



BECFOR – Skogshushållning med inriktning bioekonomi.

Sammanställning av SLU:s forskarskola 2017–2021

Namn: Emma Holmström, Linnea Larsson och Karoline Schua
Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap, Alnarp 2022
Arbetsrapport nr 57

BECFOR – Skogshushållning med inriktning bioekonomi

-

Sammanställning av SLU:s forskarskola 2017–2021



Författare: Emma Holmström, Linnea Larsson och Karoline Schua

Sveriges Lantbruksuniversitet
Arbetsrapport nr 57
Institutionen för Sydsvensk skogsvetenskap
Alnarp 2022

Foto: Emma Holmström, om inget annat anges.

Innehåll

Forskarskolans struktur	1
BECFOR:s ämnesområden	2
Skogsskötsel, naturvårdande skötsel och skogsproduktion.....	2
Planering och inventering	2
Biomaterial och teknik.....	3
BECFOR:s roll i forskarutbildning	3
BECFOR:s aktiviteter	3
Kurser på forskarutbildningsnivå	5
Utbildande aktiviteter, seminarier och workshops	7
Trollbergets skog och vattenexperiment 2020	7
Gemensamma resor till konferenser	8
Resa till Nya Zeeland.....	8
Resa till Finland	8
Resa till Brasilien (IUFRO Brazil 2019)	8
Samverkan med sektor och samhälle.....	9
Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA	10
Digitala aktiviteter	14
Strategiskt lika-villkorsarbete.....	17
Mentorsprogram	18
Utvärdering av mentorsprogrammet 2020/21	18
Kontakt och media	27
Bilaga 1. Reseberättelse Brasilien.....	28
Bilaga 2. Program exkursion Kulbäcksliden 2019.....	54

Forskarskolans struktur

Forskarskolan i Skogshushållning med inriktning bioekonomi (BECFOR) är ett gemensamt initiativ av Fakulteten för skogsvetenskap vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och arbetsgivarrepresentanter från den svenska skogssektorn. Det övergripande målet för forskarskolan var att säkra framtida kompetensförsörjningen för den svenska skogsbaserade bioekonomin.

Forskarskolan hade från början en övergripande koordinator, Johanna Witzell, och tre ämnes-specifika koordinators: Gustaf Egnell (skötsel), Karin Öhman (planering och inventering), Ola Lindroos (biomaterial och teknologi) samt en koordinator för extern samverkan, Emma Holmström. Strukturen har förändrats över tid då Johanna först ersattes av Gustaf (2018) och Emma då tog över Gustafs ämnesansvar. Från mars 2020 ändrades strukturen igen då Emma tog över ansvaret som koordinator med stöd av David Agar och Eliza Maher Hasselquist, för att fullfölja forskarskolans uppställda mål.

BECFOR har varit en forskarskola med inriktning på bioekonomi (BECFOR), och har ett fokus kring ämnena inom skogshushållning. Kortfattat kan det beskrivas som skogsskötsel, planering och inventering, teknologi och biomaterial. Fyra institutioner identifierades tidigt som de som har mest doktorander och forskning inom forskarskolans ämnen, nämligen i Alnarp Institutionen för sydsvensk skogsvetenskap, och i Umeå institutionerna Skogens ekologi och skötsel, Skoglig resurshushållning samt Biomaterial och teknologi (Figur 1).

Initialt var det otydligt vilka doktorander som var med i forskarskolan eller om det skulle finnas en inre kärna av doktorander som var mer knutna till forskarskolan än andra. Det fanns också en satsning med ekonomiskt stöd till 10 doktorander inom BECFOR:s ämnesområden som associerades till forskarskolan. Detta var dock inget som behölls eller tydliggjordes över tid, tvärtom har alla doktorander på SLU, som varit intresserade av våra kurser eller aktiviteter inom våra ämnesområden varit inkluderade.



Figur 1. BECFOR:s ämnesområden och de fyra institutioner med mest intressen av BECFOR

BECFOR:s ämnesområden

Skogsskötsel, naturvårdande skötsel och skogsproduktion

Fokusstudieområdet inkluderar effekter av skogsodlingssystem och metoder, inklusive avsättning av skogsmark, på stora hållbarhetsfrågor som långvarig råvaruförsörjning, ekonomi, vattenkvalitet, kolbalans, biologisk mångfald etc. Forskningen baseras främst på analyser av empiriska data från kort- och långsiktiga fältförsök, nationella skogsinventeringsdata och undersökningsdata, men inkluderar också modelleringsmetoder. Det övergripande målet är att ge användbara bidrag till en anpassningsbar ram för skogsförvaltning i en framtid med förväntad ökad efterfrågan på skogsbiomassa när bioekonomin utvecklas. Utmaningen är att utveckla skogsodlingssystem och metoder som balanserar hållbarhetsmål som ställs på landskapsnivå.

Planering och inventering

Genom att kombinera forskning inom olika studieområden fokuserar detta tema på att skapa helhetslösningar för ett hållbart utnyttjande av naturresurser. Fokusstudieområden inkluderar skogsplanering, skogsinventering och provtagning, fjärranalys av skog och landskapsstudier. Inom skogsplanering är fokus på planeringsprocesser för olika typer av skogsägare och syftar till att utveckla kompetens och metoder som kan tillämpas i praktiken för att främja hållbar skogsförvaltning. I skogsinventering och provtagning arbetas det med fältbaserat skogs- och landskapsinventering samt utveckling av kostnadseffektiva lagersystem som använder flera olika datakällor. Inom fjärranalys av skog arbetas det med utveckling och validering av fjärranalysmetoder som kan användas i skogsförvaltningsplanering och miljöanalys. Det arbetas med alla sensorer och sensorplattformar som är relevanta för skogsbruk och bedömning av vegetationen. Slutligen inkluderas det i landskapsstudier beskrivningar och analyser av det

aktuella tillståndet samt förändringsprocesser som sker både på lokal och landskapsnivå inom ekosystemet och samhällen där hållbarhet är avgörande.

Biomaterial och teknik

Detta ämne omfattar skogsteknik och användning av biomaterial. Det gäller implementeringen av skogsförvaltning för industriell råvaruförsörjning och karakterisering och förfining av skogsbaserad biomassa för nedströmsprocesser och mervärdesprodukter. Forskning bedrivs på flera fronter, inklusive: skogsbruks- / skördeprocesser, logistik, utveckling av maskiner / robotik, träanatomi, raffinerade biobränslen, träkemisk modifiering och förbehandlingsteknik för ett brett spektrum av biobaserade omvandlingsvägar och produkter. Forskning sker i nära samarbete med industrin.

BECFOR:s roll i forskarutbildning

BECFOR har haft som mål att öka antalet ämnes-specifika doktorandkurser och aktivera institutionernas seniora forskare i att bidra till doktorandutbildning. Under årens lopp har det varit ämnesspecifika kurser som spänt över alla ämneskategorierna och från samtliga institutioner. En del kurser har varit fördjupning för doktorander i ämnet, andra har varit introduktionskurser som erbjudits doktorander från närliggande ämnesområden. En del av de nya kurserna i BECFOR har varit återkommande kurser som kan ges varje eller vartannat år. Det gäller till exempel kurserna i skoglig förnygring, skoglig planering och gender-frågor i skogsbruket. Kurserna hoppas kunna behållas i sin nuvarande form eftersom det ses en efterfrågan som troligen är ganska fortlöpande. I dessa kurser finns det också till varierande grad möjlighet till samläsning med mastersstudenter genom en parallell kurs på grundnivå.

Det går att utveckla än mer återkommande ämneskurser i planering, förnygring, inventering och skogliga modeller, samt i fakultetsstrategiska frågor som till exempel likavillkor inom skogssektorn. Om risken är att det blir för få doktorander på en kurs som går vartannat år så kan man kombinera kursen med en parallell kurs på mastersnivå, eller med en Uppdragsutbildning för yrkesverksamma specialister.

BECFOR:s aktiviteter

BECFOR satte upp sex olika typer av aktiviteter i sin initiala projektplan som vi sen har arbetat efter under åren 2017–2021 (Figur 2).

- Kurser för forskarutbildning
- Utbildande aktiviteter, seminarier och workshops
- Internationella resor
- Mentorsprogram
- Strategiskt likavillkors-arbete
- Samverkan med sektor och samhälle

Forskarskolan har erbjudit gemensamma internationella resor för doktorander vid tre tillfällen: Nya Zeeland tillsammans forskarskolan First, Finland i samband med en konferens samt Brasilien, i samband med IUFRO (International Union of Forest Research Organizations)

konferensen.



Figur 2. BECFOR:s aktivitetskarta

Kurser på forskarutbildningsnivå

Sammanlagt har BECFOR initierat och samverkat till 14 doktorandkurser. De flesta har hållits en gång under perioden men vissa har erbjudits 2 eller 3 gånger. Ämnesmässigt har de rört sig över hela forskarskolans inriktningar och kursledarna har kommit från de fyra institutionerna: Skogens ekologi och skötsel, Sydsvensk skogsvetenskap, Biomaterial och teknologi och Skoglig Resurshushållning. Antalet doktorander på kurserna varierade mellan en och 28, i medeltal 10. Förutom SLU:s egna doktorander har flera av kurserna haft deltagare från andra universitet, t.ex. Linnéuniversitetet i Sverige och internationellt från Norge, Finland, Estland, Belgien, USA och Nya Zeeland. Föreläsare har i många kurser varit lika internationellt representerade.

De kurser som erbjudits inom forskarskolan är följande:

- Internationell skogsteknologi: att förstå orsakerna till variationen 2018 (PFG0062)
- Ekofysiologiska koncept och tillämpningar i skötta skogar 2018 (PFS0146)
- Modellering av skogslandskapets dynamik med hjälp av beslutsstödsystem 2018 (PFG0064)
- Introduction to Multi-Criteria Decision Analysis 2019 (PFG0068)
- Forest regeneration 2019 (PFS0158) Nyhetsbrev om kursen:
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ssv/nyheter/nyhetsbrev_foryngrinskurs-002.pdf
- Biogeokemi och ekologi i rinnande vatten 2019 (PFS0100)
- Data for estimation and modelling of forest resources 2019 (PFS0162)
- Gender and Forests: management, policy and governance 2020 (PFG0066)
- Forest regeneration 2020 (PFS0158)
- Operations Research and Analytics in forestry 2020 (PFS0175)
- Modelling of the forest landscape dynamics with help of an advanced decision support system 2020 (PFG0064)
- Forestry and Sustainable Development 2021 (PFG0072)
- Forest regeneration 2021 (PFS0158)
- Enhancing forest resilience for an uncertain future 2021 (PFG0071)
- Gender and Forests: management, policy and governance 2021 (PFG0065/PFG0066)

- Forest tree and stand growth and dynamics: Multiple effects and problems when analyzing data (2018) (NOVA-kurs tillsammans med Norges miljø- och biovetenskapelige universitet, NMBU, och Naturresursinstitutet i Finland, Luke)



Figur 3. Bild från "Ekofysiologiska koncept och tillämpningar i sköta skogar" 2018, Vindeln, när deltagarna bygger en koja. Fotot är taget när de håller på med biomassaskörd och ska göra en väg i skogen för grenarna. Foto: Oscar Nilsson



Figur 4. Bild från "Ekofysiologiska koncept och tillämpningar i sköta skogar" 2018. Foto: Cristian Montes



Figur 5. Bild från förnygringskursen. Foto: Kristina Wallertz



Figur 6. Bild från kursen Forest tree and stand growth and dynamics: Multiple effects and problems when analyzing data. Foto: Delphinie Larivière

