

Tallsådd under hela växtperioden

Provytor sådda 2017–2018

Martin Antell

Examensarbete för skogsbruksingenjör

Utbildningen för bioekonomi

Ekenäs 2020



EXAMENSARBETE

Författare:

Utbildning och ort: Martin Antell

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Skogsbruk (YH)

Handledare: Johnny Sved

Titel: Tallsådd under hela växtperioden

Datum 30.5.2020

Sidantal 34

Bilagor

Abstrakt

Syftet med detta examensarbete är att granska möjligheten att så tall även under andra tidpunkter än vad som nu är gällande. I arbetets teoridel behandlas skogssåddens historia i Finland, olika tillvägagångssätt och tallfröets groningsprocess. I den empiriska delen beskrivs det fältförsök som anlades på Forststyrelsens marker i Raseborg. För fältförsöket valdes ett kalhygge som var avverkat 2016 och markberett med harvning 2017.

På försöksområdet såddes tallfrön i små försöksrutor med en veckas mellanrum från juni tills frosten satte in på hösten. År 2017 inleddes sådden den 7 juni och avslutades 26 november, medan år 2018 inleddes sådden 14 juni och avslutades 12 oktober. Vädret var extremt båda somrarna med hög nederbörd år 2017 och torka år 2018.

Två försöksrutor såddes per gång och rutorna märktes ut med kvadrater gjorda av vita plaströr. Försöksrutorna var 30 x 30 cm i storlek och såddes med 44 frön per ruta. Rutorna var delade i två delar, 15 x 30 cm vardera. På den ena halvan täcktes fröna med 10 mm jord, på den andra halvan ströddes fröna ut på den bara marken.

Groningsprocenten utvisade med vissa förbehåll att sådd av tall kan ske utanför de nu gällande rekommendationerna men ytterligare forskning är av behov. Höstsådd i södra Finland kunde vara ett alternativ att räkna med. Väderleksförhållandena är i högsta grad en avgörande faktor, men med ökade tätheter av hjortdjur samt älg gynnar sådden i ekonomisk bemärkelse.

Språk: Svenska

Nyckelord: Tallsådd, höstsådd, övervintring, tallfrö

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Martin Antell

Koulutus ja paikkakunta: Biotalous koulutusohjelma, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Metsätalous (AMK)

Ohjaaja(t): Johnny Sved

Nimike: Männyn kylvö koko kasvukauden aikana.

Päivämäärä 30.5.2020 Sivumäärä 34

Liitteet

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tarkistaa mahdollisuudet männyn kylvölle muina aikoina kuin nyt vallalla olevilla. Työn teoriaosassa käydään läpi männynkylvön historiaa Suomessa, eri kylvötapoja ja männynsiemenen itämisprosessia. Kokeellisessa osassa tarkastellaan maastokoea, joka suoritettiin Metsähallituksen mailla Raaseporissa. Maastokoe toteutettiin alueella, jolla suoritettiin avohakkuu vuonna 2016 ja äestys vuonna 2017.

Koealueella kylvettiin männynsiemeniä pieniin koeruutuihin viikon välein alkaen kesäkuussa ja loppuen ensimmäisiin pakkasiin. Vuonna 2017 kylvö aloitettiin 7.6. ja viimeinen kylvö suoritettiin 26.11. Vuonna 2018 kylvön aloitus oli 14.6. ja viimeinen kylvö suoritettiin 12.10. Säässä oli suurta vaihtelua molempina vuosina, ollen hyvin märkää vuonna 2017 ja hyvin kuivaa vuonna 2018. Kaksi koeruutua kylvettiin kerralla ja ne merkittiin maastoon neliön muotoon taivutetuilla valkoisilla muoviputkilla. Ruutujen koko oli 30 x 30 cm ja niihin kylvettiin 44 siementä. Ruudut jaettiin 15 x 30 cm:n puolikkaisiin. Toisessa siemenet peitettiin noin 1 cm:n maakerroksella ja toisella puolella siemenet kylvettiin pintaan.

Koe osoitti että männynkylvöä voi suorittaa muina kuin suositteluina aikoina mutta lisää tutkimusta tarvitaan asian selvittämiseksi. Syyskylvö voi osoittautua varteenotettavaksi vaihtoehdoksi Etelä-Suomessa. Sääolot vaikuttavat suuresti kylvötulokseen, mutta kasvavat hirvi- ja peuratiheydet suosivat syyskylvöä taloudellisesti katsottuna.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Männyn kylvö, syyskylvö, talvehtiminen

BACHELOR'S THESIS

Author: Martin Antell

Degree Program: Degree program in Bioeconomy, Raasepori, Finland

Specialization: Forestry (UAS)

Supervisor(s): Finland

Title: Seeding of *Pinus sylvestris* L. during the whole growth period

Date 30.05.2020 Number of pages 34

Appendices

Abstract

The purpose of this thesis is to consider the possibility to sow pine during the whole growing season, something that is against today's recommendations. The theoretical part presents the history of sowing pine in Finland, different methods to sow and the germination process of the pine seed. A field experiment was conducted for the empirical part in the Forestry Administration's land in Raasepori, Finland. The area was cut clear in 2016 and harrowed in 2017.

Small experimental plots were established in the field experiment. Each plot was sowed every week the beginning of June until frost set in. In 2017 the sowing started on June 7:th and stopped on November 26:th, in 2018 respectively on June the 12:th and October the 12:th. The weather conditions were extreme both years, very wet in 2017 and very dry in 2018. Two plots were sowed each time and were marked by plastic pipes in a square. The plots measured 30cm x 30cm and each was sowed with 44 seeds. The plots were further divided into two, measuring 15cm x 30cm. On one side the seeds were covered with 1cm of soil, the other side was sowed directly on the ground.

The germination percentage shows that pine seeds could be sowed at other times than recommended but with reservations, more research is needed. Sowing in the autumn could be an alternative in the southern parts of Finland. The weather conditions have a great impact on the results but growing populations in elk and deer herds make sowing a more economical choice.

Language: Swedish Keywords: _Pine sowing, autumn sowing of pine, wintersurvivability of pine seeds, pine seed

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Syfte och Problemställning.....	1
3	Historia.....	2
3.1	Redan de gamla Romarna	2
3.2	Medeltiden	2
3.3	Norden.....	3
3.4	Finland.....	4
4	Sådd	4
4.1	Såddgiva.....	6
4.2	Pelleterat frö.....	6
4.3	Övervintrat frö.....	7
4.4	Olika såddmetoder.....	7
4.4.1	Såddpuck.....	8
5	Tallfrö, produktion och groning	9
5.1	Kottbildning.....	9
5.2	Frösläpp	10
5.3	Tallfröets uppbyggnad	11
5.4	Rotutveckling	12
5.5	Plantans utveckling	13
5.6	Risker	13
6	Markberedning.....	13
6.1	Harvning, fläckupptagning	13
7	Andra Studier.....	14
7.1	Tidigare forskning.....	14
8	Metodbeskrivning.....	16
8.1	Fröets ursprung	16
8.2	Tillvägagångssätt.....	17
8.3	Väderleksförhållanden.....	19
9	Resultat	22
10	Analys.....	24
11	Diskussion	26
12	Tack.....	31
	Källförteckning	32

1 Inledning

Det har redan en längre tid varit kutym att tall ska sås före midsommar. I många fall har detta lett till ett dåligt resultat på grund av försommartorka, låg relativ fuktighet och lätta regn. Dessutom är fröätarna som livligast under förökningsperioden. Att hela såningsarbetet ska ske på ett så kort intervall ger brist på lämplig utrustning och entreprenörer samt stigande priser och sämre resultat.

Sådden tävlar ekonomiskt med både plantering och naturlig föryngring då man kan använda sig av plantagefrö och få tillgodo samma kvalitetseffekt som med plantering. Jämfört med naturlig föryngring vinner man i säkrare uppkomst och förkortad omloppstid plus den nämnda ökningen i kvalitet. Här frigörs också det kapital som är bundet till fröträden och ingen kvalitetsförlust sker bland plantorna då fröträden avlägsnas.

Planteringen i sin tur vinner i omloppstid men förlorar i kostnad och dagens höga betestryck från klövdjur utgör en allt större riskfaktor i synnerhet i södra Finland och Österbotten. Att första röjningen blir billigare än vid lyckad sådd räcker inte till.

Utgången av plantor är störst det första året och därpå följande vinter. En tumregel är att ungefär hälften av de plantor som är vid liv på hösten, finns kvar 10 år efter sådd. Den största orsaken till utgången är vädret som sedan i sin tur påverkar andra faktorer som styr plantans överlevnad. Torka är den största orsaken till att frön inte gror, i vissa fall kan på sommaren sådda frön gro först följande år, om de klarat vintern.

Torka och kraftig avdunstning kan i kombination förlänga groningenstiden, hindra den eller orsaka plantans utgång. Vädret 2 – 3 veckor efter sådden är oftast avgörande för en lyckad sådd. Då groningenstiden förlängs är fröet längre tid utsatt för möjlig predation. Denna kan utgöra 10 – 90% av såddgivan, främst är det fråga om småfåglar men också möss, sorkar, sniglar och insekter äter tallfrö. (Helenius, P. 2012)

2 Syfte och Problemställning

Senare sådd skulle förutom att ge bättre möjlighet till högre fukthalter kunna ge en bättre etablering och sålunda bättre ekonomiskt resultat. Sådden har allmänt endast spritts på ytan exponerad för fåglar, gnagare och insekter. Hur klarar sig då ett täckt frö? Nuvarande hjordjurståheter gör att tallplanteringar har svårt att etablera sig och ekonomiskt blir det

belastande med höga kostnader i början av omloppstiden. Med sådd kunde en hög planttäthet uppnås med låga kostnader samt högre kvalitet vid slutavverkningen. Detta trots att kostnaderna för röjning stiger och omloppstiden förlängs med två till tio år. Problemet har varit att all sådd skall vara utförd före midsommaren. En senare markberedning och sådd kunde också innebära att man kunde bekämpa gräs före sådd. Att hela såningsarbetet ska ske på ett så kort intervall ger brist på lämplig utrustning samt entreprenörer och stigande priser och sämre resultat.

I detta arbete försöker jag utreda hur såningstidpunkten inverkar på etablering och överlevnad av tallplantor.

