



FRAS – resultaten växer fram!

Nyhetsbrev från Framtidens skogsskötsel i södra Sverige, april 2021

Välkomna till det första ”nya” nyhetsbrevet för projektet FRAS. Projektet, som startade 2018, har nu nått fram till slutspurten och flera av doktoranderna är på väg att knyta ihop sina kommande avhandlingar. Här presenterar vi tre av de sex doktorandernas pågående arbete. Tänk på att många av resultaten är preliminära - det kommer mer. Snart!

Hänsyn i gallrings-skogen

I annonsen till ett av FRAS-projekten efterlystes en doktorand ”som ska utveckla och värdera nya strategier för förstagallringar i tall- och granbestånd i södra Sverige”. Delphine Lariviere sökte tjänsten, och hon har sedan dess följt två olika huvudspår i sitt projekt: Skötsel av evighetsträd i barrskogen och identifiering av den lämnade hänsynen.

Delphine Lariviere. 31 år, boende i Teckomatorp. Bachelor i biologi vid Lille University of Science and Technology, Frankrike, Masterstudier i Lund (Biologi, naturvård och bevarandebiologi) genom Erasmusprogrammet samt ytterligare en Masterexamen (Ecology and Biodiversity Management) från Montpellier, Frankrike. Påbörjade sin doktorandtjänst i FRAS i november 2017. Knuten till Skogforsk med placering på Ekebo. Huvudhandledare är Jan-Olov Weslien, Skogforsk. Doktorsexamen planerad till våren 2023.

Kontakt: delphine.lariviere@skogforsk.se



Nyhetsredaktör: Mats Hannerz, mats.hannerz@silvinformation.se

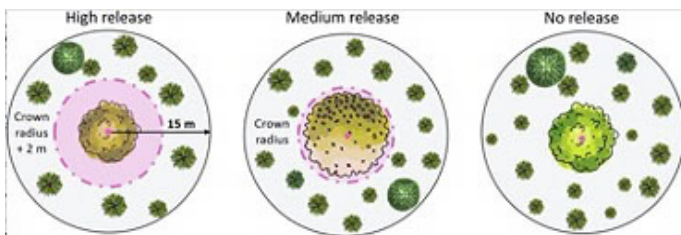
Kontakter FRAS programledning: Erika Olofsson, erika.olofsson@lnu.se, Mattias Berglund, mattias.berglund@skogforsk.se, Karin Hjelm, karin.hjelm@slu.se

Eken behöver hjälp i granskogen

Det är inte ovanligt att hitta insprängda äldre ekar i de sydsvenska barrskogarna. Eken kan ha blivit naturligt insådd i granskogen en gång i tiden, eller också är marken en tidigare hagmark som blivit igenplanterad. Oavsett historik är ekarna en värdefull resurs för insekter och växter som är knutna till trädslaget.

Delphine Lariviere kunde utgå från ett tidigare forskningsmaterial som Maria Koch Widerberg tog fram i sin [doktorsavhandling år 2013](#). I en närstudie av 33 ekar som användes av Koch Widerberg gör nu Delphine en 10-årsuppföljning för att undersöka hur olika skötselgrepp påverkar skalbaggar, ekträdens utveckling, markfloran och den omgivande granskogens tillväxt. Ekarna växer i en granskog i SLU:s försöksspark Asa i Småland.

Marken var ursprungligen en betesmark med ekar som planterades igen med gran 1975. År 2007 gjordes de ingrepp som kom att ingå i studien. I en kontrollgrupp lämnades alla granar kvar, i en annan grupp gjordes en ”liten röjning” av alla granar under ekarnas krona, och i en tredje grupp gjordes en ”stor röjning” som sträckte sig 2 meter utanför ekkronan.



De tre försöksleden med olika grad av friställning (röjning) runt ekarna. Figur från Delphine Larivieres artikel i *Forest Ecology and Management*.

Ekarnas utveckling har följts i detalj, bland annat hur kronan utvecklats. Där visade mätningarna att kronan på de friställda ekarna blev större medan ekarna i kontrollytorna fick mindre kronor.

– Vi har ritat av alla ekars grenstruktur och räknat ut hur många grenar som är vitala, döda eller döende. Vi kunde se att de friställda ekarna hade mindre döda grenar än ekarna i kontrollytorna. Det tyder på ett avdöende hos de ekar som var trängda av granskogen.