Utbildande aktiviteter, seminarier och workshops

De seminarier och workshops som erbjudits inom forskarskolan är följande:

Seminarier

- Seminarserie 2020: Genusperspektiv i skoglig forskarutbildning, 5 tillfällen (Läs mer under ” Strategiskt lika-villkorsarbete”)
- BECFOR avslutningswebinarer för doktorander 2021, 3 tillfällen

Workshops (Läs mer under: Extern samverkan med den svenska skogssektorn – Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA)

- Workshop gallring i Tönnersjöheden 2017
- Workshop Silviculture of birch 2018
- Workshop forest regeneration 2018
- Trollbergets skog och vattenexperiment 2020

Trollbergets skog och vattenexperiment 2020

BECFOR anordnade ett halvdagars studiebesök i Trollberget Skogs- och vattenförsöksområdet den 24 september 2020. Sex doktorander deltog och lärde sig hur historiskt och aktuellt skogsbruk påverkar vattenkvalitet och kvantitet, till exempel rengöring av diken och ekologisk restaurering av diken. Deltagarna gick igenom de nyligen avskurna experimentella avrinningsområdena och tittade på hur diken korsades av skördaren och skotaren via en bro, pratade om hur maskinernas rörelser planeras noggrant för att undvika skador på våta jordar och bergsområden och diskuterade strategisk förvaltnings mål. På fika träffades Tobias Eriksson, som leder restaureringen av den oproduktiva myren. Deltagarna gick sedan fram till myren och diskuterade hur restaureringen skulle göras och vilka effekter och fördelar den kan ha på vattenkvaliteten, kolbalansen och den biologiska mångfalden. På väg upp till restaureringsplatsen kunde det ses en nyplanterad granskog med nyligen rengjorda diken. Allt detta var en stor stimulans för diskussion. Trollberget Forest and Water Experimental Area är en del av GRIP on LIFE, EU Integrated LIFE-projektet. Presentatörer under dagen var från Skogsstyrelsen, Länsstyrelsen Västerbotten samt Holmen Skog.



Figur 7. Eliza Maher Hasselquist och doktorander som en del av BECFOR-forskarsholan står vid en mätstation för vattenkvalitet och pratar om hur restaureringen av den oproduktiva myren kan påverka vattenkvaliteten nedströms. Foto: David A. Agar



Figur 8. Jessica Åström förklarar de svenska strategiska förvaltningsmålen kring vatten och diken för doktorander från SLU tillsammans med sin medarbetare John Königsson och Helena Dehlin från Skogsstyrelsen. Foto: Eliza Maher Hasselquist

Gemensamma resor till konferenser

Resa till Nya Zeeland

Resan till Nya Zeeland varade mellan den 22–27 april, 2018, i samarbete med forskarskolan First2. Studieresan var knuten till Forest Engineering Conference (FEC) i Rotorua, 16–19 april. FEC-konferensen inkluderade workshops och exkursioner. Under studieresan med 12 deltagare fick alla deltagande möjlighet att se skogsskötsel av till exempel tall-, cypress- och eukalyptusskog, förvaltning, markbaserade och kabelbaserade skördeverksamhet, ett sågverk, landskapet och mycket mer. Guiderna från olika företag var mycket generösa med sin tid och kunskap och många intressanta diskussioner inträffade angående skillnader och likheter mellan sätten att göra saker i Nea Zeeland, Kanada och Norden. Några av doktoranderna deltog också i studieresan som doktorandkurs, som förmodligen engagerade dem ännu mer i att diskutera och be om information. Alla deltagare erhöll en rundvisning på Nordön i Nya Zeeland och fick syn på olika aspekter av skogsbruk och skogsverksamhet i landet.



Figur 9. "Cable yarder". Foto: Calvin Kons

Resa till Finland

Under juni 2019 samordnades doktorandernas resa till Finland för konferensen: “Nordic Growth and Yield researchers Network - conference at Finland 2019”. Sammanlagt deltog sex doktorander från SLU som också presenterade sitt arbete med poster eller under seminarier. Under exkursioner besöktes skogliga långtidsförsök i gran, tall och björk.



Figur 10. Bild från resan till Finland. Dr. Pentti Niemistö visar upp ett finskt försök i björk.

Resa till Brasilien (IUFRO Brazil 2019)

Reseberättelse för resan finns att läsa i Bilaga 1.



Figur 11. Bilder från resan till Brasilien. Foto: Felicia Dahlgren Lidman



Figur 12. Bild från resan till Brasilien. Foto: Oscar Nilsson

Samverkan med sektor och samhälle

Ambitionen och målsättningen med BECFOR har varit att kunna erbjuda doktorander kontaktytor till den svenska skogssektorn. Det finns ett stort intresse från företag, myndigheter, markägare och skogliga intressegrupper i att både få ta del av ny forskning och i att få delge sin egen syn och egna erfarenheter i samband med olika typer av möten. Därför har forskarskolan varit arrangör eller samarrangör för ett antal större exkursioner i södra och norra Sverige samt för skötselriktade workshops i södra Sverige.

Exkursioner

- Kickoff Exkursion Snogeholm landskapslaboratorium 2018
- Exkursion Tagel försöksgård 2018 (Läs mer under: Extern samverkan med den svenska skogssektorn – Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA)
- Exkursion Kulbäcksliden försökspark 2019 (Läs mer under: Extern samverkan med den svenska skogssektorn – Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA)
- Exkursion Remningstorp 2019 (Läs mer under: Extern samverkan med den svenska skogssektorn – Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA)

Den 19 juni 2019 hade BECFOR en exkursion på Kulbäckslidens försökspark (SLU) med syftet att presentera vad som var aktuellt i forskarskolans doktorandprojekt då gällande skogsskötsel. Totalt deltog 20 doktorander i denna aktivitet.

Punkter som diskuterades var

- ”Tall vs Gran?” Skillnader i plantetablering, tillväxt, bärfförekomst m.m.
- ”Möjlig tillväxt i framtida skogen, precision och planering”
- ”Sköta löv i barrskogen, hur sköter vi inblandning av björk eller bevarar evighetsträd, i röjning och gallringsfas”
- ”Föryngring av tall: Hyggen och hyggesfria metoder”
- ”Hyggesfritt i granskogen, skötsel och biodiversitet”

Hela programmet för exkursionen går att se i Bilaga 2.



Figur 13. Bild från exkursionen på Kulbäckslidens försökspark, Vindeln, 2019. Doktoranderna Mostarin Ara, Felicia Dahlgren Lidman och Artis Becs presenterar sin forskning om ungskog och röjning



Figur 14. Bild för inbjudan till exkursionen på Kulbäckslidens försökspark, Vindeln, 2019

Aktiviteter som genomförts i samarbete med FRAS och PA

I aktiviteter som utgått från Alnarp har forskarskolan kunnat samarbeta och samfinansiera med forskningsprogrammet FRAS (Framtidens skogsforskning i södra Sverige) och PA (Partnerskap Alnarp).

Särskilt gynnsamt var det att göra extern verksamhet inom ramen för PA då de medfinansierar till exempel exkursioner och workshops så länge inbjudan är öppen för alla. BECFOR har på detta sätt kunnat öka utbytet också mellan campus Alnarp och campus Umeå genom inbjudna föredragshållare från respektive orter. På exkursionerna har både doktorander och deras handledare presenterat sin forskning, varvat med föreläsare även från skogssektorn. Ett mervärde för doktorander i form av nya kontakter har kunnat getts under heldagsexkursioner i skogen, till

exempel vid fikaraster och promenader mellan stationerna som är svårt att få till på något annat vis.

Aktiviteter som BECFOR har genomfört tillsammans med FRAS och PA är:

Workshop Gallring (Tönnersjöhedens försökspark 2017)

Workshopen om gallring var startpunkten för FRAS för att ge svar på frågorna om framtidens skogsskötsel. Sammanlagt medverkade 38 deltagare varav 13 doktorander, 11 handledare och 10 presentatörer från SLU, Skogforsk och skogssektorn, till exempel Södra skogsägarna.

Workshopen varade i två dagar där den första dagen hade mer öppna presentationer och andra dagen bestod av presentationer som var mer i detalj. Under båda dagarna genomfördes också exkursioner i gallringsförsöken på parken. Exempel på frågor som diskuterades var behovet av nya gallringsmallar och hur man ska hantera och hitta miljöhänsyn på tidigare hyggen.

Program:

Dag 1- 29 november 2017, Tönnersjöheden kl. 10-16

- Kort presentation av Partnerskap Alnarp, FRAS och forskarskolan BECFOR och de doktorander som kommer att forska på gallring
- Introduktion gallring och nya gallringsmallar, Urban Nilsson, SLU
- Gallring idag och i framtiden, Magnus Pettersson Södra
- Gallring och generell hänsyn, Jan Weslien, Skogforsk
- Planering av generell hänsyn i gallringar, Helena Gålnander, Skogforsk
- Nya rön inom fjärranalysen och vad är potentialen, Johan Holmgren, SLU

Lunch

- Besök i demoförsök för gallring, Ulf Johansson, SLU
- Demonstration av KATAM och mobila möjligheter för inventeringar, Krister Tham
- Inomhus, kaffe, avrundning och inspel från deltagare

Dag 2–30 november 2017, Tönnersjöheden kl. 8-14

- 8 myter om gallring, Urban Nilsson, SLU
- Användning av skördardata och mobila sensorer, Johan Sonesson, Skogforsk
- Gallring av klendimensioner och generell hänsyn, Örjan Granlund, Skogforsk
- Bladarea och vad är potentialen för gallring Martin Goude, SLU
- *Lunch*
- Besök i gallringsförsök

Nyhetsbrevet om Workshopen går att läsa i sin helhet på följande länk:

<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ssv/fras/fras-workshop-1.pdf>

Workshop Skötsel av björk (2018)

Workshopen med tema skötsel av björk anordnades av PA, FRAS och BECFOR den 26 januari 2018 och hölls på engelska. Totalt medverkade 30 deltagare varav 7 doktorander, 8 handledare och 7 presentatörer från SLU, Skogforsk, Linnéuniversitetet och skogssektorn, till exempel Bergvik Skog. På workshopen diskuterades två olika aspekter av björkskötsel, dels naturlig förnygring av björk i barr/bland bestånd och dels plantering av förädlat material. Forskare från Skogforsk, Linnéuniversitetet och Sydsvensk skogsvetenskap, SLU deltog och gav sin erfarenhet

och kunskap av gamla och nya resultat inom björkskötselns forskning. Under dagen fick deltagarna även en demonstration av björk-förädlingen på Skogforsks anläggning Ekebo.

Program

- Fika and welcome
- Modelling natural regeneration of birch and implications for management. Matts Karlsson & Emma Holmström SLU
- Strategies for birch dominated forests, Lars Sängstuvall, Bergvik
- Tree breeding of birch in Sweden, Lars-Göran Stener, Skogforsk
- Lunch
- Assessing wood quality in broadleaves, Stergios Adamopoulos, LNU
- Yield models for naturally regenerated birch, Ulf Johansson, SLU & Overview of birch experiments in Sweden, Nils Fahlvik, Skogforsk
- A tour in the green houses in Ekebo

Nyhetsbrevet om Workshopen går att läsa i sin helhet på följande länk:

<https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ssv/nyheter/bjork.pdf>

Workshop Föryngring av gran och tall (2018)

Workshopen med tema föryngring av gran och tall i södra Sverige anordnades av PA, FRAS och BECFOR den 27 februari 2018 och hölls på engelska. Totalt medverkade 26 deltagare varav 10 doktorander, 7 handledare och 6 presentatörer från SLU och Skogforsk, (Sveaskogs representant var tvungen att ställa in samma dag på grund av sjuka barn). Under workshopen togs både kortsiktiga föryngringsfrågor som plantöverlevnad och vitalitet samt mer långsiktiga perspektiv såsom skapandet av den framtida skogen upp. I valet av föryngringsåtgärder behövs både klimatförändring och produktion av flera ekosystemtjänster beaktas. Diskussioner fördes om nya forskningsrön och gamla sanningar när det gäller markberedning, plant-typer och snytbaggskador.

