

Teambuilding och planeringsresa för Fiberskogsprogrammet till sydöstra USA i september 2002

Resenärer och författare till reseberättelsen

Bertil Andersson, SLU
Torbjörn Andersson, SLU
Johan Bergh, SLU
Stefan Bergqvist, SLU
Kristin Haga, StoraEnso
Björn Hånell, SLU
Lena Jonsson, SLU
Fredrik Klang, Sveaskog
Matts Lindbladh, SLU
Christina Lundgren, SLU
Tomas Lundmark, SLU
Tord Magnusson, SLU
Dan Malm, Hydro Agri AB
Urban Nilsson, SLU
Fredrik Nordborg, SLU
Johan Sonesson, Skogforsk
Erik Temnerud, SLU
Cristoffer Wallentin, SLU
Mikael Zachrisson, Skogssällskapet förv. AB



North och South Carolinas naturgeografi - bakgrund

Topografi, geologi och jordar

SÖ USA domineras av Appalachernas södra del, vilken delar N. och S. Carolinas kustslätter från det enorma, relativt flacka området i kontinentens inre delar. Bergskedjan har egentligen flera parallella sträckningar; förutom den som benämns Appalacherna, finns även Blue Ridge Mountains, vilken ligger närmare kusten i N. och S. Carolina. Det kan vara av intresse att veta att Appalachernas äldsta delar, The Blue Ridge Mountains, tillhör samma bergskedjeveckning som bildade även den skandinaviska fjällkedjan. Ryggen sträcker sig alltså från SÖ USA, upp genom Ö USA, Newfoundland, S Grönland, Skottland och upp till N. Skandinavien. Den bildades för ca 400 miljoner år sen, när den nordamerikanska kontinenten (Laurentia) kolliderade först med vår gamla kontinent (Baltica) och strax därefter med Afrika. Därefter följde först en tid med en enda stor världskontinent (Pangaea), varefter kontinenterna återigen separerade.

Vi har alltså, från Ö. till V., en helt platt kustslätt, vilken ca 20-25 mil längre in övergår till vad som kallas "the Piedmont". Detta är bergsfoten, ett brett högre liggande område, där vittringsrester från den mycket mäktigare forna bergskedjan ansamlats i ett rullande mjukt landskap. Väster om de två parallella bergskedjorna (Blue Ridge och Appalacherna) vidtar sedan Mississippi-tråget – ett kontinentalt depressionsområde.

Förutom vissa inslag av magmatiska bergarter (granit och gnejs) i bergskedjans äldsta del, Blue Ridge Mountains, är berggrunden längs hela den beskrivna sekvensen av sedimentärt ursprung, dvs. avlagringar på gamla havsbottnar.

Jordarna på kustslätten i N. och S. Carolina är relativt unga, beroende på att hela området i sen geologisk tid legat under havsnivån. Detta betyder att kustnära sediment, såsom sand och mo, dominerar. Dominerande jordmåner är här Entisols (helt utvecklade), Spodosols (podsoler) och Inceptisols ("brunjordar"), alla relativt utvecklade jordmåner. På grund av topografin är dräneringen dålig och det finns därför stora arealer sumpjordar/torvjordar ("Histosols" enl. Soil Taxonomy). Närmare bergskedjorna, inom Piedmont-området, är jordarna däremot mycket äldre, och har vittrat till lerjordar ("Ultisols" o. dyl.) under lång tid i ett varmt klimat.

Klimat

Klimatet i N. och S. Carolina präglas av vädersystem dels från havet i SÖ, dels från kontinentens inre delar, i NV. Enkelt beskrivet kan man säga att på sommaren, när kontinentens inre värms upp och luften där stiger, så sugas havsluft in, efter att ha tagit upp mycket vattenånga från den varma Golfströmmen. På vintern sveper däremot tung, kall och torr luft ner från kontinenten. Appalacherna modifierare dock luftrörelserna starkt, så det kontinentala inflytandet blir aldrig speciellt starkt Ö om bergskedjan. Vi har alltså ett varmt tempererat (bergen) till subtropiskt klimat, med 1000-1500 mm nederbörd och 15-20 °C i årsmedeltemperatur.

Vegetation

Den flacka kustslätten har naturligt dominerats dels av våtmarker, f f a sumpskogar (swamp; marsh) med väl anpassade trädarter, exv. Bald cypress (*Taxodium distichum*) och water tupelo (*Nyssa aquatica*), dels av tallskogar med exv. Sand pine (*Pinus serotina*), Longleaf pine (*P. palustris*), Shortleaf (*P. echinata*), Loblolly (*P. taeda*) och Slash pine (*P. elliottii*). Dessa s k ”Southern pines” är två- eller trebarriga (Longleaf) tall-arter. De ursprungliga tallskogarna, s.k. ”Pine savannas” (dvs. tall + gräs), har dominerat på de vidsträckta, näringsfattiga, sandiga men fuktiga sedimenten. De har, liksom våra tall-ekosystem, brunnit ofta och därigenom bevarat sin tall-dominans.