Studierna handlar mycket om effekterna på den biologiska mångfalden, och här ligger fokus på skalbaggar, ekens vitalitet och markflora.

– Det är intressant att följa upp vilka förändringar som har skett under de tio år som har gått sedan

Maria gjorde sina studier. Vi använder samma typ av fönsterfällor som hon gjorde, säger Delphine.

Resultaten, som håller på att bearbetas, tyder på att skalbaggar som är generalister, alltså utnyttjar olika trädslag och substrat, varken gynnades eller missgynnades av friställningen. Däremot gynnades ekspecialister. Artrikedomen var överlag högre för ekar som var friställda.

Friställningen har också haft positiv effekt på markfloran. Både täckningsgrad och artrikedom var högre under de ekar som blivit friställda.

Förutom mätningarna närmast de stående ekarna mättes också granproduktionen inom 15 meters radie från ekstammarna. Syftet var att få en bild av om bortröjningen av gran har påverkat beståndets produktion.

– Ett intressant resultat var att friställningen inte verkar påverka totalproduktionen av gran. De granar som står närmast under ekarna är normalt undertryckta och bidrar inte till hela beståndets tillväxt. Ett tips kan ju vara att det är onödigt att plantera gran runt ekarna.

Delar av resultaten från studien har publicerats i: Lariviere, D., Holmström, E., Brunet, J. & Weslien, J. 2021. [Release of retained oaks in Norway spruce plantations. A 10-year perspective on oak vitality, spruce wood production and ground vegetation](#). *Forest Ecology and Management* 480, 118670.

