



Kandidatarbete
i Skogsvetenskap

2017:2

Fakulteten för skogsvetenskap

**Skärmställning av gran (*Picea abies*): en analys av
föryngringen då skärmträden lämnats i 20 år**

*Norway spruce (*Picea abies*) shelter woods: the
regeneration status after leaving the shelter trees for 20 year*

Peter Andersson

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens ekologi och skötsel
Kandidatarbete i skogsvetenskap, 15 hp,
Handledare: Björn Hånell, SLU, Inst. för skogens ekologi och skötsel

Program: Jägmästarprogrammet
Kurs: EX0813, Nivå: G2E

Umeå 2017



Kandidatarbete i Skogsvetenskap

Fakulteten för skogsvetenskap
Sveriges lantbruksuniversitet

Enhet/Unit:	Institutionen för skogens ekologi och skötsel <i>Department of Forest Ecology and Management</i>
Författare/Author:	Peter Andersson
Titel, Sv: föryngringen	Skärmställning av gran (<i>Picea abies</i>): en analys av då skärmträden lämnats i 20 år
Titel, Eng:	<i>Norway spruce (Picea abies) shelterwoods: the regeneration status after</i>
Keywords:	Skärmträd, Shelter wood cutting, Forest system, skötselsystem, hyggesfritt skogsbruk.
Handledare/Supervisor:	Björn Hånell Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and management
Examinator/Examiner:	Tommy Mörling Institutionen för skogens ekologi och skötsel/ Department of Forest Ecology and Management
Kurstitel/Course: Forest	Kandidatarbete i skogsvetenskap/ Bachelor Degree in Science
Kurskod:	EX0813
Program:	Jägmästarprogrammet
Omfattning på arbetet:	15 hp
Nivå och fördjupning på arbetet:	G2E
Utgivningsort:	Umeå
Utgivningsår:	2018

Förord

Detta arbete är jämförande studie mellan två typer av skärmträd. Syftet med studien är att följa upp skärmträd och föryngring 20 år efter det att skärmen ställdes. Grundtanken med arbetet var att titta mer på effekterna av skärmställning, när det har gått flera år sedan skärmställningen.

Ett stort tack vill jag rikta till min handledare Björn Hånell, Institutionen för skogens ekologi och skötsel. Han har varit till hjälp under hela arbetet, från det att agera bollplank när jag skulle ställa upp frågeställningen, till att ta läsa genom mina utkast och komma med tips på ändringar och förbättringar.

Ytterligare ett tack går till Christer Karlsson, Försöksparkschef på Siljansfors försökspark. Han hjälpte mig med att sammanställa material för att kunna utföra minstudie.

SAMMANFATTNING

Intresset för alternativa metoder inom skogbruket har ökat på senare år. Skötselmetoder och skötselsystem som gör att kalavverkning undviks, har flera fördelar, både ekologiska och rekreationsmässiga.

Skärmskogsbruk eller skärmhuggning är en metod som ryms inom Skogsstyrelsens begrepp "hyggesfritt skogsbruk". Skötselformen att sköta skog med skärm och skärmställning är en metod som har använts sedan 1600-talet. Skärmhuggningen bygger på att ett bestånd ska avvecklas i flera steg. De träd som lämnas ska ge skydd och främja en naturlig förnygring. "

Syftet med detta arbete är att beskriva skärmträdens och förnygringen under skärmar av gran. Materialet kommer från två försök med skärmar som ställdes 1995 i Siljansfors försökspark i Dalarna. Då lämnades 300 stammar/ha och sedan dess har skärmarna stått orörda. Försöken består av fyra parceller vardera, lika fördelade på skärmar med träd från det härskande resp. medhärskande trädskiktet. Inom två av parcellerna i varje försök planterades 120 granplantor.

Resultatet av studien visar på att skärmar som ställts med ursprungligen medhärskande skärmträd är mer utsatta för skador än skärmar ställda av härskande träd. Det överensstämmer med tidigare studiers resultat, liksom att förnygringsresultatet var mycket gott. Vid en röjning av parcellerna 2014-2015 lämnades 2500 stammar/ha. Ett resultat som inte stämde med tidigare studier var att härskande träd hade en högre volymstillväxt när tillväxten över längre tid studeras.

I de parceller där både tall och gran lämnats som skärmträd återfanns mer tall i förnygringen än på parcellerna med enbart skärmträd av gran.

En slutsats är att om målet att åstadkomma en godkänd förnygring till ett lågt pris så är skärmställning ett alternativ.

Nyckelord: Skärmhuggning, hyggesfritt, skötselsystem, hyggesfritt skogsbruk

ABSTRACT

The interest in alternatives methods in forestry has increased. Methods and treatments that avoid clear cuttings, have both ecological and recreation benefits.

Shelter trees or shelter wood cutting are a method that are part of the "hyggesfritt skogsbruk" concept, that was developed by Skogstyrelsen. Shelter wood cutting are a method that have been used since the 17e century. The cutting concept is to dismantling the stand in several cutting, instead of one clear cutting. The trees that are left after the first cutting is supposed to give shelter and protection for natural regeneration.

The purpose with this study was to describe the shelter trees and the regeneration. The material comes from two experiments with shelter trees of Norwegian spruce. The shelter cutting took place in 1995, in Sijansfors, Dalarna. After the cutting there was 300 steams/ha left. The experiments consist of four plots each. The plots consist of two different types of shelter trees, trees from dominant resp. co-dominant tree layer. Within two plots in each of the experiments has an plantation been made of 120 spruce plants.

The results of the study shows that the co-dominate shelter trees have big casualties. This result are proven by other studies as well, the same is for the regeneration result. The regeneration have been good. A pre-commercial cleaning was made 2014-2015, there was left 2500 steams/ha. A result that not follow result from other studies are the volume growth of the dominant shelter trees. These trees have an higher volume growth compared with the co-dominate trees.

In plots there both spruce and pine was left as shelter trees could more pine be found in the regeneration, compared with plots there only spruce had been used as shelter trees.

A conclusion from this study are that if the purpose are to accomplice an passing regeneration for an low price, shelter cutting are one option.