Upp mot bergen – the Piedmont – har artrika lövblandskogar dominerat på de tyngre lerjordarna. Bland viktiga/vanliga arter eller grupper kan nämnas exv. Yellow Poplar (*Liriodendron tulipifera*), Sweetgum (*Liquidambar styracifolia*), samt många olika arter av ek (*Quercus* spp.) och hickory (*Carya* spp.)

Det bör också nämnas att en mycket stor del av de ursprungliga skogarna höggs ner och brändes under kolonisationen av dessa områden – framför allt för odling av de typiska plantagegrödorna bomull och tobak. Detta ledde så småningom till svåra erosionsskador, och därmed förlust av den näringsrika ytjorden. Eftersom jordarnas produktivitet därefter var svår att återställa (gäller även lerjordarna), drabbade N. och S. Carolina av omfattande jordbruksnedläggelse under de svåra tiderna under 1920- och 1930-talen – en mycket stor del av den tidigare brukade marken övergavs helt. Nuvarande skogsvegetation är alltså till sin huvuddel uppvuxna sekundärskogar och planterade/insådda tallskogar på tidigare kultiverad och kal mark. Longleaf pine och Shortleaf pine, vilka ursprungligen dominerade på såväl kustslätten som på sandiga marker längre in mot bergen, har i hög grad ersatts av Loblolly pine.

Söndagen den 22:a september **En dag för anpassning i ”Cape fear”**

USA resans första dag, redan tidigt insåg vi att detta skulle bli en tuff vecka, exkursion direkt. Objektet som skulle besökas var en kalyta på sandmark, miljömässigt intressant då det dessutom var kantzon mot vattendrag. Amerikanerna kallade området för ”the beach” och den kunnige läsaren kan då bilda sig sin uppfattning om områdets karaktär.



I vår grupp fanns en rad hurtbullar som raskt beslutade sig för en löptur på denna beach, möjligen inspirerade av en känd amerikansk TV-serie. Undertecknad kan inte hänföras till hurtbullekategorierna men följde dock med en bit på vägen för att upptäcka världen. Fantastiska upplevelser väntade. Där löpturen började fanns strandnära hus men längre bort blev de sandiga vidderna mer utsträckta. Döm om vår förvåning när vi ser ett pärlband av stora Amerikanska jeepar ända ned i strandkanten. På flaken satt människorna och gonade sig i solen. Med risk att verka en aningens fördomsfull gav USA intryck av att vara ett mycket bilburet land och människorna tycks på grund av detta få en aningens lägre densitet än vad som är gängse på andra håll i världen. Det s.k bensin/mjölk indexet (kostnaden för en liter mjölk mot kostnaden för en liter bensin) som i Sverige ligger på 0,73 varierar mellan 2,98 och 4,60 i USA.

Många av oss minns också denna dag med tacksamhet då vi fick avnjuta en ”six dollar burger för four dollar” på Hardees. Reklamen förtäljer att man för sina två sparade dollar kan inhandla ett hektar träskmark i Kalifornien. Måne lämpliga marker för intensivodling.....

Måndagen den 23 september

Information om forskningsprogrammet i USA och skogsskötseldiskussioner

Förmiddagen inleddes med ett föredrag av Professor Lee Allen som är chef för North Carolina State Forest Nutrition Cooperative som är ett samarbete mellan North Carolina State University och skogsföretag främst från sydvästra USA. Föredraget handlade om att optimera produktionen i skogsplantager och föredraget innehöll även exempel från sydöstra USA. Sydöstra USA har 81 miljoner ha skogsmark och den absoluta majoriteten av denna är kulturskogar och endast en halv miljon ha är naturskogar. Hälften av skogsmarken består av lövträd och hälften av olika tallskogar. De vanligaste tallarterna är Loblolly pine, Slash pine och Long-leaf pine. Femton procent av skogsmarken utgörs av träd plantager av Loblolly pine odlade med varierande intensitet. Dessa 15% av skogsmarken producerar 50% av virket.

North Carolina State Forest Nutrition Cooperative grundades 1970 och har många stora regionala försök på finansiärernas mark där man studerar hur man kan optimera produktionen i praktiskt skogsbruk men man arbetar även med att intensivt studera processerna vid olika näringsgivor intensivt i ett fåtal bestånd. De främsta skälen med intensivodling är enligt Lee Allen att kostnaden för att producera virke är för hög idag ($\$/m^3$) men han tror också att det är ett alternativ för att på ett miljömässigt sätt både tillgodose samhällets krav på både hög biodiversitet och hög virkesproduktion.

För tio år sedan studerade kooperativet olika vegetationsbekämpningsmetoder, markberedningsmetoder, gödsling, markberedningsmetoder samt förädlade Loblolly pine genetiskt. Idag försöker man istället att förstå varför träden växer bättre och hur man kan göra skötselmetoder av denna kunskap. Produktiviteten i plantagerna i södra USA har ökat nästan $4 m^3$ per ha och år men man tror att detta bara är en del av den potentiella produktionsökningen. Den största potentialen att öka produktionen finns i ungskogsfasen tror Lee Allen då man redan har gjort omfattande studier i slutna bestånd. Man tror också att det enda sättet att nå maximal produktionspotential nås om beståndet växer fort redan från början. Lee Allen tror att framtiden ligger i ett differentierat skogsbruk med plantager och extensivt skötta skogar. Plantagerna kommer att bestå av kloner skötta mot bestämda slutprodukter med intensiva precisa metoder.