Program:

- Artificial regeneration methods – choice of site preparation and seedling material, Karin Hjelm, Skogforsk
- Sveaskog, strategies for forest regenerations, Gisela Björse, Sveaskog
- Monitoring of seedling survival and regeneration success in Södra, Emma Holmström SLU
- The future of pine weevil research, Kristina Wallertz, SLU
- Differences in establishment of Norway spruce and Scots pine, Oscar Nilsson, SLU
- Clearcut age experiment in Scots pine, Urban Nilsson SLU

Workshop Skogens digitala verktyg (Alnarp, SLU, 2019)

Workshopen med tema skogens digitala verktyg genomfördes den 6 februari 2019. Sammanlagt medverkade 63 deltagare varav 10 presentatörer från SLU, Skogforsk, Linnéuniversitetet, Göteborgs universitet och skogssektorn, till exempel Södra skogsägarna och Skogsstyrelsen. Workshopen var en heldagsaktivitet med presentationer och diskussioner kring hur digitala verktyg och kommande utveckling av ämnet kan användas och förändra skogssektorn och

forskningen. Workshopen fick en väldigt god respons och detta var ett område som många tyckte var intressant.

Program:

09.30 Fika och registrering

09.45

Liselott Nilsson, Swedish Forest Agency

Presentation of the open source data provided by the Swedish Forest Agency

10.10

Erik Willén, Skogforsk

How could data from harvesters be used for future planning?

10.35

Heather Reese, Göteborg University

Big data analysis in remote sensing

11.05

Andreas Oxenstierna, T-kartor

Skogliga beslutsunderlag – Automatiserad framtid

11.30 Lunch

12.30

Mats Nilsson, SLU

Lidar and the potential to increase precision in forestry (Skype)

13.00

Susanne Suvanto, LUKE

Mapping the probability of forest wind disturbances – an empirical modelling approach

13.30

Magnus Persson och Per Nordin,

FRAS – Digitalisation within FRAS

14.00

Markus Steen och Johan Malmqvist, Södra

Södras arbete med digitalisering idag och i framtiden

14.30 Diskussion

15.00 Fika, dagens slut

Ett nyhetsbrev samt alla presentationer går att hitta på:

<https://www.slu.se/institutioner/sydsvensk-skogsvetenskap/samverkan/FRAS/aktiviteter/>

Exkursjon Ökad precision – större variation (Tagels gård 2018)

En exkursjon inom forskningsprogrammet FRAS ägde rum den 4 juni, 2018 på Tagels gård med tema "Ökad precision – större variation". Totalt medverkade 91 deltagare inklusive presentatörer från SLU, Skogforsk och Linnéuniversitetet som även var arrangörer. 8 doktorander och 5 handledare deltog. Det var även en stor uppslutning från FRAS samarbetspartners från bland annat Södra, Sydved, Skogssällskapet och Sveaskog.

Ämnen som togs upp under dagen var förnygring, anpassning av skogsskötsel till risk samt olika strategier för skogsskötsel beroende på målet med skogen. Försök visades i tallförnygring, blandskog och trädslagsförsök. Sammanlagt gjordes ett 15-tal presentationer från lika många forskare.

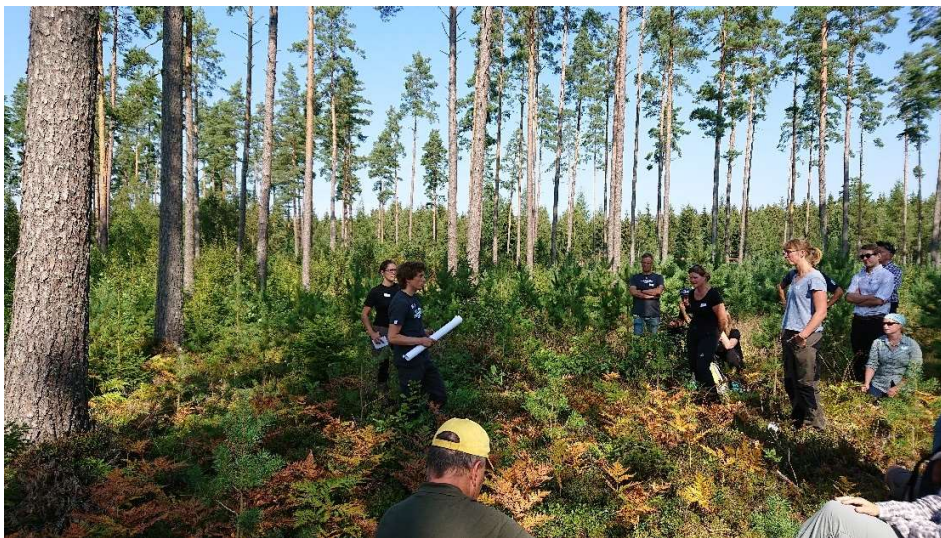
Nyhetsbrev samt en länk till fullständig exkursionsguide med program finns att läsa på <https://www.slu.se/institutioner/sydsvensk-skogsvetenskap/samverkan/FRAS/aktiviteter/>

Exkursion Granbarkborreskador och alternativ till gran (Remningstorp 2019)

Exkursionen om granbarkborrar och alternativ till gran hölls i Remningstorp 27 augusti 2019. Totalt medverkade 63 deltagare med ett 20-tal presentatörer från Sveaskog, SLU, Skogforsk och Linnéuniversitetet. Det var även stor uppslutning från FRAS samarbetspartners från bland annat Södra, Sydved, Skogssällskapet och Sveaskog. Dagen började i ett bestånd med gran, bortom räddning efter flera angrepp av granbarkborrar. Frågan för dagen var vilka alternativ det kan finnas för granen och det resonerades kring trädslagsval och ståndortsanpassning. Under dagen visades försök i tallförnygring, Douglas, ekskogsskötsel samt provenienstester i björk.

Läs mer i nyhetsbrevet om exkursionen.

https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ssv/nyheter/nyhetsbrev_fras_19_09.pdf



Figur 15. Bild från exkursionen i Remningstorp, 2019. Doktorand Mikolaj Lula presenterar sina resultat om tallförnygring under skärm

Digitala aktiviteter

Tyvärr har forskarskolan under senare delen av projektiden av pandemiskäl inte kunnat erbjuda samma aktiviteter. Det var planerat för en serie av öppna seminarier i Umeå, Stockholm och Jönköping där doktorander skulle presentera sina resultat, vilket av samma skäl fått ställas in. Under sista halvåret försökte forskarskolan hitta former för extern samverkan som kunde fungera bättre på distans. BECFOR öppnade ett twitter-konto för att kunna sprida resultat, publikationer och aktiviteter från doktoranderna. Det öppnades också upp för mer spridning på BECFOR:s egna hemsida och länkar till de doktorander som har öppnat upp sina CV-sidor på SLU. Som avslutning på BECFOR under våren 2021 spelades podcasten "Skogsdoktorn" in.

Podcasten ”Skogsdoktorn” handlar om forskning och unga forskare i skogen. Det diskuteras vad man gör som skoglig doktor och hur den skogliga forskningen kan leda till ett hållbart brukande av skogen. Det är BECFOR tillsammans med vetenskapsjournalisten och poddaren Magnus Erlandsson. Fyra avsnitt per termin har spelats in och totalt finns nu 8 avsnitt. Den första säsongen (avsnitt 1–4) intervjuar doktorander och den andra (avsnitt 5–8) doktorer som forskar inom skogsskötsel, skoglig planering och teknologi. Syftet är att visa den bredd av kompetens som finns och utvecklas under forskarutbildningarna.

De 8 avsnitten behandlar följande ämnen:

Avsnitt 1: Självföryngring. Olika föryngringsmetoder av tall, som plantering, självföryngring och sådd tas upp. Även möjligheter som finns med självföryngrad björk, och den spontana föryngringen som uppstår efter slutavverkning diskuteras.

Avsnitt 2: Planering. Ämnet skoglig planering diskuteras med utgångspunkt i hur man bör förhålla sig till risker, osäkerheter och klimatförändringen. Kvalitet på informationen om skogen samt hur man kan planera för lägre risker i framtiden tas upp.

Avsnitt 3: Maskin och människa. Maskinerna i skogen och människan bakom maskinen är ämnet med fokus på globala och nationella system för att organisera hur skogsråvaran hanteras av både människan och maskinerna.

Avsnitt 4: Efter branden. Hur påverkar bränder skogens framtida utveckling, men fokus på hur träden återetablerar sig samt effekten av betande djur och brandens hårdhet.

Avsnitt 5: Ljuspunkter i skogen. Hur skogens tillväxt och utveckling kan förutspås med hjälp av ljuset och skogens förmåga att omvandla ljus till tillväxt. Varför ljuset är ”nyckeln” till att kunna ta hänsyn till klimatförändringens effekt på den framtida skogen.

Avsnitt 6: En massa roddaren. Lyssnaren introduceras till biomassagallring, vad det är och vad det finns potential med det. I detta avsnitt tas även nyttan av en forskarutbildning för det praktiska skogsbruket upp.

Avsnitt 7: Kalhyggets historia. Historien bakom kalhyggen i Sverige, under 1800-talet och början av 1900-talet diskuteras och vikten av skogshistorisk forskning tas upp.

Avsnitt 8: Guiding colors. Nya användningsområden och frågeställningar för fjärranalys diskuteras. Till exempel möjlighet att skatta granbarkborreskador.

Utöver podcasten ”Skogsdoktorn” har även nyhetsbrev skrivits med syfte att visa den kompetens som finns hos doktoranderna. Nyhetsbreven har skapats genom ett samarbete mellan BECFOR och vetenskapsjournalisten Theresia Borgman under våren 2021.

Nyhetsbrevet handlar om doktorander och deras forskning inom skogsvetenskap. Ämnen som skrivs om är:

- röjning på nya sätt för att gynna olika värden kopplade till skogen
- framtida produkter från skogen som matsvampar och biobränslen
- ny kunskap om vattnet i skogen som både kan förbättra metoder i skogsbruket och öka kunskapen om kolinlagring och framtidens klimat
- den generella hänsynen som blir viktigare och viktigare, där effekterna och utformandet av naturhänsyn diskuteras.

Podcasten ”Skogsdoktorn” och nyhetsbrevet finns på följande länk:

<https://www.slu.se/forskarskolor-slu/research-school/podcast-skogsdoktorn/>

Strategiskt lika-villkorsarbete

BECFOR hade ett mål att arbeta strategiskt med lika-villkors-frågor. Därför har doktorandkursen "Gender and Forests" införlivats inom ramen för forskarskolan. Tillsammans med Skogforsk arrangerades en seminarie-serie i fem delar under hösten 2020. Varje vecka hade ett nytt tema med utgångspunkt i forskarutbildningen och det kommande arbetslivet. På grund av pandemin fick seminarierna anpassas till distansformat vilket möjligen minskade nätverkandet men innehållsmässigt har samma goda kvalitet kunnat behållas. Inför seminarieserien bjöds alla doktorander in tillsammans med sina handledare, då ett strategiskt likavillkors-arbete även bör innefatta handledare. Föreläsare i serien kom från SLU, Skogsstyrelsen och NYKS (Nätverket för Yrkesverksamma Kvinnor och icke-binära i Skogsbranschen).