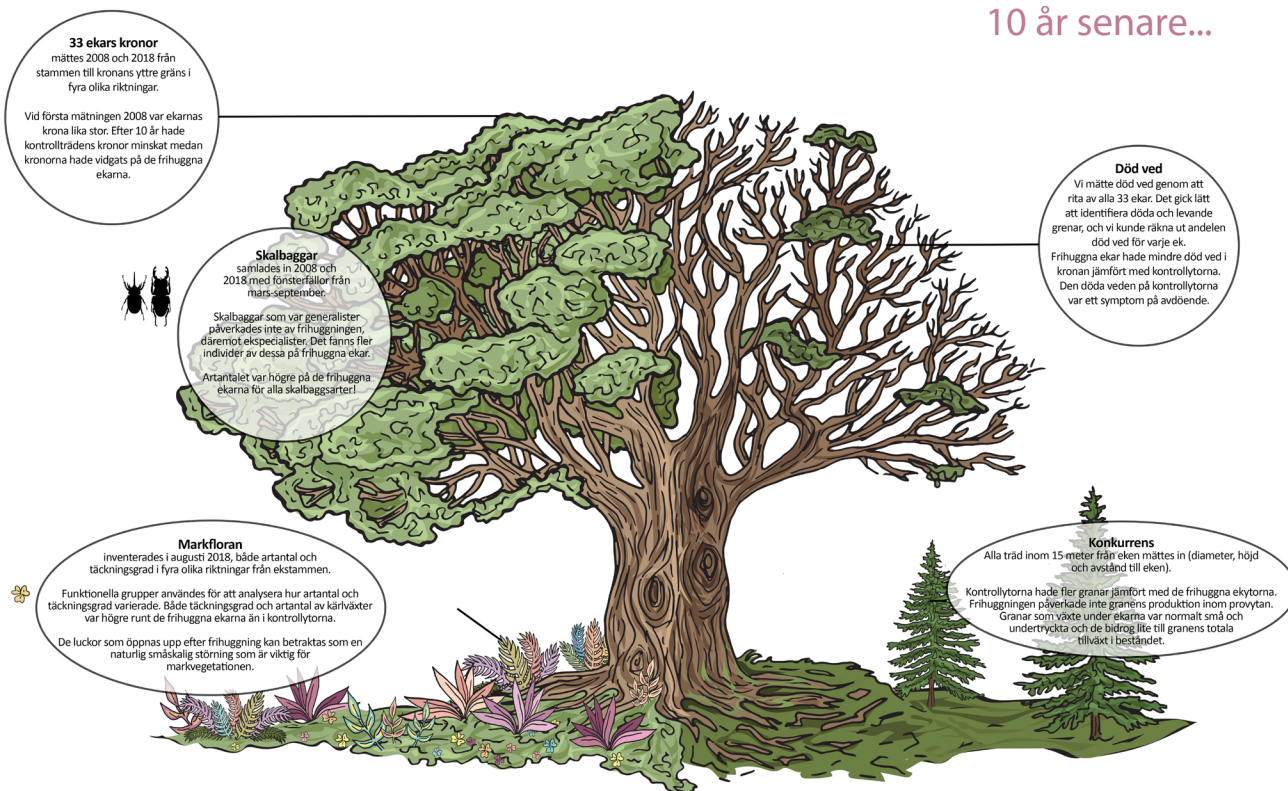
Eken vanlig i sydsvenska skogar

Forskaren Lars Drössler gjorde år 2010 en analys av Riksskogstaxeringens provytor i södra Sverige för att undersöka hur vanligt det var med blandskog och olika trädslagsblandningar. Han fann bland annat att ek förekom i 14 % av de 8200 ingående provytorna och att drygt en tjugondel av alla provytor hade minst 10 % ek, beräknat efter grundyta. Den vanligaste blandskogen för ek är tillsammans med gran. På cirka 40 000 hektar finns minst 10 % ek i granskogen. På 22 000 hektar hittar vi blandskog med gran, björk och ek, och på 21 000 hektar tall och ek i blandning. Den allra vanligaste blandskogstypen är, som förväntat, mellan gran och tall, men gran och björk kommer inte långt efter.

Studien [Tree species mixtures – a common feature of southern Swedish forests](#) är publicerad i tidskriften *Forestry*.

Frihuggning av ekar i granplanteringar

10 år senare...



Bilden sammanfattar resultaten från artikeln i Forest Ecology and Management.

Ny modell hittar hänsynsträden i gallrings-skogen

Data från laserskanningen ger möjlighet att hitta de lämnade naturvårdsträden i gallrings-skogen. En ny modell kommer att hjälpa skogsägare så att hänsynen kan bevaras under hela omloppstiden.

Med den nya skogspolitiken från 1990-talet kom de unga skogarna att få ett nytt utseende. På den förnygringsavverkade arealen lämnades naturvårdsträd, högstubbar och trädgrupper. Idag, 30 år senare, har den omgivande skogen vuxit upp och nått gallringsålder. Bestånden kommer därför att bestå av en mosaik av växtlig ungskog och de hänsynsträd som lämnades vid avverkningen.

Hur håller vi koll på denna naturvårdsinvestering? Det är ju viktigt den lämnade hänsynen bevaras under gallring och nästa förnygringsavverkning.

– Nu är det inte ovanligt att den lämnade naturhänsynen på en förnygringsavverkning är digitaliserad och dokumenterad för framtiden. Men i de tidigare avverkningarna, från 1990-talet och början av 2000-talet, är kännedomen sämre, säger Delphine Lariviere.

Med digital information om var naturvårdsträden finns minskas risken att de gallras bort av misstag

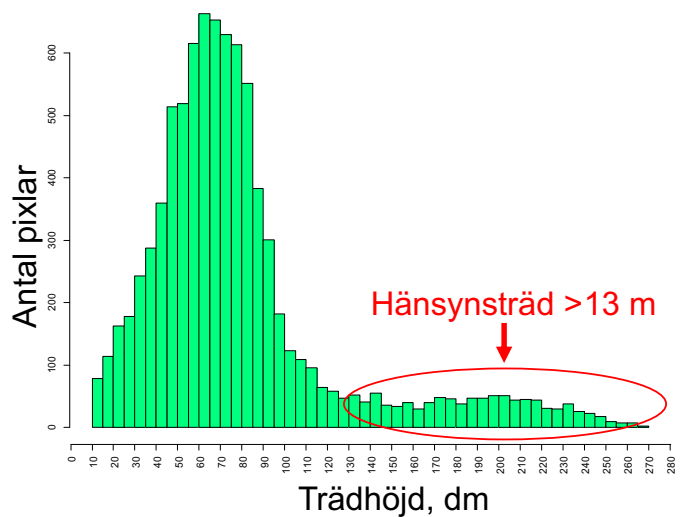
när den omgivande skogen blir högre. [Skogforsk gjorde år 2016 en pilotstudie](#) av om det är möjligt att använda höjdraster för att identifiera naturvårdsträden i den yngre gallrings-skogen. Studien visade på en stor potential att användas i halvautomatiserade fjärranalysmodeller för att hitta utstickande högre träd i förstagallringstrakter. Dessa bör oftast vara äldre träd från tidigare lämnad hänsyn.

