

Kvalitetsutveckling av tall i blandbestånd med gran jämfört med tall i monokulturer



Arne C Johansson

Sveriges Lantbruksuniversitet

Arbetsrapport nr 44

Institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap

Alnarp 2012.

Kvalitetsutveckling av tall i blandbestånd med gran jämfört med tall i monokulturer	1
Arne C Johansson	1
Sveriges Lantbruksuniversitet	1
Arbetsrapport nr 44	1
Institutionen för Sydsvensk Skogsvetenskap	1
Alnarp 2012	1
Kvalitetsutveckling av tall i blandbestånd med gran jämfört med tall i monokulturer	3
Introduktion.....	3
Summary	5
Tack.....	7
Litteraturlista.....	7
Studier av uppkomst och utveckling av några barrbestånd i mellersta Värmland. (Sammanfattning från Svenska skogsvårdsföreningens Tidskrift, Häfte 1, 1961).	9
Blandbestånd av tall och gran.....	10
Kvistkvalitet i ren tallskog och i blandbestånd av tall och gran	14
Gran planterad under fröträäd startar tillväxten utan "stampperiod"	19
Tall i blandbestånd med gran har högre kvalitet än i rena tallbestånd.....	21
Kvalitetsutfall i talltimmer från äldre bestånd av tall i blandning med gran jämfört med timmer från rena tallbestånd.	27

Kvalitetsutveckling av tall i blandbestånd med gran jämfört med tall i monokulturer

Introduktion

Blandskog av tall och gran har ofta diskuterats i den skogliga debatten. Den så kallade blandskogseffekten har ofta tagits för given det vill säga att produktionen skulle bli högre i sådana bestånd jämfört med i rena tall och granbestånd på motsvarande boniteter. Tanken har varit, att träden tar sin näring på olika markdjup på grund av olika rotsystem. Många undersökningar har gjorts för att testa denna hypotes (Bl. a. Jonsson 2001, Linden & Agestam 2003) men inga signifikanta skillnader har med säkerhet kunnat fastställas.

Däremot finns det en rad andra skäl till att på lämpliga marker ha sådana blandbestånd. Det kan bland annat vara:

- Viss försäkring mot kalamiteter såsom viltbetning, svamp- eller insektsangrepp mm
- Valfrihet i den framtida skötseln att "styra" mot det ena eller andra trädslaget
- En ur biologisk mångfald mera varierad naturtyp
- Men framför allt den av mig under många år i skogen gjorda iakttagelsen att tall som växer i blandning med gran får en bättre kvalitet än tall som växer i trädslagsrena bestånd.

I denna avhandling söker jag på olika sätt leda denna hypotes i bevis samt undersöka orsakerna härtill. En förutsättning för att denna kvalitetseffekt skall uppstå är enligt min erfarenhet att båda trädslagen kommer att ingå i det härskande skiktet i slutbeståndet. En första fråga är därför hur man åstadkommer sådana bestånd? Olika försök har gjorts bland annat med sådd av blandfrön, men detta resulterar som regel i rena tallbestånd på grund av tallens snabbare ungdomstillväxt. Professor Bertil Lindqvist myntade uttrycket "Det är billigare att blanda grus i tallfröet". Skogschefen Sture Sjöstedt i Fiskeby AB lanserade på 1950- talet metoden med så kallad dubbelplantering av en tall och en gran i samma planteringsgrop, men detta resulterade också i talldominerade bestånd, såvida inte tallen betades ned av älgen.

1958 gjorde jag som examensarbete på Skogshögskolan en undersökning, som gick ut på att undersöka hur äldre blandbestånd av tall och gran uppkommit och utvecklats. Arbetet är publicerat Sveriges Skogsvårdsförbunds Tidskrift nr 1 1961 "Studier av uppkomst och utveckling av några barrblandbestånd i mellersta Värmland" (Examensarbetet belönades med ett Arvid Lindmans pris). På alla de fyra ytor jag undersökte visade det sig att granen haft ett försprång i ungdomen. Denna kunskap har jag tillämpat i mitt arbete som revirförvaltare i Domänverket, Vimmerby revir där jag anlagt bestånd enligt den så kallade kombinationsmodellen eller "Drettingemetoden". Denna tillgång så att en fröträdsställning av tall ställs. Efter markberedning planteras ett glest förband (ca 1000 pl/ha) stora granplantor. Sedan får dessa kompletteras med självsådda tallplantor.

Redogörelse för genomförda undersökningar

Avhandlingen består av sex delrapporter (1-6) varav en del tidigare publicerats i olika skogliga tidskrifter och tidningar; helt eller sammanfattningsvis. Därför förekommer en del upprepningar inledningsvis i några av delrapporterna då jag valt att redovisa den ursprungliga texten i varje delrapport.

Den allra första undersökningen relaterad till denna rapport, är det ovan omnämnda examensarbetet (Delrapport 1).

2004 gjorde jag en uppföljning av ett bestånd anlagt 1991 enligt den sk kombinations-modellen på kronoparken Solebo i södra Östergötland (Fruhammar). När jag där jämförde höjdtutvecklingen av de båda trädslagen med motsvarade värdena från min undersökning i Värmland, fann jag att dessa nära nog exakt sammanföll. Undersökningen är publicerad i nr 4 av SKOGS EKO 2004. Det fullständiga manuset till artikeln finns i Delrapport 2. Under min förvaltartid i Vimmerby anlade jag ca 500 ha ungskog enligt denna metod, alla med mycket lovande utveckling. Agestam et al. (2005) redovisar studier av kombinationsmetoden i södra Sverige och att denna där ofta leder till att tallen inte hinner ifatt granen utan blir undertryckt. Min erfarenhet från östra Götaland är den motsatta, nämligen att tallen ganska snart växer ifatt granen. Måhända beror dessa olika erfarenheter på den lägre nederbörden i de områden där jag anlagt mina bestånd. (Se bild 3 i delrapport 2).

En av orsakerna till den bättre talkvaliteten i blandbestånd är enligt min uppfattning, att granen om den får tillräckligt försprång, beskuggar tallplantorna varigenom kvistarna blir klenare. För att testa detta, uppsökte jag 2007 ett bestånd på kronoparken Österås i Jönköpings län, anlagt 1993 enligt ovan beskriven metod men där granplantorna inte räckte till hela ytan utan en mindre del kom att beskogas med ren självsådd tall. Jag lade där ut en yta på 100 m² i blandbeståndbeståndsdelen och i den rena talldelen. Med en luxmeter mätte jag ljusflödet på samtliga tallar på de båda ytorna. Mätningen gjordes på grenvarven ca 2 m över mark och vid de gröna skotten längst ut på grenarna där huvuddelen av fotosyntesen antogs ske. Mätningarna gjordes vid åtta olika tillfällen under vegetationsperioden vid olika klockslag och väderlek. Vid samtliga mätningar var ljusflödet klart högre i blandbeståndet. I genomsnitt var luxtalet 70% högre än på tallarna i blandbeståndet. Jag mätte vidare kvistgrovleken vid basen av ovan nämnda grenvarv. Skillnaden var även här påtaglig, i genomsnitt var kvistgrovleken 14,3 mm i tallbeståndet och 9,8 mm i blandbeståndet. Jag mätte vidare grenvinkeln på alla dessa grenar. Skillnaden var även här påtaglig, i genomsnitt 64.8 grader på tallytan och 80.2 grader på blandskogsytan.

Två lika stora tallar, en i vardera beståndet, grävdes upp med rötterna. Totalvikten var 7.35 kg på tallen från tallytan och 5.70 kg på tallen från blandskogsytan. Vikten av roten var 0.7 respektive 0.68 kg, vikten av grenar var 2.55 kg respektive 1.32 kg. Vikten av barrbärande skott var 1.42 kg respektive 0.81 kg, dvs en skillnad på 75% eller nästan exakt samma som skillnaden i ljusflöde. Om man antar att fotosyntesen är proportionell mot mängden barrbärande skott och ljusflödet, synes den större mängden assimilat som bildats i tallen från tallbeståndet i huvudsak avsatts i större mängd grova grenar och juvenil stamved av sämre kvalitet. Undersökningen är summariskt refererad i tidningen Skog och Såg nr 3 2007. Den fullständiga rapporten finns i Delrapport 3. (Studien kunde genomföras tack vare ett stipendium från Såg i Syds Jubileumsstiftelse).

För att uppnå ovan beskrivna effekter är det nödvändigt att granen får tillräckligt försprång framför tallen varigenom den erforderliga beskuggningseffekten erhålles. Min erfarenhet är att gran som planteras under halvskuggan från en fröträdställning startar höjdtillväxten omedelbart utan den stampperiod som annars är vanlig hos gran. Ett studium av detta redovisas i mätningarna återgivna i Delrapport 4.

En ytterligare orsak till den bättre kvaliteten i blandbestånd antas vara att luftfuktigheten där är högre och att tallkvistarna därigenom faller av snabbare. För att testa denna hypotes lade jag 2006 ut två ytor intill varandra på kronoparken Djurstorp i Kalmar län. Båda bestånden var ca 30 år gamla. Det ena, ett rent tallbestånd, höll 1800 stammar per hektar och det andra, ett blandbestånd höll 800 tallar och 1000 granar per hektar. Luftfuktigheten mättes vid 14 tillfällen under vegetationsperioden. Vid samtliga mätningar var luftfuktigheten högre i

blandbeståndet. Skillnaden var i genomsnitt 6% enheter. Även temperaturen mättes. Temperaturskillnaden var liten men i genomsnitt 0.5 grader lägre i blandbeståndet. Jag räknade också antalet kvistar per löpmeter upp till 2.7 meters höjd liksom grovleken på dessa. Antalet kvistar per löpmeter var 40% fler i tallbeståndet och kvistgrovleken var 45% grövre. Även andelen juvenilverd och årsringsbredden närmast mörgen undersöktes. Årsringsbredden närmast mörgen var klart högre på tall från det rena tallbeståndet än på tall från blandbeståndet. Andelen juvenilverd var också större i tall från det rena tallbeståndet. Den snabbare ungdomstillväxten hos tall från tallbeståndet hade avsatts i större andel juvenilverd som har lägre virkeskvalitetsegenskaper. En ytterligare kvalitetsfaktor, som dock är svår att mäta på stående skog, är stamraket. Men rent subjektivt ger tallarna i blandbeståndet intrycket av att vara rakare. Förklaringen kan vara att träd som växer i skugga strävar upp mot ljuset vilket stimulerar raket. Undersökningen är i starkt beskuret skick publicerad i tidningen Skogs Eko nr 4 2006. Den fullständiga rapporten finns i Delrapport 5. Vidare kan antas att tallarnas grenrensning påskyndas vid första gallringen i blandbeståndet genom att granar faller på tallstammarna.

