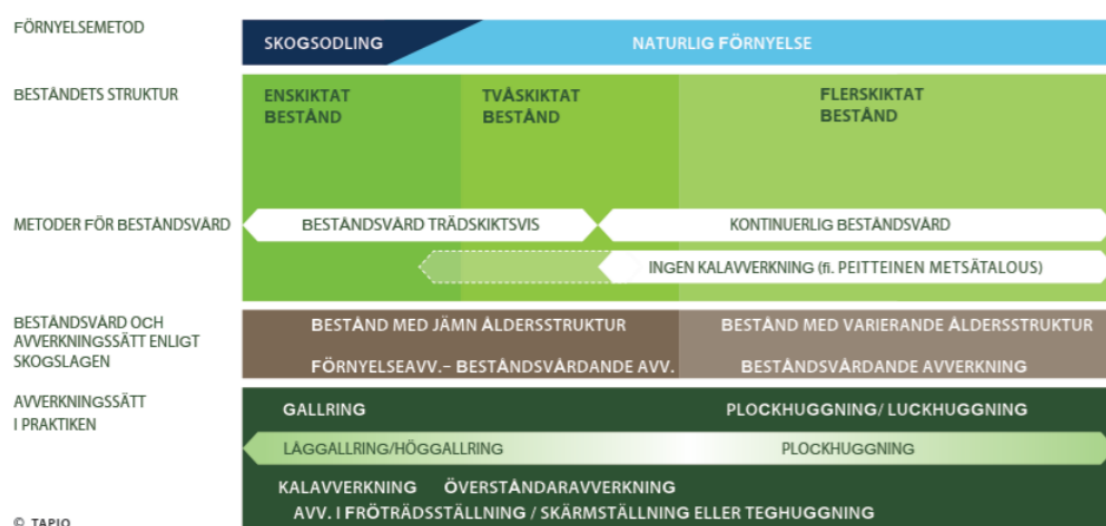
Det finns flera orsaker till att de kalhyggesfria skogsbruksmetoderna fått mera understöd på senaste tiden. Av dessa kan man räkna upp landskaps- och naturvärden samt mångbruk som alla börjat spela en allt viktigare roll i samhället. Ett kalhygge är en radikal förändring i landskapet och livsmiljön och många skogsägare och aktörer inom branschen skulle vilja undvika det, speciellt nära bosättning. (Valkonen, Siren, Piri, 2010, 9)

Det finns flera skogsförnyelsemetoder som faller under rubriken kalhyggesfritt skogsbruk. Skärmställning och fröträdsställning räknas som kalhyggesfria metoder även om målet ofta är att kunna avverka överståndarna då en ny plantskog etablerat sig. Man kan tala om att skogen i dessa fall under övergångsskedet är tvåskiktad men dessa typer av skog faller inte under kategorin olikåldriga skogar.

Den metod som kanske främst syftas på då man talar om kalhyggesfritt skogsbruk är kontinuerlig beståndsvård. En skog som sköts på detta vis kan kallas en olikåldrig eller

flerskiktad skog. Luckhuggning kan också räknas in under kategorin kontinuerlig beståndsvård. Kontinuerlig beståndsvård tilläts först år 2014 som skogsbruksmetod i skogslagen. Metoden har väckt starka åsikter både för och emot. Val av skogsbruksmetod görs av skogsägaren och då brukar ofta också andra värden än inkomster från virkesförsäljningen spela en roll i beslutet. Olika skogsbruksmetoder kan givetvis tillämpas parallellt på samma skogsfastighet.

Huruvida ett område lämpar sig ur skogsbrukssynvinkel för kontinuerlig beståndsvård är beroende av många faktorer som exempelvis områdets topografi, bördighet, trädbeståndets struktur och hälsa. Det är bland annat betydligt lättare att omställa ett likåldrigt bestånd till kontinuerlig beståndsvård om det finns ett friskt och livskraftigt plantuppslag att utgå ifrån. För att få ett bestånd att ändra struktur från likåldrigt till olikåldrigt krävs ofta en lång omställningsperiod. Det går betydligt snabbare att ställa om ett bestånd tillbaka till likåldrigt genom kalavverkning och förnyelse. (Äijälä et. al. 2019, 22)



Figur 1. Denna bild ur Råd i god skogsvård illustrerar det komplicerade förhållandet mellan olika begrepp och skogsbruksmetoder. (Äijälä et. al. 2019, bilaga 12 s. 4)

## 4.1 Metoder inom kalhyggesfritt skogsbruk

Begreppen kan ibland bli ett problem då man talar om kalhyggesfria skogsbruksmetoder. Metoden som man kanske främst syftar på då man talar om en kalhyggesfri förnyelseavverkning är **plockhuggning**. Denna metod kallas också blädning och blädningsavverkning (främst i Sverige). Metoden går ut på att man genom att undvika slutavverkning håller skogen i självförnybart skick. Man gör regelbundna gallringar där

man avlägsnar både värdefulla stockstammar i toppskiktet samt gallrar bort träd av sämre kvalitet även av mindre dimensioner. Detta innebär att man i idealläget har välväxande träd i olika dimensioner samt ett tillräckligt tätt uppslag med plantor i bottenskiktet (Äijälä et. al. 2019, bilaga 12 s 2, 5).

Som tidigare nämnt är **luckhuggning** en skogsbruksmetod som faller under kategorin kontinuerlig beståndsvård. Man kalavverkar små luckor i beståndet och dessutom kan man eventuellt gallra i mellanskogarna för att minska beskuggning och rotkonkurrens i luckorna. Luckorna görs små (0,1 – 0,3 hektar) för att hålla en viss trädbeskuggning på området och för att förnyelseplikten inte ska gälla. Luckorna ska sedan förnyas naturligt och så småningom huggs luckor i mellanområden som då förhoppningsvis också börjat förnyas naturligt. Risker med denna metod är vindskador samt gräsväxt i luckorna. Metoden lämpar sig bäst på grandominerade torvmarker och på lättförnybara tallmarker. Metoden rekommenderas endast i grövre bestånd. Luckhuggning används främst som komplettering för plockhuggning (Äijälä et. al., bilaga 12, 2019, s. 4, 16, 20).

En liknande metod är **teghuggning**, då man hugger upp smala tegar i öst-västlig riktning som så småningom ska förnyas av kantskogarna. (Äijälä et. al. 2019, 50)

Då man gör luck-, och teghuggningar bör man beakta lagkravet om 10 m<sup>2</sup>/ha grundyta. I Råd i god skogsvård har denna gräns beaktats med två kvadratmeters marginal, alltså är den lägsta godtagbara grundytan efter avverkning 12 m<sup>2</sup>/ha. Man kan exempelvis gallra mellanskogen till en grundyta på 18 m<sup>2</sup>/ha om luckorna täcker en tredjedel av figuren. I ideala fall kan man förnya hela området på cirka 30 år genom ytterligare 1–2 luckhuggningar.

## 4.2 Fördelar

En stor fördel med kontinuerlig beståndsvård är att kostnaderna för skogsskötselåtgärderna hålls låga. I och med att man slipper hela den kostsamma förnyelsefasen med markberedning, plantering, plantskogsskötsel, etc. kan man spara en hel del i kostnader. Ju högre förnyelsekostnaderna är, desto intressantare blir den kontinuerliga beståndsvården som alternativ ur ekonomisk synvinkel.

För naturen och mångfalden samt för rekreation anses denna metod också bättre eftersom skogen inte genomgår några radikala förändringar och den strukturella variationen i beståndet är större.

Vattenvårdsnyttan är också betydande, speciellt då man opererar på dikade områden och nära vattendrag. På torvmarker kan kalhyggesfriheten vara ett speciellt intressant alternativ eftersom man genom att hålla grundvattennivån nere med hjälp av trädbeståndet kan undgå dikning och dikesrensning. Detta är bra både för vattenkvaliteten samt för att hålla nere kostnaderna. Denna så kallade biologiska dränering förutsätter att man har en tillräckligt stor volym av friska och växande träd. Med kontinuerlig beståndsvård kan man dock inte helt glömma dikenas funktion och då man bedömer dikningsbehovet bör samma kriterier användas som vid skötsel av likåldriga bestånd. (Äijälä et. al. 2019, bl.12, s. 28)

Snytbaggen är en stor utmaning på nyanlagda gran- och tallplanteringar. De vuxna individerna som trivs ute på öppna och varma hyggen med rikligt av stubbar tycker om att äta plantornas bark. Betningstrycket är däremot mycket mindre i olikåldriga bestånd eftersom snytbaggen inte lockas i samma mån till plockhuggna objekt som till kalhyggen. En orsak till detta kan vara att snytbaggen i olikåldriga bestånd också har andra födokällor än små barrträdsplantor, exempelvis blåbärsris samt toppkvistar av det härskande trädskiktet. (Valkonen et. al. 2010, 69)

### **4.3 Nackdelar samt utmaningar**

Enligt undersökningar utförda i både Norge och Sverige har virkesproduktionen i olikåldriga skogar uppskattats vara minst 10–20 % lägre än i likåldriga bestånd. (Valkonen et. al. 2010, 55) Avverkningar i olikåldriga bestånd kan vara betydligt mera utmanande än vid vanlig gallring eller slutavverkning eftersom man vid fällning måste akta sig för att skada de små träden och plantorna. Skador är nästintill oundvikliga då man plockar bort stora stammar bland mindre träd och plantor. För att hindra rottickans sporer från att föröka sig i sårn på de skadade träden bör avverkningarna helst göras vintertid. Ökad övergång till kontinuerlig beståndsvård skulle sannolikt göra förutsättningarna till användning av skogsmaskinerna året runt sämre. Effektiviteten för avverkningsmaskinen är dessutom drygt 25 % lägre vid plockhuggning än vid slutavverkning (Valkonen et. al. 2010, 109).