Eftermiddagen ägnades åt att diskutera framtida skogsskötsel forskning inom Fiberskog. Först gjordes en gemensam brainstorming där deltagarna fick säga vad de associerade med intensivskogsskötsel vi höll på tills det att ingen kunde hitta på något mer. Utfallet av denna brainstorming sammanställdes och deltagarna delades in i grupper där vi diskuterade resultatet. Detta skulle sedan användas under grupparbeten den 27 september.

Tisdagen den 24 September

Exkursion till SETRES och SETRES2 och skogsproduktion ur en skogsägares symvinkel

Första dagen på vår exkursionsresa for vi söderut till fältförsöken SETRES och SETRES2 som ligger intill varandra i gränstrakterna mellan North och South Carolina. SETRES anlades 1992 i ett befintligt 8-årigt bestånd av *Pinus Taeda*. Försöket består av fyra block med vardera fyra parceller, en för vardera försöksled. De fyra behandlingarna är 1) obehandlad 2) bevattnad 3) gödslad och 4) bevattnad och gödslad. Syften med försöket är att studera produktivitet, näringsdynamik, kolbalans, vattenbalans och miljöeffekter samt att ge underlag för modellering och utvärderingar av olika slag. Resultaten på virkesproduktionen av behandlingarna är mycket likt de resultat som erhållits med gran i Sverige. d.v.s. en rejäl gödslingseffekt men en mer måttlig effekt av bevattningen.

SETRES2 anlades 1993 och planterades med tio olika halvsyskonfamiljer av *Pinus Taeda*. Familjerna härstammar från två kontrasterande provenienser. Försöket innehåller 10 block där varje block rymmer två behandlingar, gödslat och ogödslat. Inom varje block och behandling finns tio parceller, en med vardera familj, med storleken 10 x 10

träd. Syften med försöket är att studera olika familjers respons på extrema miljöer, förekomsten av genotyp-miljö samspel och dess förändring över tiden. Dessutom kommer försöket att utnyttjas för genkartering och sökande av QTL:s för att möjliggöra "marker assisted selection". Resultaten hittills visar på små skillnader i respons på gödsling mellan de två provenienserna. Genotyp-miljösamspelet är också mycket måttligt. En lägre variation inom familj och större variation mellan familjer i den gödslade behandlingen visar att de genetiska skillnaderna kommer till bättre uttryck i den gödslade behandlingen.



Efter en hamburgerlunch fick vi en inblick i den privata skogsägarens situation genom Dougherty Jr. som driver en konsultfirma med inriktning på virkeshandel och rådgivning till privata skogsägare. Vi besökte en fastighet som ägdes av honom själv tillsammans med hans far. Vi fick exempel på den goda förtjänst som en privat skogsägare kan göra med en målmedveten skogsskötsel. Något som mycket få skogsägare i denna del av USA idag utnyttjar. Potentialen för utveckling av skogsbruket inom den privata sektorn förefaller mycket stor. Kalkylerna med drivningskostnader och virkesintäkter skapade en hel del huvudbry hos oss svenskar när vi skulle räkna om "green (nonmetric) tonnes per acre" till för oss mer bekanta enheter. Efter denna punkt färdades vi till Summerville i South Carolina där vi skulle inkvarteras de kommande två nätterna.

Onsdagen den 25:e september

Besök hos MeadWestvaco Co., under ledning av forskningschef Phil Dougherty

MeadWestvaco bedriver ett intensivt plantageskogsbruk, baserat främst på *P. taeda*, i flera stater i SÖ USA. Skogsbruket är intensivt med avseende på såväl växtförädling, förnyringsmetoder, användning av bekämpningsmedel och näringstillförsel. Dagen inleddes ett besök vid MeadWestvacos huvudkontor och forskningsstation, Summerville, S.Carolina. Detta var en imponerande anläggning, med ett stort antal forskare, och mycket välutrustat vad gäller analytisk kompetens och utrustning. Där fanns bl a en hel avdelning inriktad mot tillämpning av genteknik i trädförädlings-arbetet. Johan Bergh höll ett föredrag för forskarna och företagsledningen på MeadWestvaco, om

Fiberskogsprogrammet. Den svenska gruppen gjorde under tiden en kort exkursion genom stationens demonstrationsförsök.

MeadWestvaco använder enbart Loblolly pine i sina produktionsskogar. Den är en utav de 3-4 tallarter som förekommit naturligt i regionen, och har den egenskapen, att den svarar mycket bra på näringstillförsel, samtidigt som den behåller hög produktionen även vid höga grundytor.