Seminarieserien var på engelska och hade följande innehåll:

13 October: Introduction to BECFOR seminars on gender strategic work. Special guests from NYKS, Nätverket för Yrkesverksamma Kvinnor i Skogsbranschen. (Network for women in the forest sector).

20 October: Strategic gender work in Sweden and the Forest Agency, Presentation by Maria Högvall Nordin

3 November: The gender strategic work in the forest faculty boards, Lärarförslagsnämnden and Docentnämnden. Presentation by vice dean Christer Björkman, research secretary Ulrika Ganeteg and equal opportunities officer Tina Sjöström

10 November: Gender in doctoral supervision - experiences from Nordic Forestry, Veterinary and Agricultural universities. Seminar with Svetlana Saarela, David A. Agar and Elias Andersson, SLU.

17 November: Gender and Forests: management, policy and governance. Seminar introducing the concepts discussed further in the Ph D course with the same name. Presentation by Elias Andersson.

Mentorsprogram

BECFOR initierade under 2020 ett mentorsprogram för doktorander i slutfasen samt för fakultetens nya postdoktorander inom forskarskolans ämnesområden. Syftet var att erbjuda nätverk och kontakter för vidare karriär efter disputation. Mentorsprogrammet var öppet för önskemål för kontakter såväl inom akademien som med skogssektorn. Mentorsprogrammet avslutades i maj-juni 2021. 9 par av mentorer och ”mentees” deltog, och mentorena var från SLU, Umeå universitet, Skogforsk, privat sektor och skogsstyrelsen. Koordinator för mentorsprogrammet var Ida Wallin och konsulten Katarina Billing anlätades.

Flera andra doktorander hörde av sig under mentorsprogrammet 2020/21 och frågade om det skulle finnas möjlighet för dem att delta i ett mentorsprogram när de själva börjar närma sig disputation. Mentorsprogrammet är en viktig aktivitet för framtida forskarskolor att kunna erbjuda. Förslagsvis också i samma format; med en ämnesmässig koppling mellan deltagande mentees och mentorena. Det vill säga ett mentorsprogram som innefattar både möjligt akademiskt karriärstöd och ett nätverk till den svenska skogssektorn. Särskilt viktigt blir det för de doktorander och postdocs som inte har en bakgrund i svensk skoglig utbildning och därför saknar ett eget nätverk.

Nedan följer en utvärdering av mentorsprogrammet 2020/21 utförd av Ida Wallin med hjälp av individuellt besvarade enkäter från mentorer och mentees. Frågor och svar är på engelska då mentorsprogrammet i stort genomfördes engelskspråkigt även om flera av mentorsparen pratat svenska sinsemellan.

Utvärdering av mentorsprogrammet 2020/21

BECFOR mentoring program 2020/21

Answers to half-time & final evaluation surveys

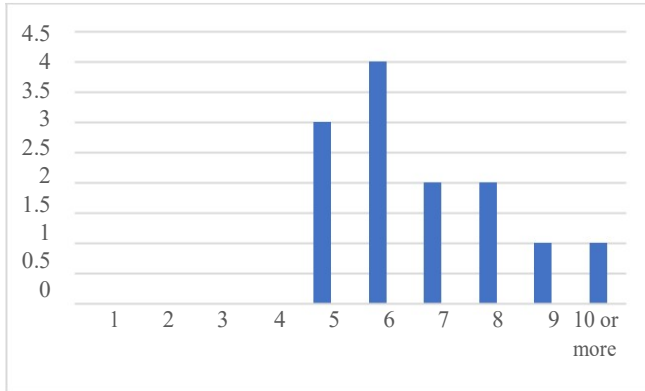
Svarsfrekvens på enkäterna

Table 1. Answer frequency

Half-time evaluation			Final evaluation		
Mentors	Mentees	All	Mentors	Mentees	All
8	8	16	7	6	13
89%	89%	89%	78%	67%	72%

Question 1.

How many times did you met with your mentor/mentee between Oct 2020 and June 2021?



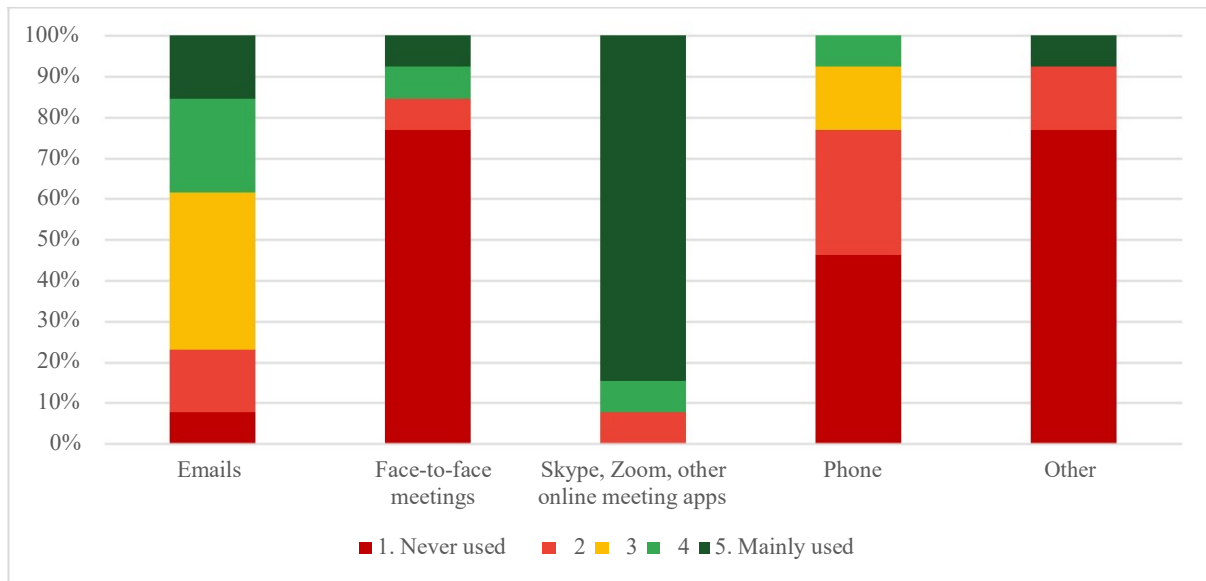
Question 2.

Are you planning to continue the mentor/mentee relationship indefinitely?



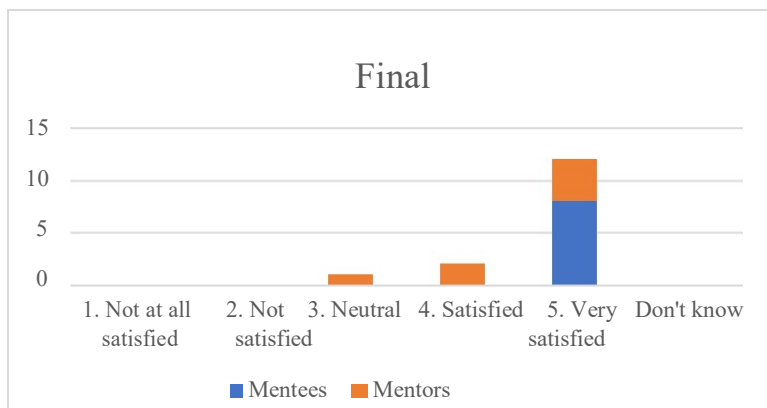
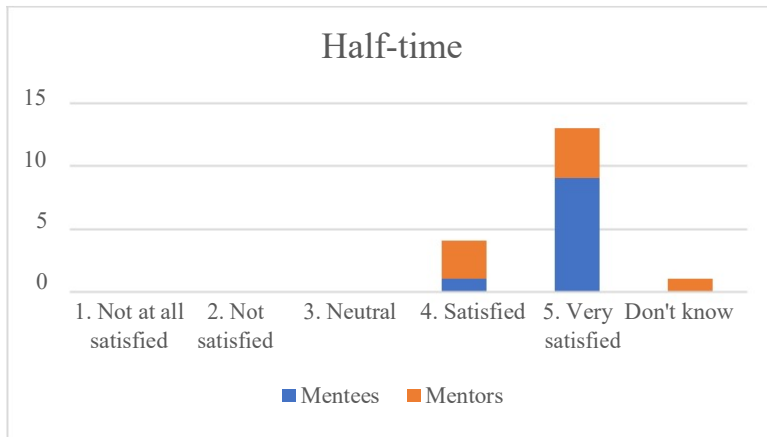
Question 3.

What means of communication did you and your mentor/mentee made use of?



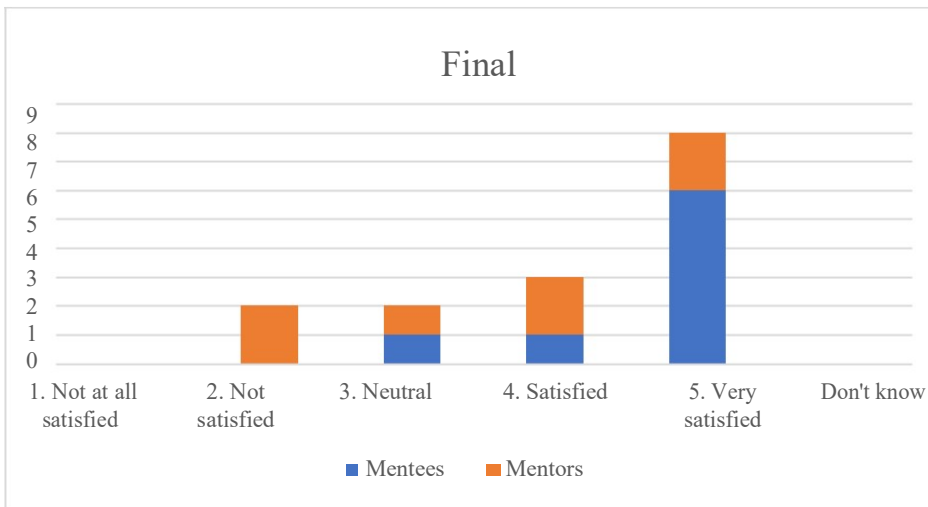
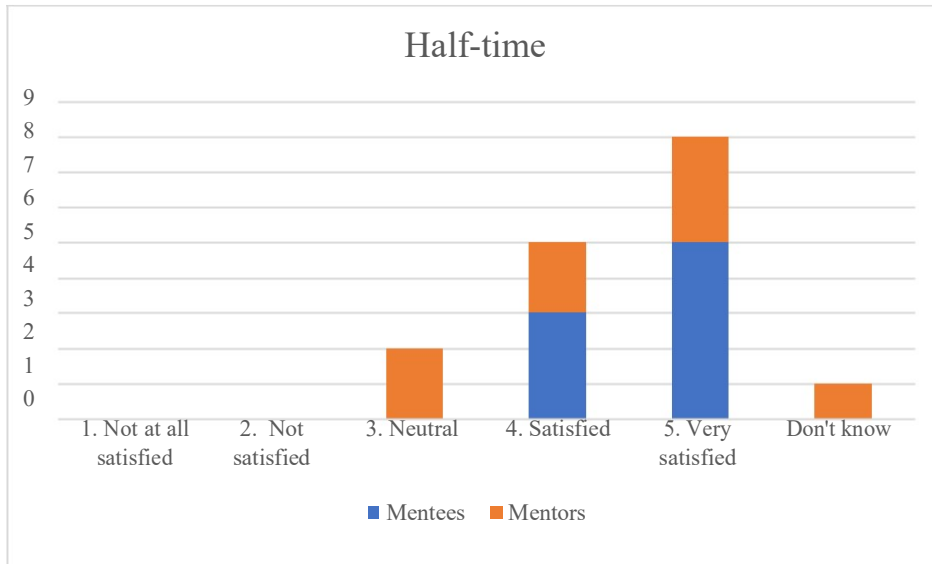
Question 4-5.