Som redan tidigare nämnt är rottickan ofta en begränsande faktor för användning av kontinuerlig beståndsvård, speciellt i granskogar i södra Finland. Rottickan sprids genom sår och färsk stubbar in i träden och rotsystemen då man avverkar under det varmare halvåret. I bestånd som är infekterade av rottickan är underväxtgranen ofta också smittad. Det lönar sig inte att satsa på naturlig förnygring med gran i dessa fall, slutavverkning och byte av trädslag kan vara motiverat. (Valkonen et. al. 2010, 64–68)

Då man vid kontinuerlig beståndsvård använder sig av naturplantor till föryngring får man ej nytta av de tillväxt- och kvalitetsfördelar som man får då man använder förädlad plantmaterial.

#### 4.4 Ekonomi

De forskningsresultat som finns att tillgå ger inga tydliga svar på vilken av våra två huvudsakliga skogsbruksmetoder skulle vara mer ekonomiskt lönsam. De svenska och norska fältförsök som utförts under ett långt tidsspann (30–80 år) har gett forskarna orsak att anta att olikåldriga granskogar har 10–20 % lägre virkesproduktionsförmåga än likåldriga granskogar. (Valkonen et. al. 2010, 55)

Erkki Lähde har i flera undersökningar kommit fram till ungefär samma eller lite högre tillväxt i olikåldriga skogar jämfört med likåldriga skogar. Dock har hans undersökningar sträckt sig över relativt korta tidsspann. Man har gjort plockhuggning och låggallring och sedan jämfört tillväxten under 7–14 år. Skogens föryngring har inte tagits beaktande. I de olikåldriga skogarna påverkar förnyelsen skogens tillväxt på lång sikt. (Valkonen et. al. 2010, 55–58)

Enligt fältundersökningar utförda av Skogsforskningsinstitutet (den s.k. ERIKA-provserien) följde man med 20 granbestånd under en 15 års period efter plockhuggning. Tillväxtresultaten var i stort sett goda i jämförelse med likåldriga skogar på liknande växtplatser (5,9 m<sup>3</sup>/ha/år) men variationen mellan bestånden var stor (2,0–9,5 m<sup>3</sup>/ha/år). (Valkonen et. al. 2010, 54)

Ju högre räntekrav skogsägaren har desto lägre ska virkesvolymen per hektar vara vid olikåldrig beståndsvård. Man kan anta att virkesproduktionen i likåldriga bestånd i de flesta fall är högre i likåldriga bestånd, men skogsskötselkostnaderna är också i allmänhet högre i och med skötselkostnaderna i förnyelseskedet. Därmed kan konstateras att likåldrig beståndsvård vid lågt räntekrav sannolikt är mer lönsamt än olikåldrig beståndsvård. (Valkonen et. al. 2010, 54)

Det är viktigt att betona att områdets utgångsläge är den viktigaste faktorn som påverkar vilken metod eller vilka metoder som är lämpliga för varje enskilt område ur ett ekonomiskt perspektiv. Här påverkar både skogstypen och beståndets struktur samt eventuella skador som exempelvis röta.

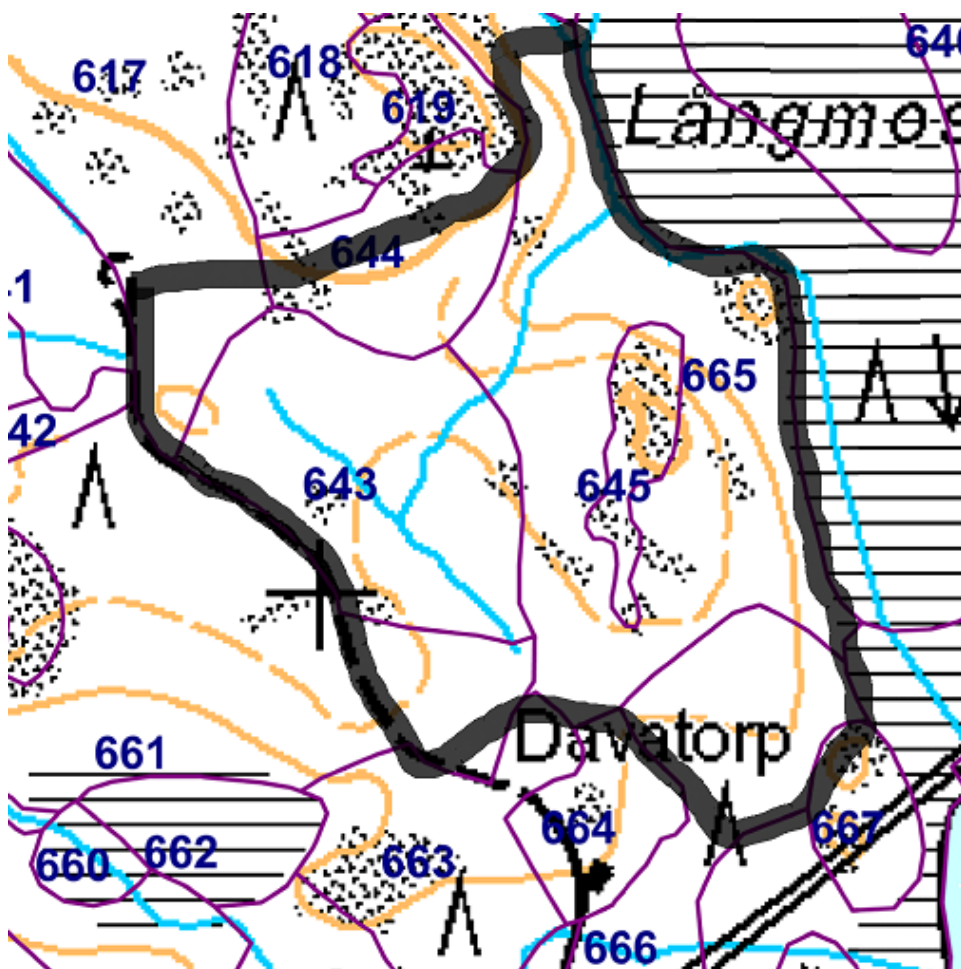
## 5 Casebeskrivning

### 5.1 Utgångsläget för vårt projekt

Projektet som detta examensarbete behandlar utförs på ett sammanhängande skogsområde som befinner sig i Trollböle i Raseborg. Området är bredvid scouternas stuga Davatorp, som ligger söder om vårt försöksområde. Initiativtagare för detta projekt är Raseborgs stad och stadens skogsbruksingenjör Carl-Johan "Calle" Jansson som kommit med önskemål och varit med som stöd i planeringen. Själva planeringsarbetet utfördes under vintern 2019–2020 som en del av kursen Alternativ skogsskötsel av Yrkeshögskolan Novias skogsbruksingenjörsstuderande med Romi Rancken som lärare. Det är sista årets studerande som utfört projektet.

Själva området är cirka nio hektar stort och består mestadels av förnyelsemogen talldominerad skog på skogstypen MT. Områdets norra del är lite kargare och kan klassas som VT och svagare MT. Områdets södra del är ett förnyelsemoget granbestånd anlagt på tidigare åkermark. Skogstypen är där OMT. Ett mindre område i områdets västra del är kargare bergsbunden mark och lämnas tillsammans med ett litet klenare tallskogsområde på backkrönet invid utanför avverkningen. Likaså lämnade vi ett torvmarksområde med igenvuxet dike i nordvästra delen av området utanför.

För detta examensarbete fick jag tillgång till karta och figuruppgifter på det berörda området av Raseborgs stads skogsbruksplan från år 2012. Jag har här under tagit med figurkartan, men gjort en egen tabell som inkluderar endast de viktigaste beståndsuppgifterna. Eftersom grundyte-, höjd- och volymuppgifterna var föråldrade och jag efter avverkningen skulle få noggrannare uppgifter valde jag att lämna bort dem från denna tabell.



Figur 2. Figurkartan över projektområdet (ur Raseborgs stads skogsbruksplan). Vårt projektområdes gränser utritade med svart.