Loblolly pine är ganska lätt att skilja från Slash pine. Loblolly har ca 15 cm långa barr och kottar, till storlek och form, ungefär som hos *P. sylvestris*, medan Slash pine har 15-20 cm långa barr och äggformade kottar stora som gås-ägg. Long-leaf pine är mycket lätt att känna igen på sin mjukt raggiga habitus – långa (25 cm) mjuka barr samlade i grenspetsarna, och nedåthängande grenar som mot grenspetsen vänder och strävar uppåt. Kottarna är mycket stora (20-25 cm) och avlånga.

Exkursionsobjekt:

- Manuellt planterad Loblolly pine (*P. taeda*), 6 år gammal, 5-6 m hög. Även om maskinell plantering fungerar bra på dessa jordar (ofta sandiga sediment) – och t.o.m. uppges ge något högre överlevnad – dominerar manuell plantering.
- Stamkvisting i samma bestånd. MeadWestvaco satsar på stamkvistning, eftersom man strävar efter att få fram högkvalitativt timmer, förutom en allmänt hög produktion. Med de korta omloppstider man har (20-25 år), kan man också bära relativt höga insatser av manuellt arbete. På grund av den snabba diametertillväxten måste stamkvistningen ske i två etapper – kvistning upp till 3 m vid 5-6 års ålder, och 2-3 år senare upp till 5 m.
- Plantering, 6 månader gammal och 1-1,5 m hög. All plantering sker efter radikal markberedning, med vilket menas en total markbearbetning med plog eller blad. Den tidigare vanliga metoden att med ett blad skrapa av hela markens ytskikt och lägga detta åt sidan, i strängar eller stora högar, har i allt högre grad ersatts av metoden att utnyttja detta näringsrika ytskikt i planteringsbäddar eller –strängar. Upprepad kemisk ogräsbekämpning hör till standardbehandlingen. Denna plantering hade behandlats två gånger med glyfosat (Roundup). En stor skillnad gentemot våra svenska förhållanden var den mycket snabbare nedbrytningen här – skillnaden beror framför allt på termiternas aktivitet. Stubbar, rötter och stambitar var nu, två år efter avverkning, helt genomrötade och mjuka beroende på att termiterna ätit upp och perforerat veden och samtidigt underlättat den mikrobiella nedbrytningen.
- Förädlingsprogram. Klonat material har nått stadiet försöksplanteringar, men ingick ännu inte i det praktiska skogsbruket. Vi besåg, som hastigast, det första försöket med *P. taeda* kloner framtagna med tekniken somatisk embryogenes. Förutom arbetet med Loblolly pine, bedrevs viss växtförädling också med en *Eucalyptus*-art och med den inhemska Sweetgum (*Liquidambar styracifolia*).

Huvudexkursion

Exkursionen gjordes i Syd-Carolinas kustland, i närheten av Charleston. Skogsområdena här domineras av mycket vidsträckta och flacka sandiga-moiga sedimentområden, med grundvattenet mycket nära markytan.

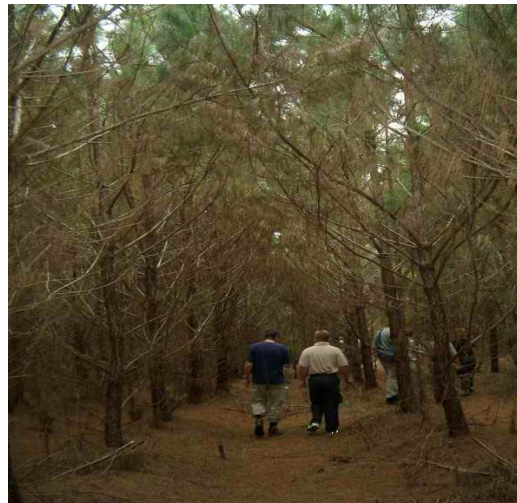
- *Loblolly-bestånd* anlagt och skött enligt MeadWestvacos intensivodlings-principer (dvs. med maximal insats). Detta innebär 1) plantmaterial från utvalda plusträd, 2) fullständig markstörning vid beståndsanläggning (bedding), 3) återkommande ogräs- och buskbekämpning, samt upprepad kvävetillförsel (ibland även P). Det besökta beståndet planterades våren 1997 efter markberedning med hyggesplog, i 1,8 m förband, och tillfördes kväve år 2000. Efter sjätte tillväxtsåsonen är dbh 13,7 cm, höjd 10,5 m, och grundyta 30 m². Grundytetillväxten ligger på ca 6-7 m²/år, och det stående beståndet höll ca 125 ton ts/ha (103 tonnes/acre) (total biomassa ??). Som jämförelse kan nämnas "naturlig tallskog" ger ca 2,5 ton ts/ha,år (ca 6 m³sk/ha,år) - rimligtvis vedbiomassa!?! - i området.
Ännu hade ingen gallring gjorts – skötselprogrammen i standardskogsbruket har normalt förstagallring vid 15 cm dbh. En orsak till utebliven gallring, trots hög grundyta, är att veden har lågt värde, eftersom huvuddelen är juvenilved – vedegenskaper diskuterades!
- *Markbehandling*. Vetenskapligt utvärderat försök, där olika markbehandlingar jämfördes. Hyggesplogning (Savannah plow) på fuktig-våt fastmark, med uppläggning av tiltor i strängar eller bäddar mellan fårorna – tillsammans med fullständig ogräs- och buskbekämpning – gav högst produktion. Produktionsresultaten var mycket starkt korrelerad till två faktorer – dels konkurrensen med annan vegetation, dels markfysikaliska egenskaper såsom bulkdensitet och markluftens syrgashalt.