Are you satisfied with the mentoring program regarding *the choice of mentor/mentee for you?*



Question 6.

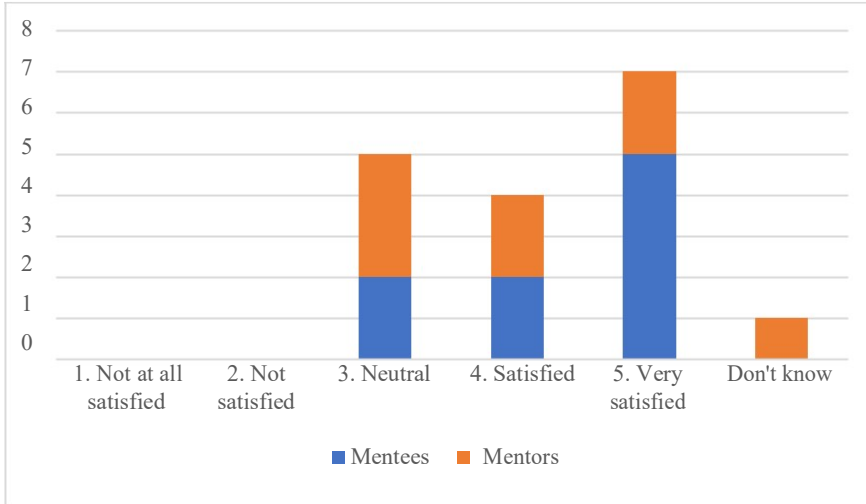
*Are you satisfied with the mentoring program (so far) regarding the **organization and communication about the program?***



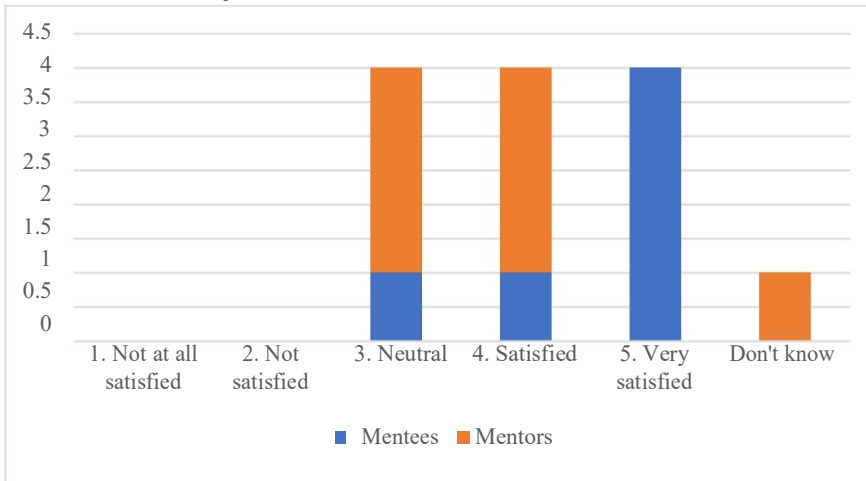
Question 7-9.

Are you satisfied with the mentoring program so far regarding...?

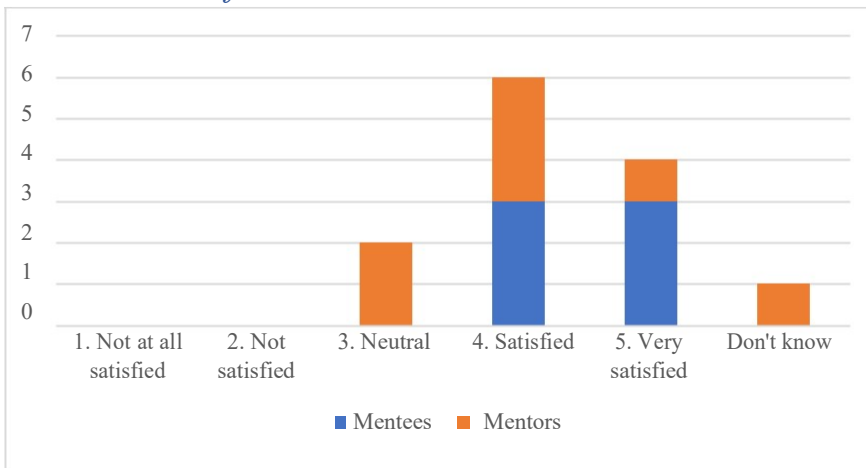
*... the content of the **kick-off**?*



*... the content of the **mid-term seminar**?*



*... the content of the **end seminar**?*



Tables 2-3. What are your main learning outcomes and take-home messages from taking part in the mentoring program?

Mentees

Good to have someone to discuss with who is not in your working group. Opportunity for discussion and reflection.
My mentor provided lots of suggestions and observations about my work, both in general and for specific cases, which are all valuable for me. And also their words "all the people who have made efforts will succeed eventually" encourages me a lot.
Trusting each other and plan our future with strategies.
Increased confidence (social and academic), higher self-awareness, insight into the possible future university career, new ways of thinking, guidelines for giving and receiving feedback and finally a larger network.
Think about your goals

Mentors

It is rewarding to serve as a "sounding board" for a PhD student, and also fun to vicariously experience the challenges and opportunities of being at that early stage of a career.
increased insights into the life of a young scientist
To be honest, nothing new. It was approximately as expected.
Mer kunskap om att vara mentor, bra att reflektera över akademien och dess villkor, fått tid att reflektera över mina egna val i arbetslivet och hur jag hanterar olika situationer, och vad det är man kan tampas med som ung forskare idag. Spännande, intressant och roligt att följa en person i deras utveckling och val. Tydliggörande av möjligheter och hinder i arbetslivet gällande kön, etnicitet, mm.
To be more active in the "matching face" and specific about what type of mentee I can take on.
Jag har fått möjlighet att reflektera över mina egna val i livet. Fått lära känna [adepten] och ta del av [hens] disputation, byte av jobb, [adeptens familj] och ytterligare funderingar angående karriärvägar och livsval

Tables 4-5.

Due to the covid19 pandemic we had to organize all the common meetings online. In the next version of the mentoring program we hope that we can meet all together in person, but there are also benefits to have at least some meetings online. What would be your advice for us? What meetings (kick-off, mid-seminar or end-seminar) do you think are important to have in person?

Mentees

perhaps mid and end seminars? Not sure... I think it is nice to meet in person once you have established a relationship. I think that those meetings should be in person, or divided by city. But some online meeting in-between can be good.

In general I don't think meeting online prevents anything about the mentorship. Maybe meeting in person will be better for the seminars so that we can also communicate better with other mentors and mentees.

I think the kick-off meeting is the most important meeting to be in person, because it is the first time to meet our mentors/mentees. Would be great to have the meeting somewhere like Uppsala, so everyone can come and meet for the first time. For the end-seminar, I think that mentors and mentees have met personally couple of times, so we are supposed to meet again in the future, so the in-person meeting is not as important as the kick-off meeting. But of course, if mentors and mentees are in the same region then we should meet in person for all meetings.

I would very much recommend having at least some of those meetings in person, minimum "kick-off" and maybe "end-seminar" as well. I believe that there are many benefits of doing that. It would be also great to have at least few physical meetings with the mentor.

All of them

Mentors

kick-off is the most important for IRL

kick-off and end-seminar in person

For a mentor program I think all main meetings should be personal. I miss to meet all in the program. Then the mentor program should have had additional qualities.

Det har fungerat förvånansvärt bra att träffas över zoom, men bra om det i framtiden går att träffas live med. Kanske mest viktigt att träffas live vid första mötet, att få mer tid att lära känna varandra och diskutera upplägg och vad man bör tänka på som mentor/adept.

Kick off and end-seminar

Jag tycker att det har funkat bra med online möten mellan mig och [adepten]. Större grupp tror jag passar bättre fysiskt.

First meeting could be a physical meeting and after that digital.

Tables 6-7.

What would you advise us to KEEP in the next version of the mentoring program?

Mentees

I liked the material and discussions we had with Katarina during the kick-off meeting
Good with joint meetings with mentees.
I really enjoy the professional seminars by Katarina, about how to build up trust and good closure
I really like the session brought by Katerina, including her book that shared with us before the meeting.
I very much appreciated the current format of the program. Probably, the general structure of the program should be kept without any major changes.
Keep everything as it is

Mentors

Everything
shorter mentoring period or larger flexibility regarding number of meetings; as now sometimes hard to hard to fill all meetings with meaningful discussions
Bra organisation och ledning generellt, bra genomförande, föredrag och diskussioner. Bra med introduktionen kring mentor/adept roll och saker att tänka på. Viktigt med ett gemensamt "kontrakt", viktigt med sista träffen och diskussion om hur man "avslutar ett mentorsprojekt", samt dela erfarenheter mellan mentorer.
No comment

Tables 8-9.

What would you advice us to do DIFFERENTLY in the next version of the mentoring program?

Mentees

More meetings or possibilities for discussions between mentees/mentors in the program.
Nothing in my mind yet
It might be good also to have some mentee-mentee and mentor-mentor connections, especially when we have in-person meetings. So we can get to know each other our career directions and support each other.
Maybe, more guidance (during kick-off meeting) regarding possible topics/structure for the mentor meetings would be of a help. Even though, it is very individual it could be inspirational to hear some examples and further modify and develop them in one's own way.
Nothing

Mentors

More in person meetings
shorter mentoring period or larger flexibility regarding number of meetings; as now sometimes it was hard to fill all meetings with meaningful discussions
Sharing of experiences between the mentors during the program.
Ännu mer tid kunde läggas på att prata om hur man ska lägga upp samtal mentor/adept, vad man kan prata om, ...
Consider some kind of reimbursement model

Tables 10-11. Here is space for any other comments, recommendations or thoughts you would like to share with us...

Mentees

Thank you for organizing it. I gained a lot from it.
Big thanks to Ida, Emma and Katarina! Well done! Very much appreciated.

Mentors

This was very well done!
Try to find another course leader/firm. Katarina Billing was not the leader that I would have expected.
Bra initiativ, bra upplägg, viktigt och gör om det!

Kontakt och media

Mycket information om BECFOR kan du hitta på BECFOR:s webbsida och twitter.
<https://www.slu.se/en/graduate-schools/BECFOR/>.