Tabell 1. Figurerna som ingår i vårt projekt samt deras bördighet, utvecklingsklass och huvudträdsdrag.

Figur	Ståndort	Utvecklingsklass	Trädsdrag
661	Torr mo	Förnyelse mogen skog	Tall, gran
617	Frisk mo	Förnyelse mogen skog	Tall, gran, vårtbjörk.
643	Frisk mo	Förnyelse mogen skog	Tall, gran, vårtbjörk.
644	Torr mo	Grövre gallringsbestånd	Tall
665	Frisk mo	Förnyelse mogen skog	Tall, gran, vårtbjörk
645	Bergsbunden mark	Grövre gallringsbestånd	Tall
666	Lundartad mo	Förnyelse mogen skog	Gran



I detta arbete kommer denna figurindelning inte i fortsättningen att beaktas utan hela det plockhuggna området kommer att behandlas som en figur samt som ett behandlingsområde och luckor och kalyta skilt för sig. Det går en friluftsstig genom området som börjar vid Davatorp och fortsätter genom området ut till Långmossen på östra sidan av vårt avverkningsområde. Stigen är bra för att underlätta områdets användning som demonstrationsyta i framtiden.

I sin helhet är området lämpligt för att grunda denna typ av demonstrationsområde. Beståndet är inte för gammalt och verkar till det yttre att vara mestadels friskt. Det finns på stora delar av området färdigt uppslag av plantor men också delar där det inte finns något plantuppslag från förr. Området är lagom mångsidigt med varierande bördighet, allt från OMT till VT. I områdets nordvästra och nordöstra delar finns även lite torvmark.

## **5.2 Planering av projektet**

Planeringen började med fältbesök på området samt diskussion om hur man kunde tillämpa de olika kalhyggesfria metoderna på olika delar av området. Vi ville få med både luckor och plockhuggna områden på demonstrationsytan samt placera ut provytor för att kunna mäta beståndet och uppslaget av naturligt uppkomna plantor både före och efter avverkning.

### **5.2.1 Kontinuerlig beståndsvård**

Vi bestämde oss för att avverka merparten av området enligt den kontinuerliga beståndsvårdens principer. Beståndet skulle gallras ner till en grundyta på 12 – 14 m<sup>2</sup>/ha och plantorna, främst granplantor som fanns i bottenskiktet skulle skonas så gott som möjligt. Ett område i demonstrationsytans norra ända på cirka en hektar bestämde vi oss att gallra lite hårdare till en grundyta på 10–12 m<sup>2</sup>/ha. Detta eftersom området inte hade någon märkbar underväxt och vi ville få fart på förnyelsen.

### **5.2.2 Luckor**

Fyra luckor planerades till området och de placerades ut på ställen med lite olika skogstyper för att kunna följa med hur denna metod fungerar på dem. Luckorna skulle bli cirkulära till formen med en 40 meters radie. Därmed skulle de ha en areal av ca 0,13 hektar per styck.

Två av luckorna placerade vi i det förnyelsemogna planterade granbeståndet på OMT i skiftets södra ända. Beståndet var grovt och välvuxet, men hade tydliga tecken på röta, bland

annat svullna rothalsar och kåda rinnande från sår i träden. Däremot hade området till stor del ett kraftigt uppslag av små granplantor, mestadels i 10–20 cm höjd vilket tydde på god självföryngringsförmåga. Vi bestämde oss för att inte gallra mellanområden i denna del av beståndet utan bara avverka två små luckor.

En lucka placerade vi i områdets sydvästra hörn så att den blev precis på gränsen mellan det område som var grandominerat och det som var talldominerat. Skogstypen här är MT. Den fjärde luckan placerades i områdets norra ända på skogstypen VT och mitt i det talldominerade beståndet i områdets norra del. Förutsättningarna för plantsättning bedömde vi här att vara sämre än i de tre andra luckorna.



**Figur 3.** På området där luckorna 1 och 2 skulle huggas var uppslaget av små granplantor rikligt.

### 5.2.3 Jämförelseyta för skogsodling och naturlig förnyelse

Vi ville också skapa en jämförelseyta för att kunna se hur ett kalhygge börjar förnyas naturligt jämfört med markberedning och plantering. Ett litet kalhygge på ca 0,5 hektar planerades till områdets östra kant. Enligt planen skulle hälften av detta område (ca 0,25 ha) sedan högläggas och planteras in med gran på normalt sätt. Andra hälften skulle lämnas omärkberedd för naturlig plantsättning. Detta gjordes inte endast för att kunna jämföra naturlig förnyelse med skogsodling, utan också för att kunna jämföra det planterade beståndets utveckling med den omgivande skogen där utgångsläget är det samma men som ska börja skötas genom kontinuerlig beståndsvård. Försöksytan ligger på skogstypen MT och är i utgångsläget talldominerad blandskog.

### 5.2.4 Naturhänsyn

Naturhänsyn måste givetvis också tas på områden som avverkas enligt alternativa metoder. Grova lövträd, sparträdsgupper samt viltbuskage är bra att lämna för att trygga den biologiska mångfalden. I detta fall bestämde vi att lämna två mindre områden helt utan behandling. Ett blött torvmarksområde i områdets nordvästra del med ett mer eller mindre igenvuxet dike (ca 0,3 ha) lämnades utanför avverkningen. Området var bevuxet med stora tallar och glasbjörkar som såg ut att lida av att grundvattennivån stigit och en del av träden hade redan dött. Likaså bestämde vi oss också för att lämna ett mindre område (ca 0,6 ha) i områdets östra del orört. Området bestod av tallskog på kargare och delvis bergbunden mark. Grova aspar samt döda träd skulle lämnas kvar i mån av möjlighet.

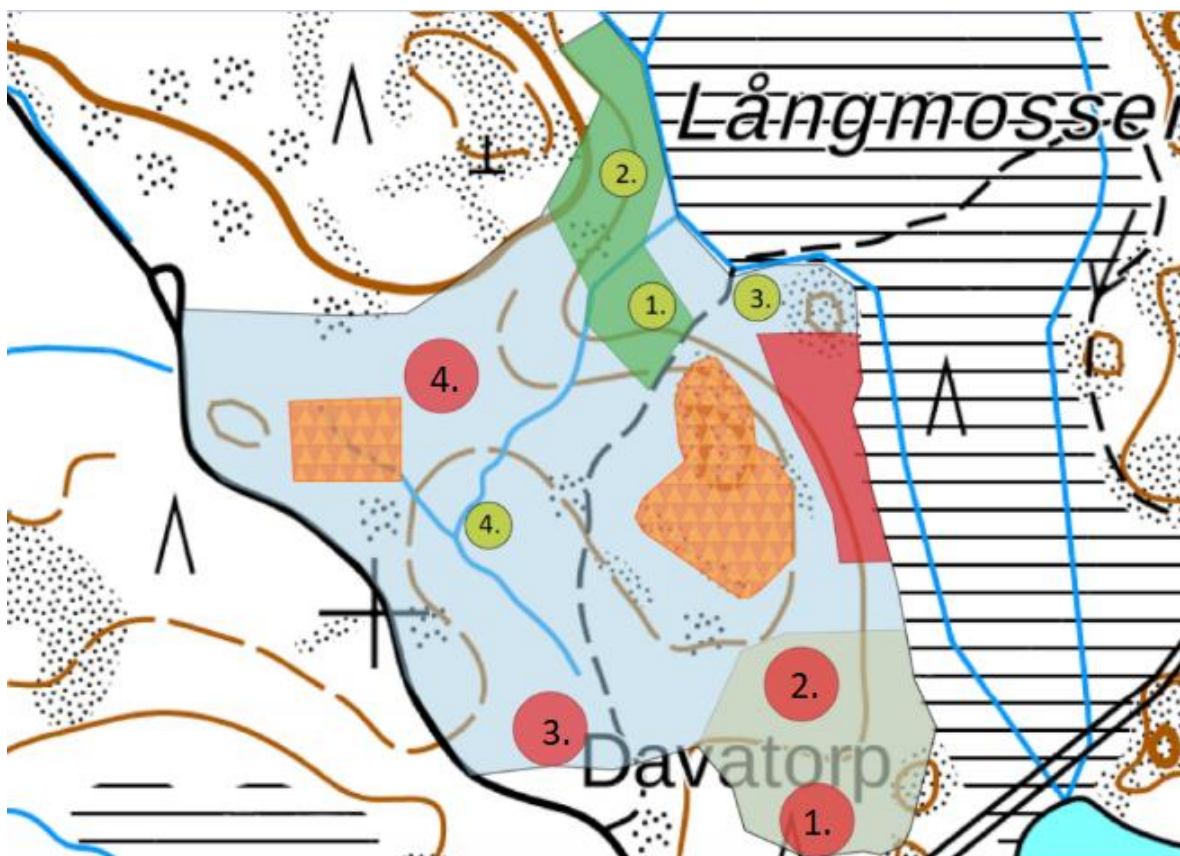
## 5.3 Placering av provytor

För att kunna göra en uppföljning på hur avverkningen lyckats placerade vi ut provytor på området i samband med planeringen. Provytorna är också till för att kunna följa med dessa enskilda träd och plantors utveckling i framtiden, exempelvis hur de kvarvarande träden kommer att växa och utvecklas och hur plantorna klarar sig. Alla provytor märktes ut i terrängen med käppar av trä eller bitar av plogpinnar (orangeröda plaströr). Provytorna placerades ut med hjälp av ”precisions-gps” för att få ut koordinaterna med hög noggrannhet ( $\pm 3$  dm) och kunna rita en deras exakta positioner på kartan.