För att undersöka om det faktiska utfallet av timmer från tallar i blandbestånd har högre kvalitet än talltimmer från rena tallbestånd vid slutavverkning har jag avverkningssäsongen 2008/2009 i två försöksled (Kvillehult och Ankarsrum i närheten av Vimmerby) efter lottning avverkat 5 tallar i vardera beståndstypen i ca 100 åriga bestånd. Alltså sammanlagt 20 tallar. Tallarna har avverkats på normalt sätt och körts till Setras sågverk i Vimmerby där en erfaren virkesmätare klassat stockarna vilka var märkta på ett sätt så att virkesmätaren inte kunde spåra ursprunget. Efter klassning har stockarna värderats efter Setras prislista hösten 2008. I försöksled ett (Kvillehult) betingade rotstockarna från blandbeståndet ett värde på 816 kr per m³to och rotstockarna från tallbeståndet 785 kr per m³to. I den andra lokalen (Ankarsrum) var motsvarande värden 785 kr/m³to för stockar från blandbeståndet och 595 kr/m³to för stockar från tallbeståndet. Försöket beskrivs utförligt i Delrapport 6.

Summary

Development in quality in Scots Pine (*Pinus Silvertreis*) in mixed stand of Pine and Norway Spruce (*Picea abies*) compared to Scots Pine in pure stand.

This study began back in 1958 in an exam paper from The Royal School of Forestry published in Svergies Skogsvårdsförbunds Tidskrift nr 1 1961:

"Studier av uppkomst och utveckling av några barrblandbestånd i mellersta Värmland"

In this study it was shown that Norway spruce need to get an earlier start than the Scots Pine in the beginning in order to get both tree species in the dominant level in the final stand. Otherwise the Pine, which has faster initial growth, get the upper hand. This knowledge has been applicable in the 1980's within Domänverket, Vimmerby region, where the so called combination-method or "Drettingemetod" was used. This method was used in replanting on medium fertile sites, where mixed stand of Pine and Spruce were considered suitable. In short the method is made up of scarification, planting of Norway spruce (ca 1000 seedlings/ha) and natural regeneration of Scots pine from seed trees.

In 2004, a study was performed in such a stand in the State Forest Solebo in southern Östergötland. This particular stand was established in 1991. It was verified that the development in height of both tree-species almost had the same values as in the study from Värmland in 1958.

After many years of observation from the forest the writer of this study, has got a clear understanding of the fact that Pine which grows in mixture with Spruce gets a

higher quality than Pine trees growing in monocultures. The reason for this is supposed to be that Spruce shades the Pine, and gives Pine a better branch angle and also weaker branches.

Furthermore, the atmospheric humidity is supposed to be higher in mixed stands, and that means that branches from Pines fall off and rot more rapidly. These theories have been tested in a survey of irradiance in a young monoculture of Pine and in a mixed stand of Pine and Spruce. In the experiment also branch-diameter and branch-angle were measured.

The result showed that irradiance in average was 70% higher in the pure Pine stand compared to the mixed stand. The average branch-diameter of Pine, 2 meters above the ground, was 9,8 mm in the mixed stand and 14,3 mm in the pure stand.

The branch-angle was measured from the same height. It was in average 64,8 degrees in the pure stand and 80,2 degrees in the mixed stand. Two Pines of the same size, one from each of the stands, were dug up with the roots.

The total weight was 7,35 kg on the Pine from the pure stand and 5,70 on the Pine from the mixed stand. The weight of the root was 0,70 kg respectively 0,68 kg, the weight of branches was 2,25 kg respectively 1,32 kg. The weight of needle wearing sprouts was 1,42 kg respectively 0,81 kg. The difference of 75% almost exactly corresponded to the difference in irradiance. In order to reach the described effects, the Spruce needs to have an earlier start to get the need shadowy-effect. Spruce, which is planted half-shadow under seed-trees starts the height-grow immediately, without the lag period, which used to be very common. Comparable measurements confirm that observation. The Spruce gets at this procedure the requisite lead.

In order to test the theory, that atmospheric humidity differ between pure stands of Pine and mixed stands, two measurements was performed. The stands were growing close to each other and were 30 years old. The pure stands of Pine consisted of 1800 trees/hectare, the other mixed stands with 800 Pines/hectare and 1000 Spruces/hectare. The humidity was measured 14 times during the vegetation period of 2006. At every measurement occasion the humidity was higher in the mixed stand. The difference was in average 6%. Air temperature was also measured. The difference in temperature was small, but on average 0,5 degrees lower in the mixed stand. The number of branches / meter up to the height of 2,7 m were counted, and the diameters were measured. The number of branch/ running m was 40% higher in the monoculture and the branch-diameter was 45% thicker. The share of juvenile-wood was also measured.

In order to investigate the outcome in quality at final cutting of Pine from mixed stands compared with quality outcome from Pine monocultures, two different investigations were performed. After sampling, five Pines from a one-hundred years old stand, close to Vimmerby, were cut. In total, 20 sample trees were cut. The Pines were cut in a normal way and the logs were transported to the sawmill of Setra in Vimmerby, where an experienced grader classified the logs. The logs were marked in a way that the grader could not trace the origin of the logs. After classification the logs were value calculated according to the pricelist from Setra, autumn 2008. From the first place (Kvillehult) the butt logs from mixed stand resulted in a value of 816:-/ cubic meter and from the pure Pine stand 708:-/ cubic meter. The value of all logs resulted in a value of 661:-/ cubic meter respectively 504:-/ cubic meter.

From the second place (Ankarsrum) comparable values were: the butt logs from the mixed stand 785:-/ cubic meter and the butt logs from the Pine stand 595:-/ cubic meter. The value of all logs was 632:-/ cubic meter respectively 541:-/ cubic meter. In other words, there were higher values from the Pine logs from the mixed stands from both places, Kvillehult and Ankarsrum.

Tack

Till markägarna Sveaskog och Sven Ståhl, vilka ställt undersökningsobjekt till mitt förfogande och till professorerna Bengt Jonsson och Harry Eriksson, vilka bistått mig med goda råd samt till Såg i Syd, som tilldelat mig ett forskningsstipendium ur sin Jubileumsstiftelse och till VMF Syd, som utfört timmerklassningen samt till min hustru Alice, som biträtt mig i fältarbetet, och till Mehmet Öztomsuk, som varit behjälplig med databearbetning och grafik och till Björn Hagström, som granskat översättningen till engelska av sammanfattningen, framför jag mitt varma tack!

Vimmerby i april 2009

Arne C Johansson

Litteraturförteckning

Agestam E., Fahlvik N., Karlsson M., Nilsson, U. 2005 Blandskog SUFOR

Agestam, E. 1985. En produktionsmodell för blandbestånd av tall, gran och björk i Sverige SLU, institutionen för skogsproduktion, rapport 15, 150 sidor. ISBN 91 576 2528-x.

Brandtberg, P-O. 2004. Blandat eller renat? - positiv blandskogseffekt ingen ekologisk grundlag. SLU Fakta skog nr 2-2004, 4 sidor.

Channel, M.G.R., Malcom, D.C., & Robertsson, P.A., (eds) 1992. The ecology of Mixed-species Stands of Treess. Blackwell, Oxford. ISBN 0-632-03148-4.

Eriksson, H. Trädslagblandningens inflytande på skogens värdeproduktion. Några synpunkter från mellersta Norrland - Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskrift.

Grenander, T. 1934. Val av trädslag i Uppland. Skogen.

Kelty, M.J., Larsson, B.C. & Oliver, C.D (eds). 1992. The Ecology and Silviculture of Mixed- Species Forests. Kluwer Academic Publishers, 287 sid. ISBN 0-7923-1643-6

Kelty, M.J. 1992. Comparative productivity of monocultures and mixed- species stands. In: Kelty, M.J., Larsson, B.C (eds): Kluwer Academic Publishers.

Jonsson, B. 2001. Volume yield to mid rotation in pure and mixed sown stands of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* in Sweden. Studia Forestalia Suecica 211 19 sidor ISBN 91-576-6137-5.

Jonsson, B. 1999. Stand establishment and early growth of planted *Pinus sulivestris* and *Picea abies* related to microsite conditons. Scandinavian University Press. ISSN 0282-7581

Linden, M. 2003. Increment and Yield in Mixed stands Whit Norway Spruce in Southern Sweden. SLU, Silvestria 260. ISBN 91-576-6344-0.

Linden, M. Vollbrecht, G. 2002. Sensitivity of *Pivea abies* to Bott Rot in Pure Stands and Mixed Stands Whit *Pinus sulivestris* in Southern Sweden. Silva Fennica 36:767-778.

Linden, M. & Agstam, E. 2003 Increment and Yield in Mixed and Monoculture Stands of *Pinus sulivestris* and *Picea abies* Based on Experiment in Southern Sweden. Scand. J. For. Res. 18: 155-162.

Nordqvist, M. 1953. Diskussionsinlägg vid Norrlands Skogsvårdsförbund exkursion. Norrlands Skogsvårdsförbunds Tidskift.

Pikkala, T. Vettenranta, J. , Kolström, & Miina, J. 1994. Productivity of Stands of *Pinus sulivestris* and *Picea abies*. Scand. J. For. Res.): 143-1153.

Schotte, G. 1913. Trenne gallringsytor å Skagerholms kronopark. Ett bidrag till kännedom om barrblandskogen. Sveriges Skogsvårdsförbinds Tidskrift.

Wahlgren, A. 1922. Skogsskötsel. Handledning vid uppdragande, vård och förnygring av skog. Lärobok.

Studier av uppkomst och utveckling av några barrbestånd i mellersta Värmland. (Sammanfattning från Svenska skogsvårdsföreningens Tidskrifte, Häfte 1, 1961).

För att utröna hur nu befintliga goda blandbestånd av tall och gran uppkommit och utvecklats i ungdomsstadiet och om möjligt härav få vissa anvisningar om hur dylika bestånd skall kunna anläggas har en undersökning utförts i mellersta Värmland i fyra vackra barrblandbestånd av medelålder på normalbonitet. På en yta omfattande ca 50 träd i varje bestånd har samtliga träd först borrats på en höjd av 8 cm över mark och antalet årsringar där räknats. Sedan har borrar och årsringsräkningar utförts högre upp på stammen med så små höjdivervall att trädets höjd vid olika årtal har kunnat fastställas.

För varje yta har granarnas respektive tallarnas medelhöjder vid varje årtal från beståndets första år och framåt framräknats. På samtliga ytor visade det sig att granarna var äldre än tallarna och att de har startat före dessa. Först i 3-5 meters höjd har tallarna gått ifatt granarna. I samtliga bestånd var tallarnas och granarnas medelhöjder år 1958 praktiskt taget lika. Som ett grovt medeltal kan sägas att granarna varit drygt halvmeterhöga när tallarna kommit upp i 8 cm höjd. Höjdspridningen var dock ganska stor, särskilt beträffande granplantorna.

Vid en cirkelytejämförelse, där varje gran togs till medelpunkt i en cirkel med 3 m radie, visade det sig att praktiskt taget ingen gran nu hade någon tall närmare än 3 m som i plantstadiet varit högre än granen.

För granarna har en ordningsnummertest utförts där sambandet söktes mellan trädens ordningsnummer beträffande höjd 1958 och det år då alla nått över 8 cm höjd. Sambandet var på en yta starkt signifikant, på en yta nästan signifikant och på två ytor ej signifikant. Egendomligt nog var sambandet minst på ytor där höjdspridningen i plantstadiet varit störst.