3 Historia

3.1 Redan de gamla Romarna

Från år 200 e kr finns det bevarat skrifter av bland annat Cato, Varron, Columellan och Vergilius som ger noggranna instruktioner om hur en plantskola skall grundas samt hur olika trädslags plantor skall drivas upp. Dessa skrifter grundar sig på ännu äldre instruktioner från Karthago och Grekland. Träden användes för att stöda vindruvsodlingarna samt som prydnadsträd i parker och städer. I skrifterna beskrivs jordbearbetning, gödsling, ogräsbekämpning, sådd, omskolning och bevattning. Råd till täckning mot kyla ges också under den kalla perioden samt hur man skall värja sig mot skadeinsekter. (Makkonen, O. 1968. ss. 126–129)

3.2 Medeltiden

I Europa finns det bevarat skrifter som beskriver skogsplantering på 1500-talet, då var det främst fråga om att flytta naturplantor från tät skog till öppningar. Föregångare till våra plantskolor var nyröjningarnas "plantfält" som grundades i kanterna eller bredvid den nya åkern. Därifrån flyttades plantorna med jordklumpar till gropar som grävts för plantering. De första träden att odlas var ekar, då eken var viktig för skeppsbygge och växte långsamt. Barrträd började odlas på liknande röjningar under den senare hälften av 1600-talet. (Hausrath, H. 1982, s128-132, Huuri, O. 1969, ss. 325–344)

Under 1700- och 1800-talet börjar det finnas detaljerade instruktioner för hur en plantskola och plantorna skall skötas. Läge, frön, markberedning, gödsling, skolning av plantor, ympar, samt skörd eller flytt av plantor får en gedigen beskrivning över hur det skall utföras. (Hausrath, H. 1982, s. 130–140)

Under 1800-talets början börjar man överge jordklumparna för att övergå till att använda barrotsplantor vid transport och försäljning. Då samtidigt vägarna och transportmöjligheterna förbättrades kunde försäljningsmöjligheterna och professionaliseringen av plantskolorna vidta och så kallade centralplantskolor uppkom. (Huuri, O. 1969, s. 339)

3.3 Norden

I Norden började man med plantor i Danmark då där fanns stora trädlösa områden. Danmarks första skogslags dekretet är från år 1670 som innehöll klara besked hur en skog skall skötas och förnyas efter avverkning. Bara tio år senare utvidgades dekretet att innefatta grundandet av plantskolor i byarna för att trygga utbudet av plantor. (Grön 1938, ss. 38–42). Bara tio år senare utvidgades dekretet att innefatta grundandet av plantskolor i byarna för att trygga utbudet av plantor. (Grön, 1938, ss. 38–42)

Sverige-Finland följde i mitten av 1700-talet då alla träbyggen kombinerat med järn- och kopparbruk samt svedjebruk betydde att efterfrågan på virke var högt. För att lösa detta problem anlätade man bland andra Carl von Linné som undersökte hur olika arter av träd skulle sås, planteras och kultiveras. Detta ledde inte till någon större skogsodling utan största användningen kom till olika herrgårdars parker. Först efter 1820 så blev skogsodling mera professionell i Sverige. (Björkman 1868, ss. 66–68)

Sveriges statsmakt började främja sådd och plantering även i privatskogar på 1850-talet med hjälp av belöningar i penningar. Under följande årtiondena ryckte också hushållssällskapen in. Deras hyrda skogsyrkesmän delade ut frön åt skogsägare samt uppmuntrade dem till att självständigt idka skogsbruk. Detta hade en betydande effekt och resulterade i att flera tiotusentals hektar beskogades. (Muller, 1857, ss. 4–48; Björkman 1868, ss. 103–240; Holmerz, C. G. 1879, s. 52 - 99).

3.4 Finland

I Finland hittar man de första skriftliga texterna från år 1647 där man anmodas att ersätta två nya träd mot ett gammalt som bär frukt, men det egentliga dekretet är från 1734 där det anmodades att per hushåll plantera 12 träd på trädlösa områden. År 1742 beordrades bönder att grunda plantskolor för att plantera ek på lämpliga ställen och Gustav III utlyste att alla ekar är kronans träd med den påföljden att alla självständiga bönder drog upp ekplantorna för att ge utrymme åt egna träd. I förordningar från år 1793 och 1805 lovades penningar från rikets kassa. I dessa syftades det först och främst på att flytta plantor från tät skog till barmark. Övervakningen var dock svag från kronans sida och det finns inte mera dokument att tillgå. (Tasanen, T. 2004, ss. 107–110, 142–147 och 374)

Evois skogsskola började sin verksamhet i början av 1860-talet. Lärarna som fått sin utbildning i Tyskland, med lektor A. G. Blomqvist i spetsen, började odlingen av plantor från olika träd i odlingsparceller bredvid skolan. Blomqvist gjorde hela sitt livsverk i skolan på Evois varav största delen som rektor för skolan. Flere plantskolor grundades i närheten av Evois under följande årtionden och det gjordes flere försök med plantmaterial från olika länder. Plantor såldes till en bred kundkrets, gårdsägare, godsägare, karaktärsgårdar, samt statliga institutioner. (Helander, A. B. 1936, s. 152–167) I produktionen av plantbestånd av sydligare provenienser nämns år 1882 att de misslyckats, även sådd av tall där frö från Ösel använts har inte nått sitt mål vid Evois plantskolor. Det kan nämnas att det år 1882 planterades hela 385 300 tallplantor på 150 tunnland (75 ha) och att det såddes ett nytt parti med tall samt att det grundades nya plantskolor samma år. (af Forselles, A. 1882, ss. 49–61).

1900-talet började med att skogsstyrelsen grundade nya skogvaktarskolor runtom i landet. Flera av dessa kom att bli centrum för statens plantproduktion och där samlades även lager för kottar där de skulle härdas för att användas inom drivningen av plantor. År 1911 var mängden plantor 2,66 miljoner stycken, år 1915 7,22 miljoner stycken fördelat på 41 plantskolor. Tallens andel var störst, 2–3 miljoner per år. (Skogsstatistiken 1911–1916)

4 Sådd

International Seed Testing Association, ISTA, har regler utformade för handel med fröpartier. I ett certifikat som skall finnas för fröpartiet skall det finnas uppgifter för följande egenskaper: renhet; tusenkornsvikt; fukthalt; andel levande, tomma, döda och insektskadade frön; gröningsprocent; andel frön med deformerade groddar.

Vid förnyelse med sådd strävar man till att uppnå ett tätt bestånd som skulle ha 4 till 5 000 plantor per hektar. Detta ger en bättre kvalitetsutveckling än vad ett planterat bestånd har. Då tallplantan utvecklas i ett tätt bestånd blir grenarna tunnare och kvistrensning sker tidigare. Ett tätt bestånd klarar av ett hårt betestryck bättre än ett planterat. En planta som grott på stället har inte liknande problem med rotsystemet som en plantskoleplanta kan ha. (Valkonen, S. Ruuska, J. Kolström, T. Kubin, E. Saarinen, M. 2001 ss. 139) Då man använder plantagefrö får man en bättre proveniens och förädlad frö. (Äijälä, O. Koistinen, A. Sved, J. Vanhatalo, K. Väisänen P. 2014 s. 73) Som tumregel används att av de plantor som är vid liv på hösten efter sådd, är ca hälften kvar efter tio år. Största orsaken är väderleksförhållandena som förstärker övriga orsaker till att plantan inte klarar sig. (Helenius, P. 2012)

Genom förädlingen får man ett förbättrat genetiskt material än vid naturlig förnyelse. Man får en ökad tillväxt, tunnare kvistar med bättre kvistvinkel och högre stockandel. (Luoranen, J., Saksa, T., Uotila, K. 2012. ss. 92). Även om förädlad frö är mera kostsamt än beståndsfrö lönar det sig alltid att använda då man har möjlighet till det i södra Finland. Här får man med 3 % ränta en ökning av nuvärdet på 25 %. (Ahtikoski, A., Ojansuu, R., Haapanen, M., Hynynen, J. & Kärkkäinen. K. 2012) Vid sådd blir etableringskostnaderna ungefär en tredjedel av planteringskostnaderna. Man bör dock komma ihåg att sådden innebär en högre risk beroende på sommarens temperatur och nederbörd, samt att omloppstiden ökar (Nygren, M. 2011, s. 7)

Plantagefrö har för det mesta högre, tusenkornsvikt, mognadsgrad, och vitalitet än beståndsfrö och ger härmed vid sådd bättre etablering, högre överlevnad och planttillväxt än beståndsfrö. Det används i första hand för produktion av plantor i plantskolorna. För tall finns det ett överskott på plantagefrö, förutom de allra hårdigaste provenienserna. Därför kan plantagefrö användas för sådd i viss utsträckning. (Bergsten, U. och Sahlén, K. 2013. s.25)

Sådd bör ske på mark av sämre bonitet torr mo (VT) eller karg mo (CT) för att undvika konkurrens av gräs som de små tallplantorna klarar dåligt då de kvävs. Om sådd sker på bördigare marker måste man vara beredd att bekämpa gräs vilket kan vara arbetsdrygt och endast lönar sig där betestrycket på tall är mycket stort. Uppfrysning på finare jordarter bör tas i beaktande.

Tabell 10. Val av trädslag och förnyelsemetod på mineraljordar i södra och mellersta Finland. Förklaring: grön = rekommenderas, gul = med reservation, 0 = ingen markberedning, B = markberedning som blottar mineraljorden, H = högläggning.

Ståndort	Lundartad mo eller bördigare			Frisk mo			Torr mo			Karg mo	
	Fin	Medel-grov	Grov	Fin	Medel-grov	Grov	Fin	Medel-grov	Grov	Medel-grov	Grov
Jordart											
Tall, plantering					B/H	B	H				
Tall, sådd						B		B	B	B	
Tall, fröträd						B		B	B	B/0	0
Gran ¹ , plantering	H	H	H	H	H		H ²	H/B ²			
Gran ¹ , teghugning	B/0	B/0	B/0	B/0	B/0		B ² /0 ²	B ² /0 ²			
Gran ¹ , skärträäd	0 ³	0 ³	0 ³	0 ³	0 ³		0 ^{2,3}	0 ^{2,3}			
Vårtbjörk, plantering		H/B	B		H/B						
Vårtbjörk, sådd					B ⁴						
Vårtbjörk, fröträäd					B ⁴						

1. Granförnyelse bör undvikas på platser som är utsatta för torka (mark med grov jord, med tunt jordlager, på krön och övre delen av sluttningar) samt på områden som är infekterade av rotrotta.
2. Enbart i områden med mycket stor risk för älgbetning.
3. Endast om det finns tydliga tecken på plantsättning.
4. Risken att misslyckas är större än vid plantering.