Vi satte ut fyra cirkelprovytor på det område som skulle plockhuggas. Dessa cirkelprovytor placerades ut på subjektivt utvalda ställen för att få dem utplacerade på ställen med olika typer av trädbestand och skogstyper. Dessa cirkelprovytor är 12,62 meter i radie, alltså 500

m<sup>2</sup> till ytan. På dessa provytor mättes diametern på alla stammar som var över 7 cm i diameter samt beståndets medelhöjd. Träden klavades in så att diametern mättes vinkelrätt mot radien. Dessutom mättes från mitten av dessa provytor en 3,99 meters cirkelprovyta (50 m<sup>2</sup>) där alla barrträdsplanter som var över 0,2 meter höga räknades och en medelhöjd uppskattades. Mittpunkten på dessa cirkelprovytor märktes ut i terrängen med ett stycke av en plogpinne, en käpp och gula band.

För att kunna följa med hur eventuella planter som fanns före avverkningen i de fyra luckor som planerades till området placerade vi ut cirkelprovytor på dem där alla barrträdsplanter med en höjd över 0,2 meter räknades. För att få kant- och skuggeffekten med i beräkningarna med tanke på framtida uppföljningar bestämde vi oss att i stället för att bara ha en provyta i mitten av luckan att placera ut fem små provytor på en linje som går från sydost till nordväst och med fem meters mellanrum. Således blir den första provytan tio meter från ytans sydöstra kant och den sista tio meter från ytans nordvästra kant och den mittersta provytan i mitten av luckan. Dessa provytor har en radie på 1,78 meter och har alltså en areal om 10 m<sup>2</sup>. Denna provyteutsättning gjordes alltså på alla fyra blivande luckor och varje provytas mitt märktes ut med en bit av en plogpinne som trycktes ner i marken. Luckornas centrum och därmed också den mittersta av de fem cirkelprovytorna märktes ut med både en bit av en plogpinne samt en träkäpp med gult band.

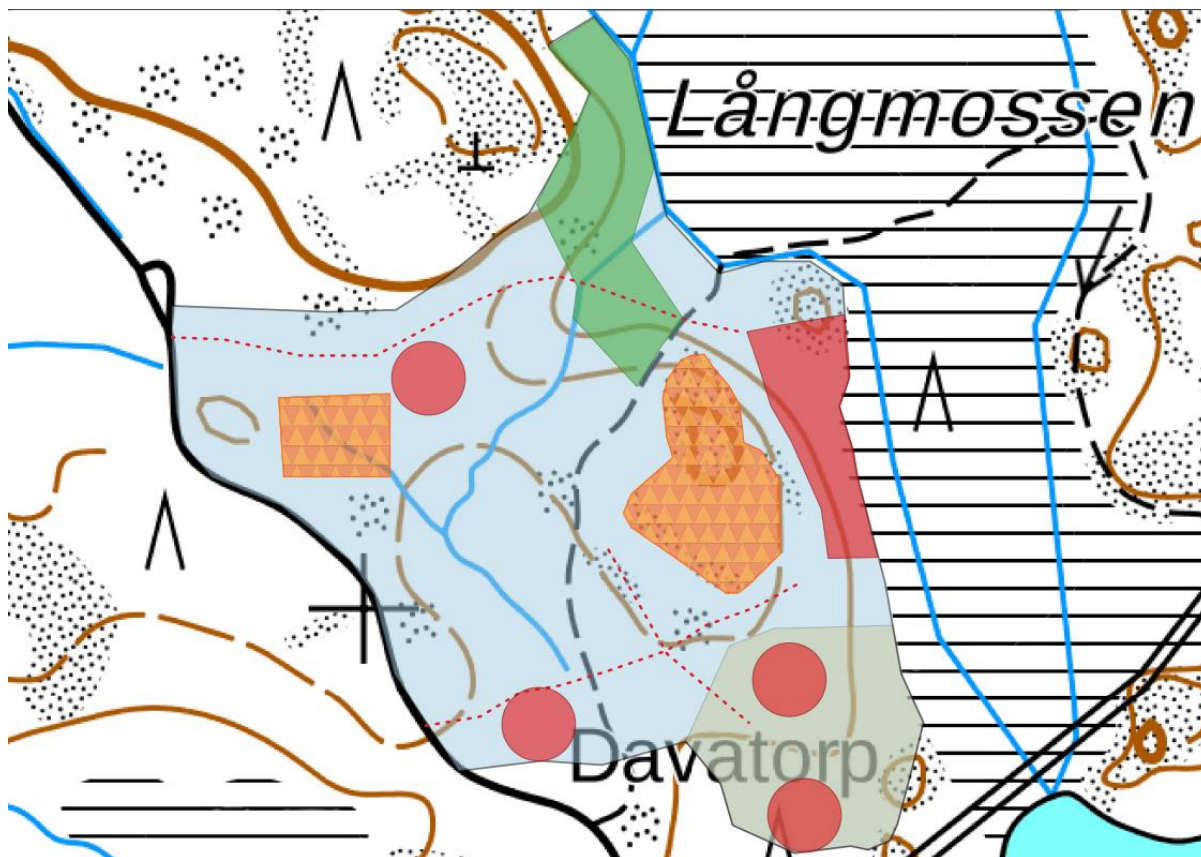


**Figur 4. Plankarta för avverkningsområdet. Cirkelprovytorna med 12,62 meters radie utmärkta med grönt och numrerade. Luckorna är utmärkta som röda cirkclar och numrerade.**



## 5.4 Instruktioner till skördarföraren

Följande instruktioner gavs åt skördarföraren kopplat till kartan.



Figur 5. Plankarta för skördarföraren.

- Hela området avverkas så att underväxten skonas i mån av möjlighet.
- Områdets yttre kanter är bandade med rött (förutom vägen som avgränsar området mot väster.)
- Baskörvägarna är i terrängen utmärkta med orangea band och på kartan med streckade röda linjer.
- Grova aspar och döda träd lämnas kvar i mån av möjlighet.

**Röda områden** blir små luckor, allt huggs bort

- Fyra luckor med diameter 40 meter, gränserna bandade med gult (ca 0,1 ha)
- Ytan till höger blir ca 0,5 ha, gränserna bandade med gult.

**Ljusblåa områden** plockhuggs

- Målgrundytan på det som plockhuggs är 12–14 m<sup>2</sup>
- I de blötaste svackorna lämnas enbart björkar kvar i det härskande kronskiktet.