Undersökningen kan anses bevisa att på trakten ifråga har goda blandbestånd kunnat erhållas när granarna startat före tallarna och legat före dessa i ungdomsstadiet. Huruvida detta utvecklingsförlopp är ett krav för erhållandet av goda blandbestånd ger undersökningen givetvis inte svar på men bland annat den gjorda cirkelytejämförelsen tycks peka i den riktningen.

Som ett försök att efterlikna utvecklingen i de undersökta bestånden skulle man kunna tänka sig att där blandbestånd eftersträvas icke hyggesrensa förekommande gran i botten utan lämna granmarbuskar upp till 0.5 m höjd på hyggen som man avser att så eller plantera tall eller att markbereda för självföryngring av tall. Man skulle också kunna tänka sig hjälpplantering med tall i glesa självföryngringar av gran eller mindre lyckade granföryngringar.

Blandbestånd av tall och gran

I den skogliga debatten har ofta framhållits fördelen av att på vissa mellanboniteter ha blandbestånd av tall och gran istället för bestånd av enbart endera trädslaget. Skälet skulle bland annat vara att de båda trädslagen hämtar sin näring på olika jorddjup på grund av sina olika rotsystem. Bengt Jonsson har i sin forskning emellertid inte kunnat påvisa någon högre produktion i nämnda blandbestånd. Men även om inte produktionen blir högre, finns det enligt min mening en rad andra skäl till att på mellanboniteterna ha sådana blandade bestånd.

1. Viss försäkring mot kalamiteter såsom viltbetning, svamp- eller insektsangrepp m.m.
2. Valfrihet i den framtida skötseln att "styra" mot det ena eller andra trädslaget.
3. En ur biologisk mångfald mera varierad naturtyp.
4. Men framför allt en bättre kvalitet på tall som växer upp i blandning med gran jämfört med tall, som växer upp i rena blandbestånd. Skälet härtill är att beståndsklimatet blir ett annat i blandbeståndet genom att granen bidrar till att skapa en högre luftfuktighet vilket i sin tur gör att tallkvisten röter och faller av snabbare. Detta har jag genom egen iakttagelse under långt ett långt skogsmannaliv blivit övertygad om. Fotografierna (Bild 1 och 2) visar exempel på detta. De är tagna inom samma markområde med samma bonitet på ett par hundra meters avstånd från varandra utanför Storebro i Vimmerby kommun.

Om man då på vissa marker eftersträvar sådana blandbestånd, inställer sig frågan, hur skall man åstadkomma detta? Känt är, att om man sår blandat frö eller planterar tall och gran samtidigt hamnar gran ohjälpligt på "efterkälken" på det boniteter där blandbestånd är önskvärda. Professor Bertil Lindqvist uttryckte detta drastiskt genom konstaterandet "Det är billigare att blanda grus i tallfröet"

1958 utförde jag som examensarbete på Skogshögskolan en undersökning för att undersöka hur de blandbestånd som då fanns och där båda trädslagen fanns i det härskande skiktet uppkommit. Undersökningen utfördes på dåvarande Uddeholms marker i närheten av Ekshärad i mellersta Värmland. Undersökningen finns publicerad i Svenska Skogsvårdsföreningens Tidskrift nr 1 1961. Jag gick då så tillväga att jag i av skogsförvaltningen anvisade "ideala" blandbestånd i ca 50 års ålder genom borring på olika nivåer och mätning av avstånden mellan urskiljbara grenvarv kunde rekonstruera höjdutvecklingen av varje träd inom fyra provytor om vardera ca 500 m². På alla fyra ytorna visade det sig, att granarna var äldre än tallarna och att de hade startat före dessa. I medeltal var granarna drygt halvmeterhöga när tallarna uppnådde 8 cm höjd. Först i 3-5 meters höjd hade tallarna gått ifatt granarna. På alla ytorna var vid undersökningstillfället (ca 50 års beståndsålder) tallarnas och granarnas medelhöjder praktiskt taget lika.

Av fig.1 framgår höjdutvecklingen av de båda trädslagen på en undersökta ytorna (den mest typiska). Sannolikt var beståndshistoriken den, att marbuskar av gran funnits på hygget som sedan självföryngrat sig med tall.

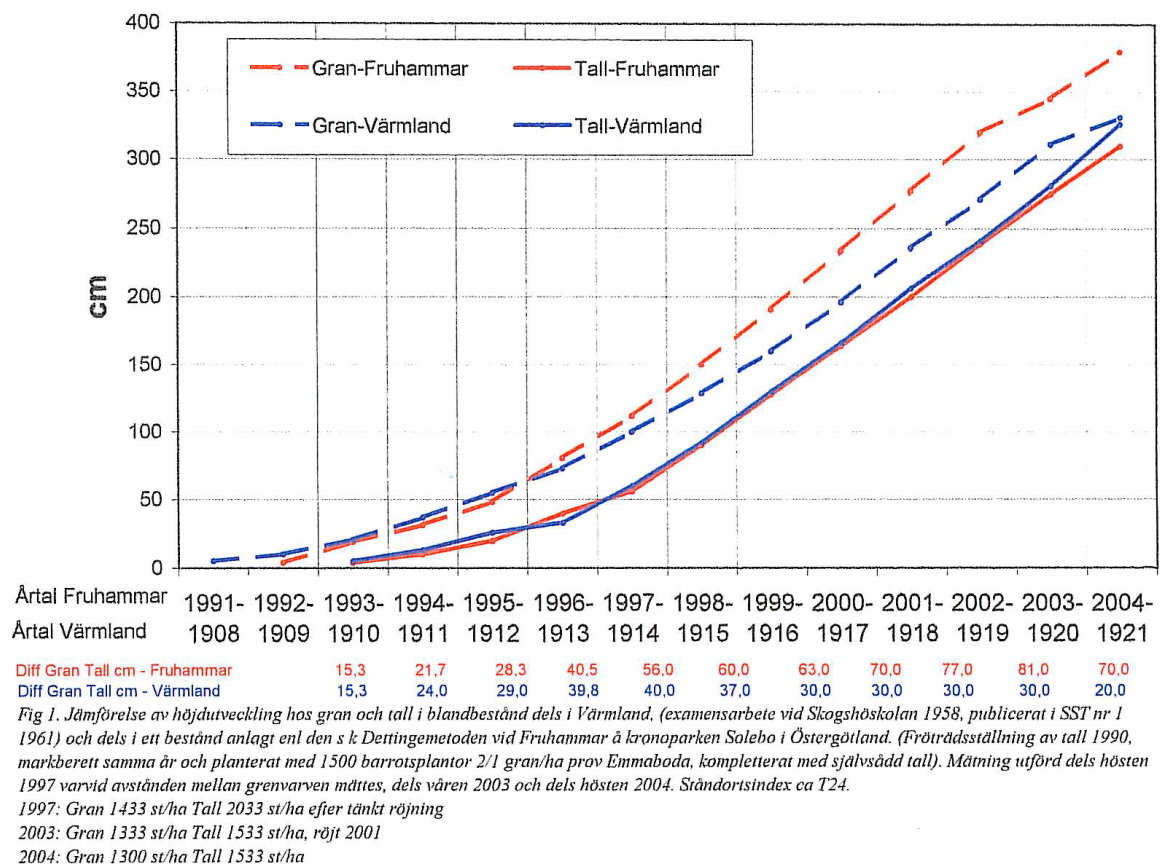


Fig 1

För att i dagsläget anlägga sådana blandbestånd kan man ju tänka sig att gå tillväga på samma sätt som de undersökta bestånden uppkommit på, men det är ju inte alltid lämpliga "marbuskar" av gran finns på de marker där man vill anlägga sådana bestånd. Ett annat sätt att starta upp blivande barrblandbestånd, är den modell, som går under namnet "Drettingemetoden" eller kombinationsmetoden och som framför allt lanserats av förre länsjägmästaren i Kronobergs län Arne H Johansson. Metoden innebär, att man ställer en fröträdställning av tall, marbereder och planterar ett glest förband (1000 till 1500 plantor/ha) av stora granplantor och fyller ut med självsådd tall. Inom Domänverket Vimmerby revir där jag var förvaltare, anlade vi fram till min pensionering 1993 cirka 500 ha sådana ungskogar. På ett av objekten, Fruhammar på kronoparken Solebro i södra Östergötland, har jag följt upp utvecklingen av ungskogen. Jag har där lagt ut tre ytor om vardera 100 m² och mätt höjdtvecklingen på varje träd. I fig.1 har jag lagt in höjdtvecklingen på granen resp. tallen som ett medeltal av samtliga träd på de tre ytorna. Jag har för jämförelsens skull lagt in kurvorna i samma diagram, som visar höjdtvecklingen på en av ytorna i Värmland med angivande av aktuella årtal för respektive yta. Boniteten på Värmlandsytan och Fruhammatytorna var jämförbara T 22 – 24. Som synes har höjdtvecklingen på tallen varit nästan identisk på de båda ytorna medan granen på Fruhammarsytorna "dragit ifrån". Att granen haft en så snabb start och höjdtillväxt, beror enligt min uppfattning på att den planterats under en relativt tät fröträdställning. Beskuggningen har gjort, att "stampperioden" uteblivit. Huruvida detta försprång är för stort för att tallen skall hinna ifatt är svårt att bedöma men den höjddifferens på 70 cm som nu föreligger kommer sannolikt att utjämnas genom att granen troligen saktar av i höjdtillväxt på denna bonitet medan tallen troligen ökar. Av bild 3 framgår utseendet av Fruhammarsytorna hösten 2004.

Utvecklingen av övriga bestånd anlagda på samma vis inom förvaltningen är likartad. Min bedömning är, att vi här har funnit en framgångsrik modell för att anlägga barrblandbestånd åtminstone i södra och mellersta Sverige.