Tabell 11. Val av trädslag och förnyelsemetod på torvmarker i södra och mellersta Finland.

Förklaring: grön = rekommenderas, gul = med reservation, 0 = ingen markberedning, B = markberedning som blottar yttorven, H = högläggning.

Torvmarkstyp	Ört-torvmo I och II	Blåbärs-torvmo I	Blåbärs-torvmo II	Lingon-torvmo I	Lingon-torvmo II	Ris-torvmo I och II
Tall, plantering				H	H	
Tall, sådd				B/H	B/H	B/H
Tall, fröträäd				B	B	0 ¹ /B
Gran, plantering	H	H	H	H ²	H ²	
Gran, naturlig	0 ³	0 ³	0 ³	0 ⁴	0 ⁴	

1. Endast objekt med riklig förekomst av vitmossa
2. På de bördigaste lingontorvmoarna finns det vanligen tillräckligt med kväve för gran. Objekt med tjockt torvtäcke kan lida av kaliumbrist. Om näringsbalansen inte är i skick utförs gödsling. Långtidsförsök för att jämföra granens och tallens tillväxt och produktion på lingontorvmoar saknas ännu.
3. Endast om det finns tydliga tecken på plantsättning.
4. Friställning av utvecklingsduglig plantskog.

Figur 1. Rekommenderade förnyelsemetoder för olika ståndorter. (Äijälä, et. al. 2015)

4.1 Såddgiva

Då tall sås används 250–350 g frö per hektar. Detta innebär 50–70 000 frön per ha, eller 5–7 frön per m². I detta försök användes 22 frön per ruta motsvarande 500 frön per m². Man eftersträvar att få en etablering av ca 10 000 levande plantor per hektar den första hösten. (Kinnunen. 2001)

4.2 Pelleterat frö

Vid olika försök har man försökt pelletera tallfröet. Målsättningen har varit att få fröet jämnstort för att få jämn spridning av fröet. Övriga målsättningar har varit att omge fröet

med ett ämne som är hydrofilt, vilket innebär att det upptar fukt. I Sverige har man undersökt pelletering med etylcellulosa som först hindrar att vatten upptas men som sönderdelas under vintern och tillåter då vattenupptagning på våren. Om övriga problem med pelletering kan lösas så verkar detta vara en lovande nyhet som skulle hjälpa övervintringen. Problemen är främst mekaniska skador på fröet samt att fröet tar upp vatten i samband med pelletering. Detta innebär att andningen påbörjas och fröet börjar ta skada vid 5 till 10 minusgrader

Andningen innebär också att syreförbrukningen sätter igång och att fröets näring har börjat användas. Även om fröna skulle torkas på nytt har deras grobarhet försämrats i jämförelse med frön som inte pelleterats. (Himanen, K. 2012)

4.3 Övervintrat frö

Redan i början av 1900-talet har man kunnat skönja möjligheter till höstsådd. Fröet skulle då gro först på våren och tillgodose sig fukten från snösmältningen. Enligt vissa undersökningar kan tallfrö gro till och med flera år efter sådd. (Ruotsalainen, S. 2015 ss. 6–10). Såningsförsök där eftergroning har rapporterats har gjorts av Lassila, I. 1920, Wibeck, E. 1920, Lehtiniemi, T. 1973. I dessa försök har eftergroningens procentuella andel varit under 10 % men här påvisas att den är allmänt förekommande. I ett försök, var det enbart 7 % frön som grodde i efterskott men de representerade hela 77 % av samtliga plantor som överlevde. (Wibeck, E. 1920)

4.4 Olika såddmetoder

I början använde man enbart manuell sådd. Markbearbetningen gjordes med en granstock där kvistarna var avhuggna till ca 30 cm längd. Denna släpade man sedan med häst på den tilltänkta marken. Man har prövat många olika sätt att så, idag används radsådd och fläcksådd i samband med markberedning i större utbredning.

En metod var att så en 10 x 10 cm torvplatta packad i plast med hål där fröna fanns. Det var ingen större framgång. Övriga metoder på 70-talet som prövats har varit konsådd, fröet skyddas av en 8 cm bred kon av plast, trattsådd som skulle förenkla sådden genom att appliceras i obearbetad mark och sås med 4–7 frön. Tanken var att konen eller tratten skulle ge ett gott mikroklimat och skydda mot predation. Resultaten var på försöksnivå goda men visade sig vara undermåliga i det praktiska utförandet. Baktanken var att man skulle kunna sänka frömängden från 300g per hektar till ca 70 g och på så sätt spara på sällsynt och dyrt

frö samt efterkommande skötselåtgärder som röjning och gallring. Idag sker sådden huvudsakligen med maskin. Självvårdande skogsägare kan finna manuell sådd mera lockande då fröåtgången då kan minskas med upptill 50 procent eftersom appliceringen blir mera noggrann och spillfrö undviks. (Hagner, M. och Sahlén, K. 1977; Hagner, M. och de Jong, A. 1982; Hultén, H. och Sahlén, K. 1977.)

Aktuellt just nu är UPM och Lukes forskning beträffande en grävmaskinsskopa som både markbereder och sår samtidigt. Denna skopa täcker också in fröet. I samma veva undersöker Luke också hur fröet gror då det är täckt. (Helenius, P. och Sipilä, K. 2016; Simula, J. 2018)

4.4.1 Såddpuck

Försök i Sverige med en pressad, rund form med vermikulit, torv och mull vari man sår en till två frön har gett både goda och relativt undermåliga resultat. Försök med olika djup med appliceringen har inte heller kunnat ge specifika resultat utan man har inte kunnat påvisa att ”såddpucken” ger ett positivt resultat då man söker etablering eller ekonomisk nytta. Problem med att få jämn utbredning av frön, 2–3 stycken per puck, eller jämn fördelning på puckarna har inte gett den kvalitet som kan godkännas. För många puckar blir helt utan frön. I dagens läge på områden med hög täthet av hjorddjur så kan inte resultatet för plantor per hektar kombinerat med kostnaden försvaras då det gäller tall. (Härjegård, M. 2008; Wennström, U. 2010)

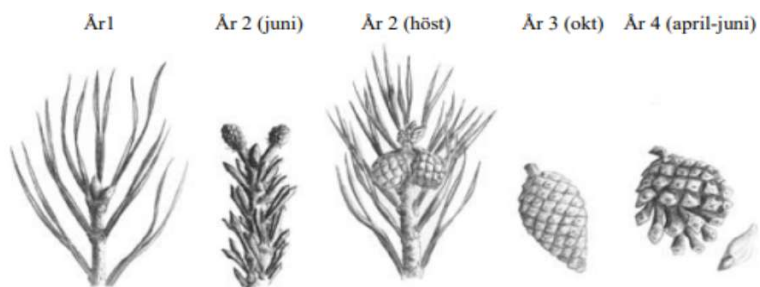
5 Tallfrö, produktion och groning

5.1 Kottbildning

Tallen har både han- och honblommor som anläggs i vegetativa skott. Hanblommorna finns på nedre delen av årsskottet och honblomman bildas i toppen i stället för ett sidoskott.

Reproduktionscykel och fröproduktion för tall

Tallen är sambyggare, dvs han- och honblommor utvecklas på samma träd. Typiskt för tallbestånd är att kottar produceras varje år. Utvecklingen av tallfrö tar tre somrar och fröspridning sker år 4 (figur NF7).⁷⁸



Figur NF7 Tallens reproduktionscykel. Tallens honblommor (kottar) växer ut ur en eller flera sidoknappar på årsskotten. Teckning Jerry Boberg.

Figur 2. Tallens reproduktionscykel.

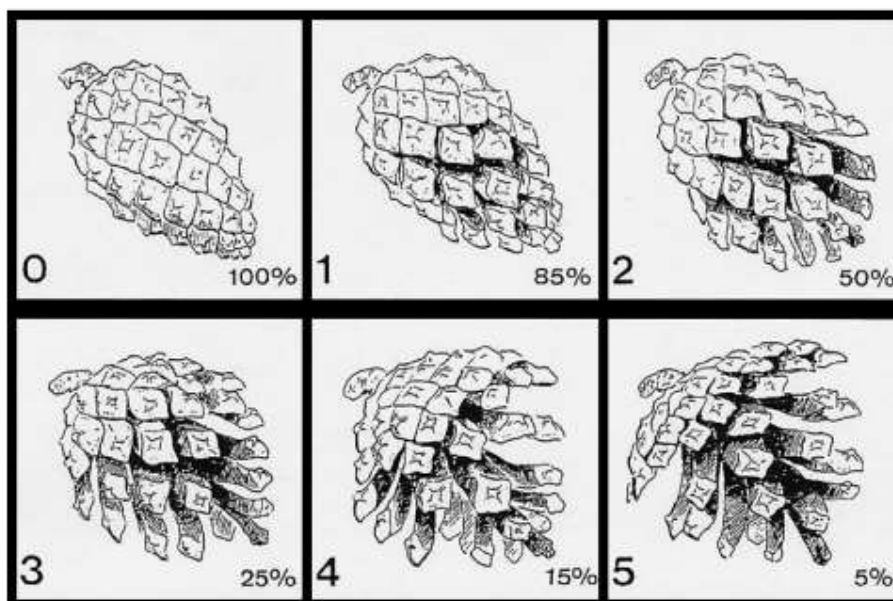
Tallens blomning sker varje år men mängden blommor och därmed kottar varierar mycket från år till år. Här inverkar föregående års förhållanden, värme och nederbörd på hur stor blomningen är. (Wennström, U., Hjelm, K., Lindström, A. och Stattin, E. 2016)

Efter befruktningen går kotten i vila för att börja sin tillväxt den andra våren och kott och frö utvecklas under sommaren. En möjlig förklaring till första växtperiodens vila är att svälta ut skadeinsekter som annars skulle förtära de spröda fröna. Tallen lider inte av skadeinsekter som skulle äta av fröna i kotten som utvecklas. (Wiersma, N. 1972.)

För att fröna ska mogna behöver de en temperatursumma på 975 dygnsgrader. Då överstiger grobarheten 95 procent. Vissa år kan detta medföra problem i norra delen av Skandinavien. (Sahlén, K. 1992.)

5.2 Frösläpp

Tallens frösläpp sker i allmänhet i början av juni då kottfjällen torkar ut och viker sig uppåt. Alla frön släpps dock inte utan en del blir kvar under de översta kottfjällen. Dessa öppnas då antingen av en skogsbrand eller extrem torka, alternativt hård köld så att en möjlig groningen kan ske utanför den egentliga fertilitetsperioden. Figuren FP21 visar hur mycket frö som finns kvar i kotten vid olika faser av frösläpp.