Keywords: Shelter wood cutting, forest system,

Innehåll

Förord	i
SAMMANFATTNING	ii
ABSTRACT	iii
1 INLEDNING.....	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte.....	2
1.3 Hypoteser	3
2 MATERIAL OCH METODER	4
2.1 Material	4
2.1.1 Försöksplanen och utförandet	4
2.1.2 Försöken 9277 och 9278	4
2.1.3 Inmätning	4
2.2 Metod	5
3 RESULTAT.....	6
3.1 Skärmträden	6
3.1.1 Skärmträden 1995	6
3.1.2 Skärmträden 2015	6
3.2 Föryngringen	7
3.2.1 Föryngringen 1994	7
4 DISKUSSION.....	11
4.1 Felkällor	13
4.2 Slutsats	13
5 REFERENSER	14
Bilaga 1	16
Bilaga 2	17

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Idag diskuteras det ofta om "hyggesfritt skogsbruk". Begreppet skapades av Skogsstyrelsen, och syftar på skogar som sköts utan att tillgripa kalavverkning (Cedergren 2008). Inom ramen för begreppet rymms exempelvis: blädning, luckhuggning, naturkultur och skärmhuggning. Intresset för dessa alternativa metoder, istället för det idag dominerande trakthyggesbruket, har ökat. Intresset är större i storstadsregionerna än i glesbygden (Skogsaktuellt, 2012).

De metoder som används i det hyggesfria skogsbruket har olika för- och nackdelar. En nackdel som är genomgående är att de ger lägre intäkter vid avverkning i jämförelse med om skogen skulle skötas med kalhyggesbruk. De lägre intäkterna beror på att små uttag görs vid flera tillfällen istället för ett stort uttag.

Skärmskogsbruk är ett gammalt skötselsystem som nyttjades redan på 1600-talet i Europa. Den form av skärmhuggning som tillämpas idag, utvecklades under början av 1800-talet (Hånell och Holgén, 1997).

Tanken med skärmhuggning är att det befintliga beståndet skall avvecklas i flera steg, och att de kvarvarande träden ska ge skydd och bidra till den naturliga föryngringen. Till skillnad från en fröträdsställning kan en skärm förbättra mikroklimatet för plantorna (Hånell och Holgén, 1997). Exempel på arbetsgång med en skärm:

- Förhuggning: för att skapa stabilitet hos träden som ska bli kvar. Kan liknas med en kraftig gallring.
- Skärmhuggning: i detta skede avverkas alla stammar utom de som ska vara kvar som skärmträd.
- Eventuell utglesning av skärmen: görs för att förbättra förutsättningarna för föryngringen under.
- Skärmavveckling: skärmträden avverkas.

Skärmträden kan få en mycket god tillväxt, och därmed ett högre värde, utan att förlora virkesegenskaper (Karlsmats m.fl., 1996). Att nettovärdet från avverkningen blir lägre beror på att värdeökningen hos de enskilda träden, blir lägre än avverkningskostnaden. Vid en lyckad skärmställning uppkommer dock inga kostnader för markberedning och plantering.

En skärmställning kan ge bättre ekonomi än kalavverkning och plantering på växtplatser där det är svårt att förnya skogen, exempelvis p.g.a frost (Karlsson m.fl., 2009). Anledningen till detta är att skärmen ger ett bättre mikroklimat, bl.a. för att skärmträden hindrar värmeutstrålningen om natten.

Skärmställning har fördelar som inte enbart räknas i kronor och ören. En skärmställning i kombination med naturlig föryngring ger ett högre rekreativvärde (Hånell och Holgén, 1997), eftersom detta val av föryngringsmetod gör att den nya skogen mer ojämn. Det skapas luckor och det blir en naturlig höjdsiktning. Kombinerar skärmställning och plantering under skärmen så går det att skapa ett bestånd med en jämnare skiktning. Denna kombination kan vara användbar på produktiva växtplatser med svår frost.

Genom att det aldrig blir en kalhyggesfas undviks även det tillstånd som är minst uppskattat från rekreationssynpunkt (Hannerz m.fl., 2016). I en tid där stress präglar vardagen, är rekreation en faktor som bör värderas. Detta speglas även bland landets skogsägare. Studier

visar att nästan en tredjedel av skogsägarna i Sverige har andra mål än virkesproduktion som högsta prioritet för sina skogar (Andersson m.fl., 2013).

Andra fördelar med metoden är att det blir en kontinuitet med träd på en plats, vilket ger helt andra ekologiska förutsättningar, jämfört med ett kalhygge (Hånell & Holgén, 1997). Studier visar på att många arter missgynnas av kalhyggen, och detta faktum har gjort att vi har ökat vår hänsyn vid avverkningar betydligt (Östlund m.fl., 2015). Metoder som skulle innebära färre hyggen skulle med andra ord vara positivt för dessa arter.

Kombinationen av skärmskogsbrukets olika egenskaper gällande ekologi och rekreation gör att detta skötselssystem bör ha en plats även i dagens skogsbruk.

Det finns många studier av skärmhuggning, och många aspekter har studerats och bedömts, men få långtidsuppföljningar av skärmar har gjorts. Tidigare studier har visat att medhärskande träd som lämnas som skärmträd klarar sig sämre mot stormskador jämfört med härskande(Lundin, 2000 och Tjernell, 2007).

Lundin, 2000, etablerade försöken som denna studie bygger på. Han studerade effekterna hos skärmen de första fem åren. Lundin visade att de härskande träden klarade sig bättre från stormskador jämfört med de medhärskande. Samma resultat har visats av Tjernell, 2007. Tjernell visade att då skärmträd med träd från de härskande trädsnittet lämnats så var avgången under 10 % de första fem åren. Då medhärsknade träd lämnats så var avgången högre de första fem åren, samt att avgången fortsatte ytterligare under den åttaårsperiod som Tjernell studera.

Föryngringsresultatet efter en skärmställning har studerats av exempelvis Sikstöm, 1997. Sikström studerade föryngringen under en granskärm. Studien gjordes på 52 olika lokaler, totalt studerades 520 stycken cirkelytor med radien 2,52 m (20m²). Hans resultat visade att med ett krav på över 4000 plantor/ha per provyta så klarade 64 % av provytorna kravet. Var bara kravet att minst en planta skulle finnas inom varje yta så var antalet godkända ytor 91 %. Sett till kraven från Skogsvårdslagen så skulle det krävas 1100 plant/hektar (bonitet G20) för att föryngringen ska vara godkänd(SVL,2017).