Som en del i sitt doktorandarbete jobbar nu Delphine Lariviere vidare med modellen. Hon kan här utnyttja data från Skogsstyrelsens laserskanningar, den första från 2009-2016 och den andra som startade 2018. Från höjdraster framtagna med laserbilderna går det att identifiera de pixlar som innehåller trädgrupper och enskilda naturvårdsträd som är högre än den yngre gallrings-skogen.

– I studierna tittar jag på hänsyn som lämnades vid avverkningar under åren 1993-2000, där den nya skogen nu har blivit drygt 20 år gammal.

Diagrammet visar hur höjderna fördelas i gallringsbestånden och hur de kvarlämnade träden ligger som en utdragen svans, högre än den gallrings-skog som uppkom efter avverkningen.

– Under 2021 kommer vi att arbeta vidare med modellen och testa den på verkliga bestånd. I slutändan är målet att skapa ett verktyg för både forskare och skogsägare så att hänsynsplaneringen kan bli effektivare under skogens alla utvecklingsfaser.



Hänsynsträden går att identifiera i den unga gallringsskogen eftersom de är högre.

Röjning för ökad variation

Röjningen ger stora möjligheter att forma den framtida skogens trädslagssammansättning och struktur. Ett av FRAS-projekten fokuserar på hur ungskogen och den framtida skogen påverkas av hur träden är fördelade, vilka trädslag som egentligen finns i våra ungskogar och hur tillgången på viltfoder påverkas av olika röjningsstrategier. I projektet ska också produktion och ekonomi för hela omloppstiden beräknas. Den som tog sig an projektet är Mostarin Ara.

Mostarin Ara. 32 år och boende i Alnarp. Bachelor och Master (Forestry) från Kuhlna University, Bangladesh, men eftersom landets skogsbruk är begränsat ville Mostarin vidga sig genom utlandsstudier. Hon erhöll stipendium genom Erasmusprogrammet och kunde studera till en Masterexamen med inriktning på GIS och fjärranalys i Lund och Nederländerna. Påbörjade doktorandstudier i FRAS i januari 2018. Huvudhandledare är Urban Nilsson, SLU. Doktorsexamen är planerad till våren 2022.

Kontakt: mostarin.ara@slu.se



Dags att släppa kvadratförbandet!

Två steg - plantering, två steg – plantering, och två meter mellan harvspåren. Det är mycket slentrian i hur plantorna sätts efter en föröyringsavverkning. Jämna kvadratförband har ansetts utnyttja markens resurser bäst, men i verkligheten är naturen betydligt mer anpassningsbar.

Mostarin Ara har undersökt hur olika planteringsutformning påverkar den långsiktiga tillväxten i beståndet. I en serie försök med olika trädslag kunde

hon jämföra hur skogen utvecklades efter plantering i traditionellt 2x2-metersförband med flera andra planteringsdesigner med samma plantantal per hektar. Den mest extrema formen var radplantering med täta förband inom raden men fem meter mellan raderna.

Försöken planterades 1982-1983 av Björn Elfving vid SLU på tre lokaler med ett trädslag vardera: contortatall i norra Sverige (Vindeln), tall i mellersta



Fem meter mellan raderna och 80 centimeter mellan plantorna. Så här ser skogen ut efter 37 år, och det syns ingen effekt av den täta planteringen inom raderna på yttre virkeskvalitet eller beståndets tillväxt. Foto: Mostarin Ara.

Sverige (Siljansfors) och gran i södra Sverige. Ytor med tall och gran har därefter gallrats och alla försöken mättes 2008-2011 respektive 2016-2020, alltså efter upp till 38 år efter plantering. På varje yta sattes 2500 plantor med olika förband, från kvadratförband till det mest extrema med 5 meter breda korridorer mellan raderna.