Bild1. Rent tallbestånd, Storebro, Småland



Bild2. Blandbestånd, Storebro, Småland. Observera den höga tallkvalitén

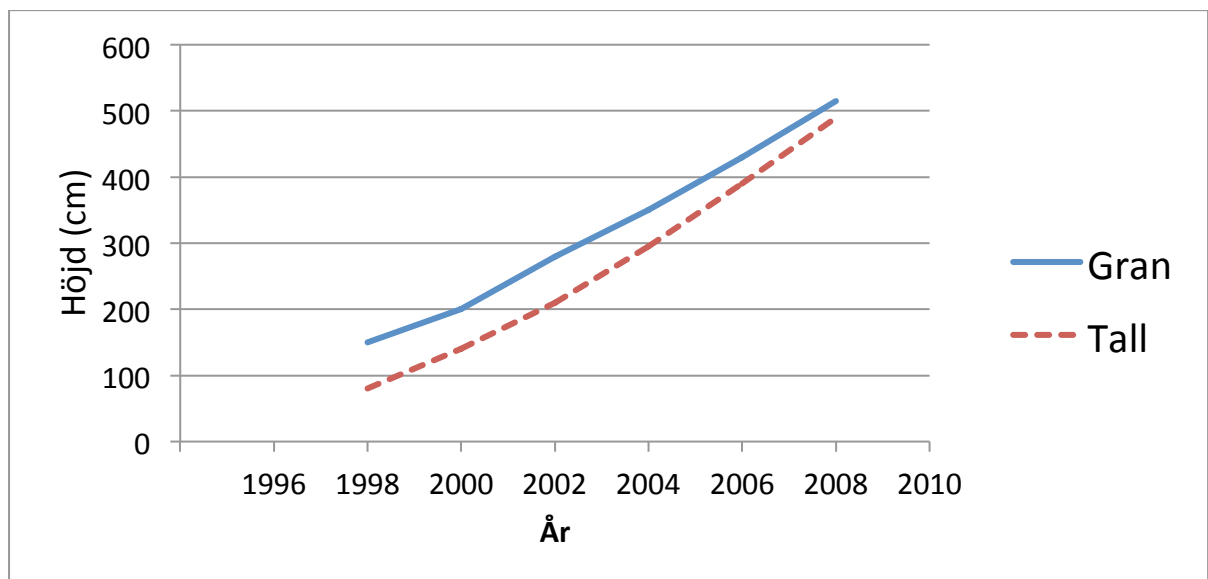


Bild3. Barrblandskog anlagd enligt den så kallade Drettingemetoden, 1990. Fruhammar, Östergötland. Fotograferad hösten 2004.

För att jämföra iakttagelser redovisade av (Agstam och Nilsson m. fl. 2005) att tall i bestånd anlagda enl. kombinationsmetoden i södra Sverige ej hinner ifatt granen utan blir undertryckt med mina erfarenheter från östra Götaland att tallen i sådana bestånd i regel växer ifatt granen och utvecklas i takt med denna, har jag gjort förnyade höjdmätningar av träden på Fruhammarsytorn i kronoparken Solebo, vilka beskrivs i Delrapport 2. Dessa nya mätningar gjorda våren 2009 alltså fyra vegetationsperioder efter första mätningen, visar att tallen är på god väg att växa ifatt granen. Granens försprång i höjd, som år 2004 var i genomsnitt 70 cm har till år 2008 minskat till 35 cm. (Bild 4 och Figur 2)



Bild 4. Blandbestånd av gran och tall, Fruhammar, Östergötland 2008



Figur 2. Höjdtutveckling för tall och granplantor i blandskogsförsöket i Fruhammar, Östergötland

Kvistkvalitet i ren tallskog och i blandbestånd av tall och gran

Jag har på kronoparken i Österås i Eksjö kommun i Jönköpings län gjort mätningar i två bestånd uppkomna på följande sätt. En fröträdsställning av tall ställdes 1993 (ca 100 stammar/ha). Samma år planterades efter markberedning ca 1000 granar (2/1) per ha. Vid fröfallet 1994 kompletterades föryngringen med självsådd tall, allt enligt den så kallade Drettingemetoden. Granplantorna räckte emellertid inte till hela hygget utan en mindre del blev föryngrat med enbart självsådd tall. Fröträden avvecklades 1998 och 2004 skedde en röjning ned till ca 2500 plantor per ha såväl i den rena tallföryngringen som ibland-föryngringen. År 2007 var således granarna i blandbeståndet 17 år gamla från frö och tallarna som härstammade från fröfallet 1994 var 13 år. Marken består av sandig moig morän med ståndortindex ca T24. Jag har lagt ut en provyta om 100 m² i vardera bestånden (se bilderna 1 och 2).

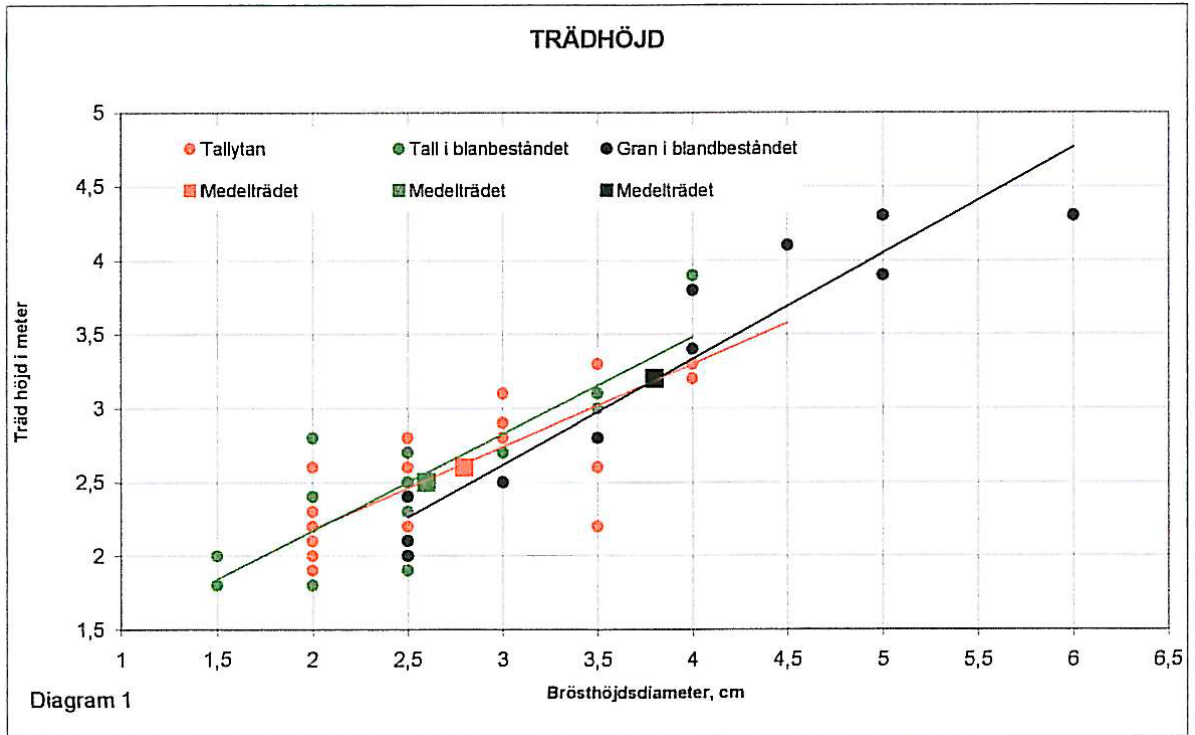


Bild 1. Tallytan

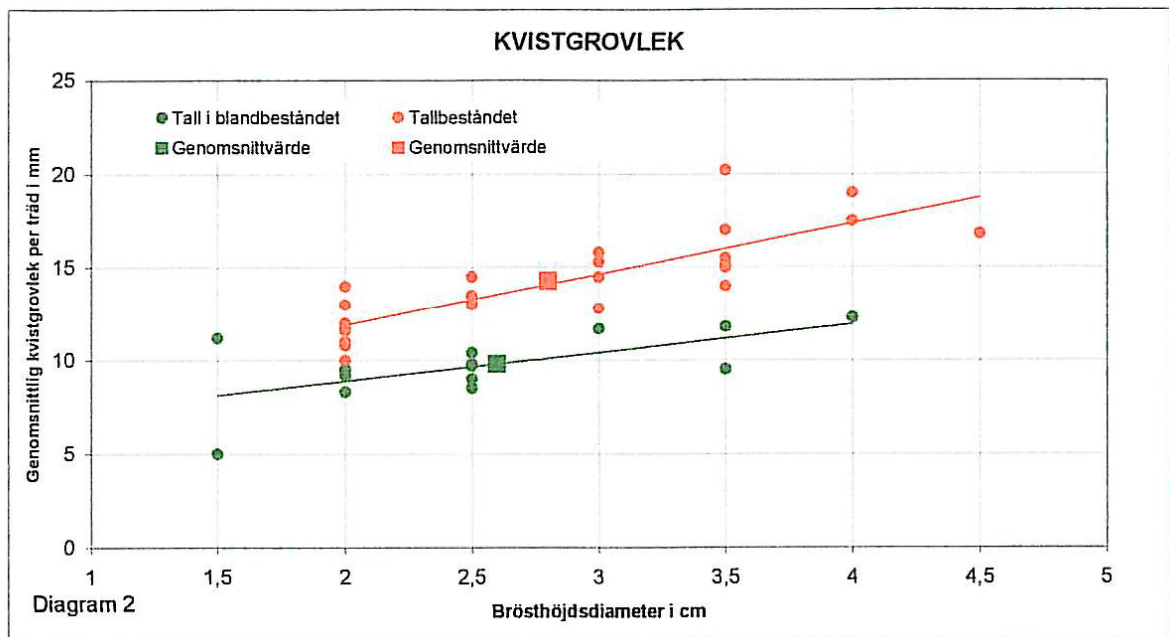


Bild 2. Blandskogsytan

Ytorna ligger ca 50 meter från varandra. Tallytan höll 25 stammar det vill säga 2500 plantor/ha och blandytan 11 granar och 14 tallar också totalt 2500 stammar/ha. Av bilderna framgår, att tallytan uppvisar en lyckad självföryngring som ser lovande ut. Om man emellertid granskar bilderna noga finner man att tallarna på blandbeståndsyttan, ser något smäckrare ut, har klenare kvistar och en mindre spetsig grenvinkel. Jag har gjort mätningar av alla träd på ytorna beträffande brösthöjddiameter och höjd (se Fig. 1 och Tabell1).



Figur 1. Relation mellan diameter i brösthöjd och trädhöjd för tallar i tallytan och i blandskogsytan samt för granar i blandskogsytan.



Figur 2. Kvistgrovlek för tallar i tallytan och i blandskogsytan.

Tabell 1. Beskrivning av tall och gran i det rena tallbeståndet respektive i blandbeståndet av gran och tall

	Tallytan	Blandskogsytan		Kvot Tallyta/tall i blandbeståndsyta
		Tall	Gran	
Stammar/ha	2 500	1 400	1 100	
Diameter (cm)	2.80	2.60	3.80	1.08
Höjd (m)	2.60	2.50	3.20	1.04
Grenar/kvistvarv	4.10	4.20		0.98
Grengrovlek (mm)	14.30	9.80		1.46
Grenvinkel (grader)	64.80	80.20		0.81
Ljus (lux)	41 600	24 500		1.70

Tallarna på de båda ytorna skiljer sig obetydligt såväl i höjd som diameter. Granarna i blandbeståndet har dock fortfarande ett försprång i höjdtutveckling (i genomsnitt 70 cm högre än tallarna, se tabell 1). Att granarna bibehåller sitt försprång beror enligt min erfarenhet på att gran som planterat under fröträdsskärm startar sin höjdtillväxt omedelbart och får inte den "stamperiod", som annars är vanlig i en granplantering. Granarna i blandbeståndet är också klart grövre än tallarna (1,2 cm grövre, se tabell 1). Jag räknade antalet kvistar och mätte kvistgrovleken vid grenbasen på alla tallar och då på det grenvarv, som befanns närmast nivån 2 m över stubbhöjd dvs ungefär mitt på den blivande rotstocken. Antalet kvistar per grenvarv skilde sig obetydligt medan skillnaden i kvistgrovlek var påfallande (i genomsnitt 9,8 mm i blandbeståndet och 14,3 mm i tallbeståndet, se Figur 2 och Tabell 1). Jag mätte även grenvinkeln på samtliga kvistar i samma grenvarv med hjälp av en s.k. smyginkelhake. Även här var skillnaden påtaglig. Grenvinkeln var markant spetsigare i det rena tallbeståndet (i genomsnitt 64,8 grader mot 80,2 grader i blandbeståndet (se Figur 3 och Tabell 1).