**Gröna området** gallras till grundyta 10–12 m<sup>2</sup>/ha (norra ändan)

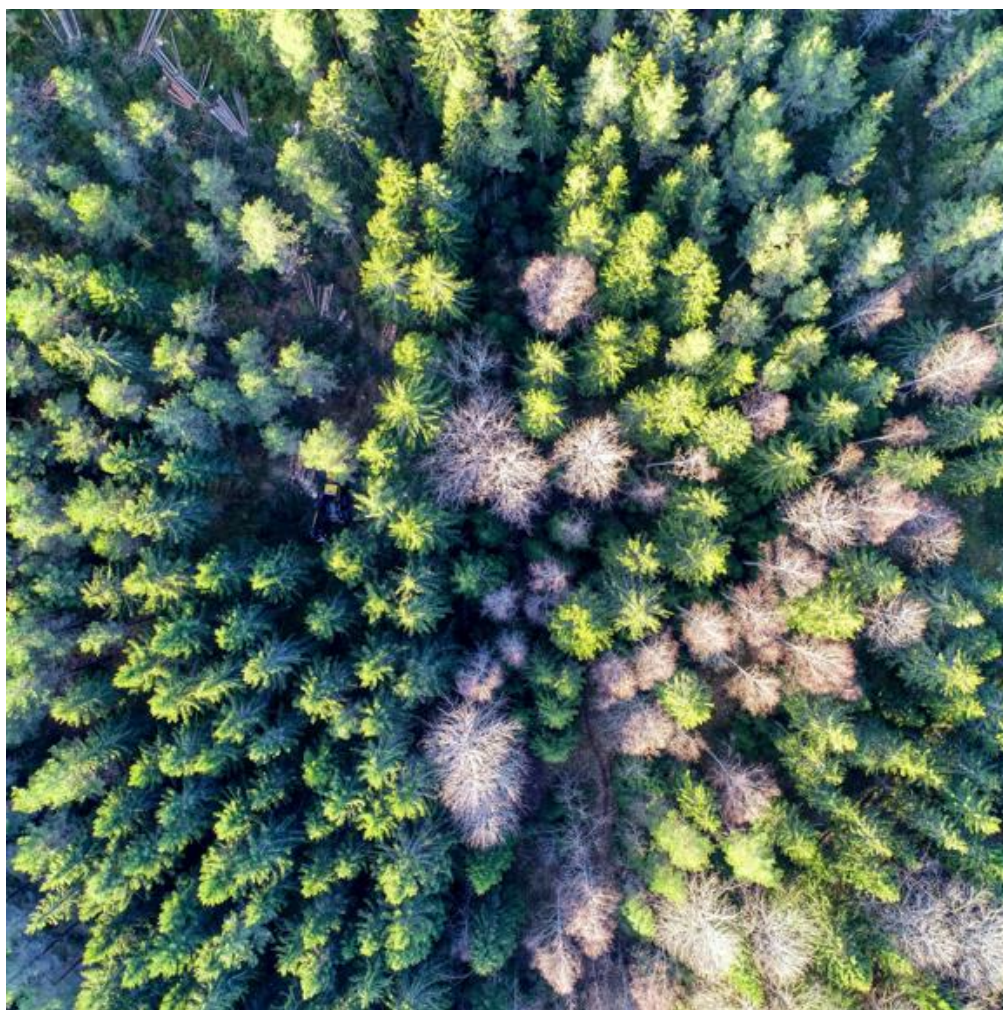
- Området har ingen underväxt

**Gråa området** avverkas inte, tre luckor planeras i granskogen i områdets södra ända.

**Orangea områden** rörs inte, unga tallskogen uppe på berget och blötaste området till väster.

## 5.5 Avverkning

Avverkningen påbörjades den 22.1.2020 och utfördes av skogsmaskinsentreprenör Magnus Träskman. Föraren hade erfarenhet av att utföra liknande avverkningar från tidigare. Föret var blött efter en lång och regnig höst och vintern såg inte ut att vara på kommande åtminstone inom den snaraste framtiden. Avverkningen avbröts ibland på grund av att vädret var mycket blåsigt och skulle därmed ha gjort fällningsriktandet svårare. Det lilla torvmarksområdet på cirka 0,4 hektar som gränsar till Långmossen i områdets nordöstra del blev oavverkat på grund av det blöta föret.



**Figur 6. Drönbild från området då avverkningen påbörjats. (foto Romi Rancken)**

## 5.6 Plantering

Som beskrivet i kapitel 5.2.3. ville vi skapa en jämförelseyta för skogsodling och naturlig förnyelse på en kalyta. Norra halvan av den 0,5 ha stora kalytan som avverkades i områdets



östra kant markbereddes genom inershögläggning och planterades med gran. Cirka 450 tvååriga granplantor gick åt och tätheten blev ungefär 1800 per hektar. Markberedningen och planteringen skedde i början av maj 2020. Södra halvan av kalytan lämnades omärkeredd och ska förnyas på naturlig väg. Efteråt utfördes en bottenröjning på hela kalytans område där samtliga buskar och plantor som blivit kvar efter avverkningen fälldes.

Vi ville också plantera några plantor i två av luckorna för att kunna jämföra deras utveckling med naturplantorna omkring dem. I luckorna 2 och 3 planterades tio plantor var. Fem av dem sattes i en klunga med cirka två meters avstånd från varandra i ytans norra kant och fem på samma sätt i ytans södra kant. Detta så att man kan se hur beskuggningen påverkar deras tillväxt. En käpp med gult band sattes i mitten av dessa klungor som tillfällig utmärkning.



**Figur 7. Kalytans norra halva markbereddes med inershögläggning och planterades med gran på vanligt sätt (foto Max Ekman).**

## 6 Uppföljning av avverkning

Efter avverkningen gjordes en drivningsgranskning enligt Skogscentralens anvisningar. På de förutplacerade provytorna utfördes nya mätningar. Drönbilder tagna av Romi Rancken är bra visuell dokumentation på hur området förändrats genom avverkningen.



## 6.1 Tidsåtgång och kostnad för drivning

Tidsåtgången för den maskinella avverkningen var 56 timmar. Avverkningen gjordes på timdebitering. Detta innebär att den avverkade volymen per timme var 31,1 kubikmeter. Tidsåtgången för avverkningen per hektar var åtta timmar.

De momsfria utgifterna var 6 637,88 euro för avverkningen och 4 923,52 euro för skotningen. Den maskinella avverkningen kostade alltså 5,98 euro per kubikmeter och skotningen 4,44 euro per kubikmeter. Virkesdrivningen kostade därmed sammanlagt 10,42 euro per kubikmeter, totalt 11 561,40 euro.

Enligt Naturresursinstitutet Lukes statistik var priset för drivning inkluderande avverkning och närtransport i medeltal 10,76 euro per kubikmeter år 2018. Priset har hållits konstant kring 11 euro per kubikmeter under tidsperioden 2009–2018. Dessa uppgifter gäller allt rundvirke som de största skogsindustriföretagen samt Forststyrelsen drivit. (FOS, 2020)

## 6.2 Uttag

Antalet avverkade stammar på det ca 7,2 ha stora området som avverkades var sammanlagt 1 739 alltså 242 stammar per hektar. Antalet är något högre än det som kom fram i drivningsgranskningen (210 stammar/ha) eftersom det inkluderar också luckorna samt lilla kalytan. Den uttagna volymen var sammanlagt 1109 kubikmeter alltså 154 kubikmeter per hektar.

Uttaget från luckorna och den lilla kalytan var 294 kubikmeter. Arealen på dessa i praktiken kalavverkade områden är 1,0 hektar. Detta innebär ett uttag på 294 kubikmeter per hektar från dessa områden. Stockandelen här var 62 %. Uttaget från det plockhuggna området var sammanlagt 815 kubikmeter och stockandelen 58 %. Detta innebär att cirka 53 % av volymen avverkades här. Medelstamvolymen för hela avverkningen var 637 liter. Av uttaget var 42 % tall, 46 % gran, 3 % björk och 0,05 % andra lövträd. Andelen rötskadat virke var 8%. Av granen var 14%, av tallen 0,4% och av björken 2% rötskadat.



**Figur 8. Före avverkning (foto Axel Öhman).**





**Figur 9. Efter avverkning. Bilden tagen från samma ställe som figur 7 (foto Axel Öhman).**





**Figur 10. Drönbild från områdets nordöstra hörn före avverkning. Uppe till vänster ser man spången som går över Långmossen (foto Romi Rancken).**



**Figur 11. Bild på samma område som figur 9 efter avverkning (foto Romi Rancken).**

## 6.3 Drivningsgranskning

Efter avverkningen utförde jag en drivningsgranskning på den delen av området som plockhuggits. Granskningen gjordes enligt Skogscentralens anvisningar för drivningsgranskning i olikåldriga skogar (Leivo, Partanen, Hytönen, Haataja, Sorjonen 2020).

### 6.3.1 Metodik

Jag började med att ladda ned plankartan på kartappen ”Avenza maps” och där placera ut tio platsmärken någorlunda jämnt över det område som hade plockhuggits. I terrängen mätte jag i dessa punkter cirkelprovytor med 5,64 meters radie och räknade antalet stammar grövre än 7 cm vid brösthöjd. Sedan mätte jag brösthöjdsdiametern på dem och resultaten dokumenterades trädslagsvis. Träden klavades i samma riktning som provytans radie.

På provytan mättes också diametern på alla stubbar som var grövre än 10 cm vid kapningshöjd. På grund av stubbarnas oregelbundna form korsklavade jag alla stubbar. Stammarnas och stubbarnas diameter mättes med en centimeters noggrannhet. Övre höjden mättes genom att mäta höjden på den grövsta stammen av varje provyta.

Sedan dokumenterades också det antalet skadade träd. Som skada räknades avbruten stam eller topp eller om trädens bark var söndersliten ända in till bastlagret på en yta av sammanlagt minst 12 cm<sup>2</sup>. Skador som fanns över stubbhöjd dokumenterades som stamskador och skador som fanns under stubbhöjd och mindre än en meter från trädets mittpunkt dokumenterades som rotskador. Skador på rötter som var under två cm i diameter dokumenterades inte.

Antal utvecklingsdugliga plantor högre än 0,5 m och klenare än 7 cm vid brösthöjd räknades och dokumenterades trädslagsvis. Antal plantor av föregående beskrivning men som i drivningen blivit skadade räknades skilt. Sedan uppskattades också tätheten av plantor vars höjd är under 0,5 m och dokumenterades i klasserna obetydligt (<500 st/ha), märkbart (500–2 000 st/ha) och rikligt (> 2 000 st/ha). Provytorna märktes i terrängen med en käpp och gula band.