Bäst beståndsutveckling erhöles efter s.k. ”double bedding”, dvs hyggesplogning med ca fyra meter mellan fårorna, och körning två gånger i varje fåra. Man låter så mycket som möjligt av ytskiktet, inkl förnamaterial, ingå i den uppbyggda bädden – utom möjligen grovt material såsom uppbrutna stubbar och stambitar som gör att man inte får en stabil planteringsbädd.

Vi tittade också på ett 3-årigt bestånd uppkommet efter ”double bedding”, herbicidbehandling och näringstillförsel. Detta var en våt mark, med 2.-3 dm höghumifierad och näringsrik (kväverik) torv. Trots bördigheten tillfördes både N och P från start. För kvävegödning används alltid Urea, f f a på grund av att det är avsevärt billigare än ammoniumnitrat, och för fosforgödning används löslig Superfosfat (fosforsyra).

Som underlag för skogsbruksplaneringen har man ett väl utvecklat datoriserat ståndortsregister. Det innehåller detaljerad klassifikation av jordmåner (Soil Taxonomy), jordarter, dräneringsförhållanden och jordens vattenhållande förmåga. Dessa uppgifter utgör grunden för flera åtgärder, bl a för vilka etableringsmetoder man väljer, samt för produktionsmodeller. Målet är att ståndortsklassificeringen ska bli så allsidig och innehålla så många nyckelparametrar, så att den på ett direkt sätt

ska styra alla åtgärdsprogram under hela rotationscykeln. Dit är det dock ganska långt kvar. Gödslingsregimen i det intensivskogsbruk man nu bedriver skulle exv. kunna bli avsevärt mindre miljöskadlig om näringstillseterna anpassades till ståndortsförutsättningarna, men f.n. finns ingen sådan styrning utan man hade bara en enda schablon (tillräckligt mycket för att uppnå produktionsmaximum på alla marker!).



Information om hur man här bedrev intensivt plantageskogsbruk, gjorde oss svenskar uppmärksamma på att det inte var ett skogsbruk enligt vår definition av begreppet optimeringsgödsling (optimum nutrition forestry) – åtminstone inte när det tillämpades inom bolagsskogsbruket. Där vi med begreppet optimeringsgödsling (optimal näringsregim) menar behovsstyrd tillförselhastighet av olika näringsämnen var för sig (i princip), och med beaktande av restriktioner beträffande negativa miljöeffekter (utlakning), så var tillämpningen vid MeadWestvaco egentligen inriktad på produktionsmaximering eller ekonomisk optimering. Man gödslade med kväve (oftast också åtminstone grundgödsling med P), och doserna var schablonmässiga och väl tilltagna.

- *Natur- och miljövard.* Skogsbrukets inverkan på f f a djurlivet är i USA en opinionsmässigt och miljöpolitiskt viktig fråga, och MeadWestvaco hade ambitionen att ta sådana hänsyn i sin skogsbruksverksamhet. Man bedrev intensivt, och praktiskt taget restriktionslöst, skogsbruk på 70 % av markinnehavet, men hade naturvårdande huvudmål på så mycket som 30 %. Man strävade efter certifiering enligt SFI. Utmed större vägar och diken lämnades exv. regelmässigt en 15 m bred buffertzona. Huvuddelen av naturvårdsmarken utgjordes av bevarade och återskapade ”ursprungliga” vegetationsmiljöer (9 olika habitatstyper), inkl sammanlänkande korridorer. Syftet var att skapa ett sammanhängande nätverk av , om inte ursprungliga så i alla fall fritt utvecklade, skogar som utan att helt täcka stora områden ändå kan ge livsrum och spridningsmöjligheter för organismer anpassade till olika rumsliga skalor. Man ville stå väl rustad beträffande biologisk diversitet inför sjösättandet av storskaligt klonskogsbruk.

I strävan att införa ett verkligt högproducerande (klon)skogsbruk, ser också MeadWestvaco att man kan få draghjälp av den just nu hetaste globala miljöfrågan – global climate change, och mer specifikt möjligheterna att motverka detta genom ökad inlagring av koldioxid i biomassa.