Tjernell är den som gjort den enda studien av en skärmställning som stått under längre tid (Tjernell, 2007). I sitt arbete så studerade han en granskärm som stått i 13 år. Som ovan nämnt så visade hans studie samma resultat som Lundin, 2000, gällande skärmträdens överlevnad; de härskande träden klarar sig bättre. Därutöver finns inga rapporter om mätningar i skärmar som stått under lång tid. Ett behov av att analysera verkan av skärmträd som stått länge tycks således finnas.

1.2 Syfte

Denna studie går ut på att beskriva föryngringsresultat och skärmträdens tillväxt under två typer av högskärmar med gran, den ena där härskande träd lämnats, den andra där medhärskande träd lämnats.

1.3 Hypoteser

- i. Föryngringsresultatet kommer uppfylla föryngringskravet för en bonitet G20 (1100 plantor/ha) för båda typerna av skärmar. Föryngringen kommer uteslutande bestå av gran.
- ii. Föryngringen kommer att vara nummerärt högre under skärmarna än i det slutna beståndet innan skärmställningen.
- iii. Skärmar bestående av härskande träd kommer klara sig bättre från skador jämfört med skärmar bestående av träd från medhärskande trädklasser.
- iv. Skärmträd av medhärskande trädklasser kommer nyttja friställningen till att få en högre volymstillväxt, jämfört med skärmträd av härskande träd.

2 MATERIAL OCH METODER

2.1 Material

Materialet är hämtat från ett försök i Siljansfors försökspark, Mora kommun, Dalarnas län. Data är insamlade under mitten av 1990-talet samt under 2015. Analysen har gjorts på två olika lokaler (Försök 9277 och 9278) som ingick i en försöksserie på totalt tio försökslokaler fördelade i Dalarna (tabell 1) och Uppland.

Tabell 1. Abiotiska förhållanden för lokalerna i Dalarna (Hånell m.fl., 1993)

Table 1. Abiotic conditions of the experiments in Dalarna (Hånell et al, 1993).

Årsmedeltemperatur, °C	Temperatursumma, °C	Veg. period (> 5°C), dagar	Nederbördsmängd, mm	Avrinning, mm
3,1	1070	175	755	375

2.1.1 Försöksplanen och utförandet

Försöken var del i en studie av vattenkemi, avrinning, grundvattennivå samt torvkemi. Fem olika försöksled ingick i studien (tabell 2). I min studie var det försöksleden med skärmhuggning som användes.

I en förberedande huggning lämnades 300 stammar/hektar. Syftet med denna åtgärd var att göra det möjligt för trädens rotsystem att växa ut och därmed göra träden mera stormfasta. Planen var att göra en andra huggning efter 5-10 år och då lämna 150 träd per ha.

Slutligen skulle skärmen avvecklas helt efter ytterligare ca 10 år, alternativt när föryngringen nått manshöjd.

Denna försöksplan följdes dock inte, utan studien avslutades efter enbart den förberedande huggningen.

2.1.2 Försöken 9277 och 9278

Försöken 9277 och 9278 består av 4 parceller vardera, två parceller med *härskande* träd och två med *medhärskande* skärmträd. Varje parcell om 1000 m² delades i två halvor. I ena halvan gjordes en plantering om 120 granplantor, medan den andra halvan lämnades för självföryngring. Planteringen gjordes under maj och juni 1996. I bilagorna 1 och 2 finns kartor som visar parcellernas geografiska placering, i de olika försöken. Båda försöken var förlagda på torvmark. I fortsättningen kommer försök 9277 och 9278 benämnas som försök A och försök B.

2.1.3 Inmätning

Föryngringen mättes in för första gången hösten 1994. Då registrerades plantantal, höjder på de enskilda plantorna, samt trädslag.

Den andra datainsamlingen gjordes hösten 2015. Den innefattade samma registreringar som 1994, därtill observationer av kvalitetsdefekter. Exempel på defekter som togs med var dubbeltopp och böjd stam. I denna studie har samtliga stammar som haft en defekt av något slag, räknats som skadad.

Tabell 2. Försöksled 1-5 . som var planerade i originalförsöket.

Table 2. Planned treatments (1-5) that was part of the original experiment

1	2	3	4	5
Kalhuggning, högläggning, plantering, dikning med grunda fåror.	Kalhuggning, högläggning, plantering, ingen dikning.	Skärmhuggning, 300 träd/ha kvar av behärskande och medhärskande träd (huggning uppifrån).	Skärmhuggning, 300 träd/ha kvar av härskande träd (huggning nedifrån).	Kontroll, ingen huggning.

Skärmträdens höjd, diameter, trädslag och volym mättes in under augusti 1995. Nästa gång skärmträden mättes in var maj 2009. En inventering av skärmträden gjordes även samtidigt som förnyringen inventerades hösten 2015.

2.2 Metod

Det som har studerats var:

- Plantantal per hektar*.
- Skärmträdens utveckling.
- Trädslagsfördelning*.
- Höjd- och diameterspridning*.
- Kvalitet på förnyringen 20 år efter skärmhuggningen.

*= hos förnyringen, för de olika åren 1994 och 2015.

Plantantalet per hektar trädslagsvis har sammanställts för alla parceller, vid de två observationstidpunkterna. Med planta i denna studie avses träd som uppkommit i det slutna beståndet före skärmhuggningen, eller under skärmen. Groddplantor har ej inkluderats i denna studie.

Spridningen i höjd- och diameterklasser har bestämts för att se var merparten av förnyringen fanns. Även en enkel kvalitetsbestämning har gjorts genom att kategorisera stammarna som oskadad eller skadad. Som skadad kommer alla plantor som har någon som helst defekt att räknas.

Analyser av skärmträdens höjd-, diameter- och volymtillväxt har gjorts, liksom avgången av skärmträd.

Slutligen har resultaten från de tidigare stegen jämförts mellan de två olika typerna av skärmträd som har använts.

3 RESULTAT

3.1 Skärmträden

3.1.1 Skärmträden 1995

Det lämnades 30 skärmträd i varje parcell vid huggningen 1995. Spridningen i medelhöjd och -diameter bland träden varierade inte mycket. Samtliga träd som lämnades i skärmen var kring 20 meter höga (Figur 1). Parcell 1 och 2 är skärmar som består av *medhärskande* träd och parcell 3 och 4 består av *härskande* skärmträd.