Figur FP21 Andel frö kvar i tallkotten för klängbarhetsklasserna 0 till 5.
Källa: Lestander, Rosvall och Andersson (1986).⁵⁰

Figur 3. Klängbarhetsklasser och andel frön som finns kvar i kotten i de olika klasserna.

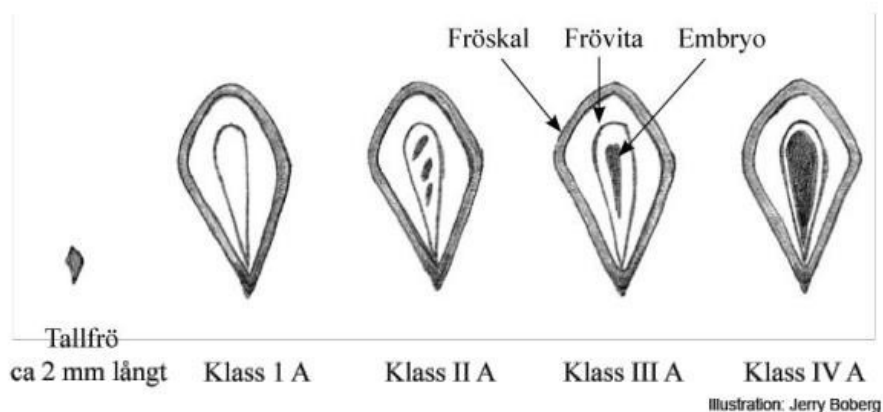
Vid skörd av industriellt frö klänger man kottarna. Detta innebär att kottarna som plockas på hösten långsamt upphettas, beroende på fukthalten, till + 55 grader. Om upphettning sker för snabbt mister fröna sin grobarhet. Ett frö som har en fuktighet på 8 % klarar av +70 grader i korta stunder. Ofta klänger man plantagefrö två gånger då 15 – 25 % ännu finns kvar. Då blöter man upp kottarna i ett par timmar före den andra klängningen påbörjas. (Wennström, U. och Almqvist, C. 1998)

En tumregel är att 1 % lägre fukthalt fördubblar lagringstiden för tallfröet. Låg temperatur minskar respirationen. Förvaring i täta behållare, med så lite luft som möjligt, förhindrar frystorkning. Tall och granfrön kan lagras 50 år utan större kvalitetsnedsättning. Vid lång lagring av frö sjunker vanligen gröningshastigheten. Långsamt groende frön kan vid

analysen räknas bort (de hinner inte gro på den utsatta tiden) vilket ”felaktigt” gör att grobarheten synes sjunka. Vitalisering eller IDS-behandling av långtidslagrat frö rekommenderas för att lyfta gröningshastigheten, se ”Kvalitetshöjande åtgärder” nedan. Behandlat frö bör inte lagras mer än 2–3 år eftersom behandlingsvinsten då kan gå förlorad. (Wensström et. al. 2016)

5.3 Tallfröets uppbyggnad

Tallfröet består av fröskal, frövita och embryo. Nedan ses en figur NF15 ur tidningen skogsskötselserien nr 4 där det illustreras olika matning av embryo. Notera att klass I har en grobarhet på 0 %, II har 50 %, III har 70 % och IV har 99 % grobarhet.



Figur NF15. Skogsskötselserien nr 4, titel, Skogsstyrelsen, text: Christer Karlsson, Ulf Sikström, Göran Örländer, Mats Hannerz, Björn Hånell, illustration: Jerry Boberg, 2009

Figur 4. Tallfröets delar. (Karlsson, K., Sikström, U., Örländer, G., Hannerz, M., Hånell, B. och Fries, C. 2009)

Vattnet fungerar i fröet som en del av de biokemiska reaktionerna samt som lösningsmedel så att reservnäringen kan transporteras till det växande embryo. Vattnet upptas först passivt

från våtare omgivning till det torra fröet. Vattnets upptagning jämnas sedan ut för att igen öka då rotanlaget växer u då embryots behov av vatten ökar med ökad tillväxt.

Vid ökad temperatur ökar fröets ämnesomsättning men för höga temperaturer skadar fröet. Den optimala temperaturen för att fröet ska gro är 20 till 22 grader. Lägre och högre temperaturer minskar på ämnesomsättningen och till sist så avstannar den. Tallens frö börjar gro vid 5 till 6 grader och grobarheten börjar minska då temperaturen stiger över 28 grader Celsius. Vid optimala förhållanden gror fröet på två till tre veckor, vid den lägre temperaturen tar det upp till åtta månader. Känsligast är fröet då rotanlaget spräcker fröskalet. (Nygren, M. 2003)

Om syrehalten sjunker så hämmas groningen och den avstannar helt om den sjunker för lågt. Sådana förhållanden råder närmast om fröet hamnar i försumpad jord, jord med dålig vattengenomsläppning eller vattensamlingar. Detta bör man beakta vid markbearbetningen. (Nyman, B. 1963)

Tallfröet innehåller fytokrom vilket kräver ljus som stimulerar groningenens början. Fytokrom är ett protein som reagerar på ljusets våglängd och som många växter använder sig av. Hos tallen har den två olika former P660 för vila och P730 som startar groningsprocessen. Den lägre P660 upptar effektivt rött ljus, våglängd högst 660 nm och ändrar sig genom en ljuskemikalisk reaktion sig till den aktiva formen P730. Denna reagerar i sig på ultraviolet stålning och återbildas till P660. Motsvarande återbildning sker också i mörker, men långsammare. Man har kunnat påvisa följande genom att bestråla fröet med olika våglängder just före groningen inletts. Den sist använda våglängden bestämmer om fröet gror eller inte. (Sarvas, R. 1950)

5.4 Rotutveckling

”En naturligt föryngrad eller frösådd planta har färre långrötter och rothår men fler kortrötter och mer mykorrhiza än plantor odlade i plantskola. När plantorna blir äldre differentieras en del av långrötterna till dominerande stödjande sidorötter. Ett fullvuxet träd behöver 6–7 stödjande rötter för optimal förankring i marken. Plantor som odlats i plantskola får många men klana stödjande sidorötter, istället för få och kraftiga, och därigenom sämre stabilitet än de naturligt föryngrade plantorna.“ (Rebane, A. 2001; Lindström, A. och Rune, G. 1999)

5.5 Plantans utveckling

Då plantan gror utvecklar den först hjärtbladen som är 5 till 7 stycken vilka är 18 till 22 mm långa och otandade. Första årets skott är 2–5 cm långt bestående av hjärtblad och primärbarr som är tandade i kanten. Primärbarrnen kallas också enkelbarr och sitter ett och ett. I vissa fall då förhållandena är mycket goda utvecklas sekundärbarr redan det första året. Sekundärbarr kallas också dubbelbarr. (Thompson, S. 1981)

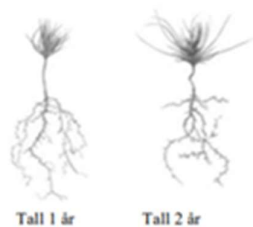


Fig2 En tallplantas utveckling

Figur 5. En tallplantas utveckling.

5.6 Risker

Förutom tillgången till fukt är frostlänta och fuktiga ståndorter för plantorna oftast svåra för etablering, liksom på uppfrysningjord där de små plantorna lätt lyfts upp ur jorden av tjälskjutningen på vintern. Rötterna slits av och plantorna blir liggande på marken. (Rikare skog, Skogsstyrelsen 1990 sid 81) Övriga risker är predation av fåglar, insekter och däggdjur samt sniglar.

6 Markberedning

6.1 Harvning, fläckupptagning

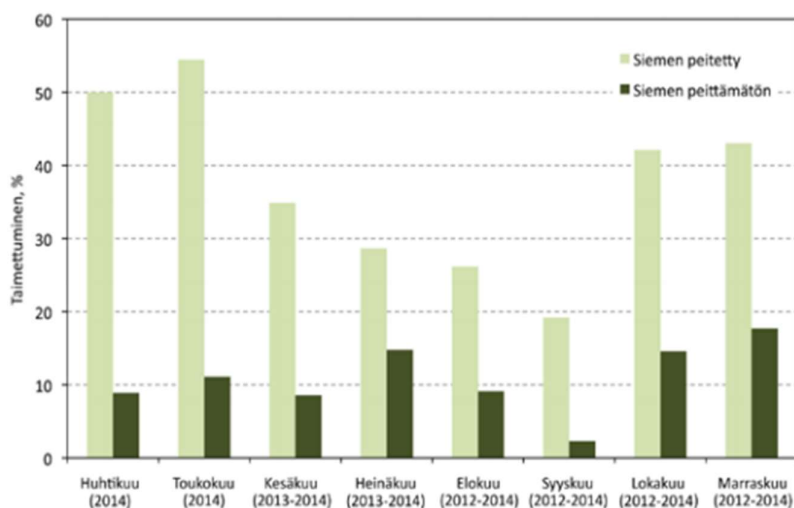
De vanligaste metoderna som används vid markberedning är harvning och fläckupptagning. Harvningen utförs på genomsläppliga marker men bör inte genomföras på torvmarker där fläckupptagning fungerar bättre. Vid harvning bör man ge akt på risken för erosion då det regnar eller snön smälter, därför skall man inte harva upp för höjder utan följa dem vågrätt. Harvningen får inte vara för djup då mineraljorden helst skall innehålla lite humus för att ha bättre vattenhushållning. Bredden på spåren skall vara ca 2 m.

Vid fläckupptagning åstadkommer man fläckar där mineraljorden blottas. Även här bör skiftets topografi beaktas. Fäckarna skall vara 50 - 70 cm i bredd och längd. Vid sådd skall de vara 4 000 till 5 000 stycken per hektar för att få tillräckligt med plantor. Fläckupptagning fungerar utmärkt som metod på torvmarker. Då skalas det levande skiktet av varvid den blottade torven hålls fuktig och blir en ypperlig grogrund. (Äijälä et. al. 2015)

7 Andra Studier

7.1 Tidigare forskning

Pekka Helenius har utfört ett försök med höstsådd i Suonenjoki med början av år 2012. I försöket skedde sådden med början av april och fortsatte till slutet av november. Hälften av försöksrutorna täcktes med 10 mm sand, andra hälften såddes på bar mark.



Kuva 2. Taimettuminen eli vakiintuneiden taimien määrä (vuosikeskiarvo) suhteessa kylvettyihin itämiskykyisiin siemeniin eri kylvökuukausina. Kylvövuodet ovat suluissa kylvökuukauden perässä.