För att undersöka om ovan redovisade skillnader berodde på skillnaden i ljusintensitet, gjorde jag mätningar av ljusflödet vid ett antal tillfällen under vegetationsperioden vid olika tider på dagen och vid olika väderlek (klart och mulet väder) med en luxmätare. Jag gjorde mätningarna på samma grenvarv där jag gjort övriga mätningar. Mätningarna gjordes på det yttersta skottet på dels den gren, som vätte mot solsidan och dels på motsatt sida trädet. Jag antog, att den största delen av fotosyntesen sker i denna del av grenen. Jag har sedan tagit medeltalet av dessa mätningar och därefter räknat ut genomsnittsvärdet för tallarna i de båda bestånden (diagram 3). Skillnaden mellan de båda bestånden är överraskande stor, i genomsnitt ca 70% högre ljusflöde på tallarna i det rena tallbeståndet än på tallarna i blandbeståndet. Anmärkningsvärt är också, att ljusintensiteten i soligt väder var tre gånger högre än vid mulet väder, men även vid denna väderlek är ljusintensiteten högre i den rena tallytan även om skillnaden är mindre. Man kan även notera, att ljusintensiteten i båda ytorna vid soligt väder varierade under dagen, högst vid mätning kl. 13.00 och att skillnaden mellan olika tidpunkter var störst i den rena tallytan.

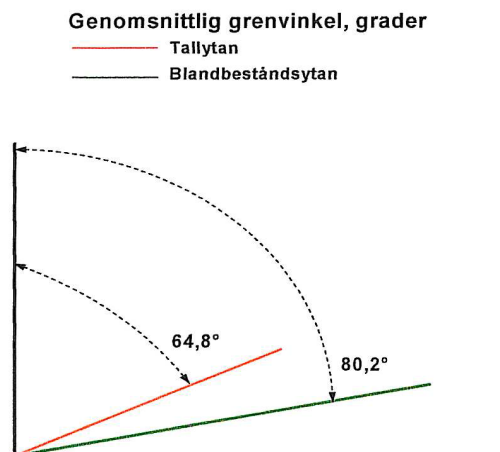


Bild 3

Figur 3. Genomsnittlig grenvinkel för tallar i tallytan och i blandskogsytan.

För att utvärdera sambandet mellan ljusmängd och mängden assimilat, skördades två lika stora tallar inklusive rötter, en från tallytan och en från blandbeståndsytan. Tallen från tallytan var 2,75 m hög, 2,7 cm i brösthöjd och 4,9 cm i stubbhöjd, vilket (genom sektionskuberering dm-vis) ger stamvolymen på 2,08 dm³ (Tabell 2). Tallen från blandbeståndsytan var 2,80 m hög, 2,6 cm i brösthöjd och 4,5 m i stubbhöjd, vilket ger en stamvolym på 1,88 dm³. Tallen från tallytan var således något mera "morotsformad". Jag vägde sedan träden med rot, grenar och barr. Därefter sågade jag av roten och klippte av grenarna och vägde dessa var för sig. Slutligen klippte jag av alla barrbärande skott och vägde även dessa. Alla dessa data redovisas i tabell 2. Tallen från tallytan vägde 7,35 kg och tallen från blandbeståndsytan 5,70 kg. Skillnaden på 1,65 kg berodde på något tyngre rot och större stamvolym men framför allt på större mängd grenar och barr hos tallen från tallytan (93% tyngre). De barrbärande skotten av tallen från tallytan vägde 1,42 kg, medan skotten av tallen från blandbeståndsytan endast vägde 0,81 kg, en skillnad på 75%. Rimligen bör den samlade mängden assimilat vara stort sett proportionell mot mängden barrbärande skott. Med detta antagande, bör mängden assimilat vara ca 75 % större i tallen från tallytan, men då summan av stam- och rotvolym endast skiljer sig ca 10 % mellan de båda träden, har sålunda huvuddelen av "överskottet" av assimilat hos tallen från tallytan använts till att bilda grövre grenar, vilket mina mätningar bekräftar. Noterbart är, att skillnaden i ljusintensitet på tallarna i de båda ytorna (se Diagram 3), nästan sammanfaller med skillnaden i vikt på de barrbärande skotten hos de undersökta träden, 70 respektive 75%. Ett starkt samband synes därför föreligga mellan ljusflöde och mängden grönmassa, men att tallen från tallytan inte använder den ökande mängden assimilat, som den ökande grönmassan producerar, till att öka trädets höjdtillväxt (toppskottet är t o m något kortare än på tallen från blandbeståndsytan), utan i stället till att bygga ut grenmassan i form av grövre kvistar och bildning av juvenil stamved av sämre kvalitet är uppenbar. Höjdtillväxten torde snarare stimuleras av trädets behov av att nå upp i ljuset, vilket rimligtvis är större i blandbeståndet där granarna beskuggar tallarna. Detta i sin tur bör befrämja stamrakheten, vilken är en annan viktig kvalitetsfaktor, som dock är svår att mäta på stående träd.

Tabell 2. Destruktiv skörd av en tall från det rena tallbeståndet och från blandbeståndet

	Tallyta	Blandskog	Kvot Tallyta/blandskog
Höjd (m)	2.75	2.80	0.98
Diameter brösthöjd (cm)	2.70	2.60	1.04
Diameter i stubbhöjd (cm)	4.90	4.50	1.09
Stamvolym (dm ³)	2.08	1.88	1.11
Totalvikt (kg)	7.35	5.70	1.29
Vikt av rot (kg)	0.70	0.88	1.03
Vikt av stam (kg)	4.10	3.70	1.22
Vikt av stam+rot (kg)	4.80	4.38	1.10
Vikt av grenar (kg)	2.55	1.32	1.93
Vikt av barrbärande skott (kg)	1.42	0.81	1.75
Toppskottslängd (cm)	50	54	0.93

Att skillnaden i ljusintensitet, som beror på att granarna skuggar tallarna i blandbeståndet, är orsaken till att såväl kvistgrovlek som grenvinkel skiljer sig ytorna emellan, torde vara uppenbart, vilket även ovan redovisade mätningar visar. En förutsättning för att uppnå denna beskuggningseffekt och därmed kvalitetsdaning hos tallen, är dock, att granarna har ett försprång i höjdtveckling. I det här undersökta fallet i genomsnitt 70 cm högre än tallarna. Att granen dessutom behöver detta försprång för att senare kunna ingå i det härskande beståndsskiktet, har jag visat i min undersökning i Värmland 1958.

Ett framgångsrikt sätt att anlägga bestånd, som utvecklats på detta sätt, är den så kallade Drettingemetoden eller kombinationsmetoden, enligt vilken den här undersökta blandbeståndytan tillkommit. Under min tid som revirförvaltare i Domänverket Vimmerby anlade jag ca 500 ha sådana bestånd med mycket lovande resultat. (För att kunna ta tillvara de förädlingsvinster, som frö från fröplantager utgör, kan man modifiera Drettingemetoden på så sätt att man planterar förädlade granplantor och sår förädlad tallfrö).

Av denna undersökning och av den inledningsvis refererade undersökning från 2006, anser jag det klarlagt att tall som växer i blandning med gran håller en högre kvalitet än tall som växer i rena tallbestånd. Mina iakttagelser under ett långt skogsmannaliv har också gjort mig övertygad om att så är fallet.

Ljusflödesmätning

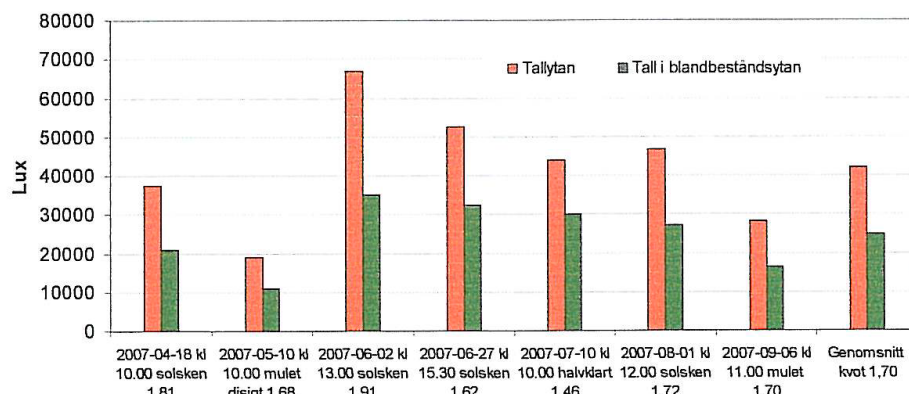


Diagram 3 Datum, klockslag, väderlek och kvot: tallytan/tall i blandbeståndsytan

Diagram 3. Ljusbmätning i den rena tallytan och i blandskogsytan vid åtta tillfällen under sommaren 2007.

Gran planterad under fröträäd startar tillväxten utan "stampperiod"

I delrapport 2 (ytorna vid Fruhammar) redovisar jag iakttagelsen, att gran, som planteras under fröträäd av tall startar höjdtillväxten omedelbart utan den "stampperiod", som är vanlig vid plantering av gran på öppet hygge. För att studera detta närmare har jag analyserat materialet från Fruhammarsytorna. Granarna planterades 1991 med 2/1 barrrotsplantor med en ovanjordsdel på ca 15 cm. Efter fem vegetationsperioder var granarna i genomsnitt 101 cm höga (30 plantor med en variation i höjd mellan 84 och 116 cm).

Ett intilliggande hygge av motsvarande bonitet, planterades våren 2003 med ren gran, täckrotsplantor 2/0 med en ovanjordsdel också på ca 15 cm. Efter fem vegetationsperioder lade jag slumpmässigt ut två cirkelytor om vardera 100 m² och mätte där alla granplantorna. I genomsnitt var de 86 cm (varierande mellan 62 och 100 cm).

Dessa mätningar styrker mina iakttagelser, att gran, som planteras i skugga under frötallar, startar snabbare än gran, som planteras på öppet hygge. Detta gör, att den beskrivna modellen "Drettingemetoden" eller "kombinationsmetoden", som den också kallas, ger granen det försprång, som behövs för att ge den beskuggning av tallplantorna, som krävs för att hålla tillbaka kvistgrovleken och grenvinkeln på dessa (Se vidare Delrapport 3 samt bilder och diagram nedan).