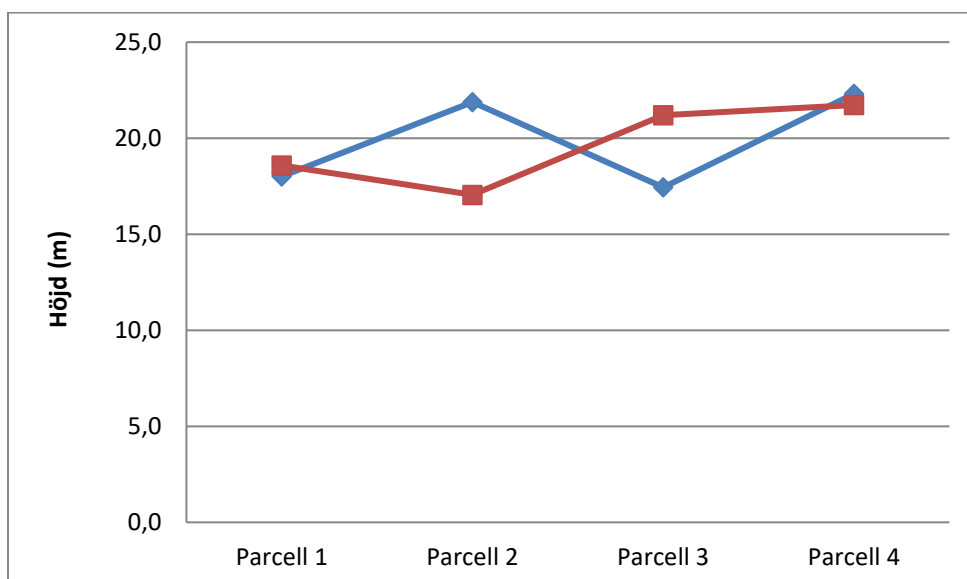
Utgångsläget för de olika parcellerna var att både medeldiametern och medelhöjden var något högre i de parceller där härskande träd används i skärmen i försök B. Detta var inte alls lika tydligt i A där höjden mellan härskande och medhärskande skärmar varierade.

I försök B lämnades enbart skärmträd av gran medan i försök A både gran och tall lämnades. I A var totalt 18 % tallar. Andelen tall i de olika parcellerna, 1-4 var: 7, 40, 3 resp. 23 %.

Skärmträdens volym var praktiskt taget densamma i A och B, 52 resp. 53 m³sk, men varierade mellan parceller. Volymen var högre i parcellerna med härskande skärmträd. Dessa hade en grundtyevägd medelvolym som var nästan dubbelt så hög som de medhärskande träden (figur 2).

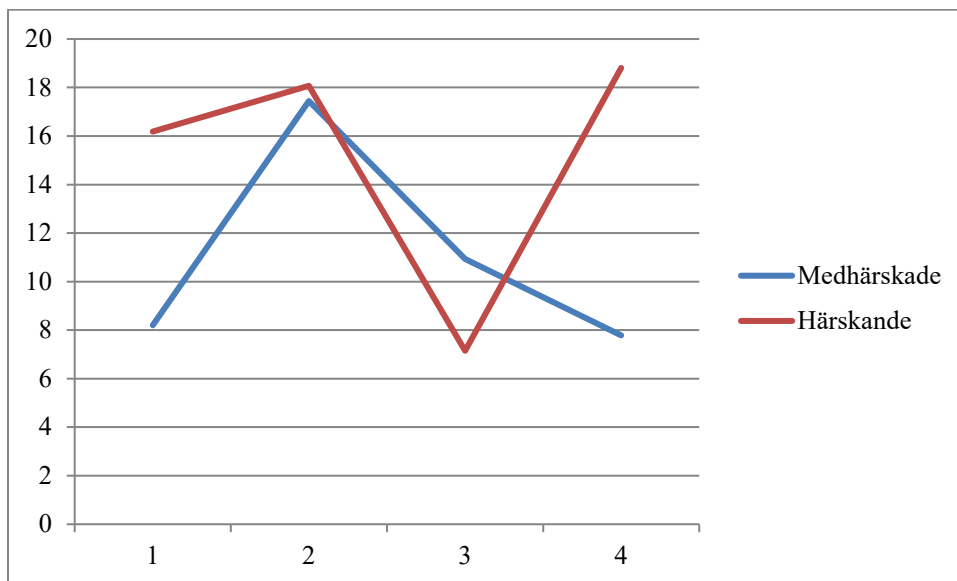
3.1.2 Skärmträden 2015

Under den 20 åriga observationstiden reducerades antalet skärmträd starkt, främst p.g.a. vindfällning. Stora skador inträffade inom de fem första åren efter att skärmen ställdes. De största skadorna inträffade där medhärskande träd lämnats som skärmar. Där var avgången som mest 60 %. De härskande skärmarna hade klarat sig bättre. Den parcell som blivit svårast skadad hade en avgång på 30 %. I skärmarna av medhärskande träd var medelavgången de fem första åren 35 % och hälften så stor, 18%, i skärmarna av härskande träd.



Figur 1. Skärmträdens variation i höjd, för försök A (Blå) och B(Röd). Figuren visar medelhöjden i meter för de olika parcellerna. Parcell 3-4 är härskande träd.

Figure 1. The distribution in height of the shelter trees, in meter for the different plots A (Blue) and B (Red). Plot 3-4 consist of dominant trees.



Figur 2. Medelgrundtyevägd volym lämnad i de olika skärmarna 1995. På y-axeln visas volym i m³sk/ha. På x-axeln är de parceller (1-4), fyra parceller per typ av skärm; skärm med härskande resp. medhärskande träd.

Figure 2. The average basal area volume left in each of the plots 1995. On the y-axis is the volume in m³ / ha. The x-axis is the parcels (1-4), four plots per type of display dominate resp. co-dominant trees.

Avgångarna har sedan fortsatt, dock med en lägre intensitet. Vid inventeringen 2015 fanns det skärmträd kvar i samtliga parceller. Skärmarna av medhärskande träd har överlag blivit mer drabbade över åren. Minskningen i volym per hektar är större i dessa skärmar (29 %) än i skärmarna med härskande träd (6 %).