Som körvägsavstånd mättes den kortaste linjen som gick igenom provytans mitt från mitten på de närmaste två körvägarna. Avståndet mättes inte om provytan hamnade vid exempelvis en körvägskorsning.



Körspår mättes från ett körvägsavsnitt på 15 meter åt båda håll från den punkt av körvägen som låg närmast varje provytepunkt. Detta innebär att spåren av 10 stycken 30 meter långa körspårsavsnitt är med i resultatet. Inom dessa provsträckor mättes den sammanlagda sträckan körspår som var djupare än 10 centimeter med en meters noggrannhet.

Körvägsbredden mättes genom att välja ut det träd eller den planta som på vardera sida av körvägen fanns närmast körvägen inom en strecka på 5 meter åt båda hållen från körvägsprovytans mitt. Körvägsbredden är summan av avstånden från dessa träd till körvägens mitt.

## 7 Resultat

Som sammandrag av drivningsgranskningens resultat kan sägas att drivningen uppfyllde Skogscentralens kriterier för ett gott resultat på alla punkter utom när det gäller spårbildning. Beståndet hade klarat sig med få skador och skade-/bortfallsprocenten i plantskiktet var lägre än väntat. Maskinförarens yrkeskunnighet och noggrannhet är de viktigaste förutsättningarna för att få ett så bra resultat som här. Det är ju trots allt betydligt mer utmanande att utföra en plockhuggning där underväxt ska skonas än en vanlig låggallring.

Här under är en liten sammanställning av drivningsresultatet i siffror.

### Övre trädbeståndet (diam >7 cm)

Stamantal/ha	210
Grundyta m/ha	12,0
Avgång st/ha	210
Stamskador/ha	0
Rotskador/ha	10
Medeldiameter (cm)	26,3
Gy-vägd mdm (cm)	28,7
Övre höjd (m)	22,6

Trädslagsblandning:	St/ha
Tall	130
Gran	60
Björk	20

### Plantor (höjd >0,5 m, diam <7 cm)

Per ha:	630
---------	-----

Trädslagsblandning	
I plantskiktet	St/ha
Tall	0
Gran	500
Björk	130
Skadade plantor/ha	100
Andel skadade	16 %
Antal små plantor (höjd <0,5 m)	
Obetydlig (<500/ha)	

## 7.1 Resultat från drivningsgranskningen

Den del av beståndet som plockhuggits är cirka 7,2 hektar till ytan. Enligt resultaten på den drivningsgranskning som jag utförde strax efter att avverkningen var utförd och virket utkört kan konstateras att beståndet såg ut att ha klarat sig med tämligen få skador. På grund av det blöta föret kunde körspår inte helt undvikas.

### 7.1.1 Kvarlämnat bestånd samt avgång

Vid inventeringen av det kvarlämnade beståndet kunde jag konstatera att: antalet stammar grövre än 7 cm är 210 per hektar varav 62 % var tall, 29 % gran och 10 % björk och beståndets grundyta var 12 m<sup>2</sup>/ha. Beståndets övre höjd var 22,6 meter, den aritmetiska medeldiametern av beståndet var 26,3 cm och den grundytevägda medeldiametern var 28,7 cm. Volymen av det kvarlämnade beståndet var cirka 120 kubikmeter per hektar. Andelen skadade stammar var 5 %.

Avgången av stammar grövre än 10 cm vid stubbhöjd var 210 st/ha. Antalet är samma som antalet kvarlämnade träd, alltså är cirka hälften av träden borttagna i avverkningen. Här fanns en tydlig skillnad i hur jämnt utspridda de avverkade stammarna var i jämförelse med de kvarlämnade; på de mätta provytorna varierade antalet stammar mellan en och tre per provyta medan antalet stubbar varierade mellan noll och fyra. Skördarföraren hade på flera ställen där det fanns mycket plantor och småträdsgrupper huggit bort alla större stammar och kompenserat det genom att lämna lite flera stora stammar kvar där det fanns ett mindre antal plantor.

Antalet utvecklingsdugliga plantor som var högre än 0,5 m var sammanlagt 630 per hektar varav 500 var granar och 130 björkar. Av de plantor som ser ut att ha varit utvecklingsdugliga före avverkningen hade 100 per hektar brustit, mistat sin topp eller lutade kraftigt och kunde därmed inte längre räknas som utvecklingsdugliga. Detta ger en skadeprocent på 16 i plantskiktet.

Variationen i planttätheten är förhållandevis stor; enligt mättningsresultaten är planttätheten över 200 per hektar endast på fyra av tio provytor. På tre provytor är planttätheten på acceptabel nivå om det vore fråga om en plantskog; mellan 1 300 och 2 000 plantor per hektar. Kvaliteten på plantorna ser ut att vara god främst där plantuppslaget är rikligt. Antalet små plantor alltså plantor med längd under 0,5 m uppskattades vara riklig (> 2 000 per hektar) endast på en provyta och obetydlig (< 500 per hektar) på de övriga nio.

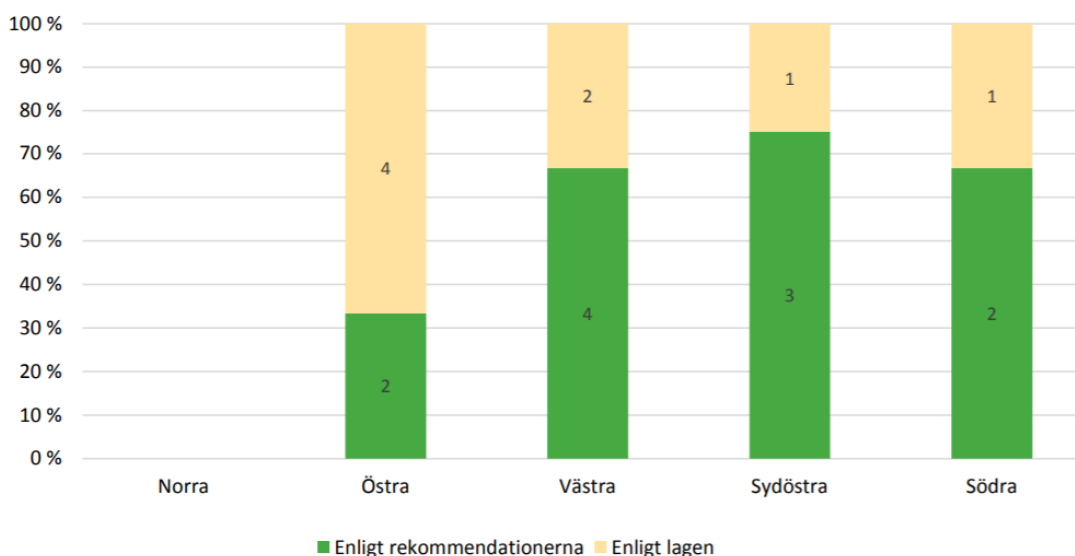
### **7.1.2 Körvägarna**

Avstånden mellan körvägarna mättes där de närmaste körvägarna på båda sidor av provytorna gick någorlunda parallellt. På de flesta ställen råkade körvägarna närmast provytan ändå vara vid en korsning eller kraftig sväng så körvägsbredden gick att mäta på bara tre av provytorna. Medeltalet för körvägmellanrummet var 19,7 meter. Detta är inom skogscentralens krav om körvägmellanrum på högst 19 meter.

Andelen körspår var som väntat ganska hög på grund av förhållandena under avverkningen; trots att en stor del av körvägarna var välrisade konstaterades spårbildning på 5,7 % av körspåren. Det är högre än 5 % vilket enligt Skogscentralens bedömningskriterier hade gett bedömningen god men klart lägre än underkänt som skulle ha varit 20 %. Körvägarnas bredd var i medeltal 4,6 meter som också var den högsta tillåtna körvägsbredden enligt Skogscentralens bedömningskriterier.



## Drivningsgranskningar i olikåldrig skog 2018, st



Figur 12. Skogscentralens bedömning av de drivningar i olikåldrig skog som granskats år 2018.

## 7.2 Resultat från de förutplacerade provytorna

De förutplacerade provytorna mättes strax efter avverkning. I detta delkapitel är resultaten från dem sammanställda men mättningsresultaten från före och efter avverkningen finns provytevis i bilagorna.

### 7.2.1 Provytorna i det plockhuggna beståndet

De förutplacerade fyra 500 m<sup>2</sup> provytorna mättes efter avverkning med undantag för provyta tre som är belägen i det lilla torvmarksområdet i områdets nordöstra del som inte blev avverkat på grund av det blöta föret. Resultatet av denna provyta finns med i bilagorna men är inte inkluderat i resultatgranskningen.

Stamantalet på dessa provytor var 527 stammar per hektar före avverkning och 167 stammar per hektar efter avverkning. Avgångsprocenten var därmed 68 %. Grundytan var på dessa provytor i medeltal 32 m<sup>2</sup>/ha före avverkning och efter avverkning 7 m<sup>2</sup>/ha. Avgången var därmed i medeltal 76 % av beståndets grundyta på dessa provytor.