Men även på Twitter: @BecforSlu, <https://twitter.com/becforslu>

Travel Diary

of the
Research School of Bioeconomy-adapted forest management (BECFOR)

Study Tour

to

Brazil

October 7 – 11, 2019



Some of the study trip participants looking at pine seedling nursery, day one with Arauco. (Photo: Mikael Lundbäck)

List of participants

Last name	First name	Affiliation	Role
Arnesson Ceder	Lina	SLU	Research assistant
Becs	Artis	SLU	PhD student
Dahl	Jenny	SLU	PhD student
Dahlgren Lidman	Felicia	SLU	PhD student
Egnell	Gustaf	SLU	Associate Professor
Eilertsen	Lill	UPSC	PhD student
Hallberg Sramek	Isabella	SLU	PhD student
Johansson	Malin	Stora Enso	PhD student
Jonsson	Rikard	Skogforsk	PhD student
Lindroos	Ola	SLU	Professor
Lundbäck	Mikael	SLU	PhD student
Nilsson	Oscar	SLU	PhD student
Roos	Ulrika	SLU	PhD student
Wilhelmsson	Pär	SLU	PhD student
Wästlund	André	SLU	PhD student

Total: 15 participants

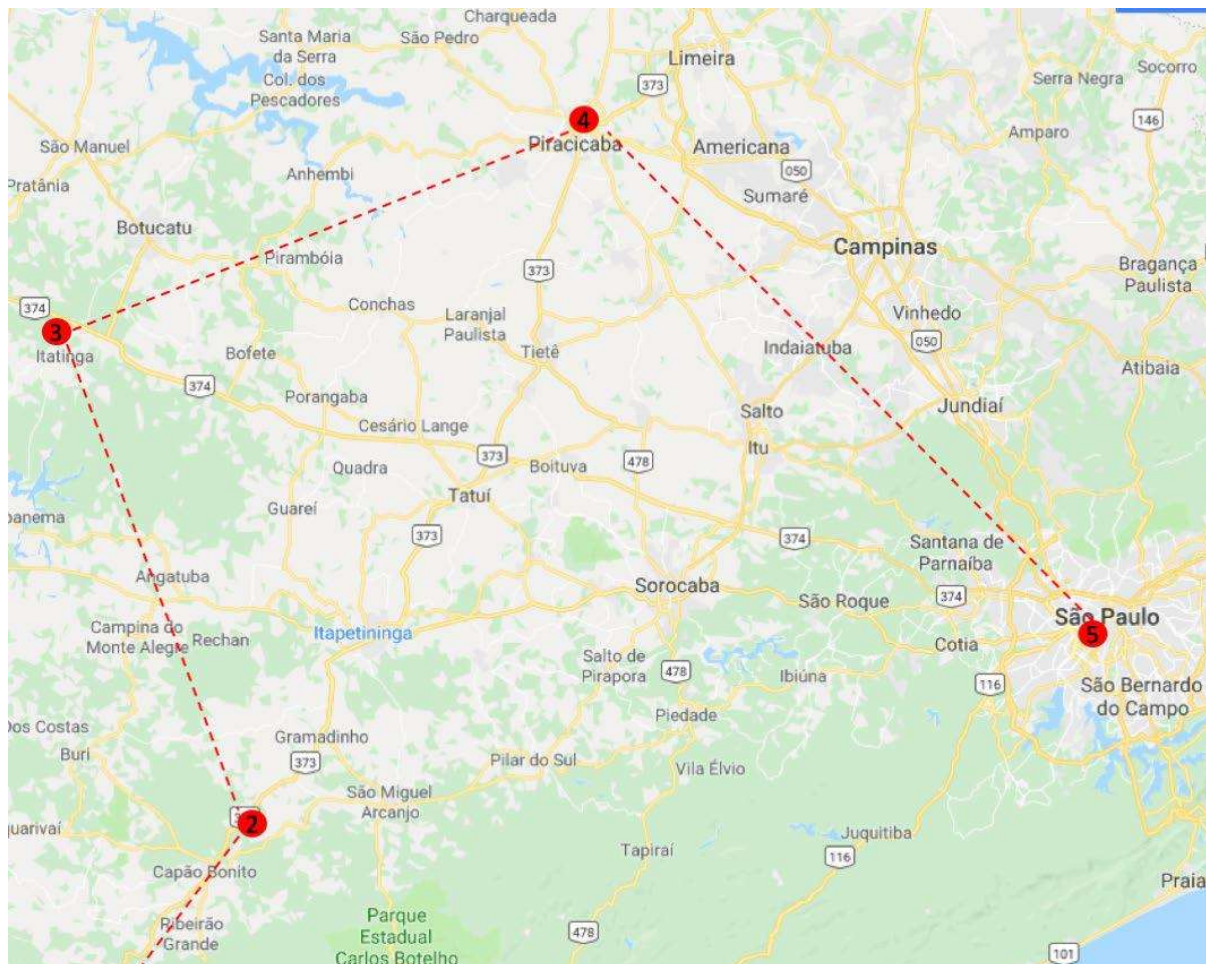
Table of contents

List of participants	2
Foreword.	4
1 Sunday, October 6 – Train tour Curitiba – Morretes	5
2 Monday, October 7 – Arauco	8
3 Tuesday, October 8 – Suzano	12
4 Wednesday, October 9 – Experimental station of Itatinga	16
5 Thursday, October 10 – University of Sao Paulo, ESALQ and IPEF research institute	19
6 Friday, October 11 – Early morning boat hike outside Piracicaba	22
7 Preliminary Schedule for BECFOR Post - IUFRO 2019 Brazil Study Tour October 6 – 11 2019	25

Foreword

This is the travel diary from the Brazil study trip of the BECFOR research school. The study trip was attached to the International Union of Forest Research Organizations (IUFRO) world congress in Curitiba, Sept 30 – October 5. The IUFRO congress included technical sessions, keynote talks and different side events. Many of the Swedish delegates, including the participants of the study trip, had their own talks. During the study trip, all of us participating got the opportunity to see Pine and Eucalypt plantation, silviculture and management, harvesting, and chipping. Furthermore, we visited researchers at both university, research station and research institute. The guides from different companies and organizations were very generous with their time and knowledge and many interesting discussions occurred regarding differences and similarities between the ways of doing things in Brazil and other parts of the world.

Many thanks to the people that showed us around the interior parts of the Parana and Sao Paulo states and gave their view of different aspects of the forestry and forest operations as well as the overall issues of land use and nature in the country. I think we participants can all agree that we learned a lot! Dear reader, feel welcome to turn the page and have a look at what we experienced.



Map of most of the destinations of the study trip. Map: Google Maps 2018

1 Sunday, October 6 – Train tour Curitiba – Morretes

The first day on the study trip was of recreational character. It was the first day out of the town after the congress for most of us and I think everybody enjoyed some nature and forest as contrast to the 2 Million people city of Curitiba (about 3.5 Million people in the whole urban area). The train to the coast town Morretes was slow with many scenic views, unfortunately the weather was cloudy and rainy this day.



Rainy train trip. Foto: Mikael Lundbäck

The railway is used mainly for transportation of goods such as soy, grain, wood, fertilizer between the harbor and the interior Parana state, around Curitiba. The trains run on diesel oil.



Many tunnels and a narrow track to handle all curves. Foto: Mikael Lundbäck



We passed by a few small villages in the bush. Photo: Mikael Lundbäck

2 Monday, October 7 – Arauco

On Monday we followed a German group from Freiburg to visit the forest company Arauco at their pine seedling nursery south of Curitiba. They provided several presentations indoors as well as lunch and a tour around the facility and also to some field plantations. Below is a summary of the covered subjects during the presentations.

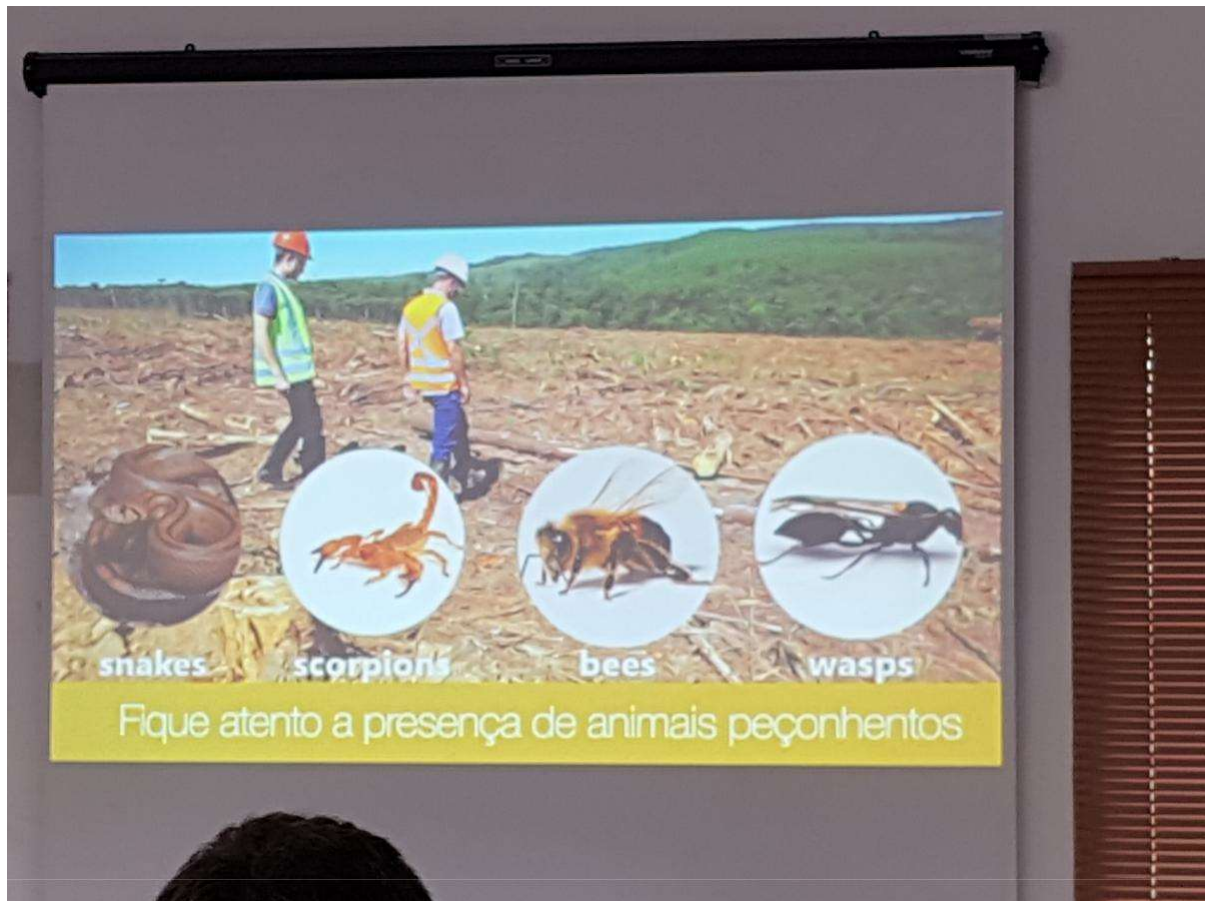


We had a look in one of the many greenhouses with seedlings. The irrigation was automatically controlled. Photo: Mikael Lundbäck

Arauco is a 49 year old company that is present in 11 countries with 57 industry sites and 1.8 Million hectares (ha) of planted forests. Their main activities are in Brazil, Argentina, and Chile. Arauco have 17 000 people employed and 4 400 customers around the world, 10% of the forest operations staff are women. This specific nursery serve 49 000 ha, out of which 28 000 ha consists of plantations. It is typical that there is such a distribution between plantation and native forest among the forest companies since legislation oblige companies to buy 2 ha of land to be able to grow plantations on one. In Brazil, Arauco have certified all forest plantation areas except for 20 000 ha. There are three certification schemes applied in Brazil: FSC and PEFC which are global, and also Cerflor which is national.