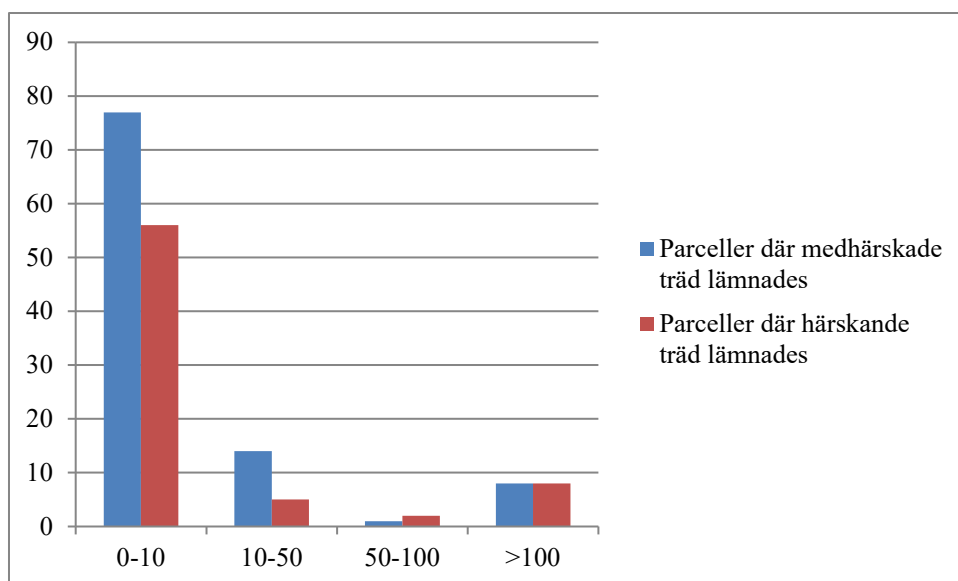
Skärmträden, där medhärskande träd användes, har även klarat sig sämre med avseende på de enskilda trädens volymtillväxt. I medeltal ökade skärmträden av både medhärskande och härskande träd sin grundtyevägda medelvolym, med 63 resp. 71 %.

3.2 Föryngringen

3.2.1 Föryngringen 1994

Föryngringen som hade uppstått under det slutna beståndet i de två lokalerna bestod sammanlagt av 176 plantor, varav 171 granar och fem tallar. Det fanns föryngring i samtliga höjdklasser. Majoriteten av föryngringen återfanns i höjdklassen 0-10 cm (figur 3).

Föryngringen per hektar motsvarar 490 plantor/ha i A och 1220 plantor/ha i B. I försök A återfanns 63 % av föryngringen i en parcell, medan fördelningen av plantor mellan de fyra parcellerna var jämnare i försök B (31, 21, 26 resp. 22%).



Figur 3. Föryngringens fördelning i höjdklasserna 0-10, 10-50, 50-100 och >100 cm, i de olika parcellerna före skärmställningen. På y-axeln visas antal stammar totalt.

Figure 3. The distribution of the regeneration in the height classes 0-10, 10-50, 50-100 and >100 cm. On the y-axis the total count of stems/plot.

I försöken A och B återfanns 76 resp. 78 % av föryngringen i höjdklass 0-10 cm. I försök A återfanns 73 % av föryngringen i en av parcellerna, vilket gjorde att det blev en ojämn fördelning av plantor i ett av försöken.

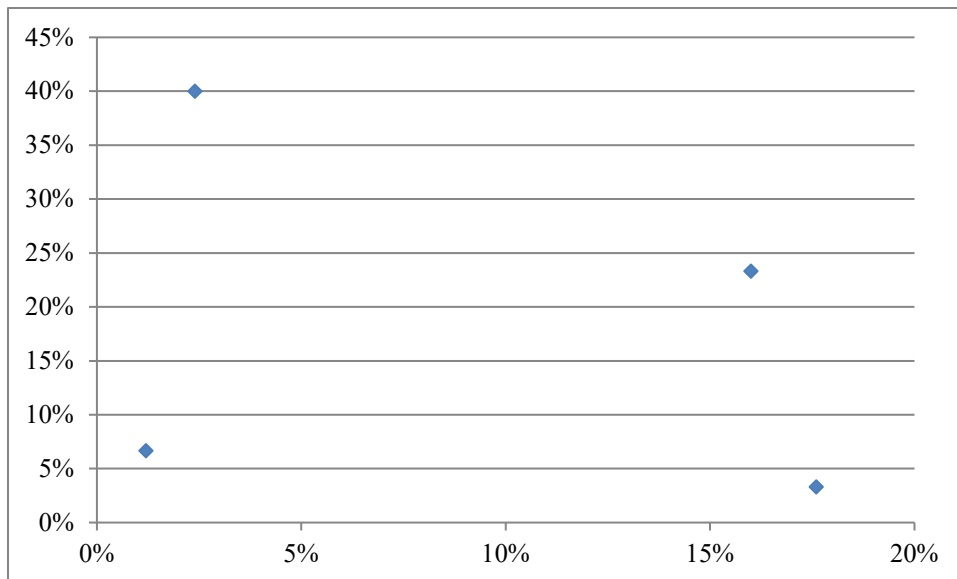
3.2.2 Föryngringen 2015

Tjugo år efter skärmställningen har det kommit upp en god föryngring. Föryngringen har varit så pass god att det under 2014 och 2015 gjordes en röjning på samtliga parceller. Data om 2000 plantor samlades in från de två lokalerna. En föryngring motsvarande 2000 plantor per hektar sparades i alla parceller. I samtliga parceller fanns alla planterade plantor kvar.

Till skillnad från det slutna beståndet fanns nu tre olika trädslag representerade. Föryngringen var grandominerad, men nu fanns även tall och björk representerade. Tallen finns i ett betydligt högre antal nu, än i det slutna beståndet. Björken som saknades helt vid den tidigare inventeringen, var nästan lika stor i antal som tallen.

I försök B var trädslaget till 98 % gran, resten tall. I A var 17 % av stammarna i föryngringen av ett annat trädslag än gran. Detta resultat kan med största sannolikhet härledas från att det var ett större antal tallar som fick agera som skärmträd i detta försök.