- *Kuriosa.* Här och var på den flacka kustslätten, i både N. och S. Carolina, finns s.k. Pine ponds, eller Cedar (*Taxodium distichum*) ponds. Detta var ovala gropar/sänkor i terrängen, våtmarker med avvikande vegetation/trädslag jämfört med omgivningen. Man tror att de är spår efter en meteoritsvärm som slagit ner i området för ca 150000 år sedan (de har alla samma sneda form (inlagsvinkel), och är omgivna av en jordvall).
- *Pågående avverkning.* Efter lunch tittade vi på en gallringsavverkning. Två fällare/läggare och tre lunnare matade två bandgående gripmaskiner och en mobil barknings- och flisningsanläggning, vilka stod uppställda på avlägget. Maskinparken var inte speciellt modern, men samordningen var god och takten var hög. Flisbilar anlände kontinuerligt och fylldes direkt från flismaskinens utblås. Denna avverkning gick huvudsakligen till flis – enstaka grövre stammar lades åt sidan som timmer. Lunnarna kom med buntar av hela träd, grovkvistade genom att backa hela bunten av träd, med topparna före, mot ett uppställt järngaller. Gripmaskinerna sorterade ut timret, och förde in buntar i den enkla barkningsenheten, varifrån de gick direkt in i flistuggen.



- *Klonförsök.* Försöket planterades 1990(?). Plantmaterialets ursprung var två korsade plusträd, från vilka 120 helsyskon testats i tidig-tester. 10 av dessa 120 syskon hade valts ut, och klonats. 10 klonade plantor från vart och ett av de 10 syskonen var här utplanterade i ett blockförsök med enträds-parceller. Planteringsförbandet var 2,5 x 2,5 m. Gödsling hade skett år 6 och år 9. Vid 7 års ålder var biomassan ca 61 green tonnes/acre (75 ton ts/ha). Nu, vid 12 års ålder, uppgår biomassan till 170 green tonnes/acre (ca 210 ton ts/ha), höjden är 20 m, dbh är 23 cm och grundytan 20 m². Ståndortsindex SI₂₀ var 75 feet (23 m) med tidigare använt plantmaterial, men med dessa klonplantor var SI₂₀ höjt till ca 30 m.

Man följer klonerna och försöker hitta de bästa med avseende på smalkronighet, långa internoder, resistens mot rotsvampar och kväve-effektivitet. Tanken är att i nästa steg plocka ut ett par kloner av de 10, och testa dom i hela bestånd.

Torsdagen den 26:e september

Besök på Plum Creek Timbers Green Swamp tract, Columbus County, North Carolina

Efter en tidig avfärd och ca 1½ timmes bilfärd från Summerville kommer vi till Green Swamp Tract, ett markområde på 5600 ha som Plum Creek Timber (PCT) har förvaltat sedan 60-talet. Vi guidas av Drew Shirley (ansvarig för FoU, skogsvård) och Gary Grubbs (distriktschef).



På PCT applicerar man ett ståndortsanpassad skogsskötsel där bestånd delas in efter mark och jordart i "Soil Management Groups" (SMG's). Man producerar i genomsnitt 20 ton/ha,år men tror att potentialen ligger på ca 25-30 ton/ha,år. Man använder sig av ganska radikala markberedningsmetoder i kombination med kemisk behandling för att skapa ett bra miljö för etablering innan man planterar. Kemisk kontroll av konkurrerande vegetation återkommer genom omloppstiden. Man planterar förädlat material av loblolly pine men inga sticklingar eller annat vegetativt förökat material. Gallring utförs 2-3 gånger under omloppstiden och målet är att producera sågtimmer med 35-40 cm i brösthöjdsdiameter. PCT använder all sin mark till intensivodling av timmer. I det här specifika området har PCT inga egna industrier.

Under dagen gör vi ett antal stopp vid bestånd i olika stadier som belyser aspekter av PCT:s skogsskötselstrategier. Dessa stopp summeras nedan:

1. Hygge (Harvested stands). Vi får se två bestånd på vardera sidan vägen med samma jordart, Croatan Muck, en organisk mycket blöt jordart som innehåller mycket kväve men knappast någon fosfor. Bestånd A avverkades för knappt en vecka sedan, och

bestånd B avverkades i juni d.v.s. för tre månader sedan. Hygge B är redo för kemisk behandling nu eftersom man har fått upp en hel del vegetation och man måste ha något ovan jord att bespruta för att ta död på konkurrensen. Hygge A är ju fortfarande helt kalt och är därför ingen idé att bespruta än. Dessa hyggen kommer att behandlas med helikopterspridd Garlon, en metod som kräver att det inte är alltför varmt för att undvika oönskad spridning till närliggande bestånd och till diken. Ingen av de kemikalier man använder till vegetationskontroll får spridas i vatten. I de fall den konkurrerande vegetationen innehåller lönn måste man ta till ett annat medel; Arsenal.