I analysen såg Mostarin att de olika planteringsförbanden inte hade någon betydelse vare sig för totalproduktionen eller de yttre kvalitetsegenskaperna. En farhåga var annars att det mest extrema radförbandet skulle få mer ovala stammar, men så var inte fallet. Det fanns heller inga skillnader i krongränshöjd eller grentjocklek mellan de olika planteringsdesignerna.

Resultaten, som inte är helt nya utan bekräftar flera tidigare studier, visar att plantornas fördelning i rummet har mindre betydelse, så länge som det finns ungefär lika många plantor per hektar. En plantering

i tätare rader med större mellanrum till nästa rad kan ha många fördelar, menar Mostarin Ara.

– Det mest extrema försöksledet med 5 meter mellan raderna har en rad fördelar. Vi får minskade skador vid gallringarna, vi har körstråk mellan raderna som underlättar för maskinerna och vi behöver inte markbereda lika stora arealer.

En lärdom av försöket är också att om man släpper det jämna förbandet har man större möjligheter att sätta plantorna i de planteringsfläckar som ger bäst etableringsförutsättningar.

Läs hela artikeln: Ara, M., Barbeito, I., Elfving, B., Johansson, U. & Nilsson, U. 2021. [Varying rectangular spacing yields no difference in forest growth and external wood quality in coniferous forest plantations](#). Forest Ecology and Management 489, 119040.

Ung skog är oftast blandskog

Trots att planterade skogar oftast anläggs med ett trädslag får den unga skogen många gånger en blandning av olika trädslag genom naturlig förnygring. Mostarin Ara har utnyttjat det stora datamaterialet från älgbetesinventeringen ÄBIN för att kartlägga ungskogarnas sammansättning.

Varje år sedan 2014 inventeras tillståndet i ungskogarna i Sverige genom ÄBIN. Inventeringen görs för att få en bild av betesskadorna och fodertillgången inom olika älgförvaltningsområden, och detta används som en komponent när jakten planeras. Men ÄBIN-data kan användas till så mycket mer. Mostarin Ara har analyserat 148 000 inventerade provtytor från 33 000 bestånd. Bestånden var planterade 2015 och har sedan mätts vid 1-4 meters höjd.

Siffrorna visar att i de planterade tallytorna finns mer naturligt förnygrade plantor än de som planterats. I granytorna i södra Sverige dominerar dock de planterade granarna. Mer än hälften av de planterade skogarna blir blandskogar med tall och gran eller barr och löv.

Studien visar också att många av de planterade ungskogarna har tappat plantor under resans gång. I tallytorna i norra Sverige var det bara 20 % som hade minst 1500 plantor per hektar, och 50 % av ytorna hade 1000-1500 plantor.

Studien håller på att bearbetas och ska skickas in till en vetenskaplig tidskrift under våren 2021.

Röja för produktion, viltfoder, eller både och?

Hur påverkas granarnas tillväxt av olika lövröjningsregimer i ungskogen? Det undersöker Mostarin Ara i tre försök i södra Sverige – Tagels gård och Asa i Småland samt i Floda utanför Göteborg.

I försöken, som lades ut 2013-2014, jämförs olika metoder för röjning av löv som kommit upp i den planterade granungskogen. De försöksled som jämförs är: 1/ ingen röjning alls, 2/ totalröjning av allt löv, 3/ brunnsröjning inom 75 cm från granarna och 4/ röjning av alla björkar utom 2000 stammar per hektar. Granarna är nu 1-2 meter höga.

– Preliminära resultat visar att det inte är någon skillnad i tillväxt mellan totalröjning och när vi har lämnat 2000 björkar per hektar. Det visar att det går att lämna björk som viltfoder utan att tappa produktion för granen, säger Mostarin.

Data från försöket kommer, efter en ytterligare röjning, att användas för att beräkna produktion och ekonomi under hela omloppstiden med hjälp av analysverktyget Heureka.

Mera kunskap för mera tall

Tallens andel har minskat i södra Sverige och det görs stora ansträngningar för att vända trenden. Mikolaj Lula fokuserar i sitt doktorandarbete på hur både föryngringen och den efterföljande skötseln kan vässas för att både förbättra resultatet och öka intresset för trädslaget tall.

Huvudfrågan för Mikolajs doktorsarbete är hur vi kan öka andelen tall i södra Sverige. Studierna sträcker sig från metoder för föryngring, hur beståndet påverkas av olika röjningsstrategier till hur mycket tallen producerar i jämförelse med gran.

Mikolaj Lula, 31 år, boende i Lomma. Kandidatexamen i skogsvetenskap samt Masterexamen i turism från universitetet i Poznan i Polen. Masterexamen från Euroforesterprogrammet i Alnarp. Återvände till Polen för att uppfylla kravet på ett års praktik som krävs för arbete i det polska statsskogsbruket. Sedan hösten 2017 doktorand i FRAS-projektet med Urban Nilsson som huvudhandledare. Placerad vid SLU i Alnarp.

Kontakt: mikolaj.lula@slu.se



Föryngringsmetoder vid etablering av tall

På Tagels gård finns ett stort föryngringsförsök som jämför olika metoder för att skapa ett nytt tallbestånd. Här studeras plantering, sådd och naturlig föryngring på både kalytor och i skärmar av olika tätheter. Markberedning, insekticider och herbicider ingår också i studien.

Den äldsta skogsforskningen på Tagels gård väster om Moheda i Småland kan dateras till 1953. Det var dock efter den sista privata ägarens bortgång, Adelheid von Schmitterlöw, som verksamheten tog fart. Gården testamentarades till en stiftelse, Rappe-von Schmitterlöwska stiftelsen, som hade till ändamål att främja forskning inom jord- och skogsbruk.

Ett av alla skogliga försök på Tagels gård är den föryngringsstudie ("Mon-försöket") som ingår i Mikolaj Lulas doktorandportfölj. Här jämför han naturlig föryngring, direktsådd och plantering av tall på både kalhygge och i skärm. Förutom att följa plantornas etablering och tillväxt mäter han också fröfallet från skärmträden. Försöket ska följas ytterligare en säsong innan

analysen kan påbörjas i höst. Då finns fem års data att bearbeta.

En fråga som ännu inte har något svar är vart groddplantorna tar vägen. Efter tre år saknas ungefär hälften av de grodda tallplantorna. Orsakerna kan vara flera, till exempel snytbagge, tallskytte eller torka.



Tallskärmen i Mon-försöket, Tagels gård. Foto: Mats Hannerz.

Tallföryngring på olika sätt – hur påverkas lönsamheten?

Tall föryngras med plantering, sådd och naturlig föryngring. Varje metod har sina för- och nackdelar, och passar olika bra på olika platser. Anläggningskostnaden för ett bestånd (föryngring, fällning av fröträd och efterföljande röjning) är inte så svår att räkna ut, och det har gjorts många beräkningar för att prissätta föryngringsmetoderna i jämförelse med varandra. Men hur ser lönsamheten ut i längden, till och med under en hel omloppstid?

Mikolaj Lula utgick från tre försöksserier i södra Sverige med 17-24 år gamla tallbestånd föryngrade med de olika metoderna. Alla försök låg på relativt goda marker. Beståndets fortsatta tillväxt simulerades med programmet Heureka för att kunna summera virkesproduktionen, intäkterna och kostnaderna under hela omloppstiden.

Som väntat går det inte att entydigt peka den mest lönsamma metoden. Resultaten beror på använda kalkylräntor, markens bördighet och om föryngringen sker med eller utan lämnade fröträd eller skärmträd (fröträdsställningen avverkas när föryngringen är etablerad, skärmträden står kvar under en längre tid och dessutom med tätare förband än fröträden). Plantering var dock mest lönsam (högst markvärde) på bördiga marker vid en normal kalkylränta på 2,5 %, och den ger också högst total virkesproduktion. Om planteringen görs under fröträd minskar lönsam-

heten på grund av lägre produktion och otillräcklig värdeutveckling på fröträden.

Däremot tyder resultaten på att plantering under skärmträd kan vara lönsam trots en lite lägre virkesproduktion. Det beror bland annat på lägre föryngringskostnad och bra värdeutveckling på skärmträden. Naturlig föryngring kunde dock tävla ekonomiskt med plantering under vissa omständigheter.

Sådd visade sig vara svårast att fastställa ekonomin för. Föryngringsresultaten för sådd varierar mycket mellan olika försök, från mycket lyckade till helt misslyckade.

Andra faktorer som spelar in är kalkylräntan (vid 4 % ränta är ingen föryngringsmetod lönsam) och hur många plantor som sätts. Plantering med 10000 plantor per hektar gav till exempel en negativ förrentning.

Artikeln som presenterar studien avslutas med en rekommendation att ytterligare studera alternativet med plantering under skärmträd, något som också ingår i kommande resultat från Mikolaj Lula.

Läs hela artikeln: Lula, M., Trubins, R., Ekö, P-M., Johansson, U. & Nilsson, U. 2021. [Modelling effects of regeneration method on the growth and profitability of Scots pine stands](#). Scand. J. For Res. Doi: 10.1080/02827581.2021.1908591

Är granen verkligen så överlägsen som vi trott?

Enligt läroböckerna är gran en vinnare på marker bättre än G24 och tall på svagare marker. Men vilken evidens ligger bakom dessa råd? Mikolaj Lulas studier kan komma att omkullkasta de klassiska rekommendationerna.

Traditionellt har vi haft en bild av att granen är överlägsen på nästan alla marker i södra Sverige. Bilden förstärks av data från Riksskogstaxeringen där provytor med tall jämförs med andra provytor dominerade av gran. Ett problem med dessa jämförelser är att provytornas ståndortsindex, som klassas med hjälp av ståndortsfaktorer, inte verkar fånga de rätta produktionsförutsättningarna för de olika trädslagen.

I Mikolaj Lulas studie utgår han i stället från försök där gran och tallytor är anlagda intill varandra på samma ståndort. Totalt ingår 47 parvisa jämförelser i södra och mellersta Sverige och 39 i norra Sverige. Här visar det sig att tallen växer bättre än gran på

betydligt bördigare marker än man trott tidigare. Det är till och med så att tallen överträffar granen på en majoritet av skogsmarken i södra Sverige.

Resultaten är ännu opublicerade och kommer att kompletteras med ytterligare mätdata innan de slutliga analyserna gjorts och detaljerna kan avslöjas.



Vem växer bäst i längden? Foto: Mats Hannerz.

Vem ska bort? – om röjningsstrategier i tallungskog

Ett jämnt krontak har under lång tid varit målet för den som röjer sin skog. Det kan betyda att man röjer bort stora träd som skulle kunna konkurrera med de mindre grannarna. Samtidigt skulle den bortröjda förväxande tallen kanske ha bidragit till hög produktion i den framtida skogen. Men vinner de andra träden verkligen på att grannen blir bortröjd och att skogen blir likformig, eller kan tallskogen tåla eller till och med gynnas av en viss skiktning?

Förvånansvärt nog har vi dålig empirisk kunskap om hur konkurrensen mellan små och stora träd ser ut i ungskogen. Mikolaj Lula samlar just nu in data från ett konkurrensförsök i Remningstorp nordost om Skara, där olika röjningsstrategier jämförs med varandra. Vad händer om man röjer bort bara de största träden, de minsta, eller om man strävar efter en jämn höjdsiktning. Experimentet kommer att följas upp med mätningar i höst och därefter analyseras.



Vem konkurrerar med vem? Foto: Mats Hannerz.

Mer från FRAS

På programmets hemsida www.slu.se/fras finns nyheter, publikationer och kommande aktiviteter. Listan fylls på eftersom. Av förklarliga skäl är de fysiska träffarna inställda men så snart pandemin har släppt sitt grepp kommer programmet att bjuda in till diskussioner i fält.

På hemsidan hittas bland annat referat från de tre FRAS-webbinarier som hölls i mars och april på temat Framtidens skogsskötsel ur olika perspektiv och dessutom länkar till vetenskapliga artiklar och populär kommunikation från programmet.

Använd nyhetsbrevet....

Utnyttja gärna information från nyhetsbrevet som inspiration för inlägg i sociala medier eller tidningsartiklar. I takt med att studierna blir vetenskapligt granskade och publicerade kommer många av dem att presenteras populärvetenskapligt, bland annat i serien Fakta Skog från SLU. Kontakta doktoranderna eller deras handledare för mer information.