Det finns inget som visar på att det finns ett samband mellan vilken trädsklass som lämnades som skärmträd och trädslagsfördelningen i föryngringen. Utan det är sammansättningen av trädslag bland skärmträden som har störst påverkan. Då tall användes som skärmträd

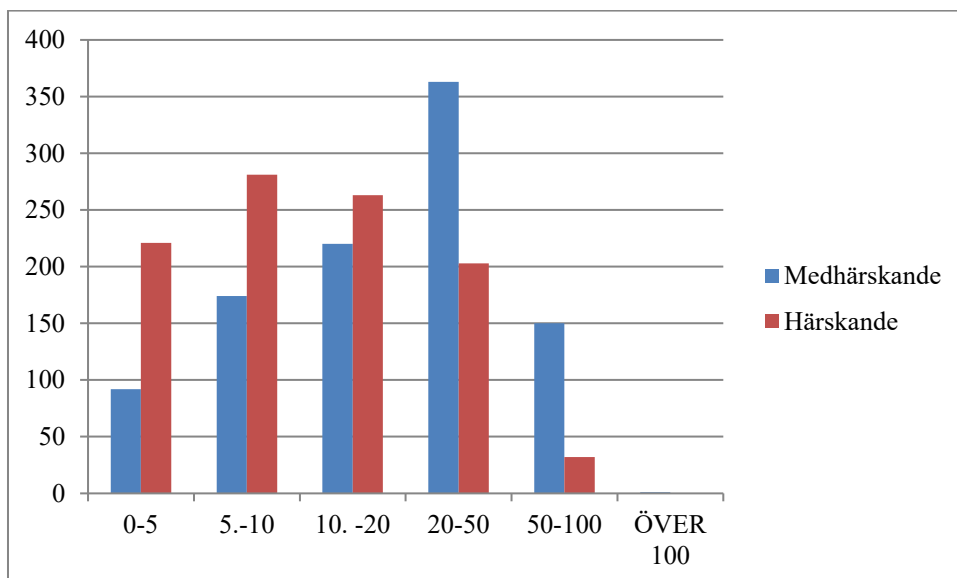


Figur 4. Samband mellan andel tall i skärmen och i föryngringen i försök A. På x-axeln återfinns andel tall i skärmen, på y-axeln är andel tall i föryngringen.

Figure 4. The correlation between pine as shelter woods and pine in the regeneration. The x-axis shows the proportion of pine in the shelter trees, the y-axis shows proportion pine in the regeneration.

tillsammans med gran så blev tallen tydligare representerad. Det finns inget tydligt samband mellan ökad mängd tall i skärmen och ökad andel i föryngringen (figur 4). Om det inte fanns något skär

Höjden i den föryngring som kommit upp varierade mellan 10 centimeter och 10 meter. I alla parceller fanns det plantor i alla höjdklasser. En observation som gjordes var att i de parcellerna



Figur 5. Fördelningen av uppkommen föryngring på höjdklasser i skärmar av härskande resp. medhärskande träd. På y-axeln visas andel av föryngringen i procent medan de olika höjdklasserna i decimeter anges på x-axeln.

Figure 5. The distribution of the rejuvenation in height classes of dominant resp. co-dominant shelter woods. On the y-axis is the percentage of regeneration in percent while the various height classes in decimetre is indicated on the x-axis

där skärmar ställts med medhärskande träd, var en större andel av föryngringen över två meter(figur 5).

Skador på föryngringen förekom på alla parceller, dock i liten omfattning. I medeltal var andelen defekta plantor 8% (lägst 3 och högst 17%). Skador på föryngringen var alltså inget stort problem.

4 DISKUSSION

Målet med detta arbete var att kunna beskriva föryngringens utveckling under två olika typer av skärmar, samt att studera skärmträdens utveckling och avgång.

De angivna hypoteserna har till stor del kunnat antas. Det var enbart på punkten om vilken typ av skärmträd som tillgodogör sig friställningen bäst för volymtillväxt som misstämde medresultatet. Jag går igenom hypoteserna punkt för punkt och diskuterar dessa var för sig

- i. Föryngringsresultatet kommer uppfylla föryngringskravet för en bonitet G20(1100 plantor/ha) för båda typerna av skärmar. Föryngringen kommer uteslutande bestå av gran.*

Det hade kommit upp en god föryngring i samtliga parceller, under båda typerna av skärmar. Gran var det helt klart dominerande trädslaget. Detta var som jag hade förväntat mig och har visats i tidigare försök (Sikström, 1997). Till skillnad från de föryngringsresultat som visades av Sikström var antalet uppkomna plantor mycket lägre. Anledningen till det är att bestånden blivit röjda. Resultatet var dock även efter röjningen tillfredställande, då det uppfyllde kravet på 1100 plant/hektar.

Det som var överraskande var att tallandelen och björk ökade markant när det användes tall som skärmträd i kombination med gran. Detta var tydligt då försök B var rena granskärmar, med enbart 2 % av stammantalet av ett annat trädslag än gran. I försök A, där skärmen kompletterades med tall, fanns både tall- och björkplantor i större utsträckning. Detta skulle vara ett positiv effekt om målet med skärmställningen är att få fram en större trädslagsvariation i nästa generation skog. Variation är något som uppskattas av personer som nyttjar skogen för rekreation. Skogar som karakteriseras av variation, t.ex. i form av heterogena bestånd, har gjort mera positiva och starkare intryck jämfört med likformiga bestånd (Hannerz m.fl., 2016).

Ett resultat av Holgén m.fl. 1999, studie var att skärmställning var det skötselsystem som gav det högsta rekreationsvärdet, trakthyggesbruket fick det lägsta värdet (Holgén m.fl., 2000). Sett till detta borde skärmställning verkligen ha en plats i dagens skogsbruk då skogen är en inkomstkälla som bör förvaltas för att tillgodose så många nyttor som möjligt. Ett problem med skärmställning är att det krävs flera virkesuttag innan ett bestånd blir helt avvecklat.

Resultatet av att ha flera ingrepp gör att mindre virke tas ut varje gång jämfört med en slutavverkning. Genom att alla träd inte tas ner vid skärmhuggningen blir det ett ökat körande för skördaren mellan de stammar som ska avverkas. Den ökade körningen gör att det blir en lägre produktivitet och genom det blir avverkningskostnaden högre. Fördelen med att nyttja skärmställningen är att det blir ett större timmerutbyte av de stammar som lämnas som skärmträd (Hånell m.fl., 2000). Anledningen till detta är att skärmträden får växa flera år längre jämfört med om beståndet slutavverkats vid ett tillfälle. Det ökade timmerutbytet ger värdefullare stammar, detta väger till viss del upp för den lägre produktiviteten.