Avgången var större mätt i grundyta än i stamantal eftersom de stammar som lämnades kvar efter avverkning hade en lägre medeldiameter än de som avverkades. Medeldiametern för träden på provytorna var 26,7 cm före avverkning och 21,1 cm efter avverkning.

Som redan förklarats i kapitel 5.3 räknades alla barrträdsplantor inom en radie på 3,99 meter från provytans mittpunkt. Tallarna och granarna som var över 0,2 meter i längd och under 7 cm i brösthöjdsdiameter räknades och en medelhöjd uppskattades trädslagsvis.

På provyta 1 och 2 var medelhöjden på plantorna under en halv meter i längd och få till antalet medan de på provytorna 3 (som inte blev avverkad) och 4 var längre och många till antalet.

### 7.2.2 Provytorna i luckorna

Som beskrivet i kapitel 5.3 placerades även provytor i de fyra 0,13 hektars luckor som planerades till området. Fem provytopunkter sattes ut på en linje från ytans sydöstra hörn upp till ytans nordvästra hörn. Antalet barrträdsplantor som var minst 0,2 meter höga mättes före och efter avverkningen i cirkelprovytor med en radie på 1,78 meter.

Nästan alla plantor som fanns var gran – endast några små tallplantor fanns på provytorna.

Av plantorna i luckorna förstördes 38 % i avverkningen. Där planttätheten var hög förstördes också mycket plantor; i lucka 1 var planttätheten högst (18 200 st/ha) före avverkning och där förstördes också mest, 54 %. I lucka 4 var planttätheten lägst före avverkningen (1 000 st/ha) och där klarade sig alla plantor på provytorna oskadda. Små plantor klarade sig bättre än större plantor. Bortfallet bland 0,2–1 meter långa granplantor var 37 % medan 64 % av 1–2 meter långa granar strök med i avverkningen.

**Tabell 2. Planttätheten i de fyra olika luckorna före och efter avverkning samt bortfallet i procent.**

<b>Plantor per hektar</b>	Före avverking	Efter avverkning	Bortfallet, %
Lucka 1	18 200	8 400	54 %
Lucka 2	6 000	5 400	10 %
Lucka 3	3 000	2 600	13 %
Lucka 4	1 000	1 000	0 %



**Figur 13. Bild från lucka 1. Skördarföraren kvistade stammarna så att kvistarna samlades i små högar, dels så de inte skulle störa plantsättningen, dels så att skotaren vid behov lätt kunde ta med ris och komplettera risningen av körspåren.**





**Figur 14.** I mitten på denna drönbild är lucka 1, i vänstra nedre hörnet syns en del av lucka 2 (foto Romi Rancken).

## 8 Mål och åtgärder i framtiden

Största delen av området som behandlas i detta examensarbete består efter avverkningen år 2020 av både en- och tvåskiktade bestånd. Det högre trädskiktet är glest och talldominerat och det ställvis täta men på stora delar av ytan också närmast obefintliga plantskiktet är grandominerat. Undantaget är granskogen i områdets södra del som inte blev utglesat, men som det avverkades två luckor i.

Planen är att eventuellt ännu i höst 2020 eller vintern 2020 - 2021 om företaget tillåter gå in plockhugga det lilla kärrområdet i områdets nordöstra del som blev oåtgärdat vintern 2020 på grund av det blöta föret. På samma gång skulle man då också göra en försiktig utglesning av granskogen i mellanområdena till luckorna 1 och 2.

Målet med det område som plockhuggits är att över tid få beståndet att bli flerskiktat och att hålla beståndet så glest och luckigt att det kontinuerligt kan ske plantsättning på området. Det är önskvärt att det hålls en viss trädslagsvariation i beståndet och att försöka se till att också mer ljuskrävande trädslag som tall och björk kunde förnyas naturligt över hela

området. Av dessa orsaker vore det bra att följa med områdets utveckling och gå in och utföra följande plockhuggning/gallring om cirka 10–15 år, alltså i början av 2030-talet.

För att nästa avverkning ska bli lönsam är det naturligtvis viktigt att det finns tillräckligt mycket virke att ta ut då. Beståndets nuvarande volym är cirka 120 kubikmeter per hektar. Om man räknar med att tillväxten antagligen kommer att vara cirka 6 kubikmeter per hektar i året kan man förvänta sig att man år 2030 kommer att ha möjlighet att ta ut 60 kubikmeter per hektar i en plockhuggning vilket innebär ett cirka 420 kubikmeters uttag från hela området. I denna uppskattning har tagits i beaktande att det inte då kommer att bli något uttag från de luckor och den kalyta som avverkades år 2020. Det här förutsätter att beståndet undgår omfattande vindskador. Drivningskostnaderna per kubikmeter kommer troligtvis att vara betydligt högre än vid avverkningen år 2020 eftersom uttaget bara är cirka en fjärdedel av vad det var år 2020.

Plantskiktet är i nuläget tätt på större områden kring det dike som rinner genom områdets mitt samt ställvis också nära skogsbilvägen i kanten av området. På samma sätt som i en plantskog kunde dessa plantgrupper glesas ut för att ge utrymme åt de plantor som är mest livskraftiga och av bästa kvalitet. För att ge plantorna lite tid att anpassa sig till de nya ljus- och fuktighetsförhållanden som bildats i och med avverkningen vore det bra att vänta 1–2 växtsäsonger före denna åtgärd.

I områdets södra del ska man följa med plantornas utveckling i luckorna och enligt behov gå in med utglesning av plantskiktet. Då den nya skogen i luckorna etablerat sig kan man avverka nya luckor i mellanområdena för att så småningom förnya hela området. På detta område är ändå risken för skador speciellt stor eftersom de gamla granarna är känsliga för hård vind. Dessutom finns det redan fläckvis rotröta i beståndet. På kalytan i områdets östra kant ska de planterade plantornas etablering följas med under de första åren och plantskogsskötseln utföras på normalt sätt enligt behov. För att kunna sköta om området på ett rationellt sätt bör det behandlas som en helhet och avverkningarna och skötselåtgärderna tajmas så att hela området gärna går igenom på en gång.

## 9 Diskussion

I princip är det möjligt att bedriva kontinuerlig beståndsvård på alla marktyper och med alla sorters bestånd som utgångsläge. Då målsättningen är att skogsbruket ska vara ekonomiskt lönsamt bör man dock noga tänka efter vilken metod man ska välja i varje specifikt fall.

Ingenting utesluter i dagens läge användning av flera olika skogsbruksmetoder sida vid sida på samma skogsegendom. Man kan också byta metod i enskilda bestånd beroende på hur det utvecklats. Ett exempel på detta kunde vara en olikåldrig grandominerad skog som brukats med kontinuerlig beståndsvård men som angripits av rotröta och därför kalavverkas och förnyas med annat trädslag. Ett annat exempel kunde vara en likåldrig tall- eller lövskog med livskraftigt uppslag av plantor och mindre träd där man övergår till flerskiktighet genom stegvis avveckling av överståndare.

Då man planerar åtgärder på en beståndsfigur eller på ett större skogsområde bör man tänka på helhetspåverkan på landskap, naturvärden, skogens hälsa samt förnyelseförmåga med mera. Listan kan göras närmast oändlig. Många av dessa faktorer påverkar även skogsbrukets ekonomi på kort eller lång sikt. Det är delvis det som gör skogsbruket intressant, man kan simulera utvecklingen av ett bestånd på en dator men det är i praktiken omöjligt att ta med alla dessa faktorer i en sådan uträkning.

Det demonstrationsområde som beskrivs i detta arbete är intressant på flera olika sätt och kunde ligga som grund för flera undersökningar eller examensarbeten i framtiden. Med hjälp av det beståndsdata som tagits fram samt de provytor som placerats ut vid processen av detta planerings- och examensarbetsprojekt kommer man i framtiden att kunna göra olika sorters uppföljningar och se hur området utvecklats. Det kommer att bli intressant att följa med hur förnyringen av de olika bestånden fortsätter, hur plantorna klarar sig, men också uppkomsten av skador som man förmodligen har att vänta här. Man kunde också fördjupa sig i den ekonomiska biten av detta försök, ett viktigt mål för detta område är ju att skogsbruket ska vara ekonomiskt lönsamt. Man kunde göra omfattande jämförelsekalkyler mellan den nu påbörjade övergången till kontinuerlig beståndsvård och en konventionell slutavverkning och förnyelsekedja.

De faktorer som påverkar lönsamheten för olika skogsbruksmetoder är ständigt föränderliga. Den framtida utvecklingen av avverknings- samt skötselkostnader, pris och efterfrågan på olika virkessortiment, beskattning och statliga stöd, men också faktorer som väder, klimat och skadegörare är svåra att förutspå. Ändå kan de spela en avgörande roll när det gäller att bestämma hur man ska bruka sin skog.