2. Markberedning (Mechanical site prep). Vi ser två bestånd med samma jordartskod som ovan. Kemisk behandling gjord i oktober 2000 och mekanisk markberedning jord i december 2001. På ena ytan har man använt **V-blade shearing** och **plöjning (Savannah plow bedded)**. Den andra ytan har ansetts för våt för att plöja så den har **höglagts (Mounding)**.
3. (Spodic soils) Ströks av tidsskäl.
4. Kvalitetskontroll av skogsvårdsåtgärder (Silviculture quality performance, SQP). PCT har alla sina bestånd i en GIS-baserad databas som innehåller all information om beståndet t.ex. jordart eller jordartsgrupp, data om befintligt bestånd och utförda åtgärder. I basen finns också information om beståndets tillgänglighet med avseende på avverkning och transporter. I systemet ingår att man gör återbesök i beståndet och kontrollerar och betygsätter kvaliteten på utförda åtgärder. Detta innebär ett antal uppföljningar under det första året efter avverkning då t.ex. markbehandling och plantering ska betygsättas. Andra faktorer som kontrollerats i det bestånd vi får se på den här punkten är grästäckning sommar och vinter, förekomst av lövuppslag, förekomst av självsådda plantor och trädhöjd i klasser. Sedan återkommer man till beståndet vid ca 11 års ålder (mitt i omloppstiden) och gör en enklare inventering inför framtida avverkning. PCT har egna tillväxtmodeller för grundyta och höjd och med hänsyn till de utförda skogsskötselåtgärderna kan man optimera omloppstiden med avseende på värde.
5. (Foliage analysis) Inget stopp
6. Återanvändning av markberedningsfårer (Re-using old beds). För att spara kostnader har man startat försök med att återanvända de gamla fårorna och inte göra någon ny mekanisk markberedning. Vi får se ett hygge där det är 23 år sedan förra avverkningen och markberedningen. Frågor man ställer sig är om planteringspunkterna fortfarande ligger nog högt och vilken inverkan de gamla rotkanalerna kommer att ha.
7. Vegetationskontroll i medelålders bestånd (Mid-rotation brush control). Vi förevisas två bestånd som behandlats med olika medel; I det södra beståndet har man spritt 2.8 l Garlon/ha vilket har haft god effekt på slyet och tallen har svarat med ökad barrmassa och tillväxt. I det östra beståndet har man applicerat 0.9 kg Chopper/ha

vilket inte varit lika effektivt. Spridningarna har gjorts med traktor från marken vilket i ett befintligt bestånd är en nödvändighet när man använder Garlon eftersom den även dödar tallen om ämnet hamnar på barren.

Det samlade intrycket är att PCT har en ganska pragmatisk syn på skogsodlingen. Under dagen har marken och jordartens betydelse för skogsproduktion understrukits. Vi fick dessutom en ny version av Southern BBQ till lunch som var mera senapsbaserad än gårdagens giva.

Fredagen den 27:e september

Fortsatta skogsskötseldiskussioner och summering av veckan

Kort sammanfattning av skötseldiskussionerna

Skogsskötseln måste optimeras med avseende på produktion, miljö och ekonomi. Fiberskog ska ta fram mer än ett skötselalternativ vid intensivodling och kunna beakta olika utgångslägen (markslag, ålder, stamantal, geografiskt läge, markägare mm) och vilken slutprodukt man vill ha. När ska man besluta om ett bestånd ska intensivodlas eller ej, innan plantering eller vid 1.5 meters höjd? Mycket talar för att beslutet ska tas före plantering, för då man kan använda sig av genetisk förädlad material och förebygga snabb och säker etablering genom lämpliga markbehandlingsmetoder. Även stickvägssystem och plantantal kan regleras för att underlätta ungskogsgödsling och ett gallringsfritt skogsbruk. Gödslingsteknik i ungskog då beståndet når en höjd på 7-8 meter, dvs 7-10 år efter påbörjad gödsling är ett problem, eftersom spridning ovan beståndet försvåras avsevärt och att beståndet ännu inte har kvistrensats sig. Stickvägsbredd och vinkel och höjd på spridningsaggregatet måste anpassas om man inte väljer flyg eller helikoptergödsling under senare delen av ungskogsfasen. Diskussioner om röjning och gallring kan sammanfattas av att man bör undvika röjning och ha någon/några enstaka gallringar eller gallringsfritt skogsbruk. Ekonomin måste beaktas vid dessa skötselåtgärder. Negativa miljöeffekter vid gallring och avverkning kommer studeras inom Fiberskog och är avgörande för gödslingsprogram, gallring, helträdsuttag, avverkning/avveckling av beståndet.

Summering

Tar vi produktionsekonomi på allvar? En berättigad fråga efter en vecka med Amerikanska skogsbolag och skogsforskare. Med solklar inriktning att höja produktionen per investerad dollar har man under de senaste två omloppstiderna fördubblat volymproduktionen per hektar, under nuvarande omloppstid räknar man med att dubblera den –igen! Nu framförallt med hjälp av balanserad näringstillförsel – en teknik utvecklad i Sverige. Vad kostar det att producera en kubikmeter trä i Sverige?

Resan fungerade som upptakt för Fiberskog del II, för att lyfta blicken hos forskare och styrgrupp. Vi besökte förutom banbrytande näringsoptimeringsförsök flera stora skogsbolag (MeadWestwaco, Plum Creek Timber och International Paper). Alla tre praktiserade näringsoptimering som ett led i att öka skogsproduktionen per investerad dollar. Det stora värdet för forskningsprogrammet och gruppen uppstår i de parallella

deltagarna kunnat dra till projekt och verksamhet hemma. Ett stort värde är också de möten och kontakter som uppstod under resan, hörnstenar i den uppgift Fiberskog har att lösa.