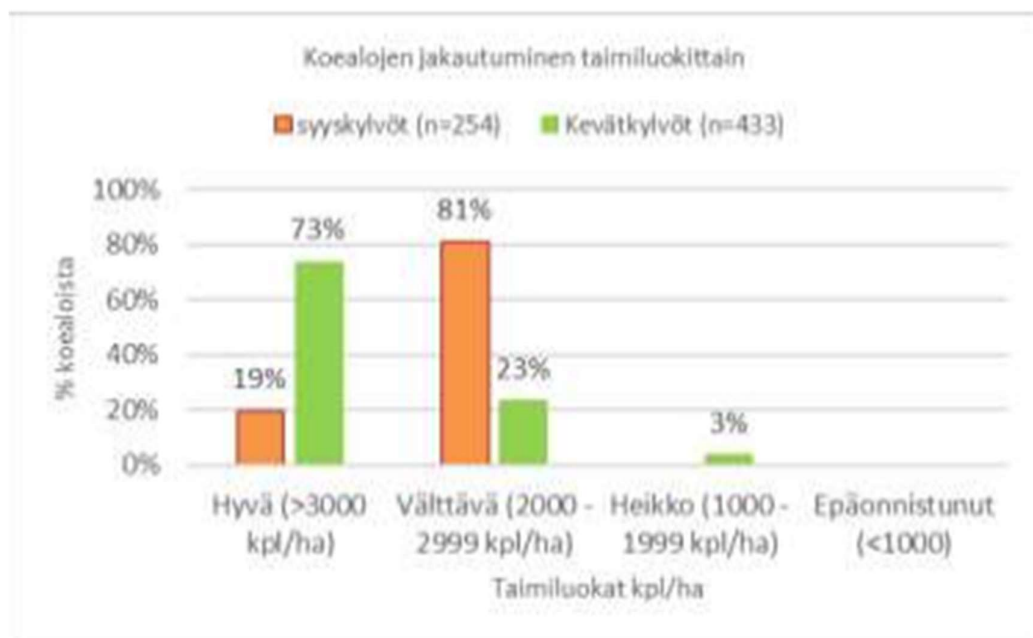
Figur 6. Andelen etablerade plantor i förhållande till mängden sådda grobara frön. (Helenius, P. 2012)

I undersökningen var den sämsta månaden att så september. En tydlig skillnad mellan täckt och bart frö kan också tydas från figuren. Att september hade så dåligt resultat berodde på att många frön hann gro i höstvärmen men de klarade inte de första frostnätterna. Av de i augusti sådda fröna var gröningsprocenten god men många plantor klarade inte vintern. I oktober förbättrades resultatet då temperaturen sjönk så lågt att fröna inte började gro. Medeltemperaturen var i september (2012–2014) 10,6 grader, i oktober 3,8, och i november

0,8 grader. Den tredje december mättes -20 grader vid snöytan, -6 vid markytan och -3 under 10 mm sand.

Övervintrat frö, som grodde, fanns det också i försöket, i synnerhet år 2014 juni och juli, täckta försöksrutor. Dessa ytor groningsprocent ökade från 14 till 41% i juni, samt 18 till 33% för juli. Detta var en märkbar förhöjning av groningsprocenten och Helenius spekulerar att det skulle bero på det torra vädret sommaren och hösten 2014. Enligt Helenius skulle höstsådd vara helt möjlig då man räknar med risken att misslyckas. (Helenius, P. 2016)

En annan studie som Hanna Nevalainen gjorde för sitt slutarbete 2017 var sådd på stormskadade ytor efter att virket avlägsnats. Ytorna finns i gränsområdet mellan Rautjärvi och Ruokolahti. Studien består av 30 inventeringsytor som omfattar 107,8 ha. Ytorna är maskinsådda 2011 på våren och hösten samt 2012 på våren som markberedning användes harvning på alla ytor. Inventeringen gjordes då plantorna var 3 - 4 år gamla och utfördes med 3,99 m cirkelprovyta. Enligt resultatet har vårsådden något bättre etablering än hösten, 3 924 st/ha mot 3 581 för hösten. Av alla ytor var endast 3 % svaga med en etablering på 1 000 till 1 999 st/ha samtliga sådda på våren. 2011 års sådd skedde 9.6 till 29.6 och 11.11 till 25.11 så höstsådden utfördes vid något förmånligare tid för att groningen skulle lyckas. Vårsådden 2012 gjordes 21.6.2012.



Figur 7. Jämförelse av hur sådden lyckats vid vår- respektive höstsådd. Resultatet baserar sig på inventering 5 år efter sådden. (Nevalainen, H. 2017)

8 Metodbeskrivning

8.1 Fröets ursprung

Fröet som användes blev donerat av YH Novia och hade beställts av Kaj Hällfors. Fröna härstammar från tallfröplantagen Sv99 och fröna hade vid packningen en grobarhet om 97 %.

SIEMENETIKETTI/KASVIPASSI/FI/EVIRA/51090	
Tapio Silva Oy	Siemenkeskus, Torholantie 33 12100 OITTI P.029 432 409
<i>Vastaanottajan nimi ja osoite</i>	
YRKESHÖGSKOLAN VID ÅBO AKADEMI RASEBORGSVÄGEN 9 10600 EKENÄS	
Kantatodistuksen nro	EY/FIN/T03-13-0306
Puulaji	GRAN
Mv-aineiston luokka	Alustavasti tes
Perusaineiston	
-tyyppi	Siemenviljelys
-rekisteriviite	Sv99
-lähtöisyysalue	Siemenviljelys
-sijainti 60°5'	- 23°30'
-korkeus, mpy	10
-alkuperäisyys	
Käyttötarkoitus:	Metsätalous
Tuleentumisvuosi	2013
ANALYYSITIEDOT	
Päivämäärä	02.11.2016
7 / 10 vrk, %	92
14 / 21 vrk, %	97
Tuhatjyväpaino, g	6,60
Puhtaus %	99
Itäviä siemeniä kpl/kg	145500
Siementen paino, kg	0,5

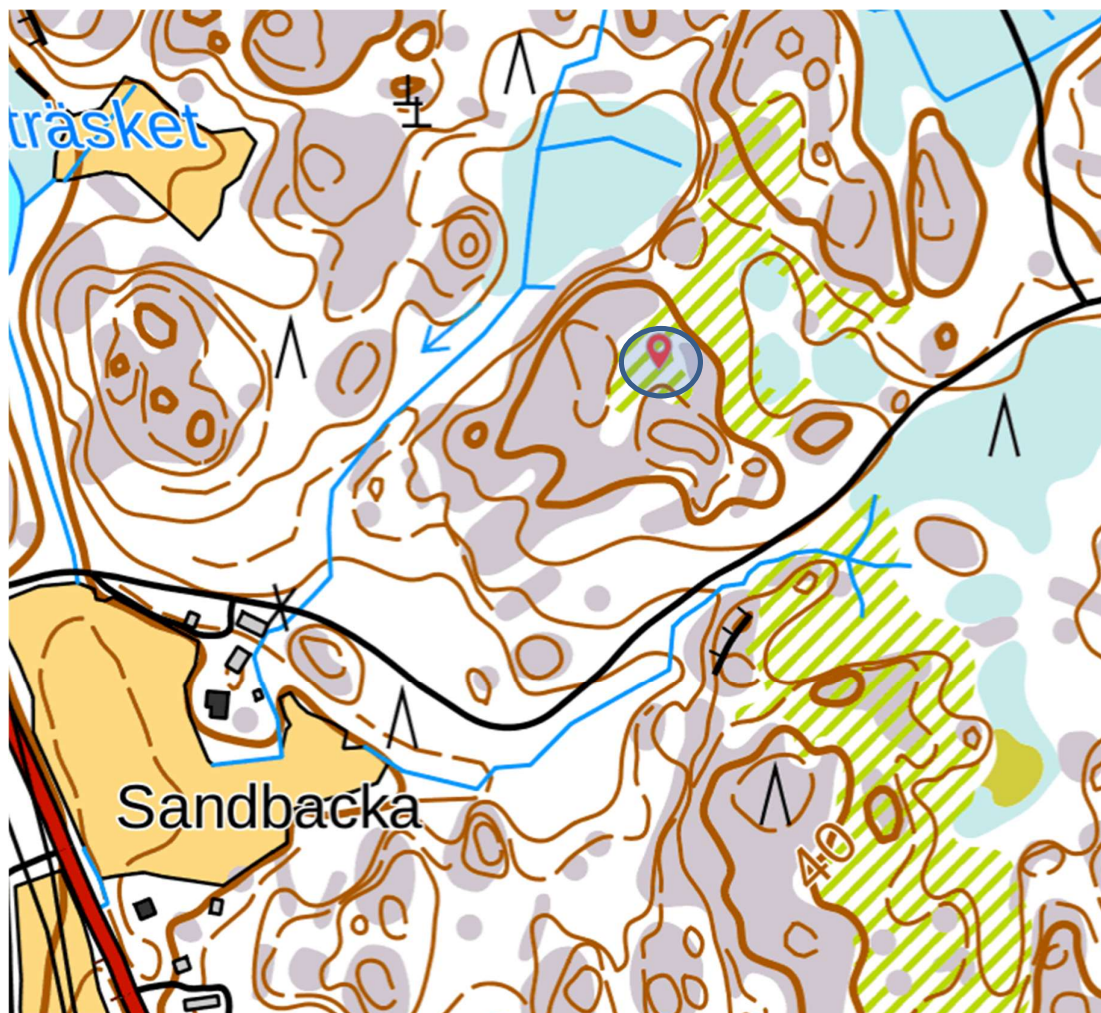
Figur 8. Det använda fröpartiets uppgifter. Av ett misstag anges fel trädslag på etiketten, men fröplantagen är korrekt angiven.

8.2 Tillvägagångssätt

Försöksrutorna är placerade i Novias skogar i Falkgölen. Området kalavverkades 2015 och harvades 2016. Boniteten är CT det vill säga torr mo och jordmånen är medelgrov morän.



Figur 9. Indexkarta som visar var försöket finns beläget.



Figur 10. Detalkarta som visar var försöket finns beläget.