Förhoppningsvis kan man i framtiden ha en öppnare diskussion om olika skogsbruksmetoder. I stället för att vara helt emot en sorts skogsbruksmetod eller rent av vilja förbjuda den, kunde man erkänna att alla de olika metoderna har sina för- och nackdelar. Som tidigare nämnts är områdets utgångsläge samt skogsägarens mål avgörande för vilken

metod man väljer för ett specifikt område. Ett område som det som beskrivs i det här arbetet är bra för att kunna prova och få ett lokalt exempel på hur olika metoder av kontinuerlig beståndsvård kunde fungera i praktiken.

## Källförteckning

Albrektson, A., Elfving, B., Lundqvist, L. och Valinger, E. 2012. *Skogsskötsel grunder och samband*. Skogsskötselserien 1. Skogsstyrelsen.

Finlands officiella statistik (FOS): Enhetskostnader av industrivirkets drivning och fjärrtransport (e-publikation). Helsingfors: Naturresursinstitutet (hänvisat 29.4.2020).

Haapanen, R. 2014. *Valtakunnan metsien inventoinnit*. Metsäkustannus Oy.

Hellberg A. 2019. *Raseborg tackar nej till kalhyggesfritt skogsbruk – ”Den praktiska insynen saknas hos dem som talar för det”*. Västra Nyland 16.12.2019.

Jansson, Carl-Johan, Raseborgs stads skogsbruksingenjör, personlig kommunikation.

Jord och skogsbruksministeriets hemsida *Skogslagen* (artikel hämtad 10.3.2020)  
<https://mmm.fi/sv/sv/skogar/skogsbruk/hallbart-skogsbruk/skogslag>

Karvonen, A. 2019. *Avohakkuut historiaan-kansalaisaloite luovutetaan eduskunnalle – keräsi yli 60 000 nimeä*. Kaleva 22.10.2019.

Leivo J., Partanen J., Hytönen H., Haataja L., Sorjonen J. 2020 *Maastotarkastusohje Suomen Metsäkeskus*

Lähde, E. 2015. *Suomalainen metsäsota – miten jatkuva kasvatusta voitti avohakkuun*. Helsingfors. Into.

Skogscentralens anvisningar för granskning av drivningsresultat i olikåldriga bestånd

Temporär lag om finansiering av hållbart skogsbruk, 23.1.2015/34 (den 10 4 2020).  
Hämtat från Finlex: <https://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2015/20150034> den 10 4 2020

Valkonen, S., Siren, M., Piri, T. 2010. *Poiminta ja pienhakkuut – vaihtoehtoja avohakkuulle*. Metsäkustannus Oy

Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K., Väisänen, P. 2019. *Råd i god skogsvård – SKOGSVÅRD (RIGS.)*. Skogsbrukets utvecklingscentral Tapio



**Bilaga 1.** Sammandrag av resultaten från cirkelprovytorna 1, 2 och 4 samt resultat provytevis för alla provytor. Provyta 3 är på torvmarksområdet i områdets nordöstra hörn och blev på grund av det blöta föret inte avverkat.

Läge	LAT	LON
1	5959.0488	2322.8872
2	5959.0913	2322.8821
3	5959.0518	2322.9658
4	5958.9873	2322.8169

SAMMANDRAG AV MÄTRESULTATEN PÅ CIRKELPROVYTORNA MED RADIEN 12,62 m							
Trädslagsblandning före avverkning							
	Tall	Gran	Björk				
1	16%	80%	4%				
2	33%	63%	4%				
4	59%	34%	7%				
Medeltal	36%	59%	5%				
Trädslagsblandning efter avverkning							
1	43%	43%	14%				
2	55%	45%	0%				
4	9%	82%	9%				
Medeltal	35%	57%	8%				
Aritmetisk medeldiameter före avverkning (cm)				Aritmetisk medeldiameter efter avverkning (cm)			
1	25,9			1	25,5		
2	27,5			2	26,3		
4	26,8			4	13,3		
Medeltal	26,7			Medeltal	21,7		
Grundyta före avverkning (m3/ha)				Grundyta efter avverkning (m3/ha)			
1	28,2			1	7,4		
2	29,4			2	12,0		
4	38,3			4	3,7		
Medeltal	31,9			Medeltal	7,7		

Provyta	Före avverkning		Efter avverkning	
1	TRÄDSL	DIAMETER	TRÄDSL	DIAMETER (mm)
	Tall	237	Tall	248
	Tall	329	Tall	293
	Tall	296	Tall	314
	Tall	302	Gran	195
	Gran	323	Gran	280
	Gran	298	Gran	292
	Gran	279	Björk	161
	Gran	253		
	Gran	288		
	Gran	293		
	Gran	272		
	Gran	280		
	Gran	198		
	Gran	360		

Gran	142
Gran	199
Gran	390
Gran	83
Gran	192
Gran	296
Gran	225
Gran	199
Gran	241
Gran	323
Björk	170

**Provyta  
2**

**Före  
avverkning**

**Efter  
avverkning**

TRÄDSLAG	DIAMETER	TRÄDSLAG	DIAMETER (mm)
Tall	274	Tall	204
Tall	280	Tall	243
Tall	220	Tall	273
Tall	240	Tall	273
Tall	290	Tall	290
Tall	303	Tall	293
Tall	307	Gran	228
Tall	197	Gran	244
Gran	279	Gran	268
Gran	212	Gran	280
Gran	229	Gran	292
Gran	282		
Gran	301		
Gran	296		
Gran	374		
Gran	298		
Gran	388		
Gran	335		
Gran	228		
Gran	279		
Gran	248		
Gran	185		
Gran	249		
Björk	297		

**Provyta  
3**

**Före  
avverkning**

**Efter  
avverkning**

TRÄDSLAG	DIAMETER (mm)
Tall	345
Tall	216
Tall	266

Tall	233
Tall	215
Tall	233
Tall	263
Tall	197
Tall	191
Tall	319
Gran	130
Gran	220
Gran	78
Gran	108
Gran	101
Gran	104
Gran	115
Gran	86
Gran	111
Björk	299
Björk	214
Björk	228
Björk	299
Björk	299
Björk	166
Björk	185
Björk	188
Björk	294
Björk	271
Björk	159
Björk	166
Björk	164
Björk	174
Björk	248
Björk	208
Björk	192
Björk	187
Björk	157
Björk	216
Björk	200

**Provyta  
4**

**Före  
avverkning**

**Efter  
avverkning**

TRÄDSLAG	DIAMETER	TRÄDSLAG	DIAMETER (mm)
Tall	368	Tall	256
Tall	297	Gran	74
Tall	354	Gran	75
Tall	375	Gran	77

Tall	402	Gran	87
Tall	400	Gran	106
Tall	392	Gran	107
Tall	272	Gran	123
Tall	402	Gran	187
Tall	247	Gran	223
Tall	420	Björk	143
Tall	280		
Tall	347		
Tall	355		
Tall	344		
Tall	258		
Tall	310		
Gran	103		
Gran	84		
Gran	110		
Gran	86		
Gran	188		
Gran	224		
Gran	247		
Gran	121		
Gran	92		
Gran	360		
Björk	144		
Björk	189		

**Bilaga 2.** Resultaten från plantcirkelprovytorna tagna från samma punkt som stora cirkelprovytorna.

Plantor på cirkelprovyta med radien 3,99 m					
Före avverkning			Efter avverkning		
Gran	Tall	Medelhöjd	Gran	Tall	Medelhöjd (m)
8	10	0,2	1	1	0,3
7	2	0,2	5	0	1
37	0	2	37	0	2
16	0	4	13	0	4

**Bilaga 3.** Resultaten från plantprovytorna i luckorna före och efter avverkning

Före avverkning					
Lucka	Provyta	Gran 0-1m	Gran 1-2m	Tall 0-1m	Sml.
1	1	40	0	0	40
	2	1	0	0	1
	3	20	3	0	23
	4	17	5	0	22
	5	2	1	2	5
2	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	2	0	0	2
	4	3	0	0	3
	5	25	0	0	25
3	1	3	0	0	3
	2	3	0	0	3
	3	3	1	0	4
	4	4	0	0	4
	5	1	0	0	1
4	1	0	1	0	1
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	3	0	1	4
	5	0	0	0	0
Per ha:	7050	6350	550	150	

Efter avverkning					
Lucka	Provyta	Gran 0-1m	Gran 1-2m	Tall 0-1m	Sml.
1	1	8	0	0	8
	2	0	0	0	0
	3	16	1	0	17
	4	12	1	0	13
	5	2	0	2	4
2	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	2	0	0	2
	4	0	0	0	0
	5	25	0	0	25
3	1	1	0	0	1
	2	3	0	0	3
	3	3	1	0	4
	4	4	0	0	4
	5	1	0	0	1
4	1	0	1	0	1
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	3	0	1	4
	5	0	0	0	0
Per ha:	4350	4000	200	150	