Bild 1. Femårig granplantering på öppet hygge, Solebo



Bild 2. Samma plantering som till vänster men under kvarlämnad evighetstall

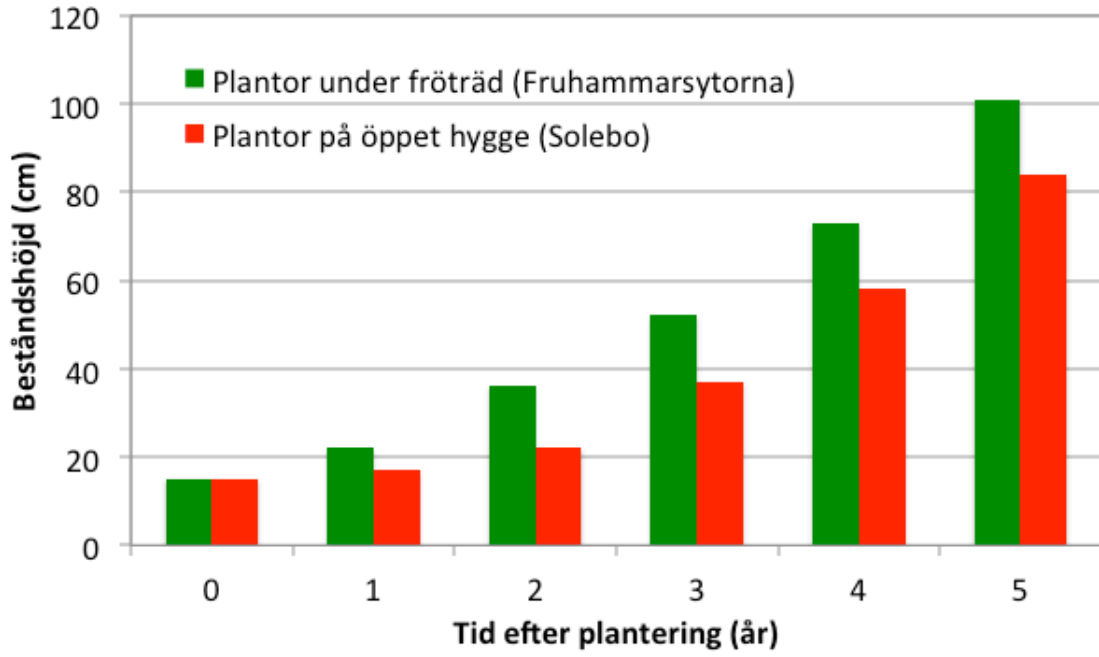


Diagram 1. Beståndshöjd för granplantor under fröträäd respektive på öppet hygge.

Tall i blandbestånd med gran har högre kvalitet än i rena tallbestånd

Vad är skälet till att man på vissa mellanboniteter vill ha blandbestånd av tall och gran i stället för trädslagsrena bestånd? Man har länge ansett, att en så kallad blandskogseffekt skulle uppstå genom att de båda trädslagen hämtade sin näring på olika djup i marken. Bengt Johansson har emellertid i sin forskning inte kunnat påvisa någon sådan effekt. Han framhåller dock, att hans forskning endast omfattar beståndens halva omloppstid och att det under resten av omloppstiden skulle kunna uppkomma en sådan blandskogseffekt. Men även om produktionen inte blir högre finns det andra skäl till att på vissa marker ha sådana blandade bestånd, nämligen framförallt en bättre kvalitet på tall, som växer upp i blandning med gran jämfört med tall, som växer upp i rena tallbestånd

Skälet härtill torde bli att beståndsklimatet blir ett annat i blandbeståndet genom att granen bidrar till att skapa en högre luftfuktighet, vilket i sin tur gör att tallkvisten bryts ner och faller av snabbare. Dessutom torde den ökade beskuggningen från granarna bidra till att hålla tillbaka kvistgrovleken på tallarna. Att tallkvaliteten blir bättre i blandbestånd har jag genom egna iakttagelser under ett långt skogsmannaliv blivit övertygad om. Jag har inte kunna finna att några vetenskapliga studier av denna hypotes har gjorts. Därför har jag själv gjort en enkel undersökning under vegetationsperioden 2006 i syfte att undersöka ovanstående hypotes. Studien har gjorts på följande sätt.

Jag har på krp Djurstorp utanför Vimmerby hittat två varandra intilliggande bestånd, det ena har ett rent tallbestånd och det andra ett blandbestånd av tall och gran, båda med en brösthöjdsålder på ca 30 år. Egentligen är det samma bestånd, men uppkomstsättet skiljer sig på så sätt, att det rena tallbeståndet uppkommit genom plantering medan blandbeståndet troligen uppkommit på så sätt, att en del av hygget, som gränsat mot ett äldre granbestånd, har tidigt etablerats viss självsådd gran, som sedan kompletterats med plantering av tall i samband med tallplanteringen av hygget i övrigt. Uppmätta data på en provyta om 100 m² i vardera av de två bestånden framgår av tabell 1. Markförhållandena är såvitt jag kan bedöma likartade i de båda bestånden. Jordarten är sandig moig morän, ytstrukturen är måttligt stenbunden och exponeringen en svag västlutning. Beståndshöjden indikerar ett ståndortsindex på ca T24. Som framgår av tabell 1 är det totala stammantalet lika på de båda ytorna medan i blandbeståndet andelen gran utgör något mer än hälften av träden. Övriga parametrar ligger relativt nära varandra på de två ytorna.

Tabell 1. Beskrivning av blandskogsytan och tallytan

	Blandskogsytan	Tallytan
Antal tallar (stammar/ha)	800	1800
Antal granar (stammar/ha)	1000	
Totalt (stammar/ha)	1800	1800
Diameter Tallar (cm)	15.3	13.9
Diameter 5 grövsta tallar (cm)	17.3	17.7
Diameter granar (cm)	13.0	
Diameter totalt (cm)	14.0	13.9
Grundyta tallar (m ² /ha)	15.5	28.6
Grundyta granar (m ² /ha)	14.3	
Grundyta totalt (m ² /ha)	29.8	28.6
Höjd tallar (m)	13.4	13.2
Höjd granar (m)	13.1	
Volym tallar (m)	104	189
Volym granar (m ³ /ha)	97	
Volym totalt (m ² /ha)	201	189
Brösthöjdsålder, tallar (år)	29	29
Brösthöjdsålder, granar (år)	31	

För att få en uppfattning om kvalitetsskillnaden på tallen i blandbeståndet resp det rena tallbeståndet, gjorde jag en räkning av antalet kvistar per löpmeter upp till 2,7 m höjd (så högt jag nådde att mäta) på varje tall på de båda ytorna. I diagram 1 har jag lagt in dessa värden över bröstdiametern och med hjälp av dator gjort en approximativ utjämning av värdena till kurvor. Av dessa framgår tydligt, att antalet kvistar per löpmeter är klart högre i det rena tallbeståndet än på tallarna i blandbeståndet (i genomsnitt 40%) (Diagram 1). När det gäller det lägre antalet kvistar på tallarna i blandbeståndet torde detta bero på att luftfuktigheten där är högre än i det rena tallbeståndet, vilket gör att kvistarna snabbare röter och faller av.

För att testa detta senare har jag gjort mätningar av temperatur och relativ luftfuktighet, på 2 meters höjd över marken, i de båda provytorna vid fjorton tillfällen under perioden april - oktober 2006 med hjälp av en enkel digital termometer och luftfuktighetsmätare. I diagram 2 har jag lagt in alla dessa mätvärden med mätdatum och tidpunkt på dagen samt angett vissa speciella väderförhållanden. Som framgår av detta diagram, var den relativa luftfuktigheten vid samtliga mätningar högre i blandbeståndet än i det rena tallbeståndet. I genomsnitt var skillnaden 6 procentenheter. Temperaturen var också vid varje mätning något lägre i blandbeståndet. Skillnaden var i genomsnitt dock endast 0,5 grader. Av diagrammet framgår, att skillnaden i luftfuktighet var störst under vår och höst. Det bör dock tas i beaktande, att juli och september månader var extremt varma och torra. Under mera normala sommarförhållanden torde skillnaden i luftfuktighet vara större även under sommarmånaderna.

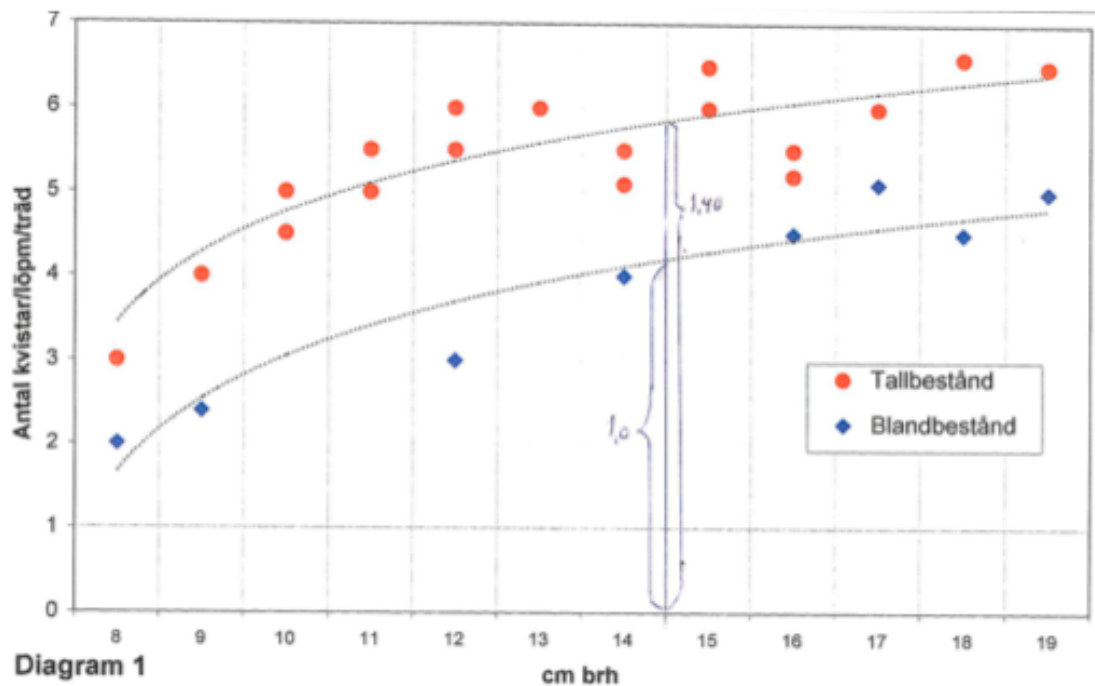


Diagram 1. Antal kvistar per m för tallar i tallbeståndet respektive i blandskogsytan