Slående var att produktionspotentialen (alltså maxprod vid balanserad näringstillförsel) på stora områden var omkring 20-22 m³/ha och år, alltså motsvarande vad som kan uppnås för gran i Sverige. I och med tallens explosiva tillväxtstart blir omloppstiden kortare än för gran. Då gödslingen dessutom är ca 50% billigare i USA, blir kalkylen för intensivproduktion starkare i sydöstra USA än här hemma. Likväl tål systemen att jämföras. Kvalitet bekymrade man sig inte för, ”industrin får anpassa sig till råvarubasen”. Tallungskogarna man stolt visade och skröt med gav verkligen en tankeställare, de skulle bli konstruktionsvirke precis som våra svenska granskogar blir idag. Dock ansågs juvenilverdelningen för hög av vissa massaindustrier i de nu allt yngre 1:a gallringarna.

Gran är ett fantastiskt trädslag för produktionsmaximering, mycket tack vare den väldigt höga Barrytan i slutna skog. Nyckeln till produktionsoptimering för gran ligger sannolikt i att förkorta tiden till beståndet sluter sig – fiberskogsprojektet med näringsbalansering är därför mycket inriktat på gödsling av ungskog. I USA talades det om ”trajectory”. Detta gick ut på att man inte kunde gödsla upp ett äldre bestånd till samma produktionsnivå som ett där gödslingen påbörjats vid unga år. Därmed inte sagt vilken gödslingstidpunkt som ger bästa avkastningen.

- Produktionspotentialen för gran i Sverige är på stora områden över 20 m³/ha o år, detta är fullt i nivå med de amerikanska sydstaterna.
- Det är stor skillnad i fokus och inställning till produktionsfrågorna här och i andra länder – vår syn på saken är inte given!
- De två stora frågorna är:
 1. Är intensivodling ekonomiskt intressant?
 2. Är näringsbalansering miljömässigt möjligt?

Frågan är om intensivare produktion är lönsamt hos oss, och i så fall, är eller blir det miljömässigt och politiskt möjligt

Lördagen den 28 september

Långsiktiga produktionsförsök i Virginia

Den första punkten på dagsprogrammet bestod av att besöka ett långsiktigt produktionsförsök s k Hendersonförsöket, Piedmont, North Carolina, tillsammans med Lee Allen. Försöket var anlagt på före detta jordbruksmark som dock varit beklädd med skog sedan 1930-talet. Nuvarande bestånd som anlades 1982 utgör den tredje generationen av träd på växtplatsen. Marken där försöket är anlagt ägs av International Paper (IP). Företaget hade tyvärr ej möjlighet att medverka under dagen, vilket var anledningen till den rigorösa säkerhetsutrustningen som vi blev ålagda att bära under vistelsen i skogen.

De behandlingar som jämförs i försöket är:

- 1) Markbehandling. Avverkad och lätt bränd mark jämförs med en avverkad och markberedd, innefattande stubbkapning, avlägsnande av alla avverkningsrester samt beredning av ”planteringsbäddar”.
- 2) Vegetationskontroll. Kompletta vegetationsbekämpning (inklusive lövföryngring) jämförs med ingen vegetationskontroll.

Frågor som har studerats i försöket är hur avverkning, markberedning och vegetationskontroll påverkat:

- 1) Struktur, näringsförhållanden och processer i marken.
- 2) Överlevnad, tillväxt, vatten- och näringsförhållanden hos huvudstammarna av Loblolly tall.
- 3) Struktur, kvantitet och näringsinnehåll i det övriga trädskiktet (främst olika arter av hickory och ek).

Resultaten visar bland annat på att vegetationskontrollen är den enskilda faktor som har störst effekt för överlevnaden och tillväxten hos tallarna.

Efter en snabb lunch besökte vi ett gödslingsförsök i Brunswick, Piedmont, North Carolina. I försöket som startade 1999 studeras olika gödslingsprogram (doser, intervall samt olika gödselmedel) effekter på Loblolly pine. Resultat från gödslingsförsöken indikerade att man kunde gå från gödsling varje år till gödsling vartannat utan att förlora allt för mycket i produktion jämfört med gödsling varje år. Detta är positivt då det blir mer ekonomisk gångbart att gödsla vartannat år.

Francisco, en chilensk doktorand, berättade om sitt arbete som handlade om att ta fram en mätmetod för bladyteindex via satellit. Eftersom man har en stark korrelation mellan bladyta och produktion av exempelvis stamved, skulle detta kunna vara en metod att på ett snabbt och billigt sätt uppskatta produktionen för olika bestånd/arealer/regioner via satellitbilder. Begreppet bladyta används i allt större omfattning inom skogsbruket i USA som hjälpmedel för att bedöma gallrings- och gödslingsbehov inom skogsbruket. I Sverige används i huvudsak grundyta, höjd och ålder vilket i vissa fall kan vara missvisande när det gäller gallrings- och gödslingsbehov. Efter att alla diskussioner var

avslutade tackade vi Lee för en mycket bra vecka med många spännande och intressanta försök på programmet. På kvällen åt hela den svenska och amerikanska gruppen middag tillsammans under mycket trivsamma förhållanden.