Fältproven skedde så att en försöksruta på 30 x 30 cm tillverkades av plaströr. Denna indelades i två lika stora delar 14,5 x 29 cm med hjälp av ett nylonnöre, senare koppartråd. Ena delen valdes till att representera sådd på bar mark, den andra till att representera täckt sådd. Sådden utfördes med 22 st frön per sida, 44 st sammanlagt per försöksruta. Två försöksrutor såddes alltid samtidigt för att få en upprepning av sådden, dvs. 88 st frön såddes vid varje tillfälle. Jordtäcket var ca 10 mm tjockt och togs bredvid försöksrutan. Försöksrutan skrapades ren från större stenar med en liten trädgårdskratta samt jämnades så att själva försöksytan var möjligast slät före sådden.



Bild 1. Försöksrutorna är avgränsade med plaströr och delade på mitten med ett snöre.

På den delen som representerade bar sådd spreds tallfröna slumpmässigt med så stor spridning som möjligt inom försöksrutan. Den täckta sådden skedde lika med undantag av att fröna täcktes med ungefär 10 millimeters lager av jord, de flesta gånger användes den bortskrapade jorden. Efter detta rördes inte försöksrutan mera med undantag av de gånger älg eller hjort flyttat på rutorna, inalles fyra gånger. Rutorna vattnades inte utan all nederbörd var naturlig. Sådden skedde med början 7.6. 2017 och fortsatte till 10.10.2018 med ca en veckas mellanrum på sommarmånaderna och hösten. Sista sådden 2017 skedde 26.11, och 12.10 2018

8.3 Väderleksförhållanden

Väderförhållandena var väldigt extrema under de båda växtperioderna, vintrarna normala dock med relativt låga temperaturer i februari 2018 följt av en kall vår. Nederbörden var exceptionellt stor sommaren 2017 och i kontrast väldigt liten sommaren 2018. Hösten 2017 var relativt varm, snötäcket kom först i början av januari 2018 men sedan blev det kallt i

slutet av februari och mars var kall, april hade normalt väder, i maj blev det med ens sommar. Vintern 2019 var relativt normal för Ekenäs breddgrader.

Tabell 1. Medeltemperatur och nederbörd för de månader försöket pågick. Medeltal från mätstationer i Salo, Tvärminne och Lojo.

År	Mån	Temp C	regn mm
2017	6	13,4	63,2
2017	7	15,8	24,1
2017	8	15,8	91,3
2017	9	11,8	49,7
2017	10	5,7	137,1
2017	11	3,6	91,4
2017	12	1,4	101,3
2018	1	-1,8	61,9
2018	2	-7,6	17,5
2018	3	-4,2	12,5
2018	4	4,3	30,9
2018	5	14,3	17,9
2018	6	15,0	28,8
2018	7	20,5	43,8
2018	8	17,7	47,4
2018	9	13,3	51,6
2018	10	7,0	44,0
2018	11	3,5	21,9
2018	12	-1,1	50,2
2019	1	-5,0	60,1
2019	2	0,0	53,2
2019	3	0,0	55,2

Data över temperaturerna och regnmängden har hämtats från Meteorologiska institutets öppna data och är ett medeltal från tre stycken mätstationer, Salo, Tvärminne och Lojo då det inte fanns tillgänglig data från någon närliggande mätstation. Kimito mätstations data var redan avvikande, medan de tre som använts var relativt lika. I en bilaga finns de dagliga värdena från Lojo mätstation.

- I juni 2017 regnade det mera än 1mm följande dagar, 4-5, 12 och 19.6 sammanlagt 35,1 mm.
- För juli var samma siffror 2, 11, 13, 17 och 27 sammanlagt 20,3 mm. Det fanns dock 10 dagar med nederbörd mindre än 1,0 mm.
- Augusti gav regn 1-7.8, 12-13, 18-19, 25 och 30-31.8 sammanlagt 89,4 mm
- September regnade det 7-12, 14, 16 och 20-22.9 sammanlagt 52,8 mm.

- Oktober var det vått 2-5, 7-10, 12, 14-15, 17 och 25-29.10 sammanlagt 166,1 mm
- Av Junis totala nederbörd 2018 så kom det mesta i tre repriser, under midsommaren (19-21) samt 24 och 29.6 totalt 23,7 mm.
- I juli så regnade det rikligare vid två tillfällen 2-4.7 samt 20-21.7 sammanlagt 59,6 mm.
- I augusti var motsvarande siffror 5, 12, 18-20, 24 och 26.8. sammanlagt 46,4 mm.
- För september som också var torr är siffrorna som följer: 1, 11-12, 15-17, 20, 26 och 29.9 som hade en nederbörd större än 1,0 mm sammanlagt 43,5 mm.
- I oktober är det 2-5, 8, 18, 21-23.10 som står för sammanlagt 38,5 mm så mycket torrt.

9 Resultat

Tabell 2. Groningsresultaten på de olika såddytor som såddes 2017.

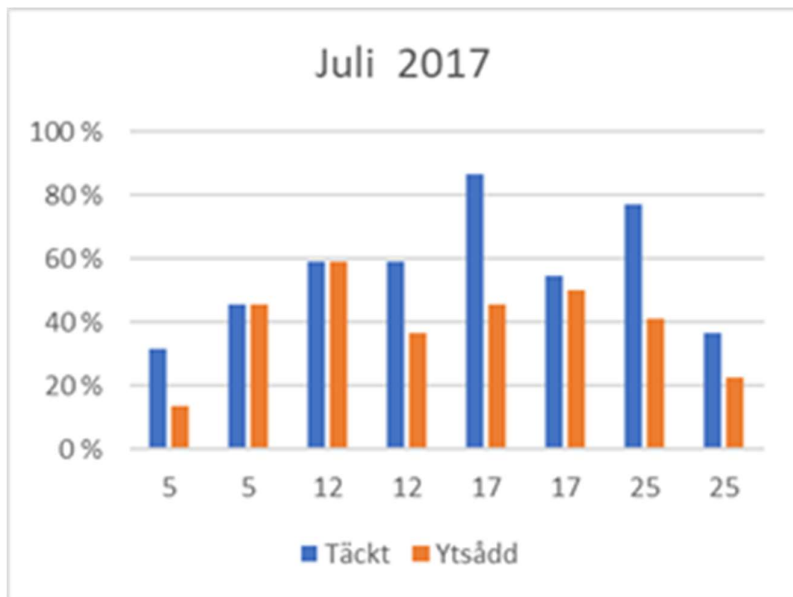
Sådd av Tall 2017						Inventering 20.10 2018				
Provyta 14,5*29cm, 22 frön/yta										
Datum	Grodda,		Ytsådd st	%	2018		Täckta		2018	Ytsådd
	Täckta st	%			st	%	st	%		
7.juni	10	45 %	1	5 %	8	36 %	1	5 %		
15.juni	4	18 %	1	5 %	4	18 %	1	5 %		
15.juni	5	23 %	1	5 %	5	23 %	1	5 %		
22.juni	8	36 %	6	27 %	7	32 %	5	23 %		
"	5	23 %	7	32 %	3	14 %	5	23 %		
28.juni	3	14 %	8	36 %	3	14 %	7	32 %		
"	8	36 %	6	27 %	6	27 %	5	23 %		
5.juli	7	32 %	3	14 %	6	27 %	3	14 %		
"	10	45 %	10	45 %	9	41 %	8	36 %		
12.juli	13	59 %	13	59 %	11	50 %	13	59 %		
"	13	59 %	8	36 %	8	36 %	7	32 %		
17.juli	19	86 %	10	45 %	12	55 %	9	41 %		
"	12	55 %	11	50 %	10	45 %	9	41 %		
25.juli	17	77 %	9	41 %	10	45 %	9	41 %		
"	8	36 %	5	23 %	8	36 %	9	41 %		
7.aug	12	55 %	16	73 %	8	36 %	7	32 %		
"	15	68 %	12	55 %	11	50 %	10	45 %		
14.aug	11	50 %	10	45 %	2	9 %	2	9 %		
"	9	41 %	13	59 %	2	9 %	1	5 %		
21.aug	13	59 %	14	64 %	4	18 %	1	5 %		
"	12	55 %	11	50 %	2	9 %	1	5 %		
29.aug	3	14 %	1	5 %	1	5 %	2	9 %		
"	6	27 %	6	27 %	2	9 %	3	14 %		
5.sep	0	0 %	2	9 %	0	0 %	2	9 %		
"	1	5 %	3	14 %	1	5 %	3	14 %		
12.sep	0	0 %	0	0 %	3	14 %	5	23 %		
"	0	0 %	0	0 %	3	14 %	4	18 %		
27.sep	0	0 %	0	0 %	0	0 %	3	14 %		
"	0	0 %	0	0 %	4	18 %	1	5 %		
26.nov	0	0 %	0	0 %	11	50 %	16	73 %		
	0	0 %	0	0 %	10	45 %	8	36 %		

Tabell 3. Groningsresultaten på de såddytor som såddes 2018. Inventeringen är gjord 20.10 2018.

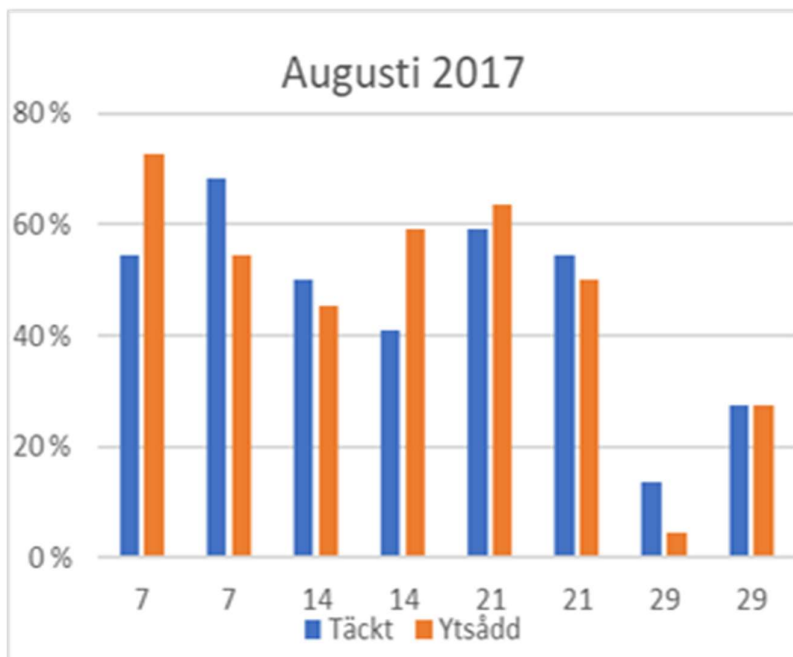
Sådd av tall 2018				
Provyta 14,5*29cm,22 frön/yta				
Grodda				
Datum	Täckta	%	Ytsådd	%
14.juni	8	36 %	9	41 %
	8	36 %	3	14 %
29.juni	1	5 %	1	5 %
	2	9 %	3	14 %
8.juli	6	27 %	8	36 %
	5	23 %	6	27 %
18.juli	7	32 %	5	23 %
	3	14 %	5	23 %
28.juli	18	82 %	13	59 %
	4	18 %	5	23 %
7.aug	9	41 %	9	41 %
	7	32 %	10	45 %
16.aug	8	36 %	10	45 %
	10	45 %	9	41 %
24.aug	14	64 %	11	50 %
	12	55 %	14	64 %
7.sep	0	0 %	0	0 %
	0	0 %	0	0 %
25.sep	0	0 %	0	0 %
	0	0 %	0	0 %
10.okt	0	0 %	0	0 %