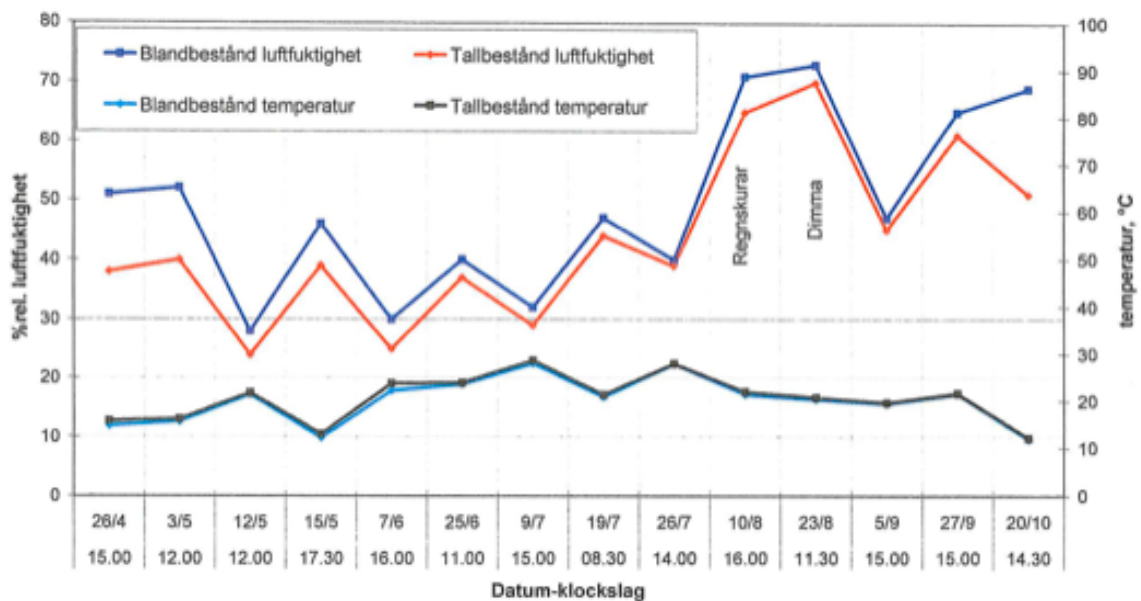


Diagram 2. Relativ luftfuktighet och temperatur i tallbeståndet och i blandskogsytan

Dessutom mätte jag grovleken på varje kvist. I diagram 3 har jag lagt in grövsta kvist per tall över brösthöjddiametern. Också här har jag gjort en approximativ utjämning till kurvor. Även här framgår tydligt att grövsta kvist per tall är klart grövre i tallbeståndet än i blandbeståndet (i genomsnitt 50% grövre). I diagram 4 har jag lagt in den genomsnittliga kvistgrovleken per tall också över brösthöjddiametern. Detta diagram visar att också den genomsnittliga kvistgrovleken är större i det rena tallbeståndet (i genomsnitt 45% grövre). Skillnaden i kvistgrovlek torde främst bero på att granen i blandbeståndet ger större beskuggning av tallarna vilket bör leda till att dessa bildar klenare kvistar. En sådan studie redovisas i Delrapport 3.

För att undersöka eventuella skillnader i andelen juvenilved och årsringsbredd närmast mörgen fälldes en tall på vardera ytan, vilka hade samma

brösthöjdsdiameter, nämligen 14 cm vilket ungefär motsvarade medeldiametern på tallarna på båda ytorna. En trissa i stubbskåret från vardera trädet analyserades. De 10 innersta årsringarna från mörgen och utåt mätte 35 mm i tallen från tallytan och 25 mm på tallen från blandbeståndsytan. Ungdomstillväxten hade sålunda varit snabbare i tallen från den rena tallytan, trots att de nu var lika grova. Genom att klyva trissorna gick det ganska bra att särskilja juvenilveden. Denna mättes på tallen från tallytorna till 40 mm i diameter och på tallen från blandbeståndytan till 19 mm. Den snabbare ungdomstillväxten på tallytan hade således avsatts i form av större mängd juvenilved som har sämre kvalitéegenskaper (se bild 3). En annan viktig kvalitéegenskap är stamraketeten. Denna är dock svår att mäta på stående träd men rent subjektivt ger tallarna i blandbeståndet intrycket att vara rakare.

Jag anser mig med stöd av ovan redovisade mätningar ha visat del att tallkvaliteten blir bättre i ett blandbestånd och dels att huvudorsakerna härtill är skillnaden i luftfuktighet och beskuggning.

Även okulärt ger tallarna i blandbeståndet intrycket att vara bättre kvalitet än i det rena tallbeståndet. Detta torde framgå av fotografierna, bild 1 och 2.

Därtill kommer, att kvalitetsskillnaden troligen ytterligare förstärks vid framtida gallringar då granars yvigare kronor ytterligare bidrar till kvistrensningen av tallarna i samband med fällning. Detta framgår tydligt av bilderna 4 och 5, vilka visar bestånden efter 1:a gallring utförd 4 år efter mina mätningar

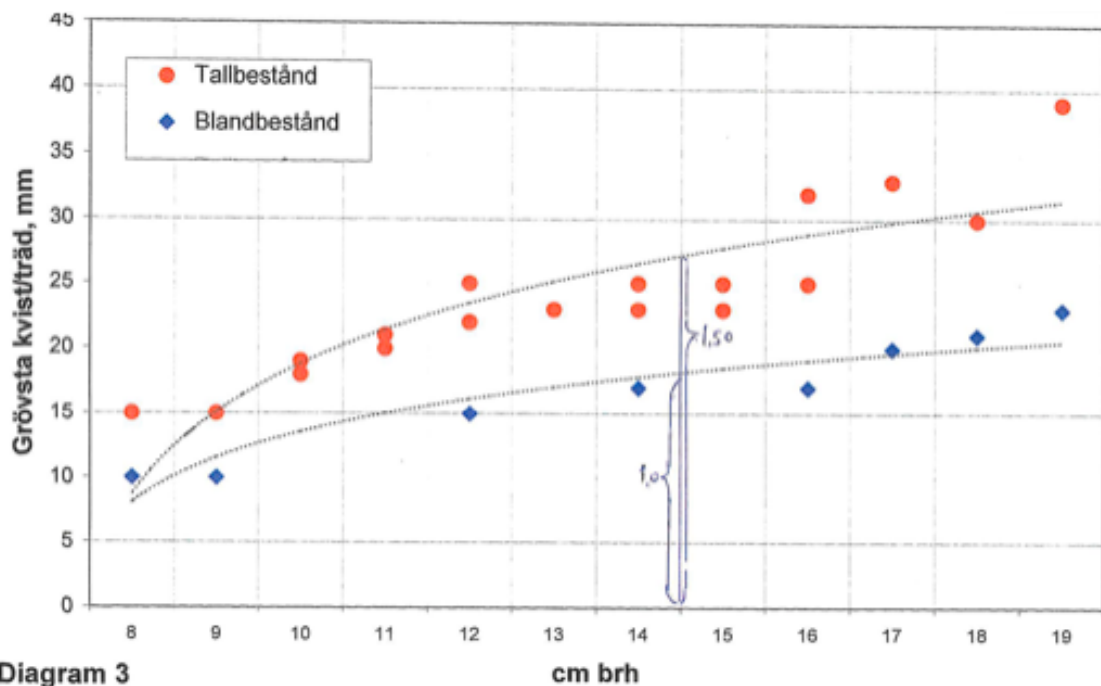


Diagram 3

Diagram 3. Grövsta kvist per träd (mm) för tallar i tallbeståndet och i blandbeståndet

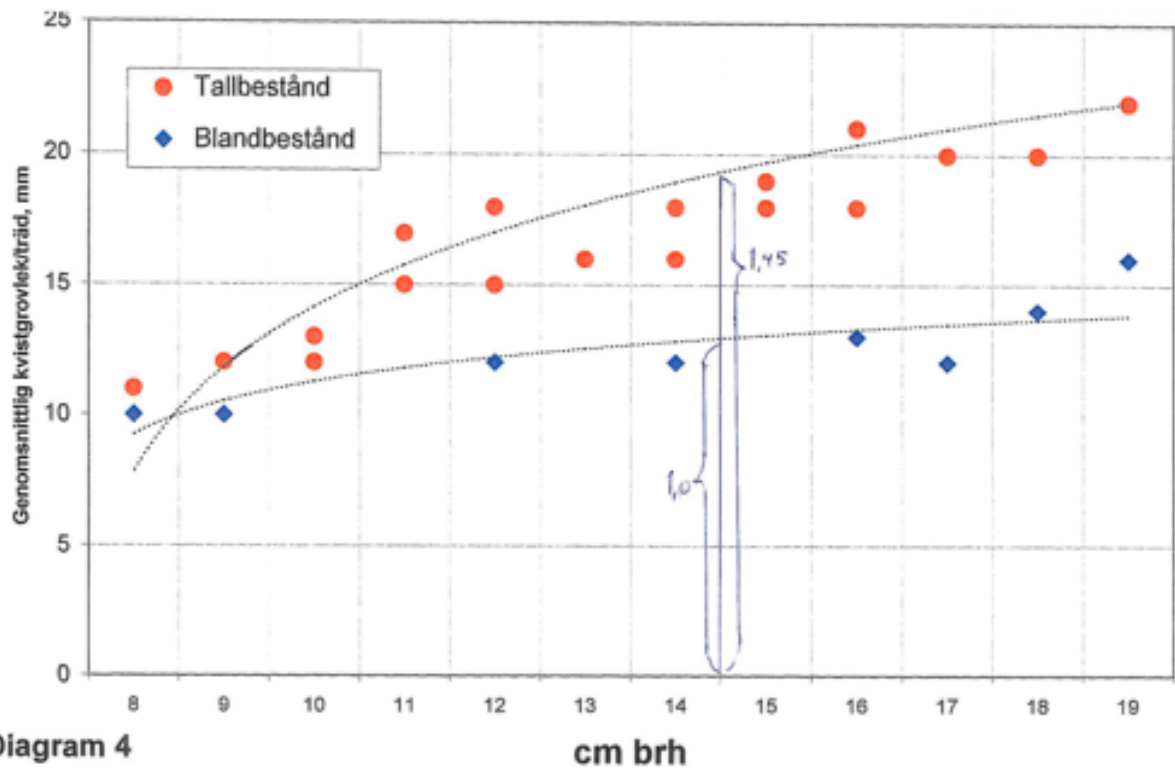


Diagram 4

Diagram 4. Genomsnittlig kvistgrovlek per träd (mm) för tallar i tallbeståndet och i blandbeståndet.



Bild 1. Blandbeståndet



Bild 2. Tallbeståndet



Bild 3. Trissa från tall i blandbeståndet (överst) och från tallbeståndet (nederst)



Bild 4 Tallytan I Djurstorp efter 1:a gallring Bild 5. Blandskogsytan I Djurstorp efter 1:a gallring

Kvalitetsutfall i talltimmer från äldre bestånd av tall i blandning med gran jämfört med timmer från rena tallbestånd.

Som fortsättning på mina mätningar av kvalitetsfaktorer på tall i blandbestånd med gran jämfört med tall i rena tallbestånd, som jag gjort i ungskogs- och yngre bestånd, undersökningar, som publicerades dels i SKOGSEKO nr 4 2004 och nr 4 2006 och dels i tidningen Skog & Såg nr 4 2007 och som redovisats i delrapporterna 3 och 5, har jag gjort mätningar av det faktiska kvalitetsutfallet vid inmätning av talltimmer från dels blandbestånd och dels rena bestånd av tall.