- ii. *Föryngringen kommer att vara nummerärt högre under skärmarna än i det slutna beståndet innan skärmställningen.*

Att föryngringen är högre under skärmen är en önskad effekt, eftersom skärmen ställts för att etablera en ny generation skog. I det slutna beståndet är den uppkomna självföryngringen inte tillräcklig för att utgöra det bestånd som småningom ska förnya skogen, befintliga plantor är givetvis ett välkommet tillskott.

I ett slutet bestånd är konkurrensen hård. Mer eller mindre all näring utnyttjas av de stora träden, till följd av deras stora kronor och utvecklade rotsystem.

När skärmen ställs minskas konkurrensen och föryngringen får möjlighet att utvecklas. Skulle denna effekt inte nås har skärmen haft för högt stammantal. När skärmen slutligen avvecklas helt så kommer de plantor som är högst under skärmen fortsätta ha högst höjdtillväxt och överlevnad. (Glöde, 2001). Detta tyder på att skärmar med medhärskande skärmträd kommer få en föryngring med högre höjdtillväxt och överlevnad då dessa skärmar har högre andel av föryngringen i de högre höjdklasserna. Att det är en högre föryngring under de medhärskande skärmträden beror sannolikt på att det är större ljusinsläpp i dessa skärmar. De medhärskande träden har inte lika stora kronor eller rotsystem som de härskande och tar därför inte heller lika stor del av ljus och näring från.

Den plantering som gjordes som gjordes under skärmen 1996 hade klarat sig till 100 %. Att plantering under skärm kan få goda resultat stärks även i andra studier (Holgén och Hånell, 1999 och Hånell, 1993). Att planterade plantor klarar sig bra under en skärm beror troligen på att skärmträden ger ett skydd mot biotiska faktorer. Detta skydd saknas på ett kalhygge, vilket gör att plantorna där är mer utsatta. Detta visar Holgén och Hånell på, då deras studie visar att planteringsresultatet under skärm varit likvärdigt eller bättre med den på ett kalhygge. Förklaringen är att då att försöken som studerats har legat på torvmark. Torvmarker är i regel lågt belägna i terrängen och blir därför ofta frostlänta. Genom att nyttja skärmställning minskas risken för frostskador.

- iii. *Skärmar bestående av härskande träd kommer klara sig bättre från skador jämfört med skärmar bestående av träd från medhärskande trädklasser.*

Precis som tidigare studier av exempelvis Tjernell, 2007 och Lundin, 2000 visat, så kunde även detta styrkas i min studie. De medhärskande träden klarar sig sämre efter en friställning jämfört med de härskande träden. Detta beror sannolikt på att dessa träd har ett rotsystem som är mer utvecklat och därigenom mer stormtåligt.

- iv. *Skärmträd av medhärskande trädklasser kommer nyttja friställningen till att få en högre volymstillväxt, jämfört med skärmträd av härskande träd.*

Här visar resultaten på att min hypotes ska förkastas. Tidigare studier (Sjöström, 2005) visade på att tillväxten i skärmar av härskande stammar var lägre, jämfört med skärmar ställda av medhärskande träd. Jag trodde likt Sjöström att träd som varit medhärskande och mera konkurrensutsatta skulle svara bättre på en friställning, jämfört med de som varit härskande. Sjöström argumenterade även att det är troligt att de härskande träden inte reagerar på volymtillväxt direkt när de friställs utan istället lägger mer energi på att bilda frö och sätta kott. För att de härskande träden skulle öka på sin volymtillväxt skulle en kraftigare huggning krävas.

Att det nu visade sig att de härskande träden ökat sin volym med nästan 10 % mer än de medhärskande, är spännande eftersom det talar emot tidigare argument. Förklaringen är sannolikt att till en början blir tillväxten högre hos de medhärskande träden, då de tillgodo gör en friställning mer än de härskande träden.. Efter en tid, då några härskande träd i skärmen blåst ner, borde även volymtillväxten hos dessa träd ta fart. Detta då det blir mer näring och ljus åt de kvarvarande härskande träden. Med tiden blir alltså de härskande trädens medeltillväxt och volymökning högre.

4. 1 Felkällor

Eftersom det enbart är data efter röjningarna 2014-15 som använts blir antalet plantor av olika trädslag under observationsperioden osäkert bestämt. Hur sammansättningen av skärmträden har påverkat trädslagsfördelningen i föryngringen skulle bättre kunna beskrivas om föryngringen studerats före röjning.

För att med större säkerhet ange hur skärmträdens volym utvecklas under tid, behövs ett större undersökningsmaterial.

Försöken är förlagda på torvmark. Hur skärmens effekter kommer vara på fastmark kan skilja sig från de resultat som fås här. För att kunna jämföra skärmens effekter på torv- resp. fastmark skulle en större försöksserie på båda typerna av mark behövas. Något sånt försök har jag inte hittat någon data om.

4. 2 Slutsats

Utifrån de resultat som gjorts går det att göra vissa förslag när det gäller skärmställningen av gran.

- i. Är avsikten att åstadkomma en godkänd föryngring, till ett lågt pris och utan att tillgripa kalhuggning är skärmhuggning en bra metod.
- ii. Om avsikten är att skapa en större variation i trädslagblandningen bör detta tas med redan vid planeringen av skärmträden. Med skärmträd av flera trädslag ökar variationen i föryngringen.
- iii. Om förädlad material önskas använda så går detta att plantera under skärmen med gott resultat.

5 REFERENSER

Andersson, M. Boman, M och Gong, P. 2013. Vad vill skogsägaren satsa på? Fakta skog, Nr 10, 2013. SLU. 4 ss.

Cedergren, J. 2008. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Meddelande, Nr 1, 2008. Skogsstyrelsen. 101 ss.

Glöde, D. 2001. Survival and Growth of *Picea abies* Regeneration after Shelterwood Removal with Single- and Double-grip Harvester Systems. Scandinavian Journal of Forest Research, 2000, 17:5, s 417-426

Hannerz, M. Lindhagen, A. Forsberg, O. Fries, C och Rydberg, D. 2016. Skogsskötselserien- Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien, Nr 16. Skogsstyrelsen.

Holgén, P & Hånell, B. 1997. Skärmskogsbruk i Sverige- finns det några begränsningar? Fakta Skog Nr 5, 1997. SLU. 4 ss.

Holgén, P & Hånell, B. 1998. Performance of planted and naturally regenerated seedlings in *Picea abies*-dominated shelterwood stands and clearcuts in Sweden. Forest Ecology and Management. 127:1-3, s 129-138.