10 Analys

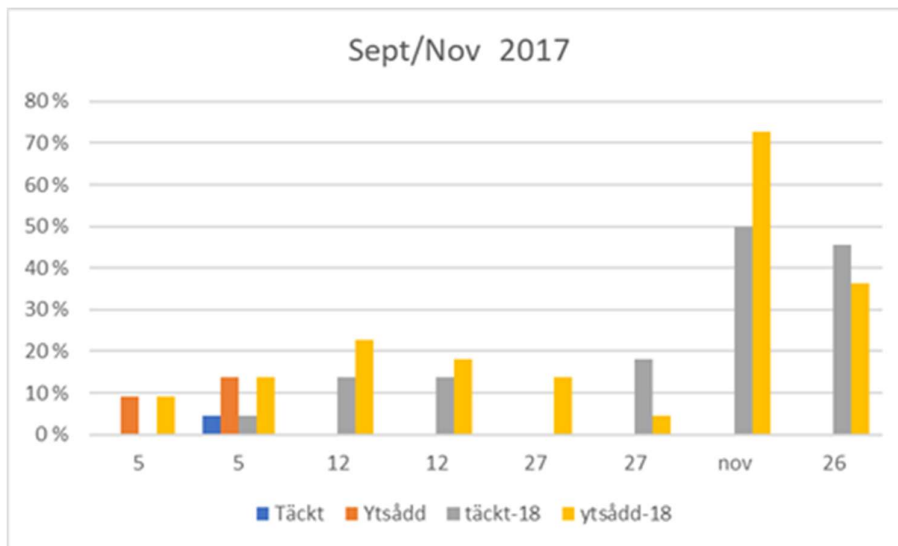
För att jämföra resultaten mellan åren får man följande grafer:



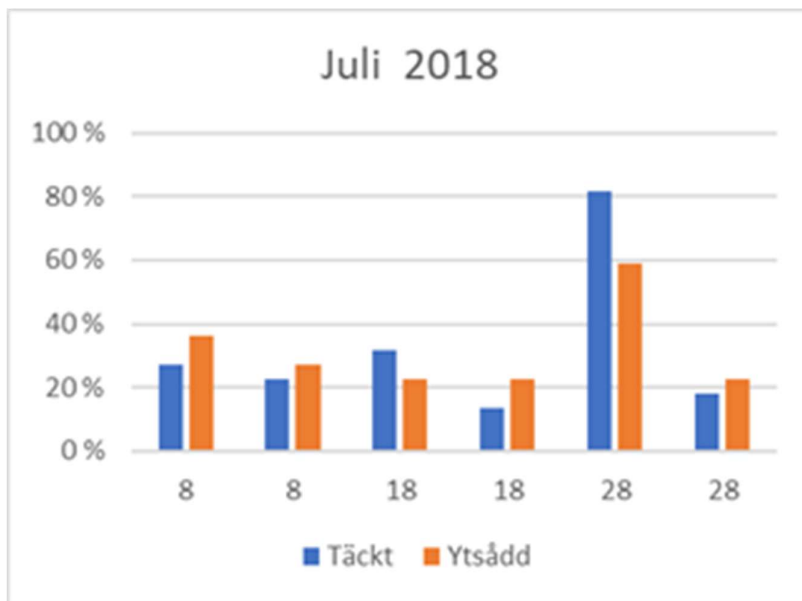
Figur 12. Groningsprocent vid sådder i juli 2017.



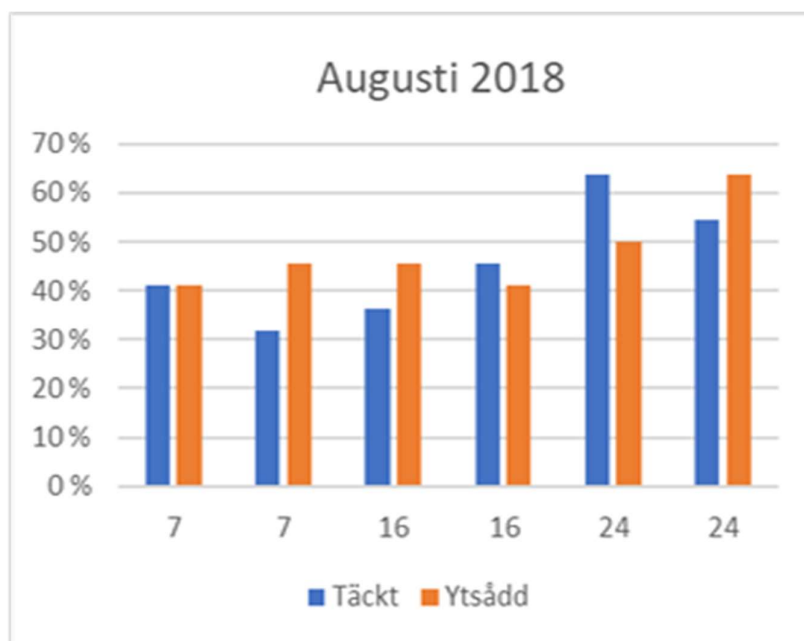
Figur 13. Groningsprocent vid sådder i augusti 2017.



Figur 14. Groningsprocent vid sådder i september och november 2017.



Figur 15. Groningsprocent vid sådder i juli 2018.



Figur 16. Groningsprocent vid sådder i juli 2018.

11 Diskussion

Då väderleksförhållandena var så extrema under båda perioderna som försöken utfördes och det finns många faktorer att analysera, måste man ta till spekulering och diskussion.

Det som främst framkom var att försöksrutorna sådda 26.11.2017 hade den bästa groningen samt övervintringen. Detta tyder på att varken svamp, insekter, fåglar eller gnagare har varit intresserade av tallens frö vid denna tidpunkt, på detta försöksområde. Om detta beror på att de inte är programmerade att äta tallfrö vid denna tidpunkt eller att tallfröet under vintern förlorat en del av sin lockande doft är bara spekulering men kunde vara grund för kommande forskning. En sak som inverkar är höstregnets inverkan på fröets läge, det vill säga täcker med jord och törhända sköljer bort doft av fröet. Likväl kan det hända att då fröet grott och sålunda använt en del av sin energi inte mera är intressant som föda för de som annars lockas av tallfröet. Då detta sker i en tid på våren då annan föda finns till förfogande(?) så får den lilla tallen vara ifred. På det område där försöken utfördes var det inga problem med snytbaggar, sjukdomar eller skadedjur. Likaså var jordmånen så pass torftig att gräs inte var något problem.

Sådden i juni 2017 kom lite knaggligt igång då utövaren ännu övade sig på att hitta rätt koncept för utförandet samt rätt jordmån. De första försöksrutorna var på för bördig mark, och på relativt finkornig jord. Den korta försommartorkan i juni gjorde sitt och groningsresultatet blev polariserat. Här kunde man då skönja en tydlig skillnad mellan täckt och bart frö men resultatet var överlag dåligt. På våren 2019 såg dessa plantor välmående ut och knopparna var relativt stora.

Då resten av sommaren var ovanligt blöt, och groningen bättre, tolkar jag detta som att fukten spelar en helt avgörande roll då det gäller resultatet när man skall så tall.

Sådden i juli 2017 var relativt bra. Några indikationer på att det lönar sig att täcka fröet men ingenting som tydligt skulle bevisa detta. I det stora hela kan man konstatera att groningen var bra, utvecklingen av plantan var bra, övervintringen var bra och uthålligheten mot torkan var bra. Om inte förhållandena varit så extrema skulle jag definitivt rekommendera att så tall i juli. Barrutvecklingen sommaren 2018 var mycket god. Sekundärbarren var långa och såg ut att utvecklas normalt. och jag tror att torkan till trots så kommer årsskotten för år 2019 att vara goda.

Sådden i augusti 2017 grodde bra, mycket lite skillnad mellan täckt och otäckt förekom, men beträffande sådd efter 07.08.2017 så klarade sig bra över vintern och allt såg mycket bra ut. Den extrema torkan 2018 fick alla plantor att utgå till 100%. I den 7.8 sådda rutan klarade sig en del men på grund av vilka orsaker vet man inte i detta skede. På fotot taget i november 2018 ser man att sekundärbarren har utvecklats.

De lägre etableringskostnaderna och möjligheter till bättre kvalitet skulle ge ett högre nuvärde och därmed bättre resultat. I de områden där betestrycket är högt kan det vara den enda möjligheten att överhuvudtaget nå en etablering av plantskog till rimlig kostnad. Högre röjningskostnader måste man räkna med men energivedsuttaget i första gallringen kan i gengäld bli större. Av detta kunde eventuellt härledas att ”normala” år så klarar sig sådd i augusti bra. Temperatursumman var inte särskilt hög, fukten var det istället, men inga svampangrepp kunde skönjas. Den relativt lilla skillnaden mellan täckt frö och ytsådd kunde möjligen förklaras med att skillnaden i värme på natten/dagen samverkar med den tillgängliga fukten eller så är temperatursumman densamma. Dagens längd tycks inte heller ha någon större betydelse. Ingen skönjbar skillnad i tid för groendet. Min egen tolkning av två års försök skulle vara att om man kunde på något sätt, till exempel med hjälp av meteorologiska institutet, tolka makrovädret, och om tillräckligt med värme och fukt fanns

så skulle det löna sig att så tall ännu till slutet augusti hålla en paus i september och fortsätta med såendet i oktober.



Bild 2. De frön som var täckta hade en högre groningsprocent.