Undersökningen har utförts så, att jag i två olika försöksled i ca 100 åriga bestånd, vardera försöksledet bestående av dels ett bestånd med tall i blandning med gran och dels ett med ren tall, lottat ut 5 st provträd i vardera beståndet och sedan låtit en erfaren virkesmätare klassa de olika stockarna utan att han vetat ändamålet med det hela.

I försöksled ett är undersökningsbestånden belägna på fastigheten Kvillehult 1:2 strax söder om Vimmerby. (Markägare Sven Ståhl). Blandbeståndet växer på en plan moränmark, sandig moig morän, med ett ståndortsindex på T24. Granen ingår i det härskande kronskiktet, men är klenare än tallen (se Bild 1). Tallbeståndet växer på en tallhed, grovmo, ca 700 meter därifrån, med ett ståndortsindex på T 22 (se Bild 2). I blandbeståndet är tallen i brösthöjd 97 år och granen 99 år. I tallbeståndet är brösthöjdsåldern 96 år. Ytorna är alltså inte helt jämförbara vad gäller mark och bonitet, men jag bedömer att dessa skillnader inte har någon avgörande betydelse för undersökningens syfte.

Jag har i båda bestånden lagt ut 3 stycken 100 m² stora ytor där jag mätt upp träden. Omräknat till värden per hektar höll blandbeståndsytan 440 tallar och 460 granar, totalt 900 stammar/ha. Volymen var på tallen 285 m³sk och på granen 172 m³sk eller totalt 458 m³sk/ha. Aritmetiska medeldiametern var på tallen 30 cm och på granen 23 cm. Medelvolymen per stam var på tallen 0,64 m³sk och på granen 0,37 m³sk. Motsvarande värden på tallytan var 630 stammar/ha, volymen 393 m³sk/ha, aritmetiska medeldiameter 29 cm och medelvolymen 0,62 m³sk/stam.

För urval av provträd, som avverkats för kvalitetsklassning har jag gjort på följande sätt. I vardera beståndet har jag lagt ut en yta om 30 x 30 meter, dvs 900 m². Alla tallar har nummerats och sedan har jag lottat ut 5 provträd per yta. På blandbeståndsytan fanns 36 tallar, vilket gör en provträdiskvot på ca 14%. På tallytan fanns 51 träd, vilket gör en provträdiskvot på ca 10%. Provträden på blandbeståndsytan höll i genomsnitt 0,63 m³sk/stam och på tallytan 0,61 m³sk/stam.

I försöksled två är undersökningsbestånden belägna på kronoparken Ankarsrum (Markägare Sveaskog) som ligger mitt emellan Vimmerby och Västervik. Båda försöksytorna ligger i samma bestånd, men tallytan på en plan del av beståndet (se Bild 3) medan blandbeståndsytan är belägen i en svag sluttning i nordvästra delen av beståndet (se Bild 4) Marken utgöres av morän i talldelen sandig moig och blandbeståndsdelen sandig moig mjällig. Blandbeståndsdelen synes ha något gynnsammare hydrologi vilket gör att granen där har utvecklats mycket väl. Granen är där både grövre och något längre än tallen. Ståndortsindex är på talldelen T 26 och på blandbeståndsdelen G 28. Brösthöjdsåldern är på tallen i båda ytorna 90 år och granen 92 år.

Jag har i detta försöksled lagt ut ytor på samma sätt som i försöksled ett. Dessa gav följande värden. Blandbeståndsytan, 333 tallar/ha och 267 granar/ha, totalt 600 stammar/ha. Volymen var på tallen 251 m³sk/ha och på granen 209 m³sk/ha eller totalt 460 m³sk. Aritmetiska medeldiametern på tallen 31 cm och på granen 32 cm. Medelvolymen per stam var på tallen 0,76 m³sk och på granen 0,78 m³sk. Motsvarande värden på tallytan var 500 stammar/ha, volym 390 m³sk/ha, aritmetiska medeldiameter 32 cm och medelvolymen 0,78 m³sk/stam.

5 provträd på vardera ytan har lottats ut på samma sätt som i försöksled ett. På ytan i blandbeståndet fanns 30 tallar, vilket gör en provträdkvot på ca 17%. På tallytan fanns 44 tallar, vilket gör en provträdkvot på ca 11%. Provträden på blandbeståndsytan höll i genomsnitt 0,76 m³sk/stam och på tallytan 0,77 m³sk/stam.

Utfall Kvillehult

De 5 tallarna från blandbeståndet och de 5 från de rena tallbeståndet avverkades i sept 2008 och stockarna kördes in till Setras sågverk i Vimmerby där en erfaren virkesmätare, Jörgen Johansson, klassade de olika stockarnas kvalitet. Utfallet från virkesmätningen redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Antal stockar i respektive kvalitetsklass och stockarnas medelvolym. Kvillehult

	Blandbeståndet - Antal stockar i respektive kvalitetsklass och medelvolym per stock				Tallbeståndet - Antal stockar i respektive kvalitetsklass och medelvolym per stock			
	Kvalitetsklass			Medelvolym m ³ to	Kvalitetsklass			Medelvolym (m ³ to)
	1	2	3		1	2	3	
Rotstockar	4		1	0.199	3		2	0.194
2:a stockar	1		4	0.165		1	4	0.166
3:e stockar		2	3	0.104		1	4	0.091
4:e stockar		1	1	0.055		3		0.057
Summa	5	3	9	0.144	3	5	10	0.134

En värdering av de enskilda stockarna gjordes efter Sveaskogs prislista för hösten 2008 för talltimmar fritt bilväg. Denna värdering gav följande resultat. Rotstockarna från blandbeståndet 816:-/ m³to. Rotstockarna från tallbeståndet 708:-/ m³to. Kvot 1.153 dvs värdet rotstockarna från blandbeståndet var sålunda 15,3 % högre än värdet på de från det rena tallbeståndet, eller 108:-/ m³to. Värderingen av samtliga stockar från blandbeståndet gav 661:-/ m³to. Värderingen av samtliga stockar från tallbeståndet gav 504:-/ m³to. Kvot 1.313 d v s det genomsnittliga värdet på stockarna från blandbeståndet var 31,3% högre än på de från det rena tallbeståndet eller 157:-/ m³to

Utfall Ankarsrum

De fem tallarna från blandbeståndet och de från det rena tallbeståndet avverkades i februari 2009 och stockarna kördes in till Setras sågverk i Vimmerby där samme virkesmätare som i Kvillehultsledet klassade stockarna kvalitet.

Tabell 2. Antal stockar i respektive kvalitetsklass och stockarnas medelvoly. Ankarsrum.

	Blandbeståndet - Antal stockar i respektive kvalitetsklass och medelvoly per stock				Tallbeståndet - Antal stockar i respektive kvalitetsklass och medelvoly per stock				
	Kvalitetsklass			Medelvoly m ³ to	Kvalitetsklass				Medelvoly (m ³ to)
	1	2	3		1	2	3	4	
Rotstockar	4	1		0.208	2			2	
2:a stockar		1	4	0.164		3		2	
3:e stockar		4	1	0.096		4			
4:e stockar		3		0.062		2		1	
Summa	4	9	5		2	9	4	1	

Värderingen av de enskilda stockarna har gjorts efter samma prislista som i Kvillehultsförsöket. Rotstockarna från blandbeståndet gav 785:-/ m³to och rotstockarna från det rena tallbeståndet gav 595:-/ m³to. Kvot 1.319 dvs värdet på rotstockarna från blandbeståndet var 31.9 % högre än de från det rena tallbeståndet eller 190:-/ m³to. Värderingen av samtliga stockar från blandbeståndet gav 632:-/ m³to. Värderingen av samtliga stockar från det rena tallbeståndet gav 541:-/ m³to. Kvot 1.168 d v s det genomsnittliga värdet av stockarna från blandbeståndet var 16.8% högre än på de från det rena tallbeståndet eller 91:-/ m³to.

Värdeskillnaden mellan timret från tallarna från blandbeståndet och det från de rena tallbestånden synes ligga på storleksordning 15 till 30 %.

För att få exakt uppgift om värdet av sågutfallet; skulle ju en provsågning ha behövt göras och utbytet sedan värderats, men av praktiska och ekonomiska skäl har detta inte varit möjligt och för skogsägaren (leverantören) är det ju mästrarens klassning som bestämmer värdet på timmerleveransen varför undersökningen speglar situationen utifrån skogsägarens synpunkt.

Materialet i undersökningen är naturligtvis för litet för att statistiskt kunna säkerställa den uppmätta skillnaden i kvalitet och värde, men undersökningen indikerar ändå, att teorin att tallens kvalitet blir högre om den växer i blandning med gran, synes hållbar i synnerhet som båda försöksleden pekar åt samma håll trots skillnader i bonitet.

Kvalitetsfura kommer i framtiden med säkerhet att vara en bristvara. Den ovan redovisade värdeskillnaden mellan talltimmer från blandskog och sådant från rena tallbestånd kommer därför i en framtid säkert vara väsentligt större.

Säkraste sättet att producera kvalitetsfura, är genom stamkvistning, men det är en arbetskrävande och kostsam metod. Jag har i denna rapport visat, att man på lämpliga marker kan producera fura av god kvalitet genom anpassade skogsbruksmetoder.



Bild 1 Blandbeståndsytan Kvillehult

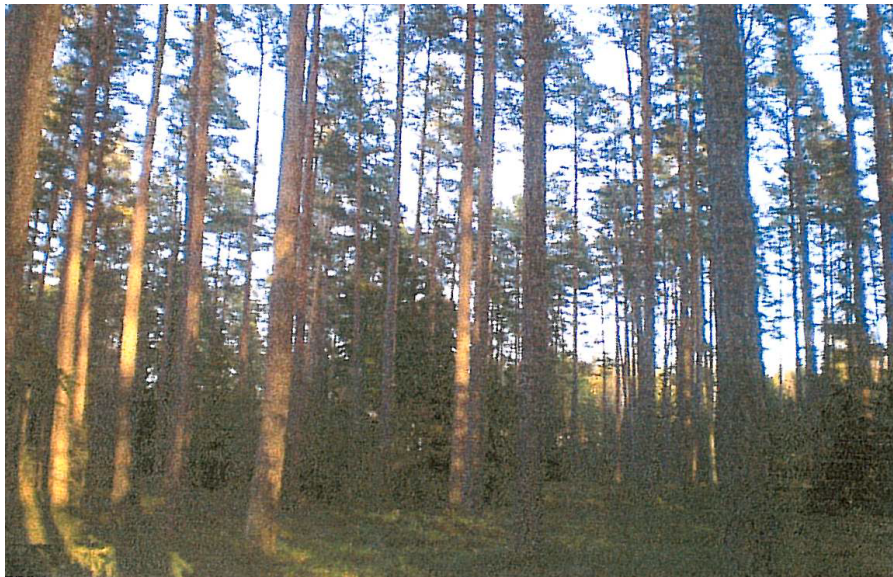


Bild 2 Tallbestånd Kvillehult



Bild 3 Tallytan Ankarsrum



Bild 4 Blandbeståndsytan Ankarsrum