Hånell, B. 1993. Regeneration of *Picea abies* forests on highly productive peatlands— clearcutting or selective cutting? Scandinavian Journal of Forest Research, 8:1-4, s 518-527.

Hånell, B. Nordfjell, T och Eliasson, L. 1999. Productivity and Costs in Shelterwood Harvesting. Scandinavian Journal of Forest Research, 15:5, s 561-569,

Holgén, P. Mattsson, L och Li, C-Z. 1999. Recreation values of boreal forest stand types and landscapes resulting from different silvicultural systems: An economic analysis. Journal of Environmental Management, 60: 2, s 173-180.

Kalmarts, U. Persson, B och Ståhl, E. 1996. Virkesvärde i skärmar. Fakta skog, Nr 13, 1996. 4 ss.

Karlsson, C. Sikström, U. Örlander, G. Hannerz, M och Hånell, B. 2009. Skogsskötselserien- Naturlig föryngring av tall och gran. Skogsskötselserien, Nr 4. Skogsstyrelsen. 135 ss.

Lundin, L. Hånell, B. Lindelöv, Å och Sjöberg, M. 2000. Miljöeffekter och skogsproduktion vid skogsbruk på skogliga våtmarker. Rapport. 26 ss.

Sikström, U. 1997. Avgång i skärmen och plantetablering vid föryngring av gran under högskärm- en surveystudie. Skogforsk. Arbetsrapport Nr 369. 136 ss.

Sjöström, A. 2005. Tillväxtreaktion hos skärmträd i högskärm av gran i Medelpad. Examensarbete i ämnet skogshushållning 2005-12. Institutionen för skogsskötsel, SLU, Umeå. 22 ss.

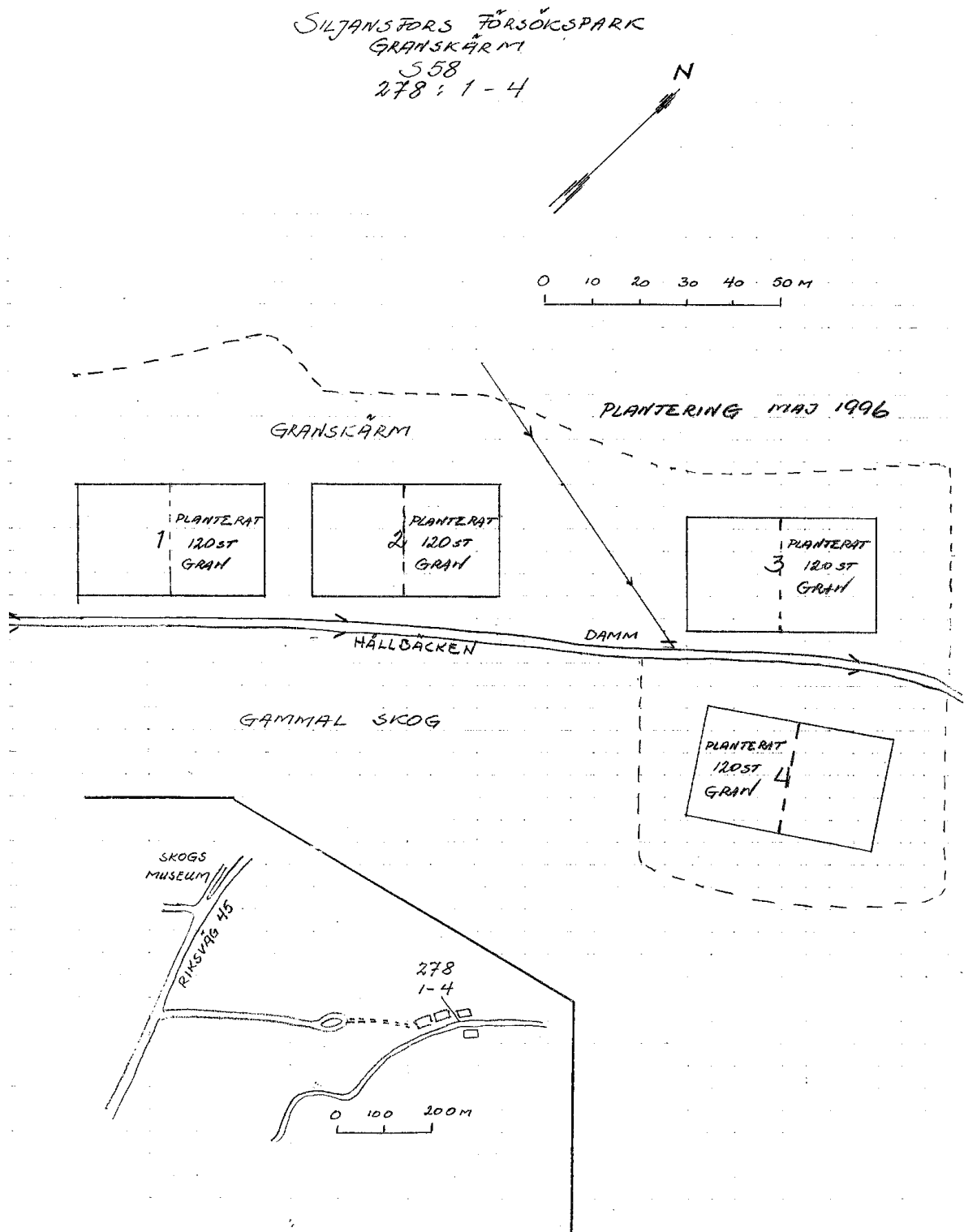
Skogsaktuellt. Ökat intresse för hyggesfritt. 2012. Tillgänglig på <http://www.skogsaktuellt.se/artikel/41079/delad.html> (2017-04-04)

Tjernell, T. 2007. Vindfällning, tillväxt och plantuppslag i en 13-årig granskärm i Medelpad. Examensarbete i ämnet skogshushållning 2007-07. Institutionen för skogens ekologi och skötsel, SLU, Umeå. 62 ss.

Skogsstyrelsen. 2017. Skogsvårdslagstiftningen, gällande regler 1 april 2017.

Östlund, L. Gustafsson, L och Simonsson, P. 2015. Naturhänsyn vid avverkning. Fakta skog, Nr 3, 2015. 4 ss.

Bilaga 1



Bilaga 2