Sådden i september 2017 gav två resultat. Några frön sådda på ytan grodde men klarade inte vintern vilket inte överraskade. Däremot övervintrade frön sådda 26.09 trots varm höst och grodde tidigt på våren. Dessa klarade också den torra sommaren 2018. I övrigt så klarade alla frön som såddes på hösten 2017 och som grodde på våren 2018 den torra sommaren. Jag kunde spekulera i att hade de tid att bilda symbios med någon svamp i området och sålunda klara vattenhushållningen en så extrem sommar som 2018 var. Det är värt att notera att bästa groningsresultatet finns i försöksrutan som är sådd 26.11.2017. Min spekulering här är att insekterna och fåglarna lyser med sin frånvaro och kylan gör att svamparna inte heller är aktiva. Fröna har inte tid att börja gro då temperaturen och ljuset inte räcker. Höstregnen

som piskar marken täcker in fröet så att det är svårt att hitta samtidigt så upptar inte fröet vatten så att frösprickning på vintern uteblir. Vid markytan eller strax under är fröet skyddat mot de allra lägsta temperaturerna. Här måste man också notera att sorkåret inte var särskilt gott och att terrängen inte var lockande för varken möss eller sorkar. Vintern 2018 hade relativt låga temperaturer i slutet av februari samt i mars. Snötäcket var inte särskilt djupt.



Bild 3. Välmående plantor med stora knoppar två år efter sådd.

Sommaren 2018 präglades av höga temperaturer och lite nederbörd. De rutor som såddes i juni ville inte alls gro trots värmen. Detsamma gällde fröna sådda i början av juli. Först i mitten av juli kunde de första groddarna skönjas och egentligen kunde man börja se resultat i mitten på augusti. Att fröna som såddes 28.7 grodde så bra har att göra med jordmånen, som var finfördelad.



Bild 4 och 5. Pipkrake har lyft upp groddplantorna och slitit sönder deras rötter så att de torkat ut och dött.

Sommaren 2017 och sommaren 2018 jobbade jag vid OY Fiskars AB, där jag inventerade deras planteringar. Bägge somrarna rörde jag mig på cirka 270 ha med plantor i åldern 0 till 3 år. Här kunde jag också se att en betydande del, 10 till 30 %, av den naturliga föryngringen bestod av plantor som grott från övervintrat frö, i synnerhet våren 2018. Om detta beror på att mitt eget öga lärt sig att skilja på de olika plantorna kan man bara spekulera. En annan observation som jag gjorde i Fiskars skogar var att det kunde finnas rikligt, mera än 10 000 plantor per hektar, trots att närmaste möjliga fröträd befann sig på mera än 70 m avstånd. Detta gällde både plantor från övervintrade som årets frön. Noterade också att övervintrade frön som grott gav upphov till plantor som tycktes vara kraftigare. Spekulerar om detta kunde bero på en bättre förutsättning att bilda symbios med mykorrhiza samt dess tillväxt då vårens fukt finns kvar i jorden att utnyttjas. Detta är mina egna funderingar.

Jag skulle rekommendera sådd i oktober fram till snöfall på lämpliga boniteter. Gräsbekämpning, om det behövs, kunde utföras på försommaren. Sådd i juli kan vara aktuell, senare hälften tycks ge resultat trots relativt mager nederbörd, vid riklig nederbörd är mina resultat goda.

12 Tack

Jag vill tacka Britt-Mari Fagerström som hjälpt mig att få fram fakta.

Johnny Sved som hjälpt mig med fältförsöket samt att avsluta detta arbete.

Kaj Hällfors som förmedlade tallfröet till fältförsöket.

Källförteckning

- Ahtikoski, A., Ojansuu, R., Haapanen, M., Hynynen, J. & Kärkkäinen, K. 2012. *Financial performance of using genetically improved regeneration material of Scots pine (Pinus sylvestris L.) in Finland*. *New Forests* 43(3): 335-348
- Bergsten, U., Sahlén, K. 2013. *Skogsskötselserien – Sådd*. Andra omarbetade upplagan. Skogsstyrelsen.
- Björkman, C. A. T. 1868. *Handbok i skogsskötsel*. P. A. Nordstedt & söner. Stockholm.
- af Forselles, A. 1882. *Alamainen kertomus kruunun metsien hoidosta Suomessa vuonna 1881*.
- Grön, A. H. *Havetraeck af Dansk Skovbruks Historie, Dansk Skove*. Dansk Skovforening, Köpenhamn.
- Hagner, M. och de Jong, A. 1982. *Radsådd efter harvning*. Umeå universitet, inst. för skoglig produktionslära. Rapport 122.
- Hagner, M. och Sahlén, K. 1977. *Sådd i plastkon på markberedd mark*. Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift 75 (1), ss. 59–89.
- Hausrat, H. 1982. *Geschichte des deutschen Waldbaus: von seinen Anfängen bis 1850*. Freiburg: Hochschulverlag.
- Helander, A. B. 1936. *Anton Gabriel Blomqvist ja hänen aikalaisensa*. Acta Forestalia Fennica vol. 43 no. 2.
- Helenius, P. 2012. *Parempiin tuloksiin männyn metsäkylvössä: tunne vihollisesi*. *Taimiuutiset* 2/2012 ss. 21–24. Metsäntutkimuslaitos.
- Helenius, P. 2016. *Vapusta juhannukseen – onko männyn kylvöaika kiveen hakattu?* *Taimiuutiset* 3/2016, ss. 6–9. Naturresursinstitutet, Suonenjoki.
- Helenius, P. och Sipilä, K. 2016. *Seulakauhasta uusi työkalu metsänuudistamiseen*. *Taimiuutiset* 3/2016, ss. 10–11. Naturresursinstitutet, Suonenjoki.
- Himanen, K. 2012. *Siementen pelletöinti ennakkoluulottomia kokeiluja ja epäonnea*. *Taimiuutiset* 2/12, ss. 8–11
- Holmerz, C. G. 1879. *Vägledning i skogshushållning*. Första upplagan. Norstedts.
- Hultén, H. och Sahlén, K. 1977. *Skogsodlingsanalys: Biologiskt resultat*. Hasselfors delproj. 6217216–8. Skogshögskolan, Stockholm.
- Huuri, O. 1969. *Katsaus metsänviljelytekniikan kehitykseen*. I: J. Lehto (red.). *Metsänviljely*. Helsingfors. s. 325–370.
- Härjegård, M. 2008. *Föryngringsresultat efter en vegetationsperiod med plantering, sådd och såddbrikett för svensk tall (Pinus Sylvestris L.) och contortatall (P. contorta)*. SLU, inst. för skogens ekologi och skötsel. Examensarbeten nr 2008:21.

- Karlsson, C., Sikström, U., Örlander, G., Hannerz, M., Hånell, B. och Fries, C. 2017. *Skogsskötselserien – Naturlig förnygring av tall och gran*. Andra omarbetade upplagan. Skogsstyrelsen.
- Kinnunen. 2001. *Viljely*. I: Valkonen, S., Ruuska, J., Kolström, T., Kubin, E. & Saarinen, M. (toim.). *Onnistunut metsänuudistaminen*. s. 139–147. Metsäntutkimuslaitos ja Metsälehti Kustannus.
- Kinnunen 2002. *Kylvö metsänuudistamismenetelmänä*. Metsätieteen aikakauskirja 1: 47–49.
- Lassila, I. 1920. *Tutkimuksia mäntymetsien synnyistä ja kehityksestä: Pohjoisen napapiirin pohjoispuolella*. Suomen metsätieteellinen seura. Valtioneuvoston kirjapaino.
- Lehtiniemi, T. 1973. *Turvepuristeet ja männyn kylvö*. *Silva Fennica* vol. 7 no. 4. Metsäntutkimuslaitos.
- Lindström, A. & Rune, G. 1999. *Root deformation in plantations of container-grown Scots pine trees: effects on root growth, tree stability and stem straightness*. *Plant and soil* 217: 29–37.
- Luoranen, J. Saksa, T. och Uotila, K. 2012. *Metsänuudistaminen*. Metsäkustannus.
- Makkonen, O. 1968. *Roomalaisten taimitarhat*. *Silva Fennica* vol 2, 1968 ss. 126–132.
- Müller, D. 1857. *Skogsvännen*. Albert Bonniers förlag. Stockholm.
- Nevalainen, H. 2017. *Männyn konekylvön onnistuminen kevät- ja syyskylvönä myrskytuhoaloilla*. Opinnäytetyö. AMK Karelia.
- Nygren, M. 2003. *Metsäpuiden siemenopas*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 882.
- Nygren, M. 2011. *Metsänkylvöopas. Kylvön biologiaa ja tekniikkaa*. Metsäntutkimuslaitos.
- Nyman, B. 1963. *Studies on the germination in seeds of Scots pine*. *Studia Forestalia Suecica* Nr. 2.
- Rebane, A. 2001. *Root function and morphology of Pinus sylvestris seedlings and its application in forest renewal*. SLU, inst. för skogshushållning. Rapport 17. Licentiatavhandling.
- Sahlén, K. 1992. *Anatomical and physiological ripening of Pinus sylvestris L. seeds in northern Fennoscandia*. SLU, inst. för skogsskötsel. Avhandling, sammanfattning.
- Sarvas, R. 1950. *Effect of light on the germination of forest tree seeds*. *Oikos* 2(1): 109–119.
- Simula, J. *Monitoimikauha seuloa, laikuttaa ja kylvää*. Maaseudun Tulevaisuus 30.7.2018.
- Tasanen, T. 2004. *Läksi puut ylenemähän. Metsien hoidon historia Suomessa keskiajalta metsäteollisuuden läpimurtoon 1870-luvulla*. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 920.
- Thompson, S. 1981. *Shoot morphology and shoot growth potential in 1-year-old Scots pine seedlings*. *Canadian Journal of Forest Research* 11: 789–795.

Valkonen, S., Ruuska, J., Kolström, T., Kubin, E., Saarinen, M. 2001. *Onnistunut Metsänuudistaminen*. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.

Wennström, U. 2010. *Såddpucken snart i mål*. Skogforsk. Plantaktuellt nr 2–2010.

Wennström, U. och Almqvist, C. 1998. *Fröet – embryot till den nya skogen*. Skogforsk, Redogörelse 5–1998, s. 22–31.

Wennström, U., Hjelm, K., Lindström, A. och Stattin, E. 2016. *Skogsskötselserien – Produktion av frö och plantor*. Andra omarbetade upplagan. Skogsstyrelsen

Wibeck, E. 1920. *Det norrländska tallfröets grobarhet och anatomiska beskaffenhet*. Meddelanden från statens skogsförsöksanstalt. 17, 1–20.

Wiersma, N. 1972. *Skadeinsekter på kottar och frö i granfröplantager*. Information 1 1972/73. Institutet för skogsförbättring.

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