The security manager had a very vivid and sincere presentation regarding the safety work at the company and the security for us as visitors. We had special leg protection in case of snakes, reflective jackets and of course helmets. The manager pointed out that every incident have to be reported to the company. For example, one of us visitors stumbled on the parking lot, totally without injury, and that was already reported at the beginning of his presentation. At least so he told. All employees have the right to stop an operation. They never work alone, except for short time and then with communication

on radio before and after the agreed time. You are responsible for your own safety and are expected to let your colleagues take care of you as well. We also learned that over 10 Million annual working hours the company have 14 accidents that lead to absence from work the next day. Latest fatal accident within Brazil was in 2012. The low rate of serious accidents is possible because almost all harvest operations are mechanized, there are for example no cable yarding nowadays, a harvesting system that are prone to cause accidents due to the dangerous choker setting and often motor-manual felling.



Some of the dangers for forest workers. Photo: Mikael Lundbäck

The rotation for pine (*Pinus Taeda*) is 15 years. In this part of the country the mean annual increment is $43 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$, 10 years ago it was $29 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$ and the goal is to reach $59 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$. Pine is planted with 1 333 seedlings per ha, no pruning occur since the wood is only used for pulp and the full grown stand hold around $4 - 600 \text{ m}^3/\text{ha}$ and an average volume per tree at $0.3 - 0.4 \text{ m}^3$.

Same figures for eucalypt are 7 years rotation, 1 111 seedlings/ha, and about the same volumes. The presenter did not have exact figures on increment for eucalypt, but according to other sources during the week it ranges from $40 - \text{over } 60 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{year}$. Eucalypt is best on rich and moist soil with no risk for frost, pine can handle some frost.



A one year old pine plantation at Arauco. Photo: Malin Johansson

A harvested area is sprayed with herbicides to avoid weed domination in the establishing of the new seedlings. Almost no other species than the planted trees are visible in the plantations we visited and no mechanical site preparation is done. Arauco also spread 30 tons of ash per ha before plantation just to get rid of it, it originates from their wood industries. Each plant costs ~2 real. Yearly precipitation is 1700 mm on average. All planting is done manually, the scale is not enough to mechanize. Uruguay have mechanized planting, because of stronger labor unions and less available workers. Arauco have no plans for trials with new methods and technology development in planting.



Demonstration of manual planting of pine seedlings. Photo: Rikard Jonsson

Planting workers do 6 hours per day and receive 6 real per hour, i.e. ~1,5 euro per hour. The expected minimum are 960 plants per day, the worker doesn't get extra if he/she plants more. Retirement age is 65 years. The supervisor is responsible for the planting quality. The planting is done through the whole year. Only mentioned exception is drought for more than two weeks, then the planting is paused. They usually wait 3 months between final felling (the last logs have been removed) and planting.

Problems with ants and monkeys can occur occasionally and increasingly. However, weapon possession, including hunting, is illegal in the whole country for other reasons.

3 Tuesday, October 8 – Suzano

On Tuesday we visited Suzano, one of the biggest forest companies in Brazil. We watched examples of site preparation, irrigation, in field chipping, and harvesting and extraction. Parana state, which we were in, is Suzanos best for Eucalypt in Brazil.



Site preparation equipment pulled by a standard farm tractor. Photo: Mikael Lundbäck

After harvest and extraction of eucalypt wood the clearcut is treated with herbicides, site preparation and fertilization. The distance between plants was said to be 2 m, at least within the rows, and there are 1 400 plants/ha. The fertilizer is put down under ground by the site preparation equipment and planting points are prepared. Fertilizer is usually a mix of 20 % Nitrogen, 20 % Potassium, and 60 % Phosphorus, plus minerals. 300 kilos per ha is applied. Total fertilization cost is around 800 Real (~170 Euro) per hectare, ~350 for the operations and ~450 for the actual fertilization.

Regeneration can be done either by planting, as in the picture, or by stump sprouting. In case of the later, the future tree from a stump is selected after 10 months of growth by cutting the others with a brush saw. The cost for regeneration by planting is 6 000 Real/ha and by sprouting it is 3 000 Real/ha. Planting were done with pottiputkis, during working days of 8 hours including lunch. They planted around 1500 plants per day. Planters salary is about 1 300 Real (270 Euro) /month, compared to a rough average salary of 900 Real/month in Brazil as a whole.

Irrigation is done with a tractor pulled water tank and manual workers. Each plant gets 3 liters of water, 5 rows at once. The viscosity of the water is increased with idrogel, making the water penetrate the ground slower.



Irrigation of fresh plants are done manually with 5 or 7 people behind the tractor-pulled water tank. Photo: Mikael Lundbäck

At the specific site of our visit, so called in-field chipping was in operation. However, our guide said that the chipping most commonly is done at the industry. The chipped Eucalypt wood was very dry with lots of cracks, but that did not affect the quality of the pulp according to our guide.



In-field chipping of Eucalypt wood. A forwarder was used to bring wood from the piles to the big truck-mounted chipper. Photo: Mikael Lundbäck

Harvest of Eucalypt is done with excavator-based harvesters (with tracks and harvester heads), producing around 23 m^3 /hour or 110 stem/hour. Consumption of fuel is 0,98 liter diesel/ m^3 , 0,3 liter hydraulic oil/hour, 0,85 liter chain saw oil/hour (organic, corn based). Operations proceeds 24 hours per day, with 4 shifts per machine, 6 hours per operator for 7 days a week. They work 22 days per month, with 8 days free. 1 month free during a year. 6 days in a row of work, followed by 2 days of work holiday. Operators can receive bonuses for high productivity (can be >9% of salary) and economy (e.g. oil consumption). The harvester are used for 6 years or around 33 000 hours and the head is changed out after half of the time (3 years). The reason for using excavators is that they are much cheaper than rubber-wheeled purpose built harvesters, and the terrain is very flat, enabling efficient work with tracked machines.

The harvesting team we visited were very proud of a low rate of accidents, they had a big trophy in the office trailer showing that they were the best team last year. It was 2 979 days since the last accident within their team.

At the time of harvest, the stand holds around 430 m^3 /ha, the trees are 28-35 meters high with an ideal average volume of 0.25 m^3 /tree. Age at time of harvest is 6 or 7 years.



Eucalypt harvest area with several excavators with harvester heads. Photo: Mikael Lundbäck



Oskar and André leaning on a 7 year old tree about to be harvested. Photo: Mikael Lundbäck

Forwarders arrive around 30 days after harvesting and timber trucks arrive 50 days after forwarding. Dryness may be maximally 3% when arriving to the industry. Easy maintenance is done by operators. Technicians do the harder maintenance or if the operators are stressed.

The specific team has 17 harvesters this year, and 8 forwarders. They will adjust this and other teams till next year, leading to 11 harvesters and 4 forwarders while other teams increase number of machines. The machines work at least 150 meters apart, usually in different stand. The harvesting team presently had 200 000 m³ on the ground and monthly produce 180 000 m³. Regarding productivity balance, 1 forwarder on average produce as much as 3 harvesters. The harvester need to debark the stems during the processing, otherwise the bark will dry out and stick really hard to the wood. The debarking task makes the processing somewhat slower than it would be otherwise since the stem have to be fed back and forth at least one extra time.

There were contradicting figures on how much wood that was harvested but not extracted on this site, ranging from the 200 000 m³ mentioned above to much more. A reasonable estimation is however that between 0.5 and 1 Million m³ were harvested in total, the area was more than 1 000 ha.



The harvest area was too big to overview even from the bus window. Wood piles are seen far away in the upper right of the picture. Photo: Rikard Jonsson

4 Wednesday, October 9 – Experimental station of Itatinga

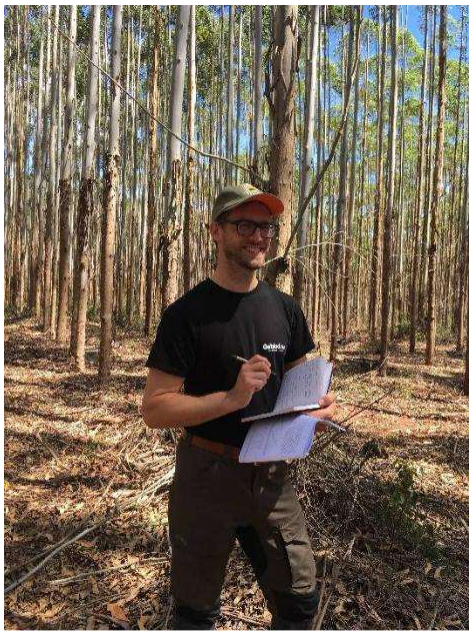
After the visit at Suzano, our guide Amanda Segtowich took us to the Experimental station of Itatinga on Tuesday evening. Inside the experimental station it was a small village with houses for workers and visitors there we spend the night.

In the morning, we got a short presentation about the experimental station before we went out to see some experiments. The experimental station covers 2200 hectare acquired for research and educational programs in environment, forest management and genetics. The responsibility is divided between the University of Sao Paulo, ESALQ and Suzano. Inside the station they mainly test different managerial methods of how *eucalyptus grandis* can be planted, grown and used in Brazil forestry in a successful and sustainable way. They also had experiments with *Pinus caribaea* (Caribbean pine), *Pinus taeda* (Loblolly pine) and *Pinus elliotti* (Slash pine).

After the presentation of the station we went out to see some of the experiments. In one of experiments forest residues management and nutrients applied in different treatments was tested. The results show that management with all residues maintained on the soil and fertilizer gives the highest wood productivity (MAI 53 m³/ha per year). Removing forest residues, for example to use for renewable energy, reduced wood productivity with 8 % when fertilizer is used. To not use fertilizer but maintain forest residues reduced the wood productivity with 35 %. In treatment of removing forest residual and no-fertilizer with K the wood productivity was reduced with 52%, that was much more loss than in no-fertilizing with N, P or Ca. The effects were even higher the second rotation.

Another experiment they showed us was comparing pure Eucalyptus stands with mixed Eucalyptus and Acacia. Monoculture or mixed stand showed no differences at stand level in Eucalyptus wood productivity. In the end of the day, Amanda presented and showed us the experiments in her master thesis about water balance and water use efficiency in Eucalyptus plantations carried out at the Experimental station. It was six species in the study (*E. grandis*, *E. Urophylla*, *E. cloeziana*, *Corymbia cittiodora*, *E. camaldulensis* and *E. brassiana*)

The practice is that eucalyptus is planted when drought is <6 months, rainfall >1000mm/year and soil deepness >2meters, and otherwise pine. Eucalyptus is sensitive to long period of water stress and does not tolerate frost. Typically, it grows with around 55 MAI and the record yield for eucalyptus in a test site is 120 MAI.



Mr happy Mikael Lundbäck taking notes in one of the eucalyptus experiments we visited.

Photo: Malin Johansson



Walking in mixed Acacia and Eucalyptus stand. Photo: Malin Johansson



Question Guru Rikard Jonsson asked a lot of good questions. He seems satisfied with all the answers he got. Photo: Malin Johansson

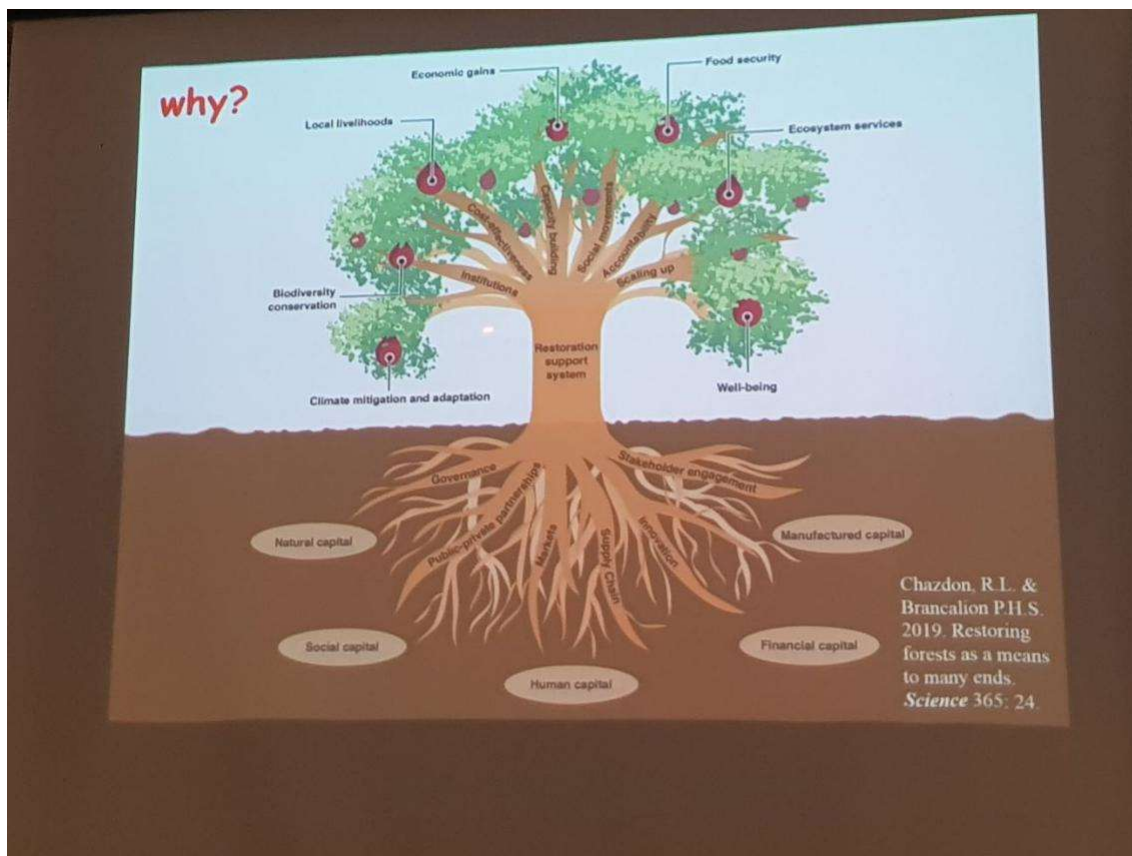


Amanda Segtowich showing the experiments in her master thesis. Good work. Photo: Malin Johansson

... Thursday, October 10 – University of Sao Paulo, ESALQ and IPEF research institute

The agriculture and forestry part (ESALQ) of University of Sao Paulo have in total 18 graduate programs and 430 students starting each year. It consists of 3 800 ha, including four research stations. The forest department was founded in 1968 and have 120 PhD- and master students, as well as two undergraduate programs; Forest engineering and Environmental monitoring. About one third of the students proceed with a master.

We heard a great talk about different approaches on forest restauration by the young Professor Pedro H. S. Brancalion who is also vice-coordinator for the Atlantic Forest Restauration Pact, an organization that try to preserve and restore what is referred to as the Atlantic Forest in the east-coastal parts of Brazil.



A slide about the implications of forest restoration in the Brazilian context showed by Pedro. Photo: Rikard Jonsson

Pedro also talked about, and used basic data from, the MapBiomass project which is a big land cover mapping project for the whole of Brazil. Satellite (Landsat) data from 1985 to 2018 and onwards are processed and made available to the public through the means of google cloud computing and data handling. There are separate projects for each of the biomas present in Brazil, for example the Atlantic Forest, the Amazon and so on.

In the topic of forest restoration, the triangle of costs, CO₂-stocking and biodiversity is critical. In several trials, they start a new stand by planting 30 native species in every second row, and eucalyptus in the rest as a cash cow. After a rotation period, the Eucalyptus give money but are not replanted. This approach decreases the threshold for a forest owner to restore native forests. Atlantic rain forest has around 2000 native tree species. Brazil totally has 7 M hectares of plantation, whereof 5,7 M are covered with Eucalyptus.

Regarding biodiversity and forest management, Brazilian legislations covers very much of what's needed to maintain the biodiversity - if the laws would have been followed. Brazil has problem with illegal logging. Not gold rush, but land rush. Amazon is government land. Some people invade the land and falsify documents showing ownership. When government want to reclaim, they're accused by "invaders" of not having their documents in order.

We also got to see a practical example of a restored native forest inside the campus area. It was planted/established only about 10 years ago but looked like a jungle to our eyes. It also hosted one of the country's densest population of the tick causing Maculosa Fever, a deadly disease if not treated. One of us got a tick walking across the hand just by standing near the forest...



The restoration forest with the ticks inside campus. A very nice post-doc talked about it and restoration in general. Photo: Rikard Jonsson

The afternoon were spent at the IPEF facility. IPEF is a forest research institute with 30 employees and are funded by companies and government (50/50). Associated companies (full members) pay a monthly fee. In the specific projects IPEF can hire university researchers and receive funding from filiate members (companies which are not full members). Their decision board has representatives from the 18 associated companies and the university.

One of the most engaging presentations at IPEF was about the semi-autonomous triple-planter. It is a semi-automatic planting machine on automation level 3. Price is 2,5 M real and today the cost of planting is around 200% compared with manual planting. 98% success rate and 900 plants/hour. Scheduled for full scale planting with two units in 2020. The driving force and development has gone fast, just five years ago, there were no request for mechanization. Labor costs are increasing exponentially. Till next IUFRO in Stockholm, a high proportion of plantation may be done by semiautomated machines.



A slide about the planting machine based on a big, tracked doozer. Photo: Mikael Lundbäck

6 Friday, October 11 – Early morning boat hike outside Piracicaba

Friday morning offered us a boat hike with opportunity to see many birds and a bit of the delta landscape in the area we visited. Photos: Mikael Lundbäck







7 Preliminary Schedule for BECFOR Post-IUFRO 2019 Brazil Study Tour October 6 – 11 2019

Sunday 6.10 Train tour Curitiba – Morretes <https://specialparana.com/en/you-need-to-know-rail-tour-to-morretes/>

The weather forecast suggests raingear.

You will be picked up by bus/van at your hotels between 7:00 and 7:45 in the following order:

- 1 – Caravelle
- 2 – Bourbon
- 3 – R. Emiliano Perneteta
- 4 – Mercure Batel
- 5 – Moov
- 6 – Four Points by Sheraton

Transport back to Curitiba by bus. Arrival time approximately 17:30-18.

Monday 7.10 The bus will pick everyone up at the same spot – namely outside Radisson Hotel Curitiba, Av. Sete de Setembro, 5190 – Batel at **07:45. Departure at 8:00!!**.

We will visit **Aruco Forest Brazil** <https://www.aruco.cl/brasil/> south of Curitiba together with another group of PhD students from Freiburg, Germany. Focus area during the day: Pine plantation forestry in Brazil from establishment to harvest.

Dress code: Weather adapted before lunch. After lunch covering boots/shoes and long trousers.

Program ends around 16 and then we have a long drive up to Capão Bonito. Plan to have some snacks with you in the bus if we decide not to stop along the way to reach our destination in decent time.

Accommodation: Hotel Baguassu, End R. Eugênio Augusto de Medeiros, 43 - Vila Santa Rosa, Capão Bonito. <http://www.hotelbaguassu.com.br/>.

Tuesday 8.10 Suzano pulp and paper <http://www.suzano.com.br/>. Focus area during the day: Eucalyptus plantation forestry in Brazil from establishment to harvest.

We will meet representatives from the company at 8:00 on a meeting place between Capão Bonito and Itapetininga. Currently it is not clear to me how much time we need to reach the meeting point – but I suggest that everyone is ready to leave at 07:15.

Dress code: Covering boots/shoes and long trousers.

After the visit we will proceed to the Experimental Station of Forest Sciences of Itatinga

Accommodation: Experimental Station of Forest Sciences of Itatinga

Wednesday 9.10 Experimental Station of Forest Sciences of Itatinga.
<http://www2.lcf.esalq.usp.br/en/lab/experimental-stations-forest-sciences> Focus area during the day: Ongoing field research related to forest management. After the visit we will proceed to Piracicaba.

Accommodation: Center Flat Service, R. José Pinto de Almeida, 877 - Alto, Piracicaba

Thursday 10.10. University of Sao Paulo, Faculty of Forestry

<http://www2.lcf.esalq.usp.br/en>. Full day programme

Accommodation: Center Flat Service, R. José Pinto de Almeida, 877 - Alto, Piracicaba

Friday 11.10. University of Sao Paulo, Faculty of Forestry. Half day light programme?? We need to adapt to the plans for the group and depart for Sao Paolo. Lill has a flight at 18:15 on Friday and Oscar and Artis have a flight to Rio also on Friday. Here I currently don't have the time. Details for the Friday has to be further discussed during the tour.

Accommodation: Friday night and onwards is to be planned by each individual

Bilaga 2. Program exkursion Kulbäcksliden 2019

Becfor exkursion 19 juni 2019

Välkommen till dagens exkursion på Kulbäcksliden, en av SLU försöksparker. Vi ska idag presentera en del av det som pågår just nu i forskarskolans doktorandprojekt med tyngdpunkt på skogsskötsel.

BECFOR står för "Bioeconomy-adapted forest management", dvs Skogshushållning med inriktning bioekonomi. Forskarskolan är ett gemensamt initiativ mellan Fakulteten för skogsvetenskap vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och arbetsgivarrepresentanter från den Svenska skogssektorn. Det övergripande målet med forskarskolan är att säkra framtida kompetensförsörjningen för den svenska skogsbaserade bioekonomin. Forskarskolan är uppdelad i tre kärnområden; skötsel, planering och teknik. Mer information finns på hemsidan: <https://www.slu.se/forskarskolor-slu/research-school/>

Dagens program

Fika kl 9.00 Flakastugan

Slingan inkl lunch

Blädningsytan kl 15.00

Hemfärd kl 16.00



- Tall vs Gran? Vi diskuterar våra vanligaste trädslag och tittar på skillnader i plantetablering, tillväxt, bärforekomst m.m. //Lisa Petersson, Martin Goude, Oscar Nilsson och Inka Bohlin
- Möjlig tillväxt i framtida skogen, precision och planering. //Alex Appiah Mensah, Per Wilhelmsson och Karin Öhman
- Sköta löv i barrskogen, hur sköter vi inblandning av björk eller bevarar evighetsträd, i röjning och gallringsfas. //Felicia Dahlgren Lidman, Artis Becs och Mostarin Ara
- Föryngring av tall: Hyggen och hyggesfria metoder //Charlotta Erefur och Mikolaj Lula
- Hyggesfritt i granskogen, skötsel och biodiversitet. //Tomas Lundmark, Therese Löfroth och Urban Nilsson

Kulbäcksliden försökspark

etablerades 1923 och utgör knappt 1 500 hektar. Försöksparken ligger på vattendelaren mellan Vindel- och Umeälven, 11 kilometer västsydväst om Vindelns samhälle, och är belägen mellan 160 och 320 m höjd över havet. Skogen domineras helt av tall och gran. Åren 1927 till 1958 var professor Lars Tirén vetenskaplig ledare för försöksparken. Han var intresserad av föryngringsfrågor och anlade på Kulbäcksliden ett stort antal föryngringsförsök, av vilka många finns kvar i dag.





SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE
