



**NORRSKOGS
FORSKNINGSSTIFTELSE**

2016

20 år i familjeskogsbrukets framkant

VI SER TILLBAKA PÅ ÅRET när Norrskogs Forskningsstiftelse firade sitt 20-årsjubileum. Det skedde i samband med Föreningen Skogens årliga höstexkursion som denna gång var förlagd till Jämtland. Till vår hjälp hade vi Skogsägarna Norrskog ekonomisk förening och Norrskog Wood Products AB. Exkursionen blev mycket lyckad och bidrog starkt till att göra stiftelsen både mer känd och erkänd. Jag



passar här på att tacka alla medverkande för mycket goda insatser. Även om skogsbruk och skogsindustri är mogna näringar finns det alltid potential att genom ökade kunskaper förbättra lönsamhet, konkurrenskraft och minska negativ miljöpåverkan.

I det sammanhanget finns det anledning att påpeka att skogsbruk och skogsindustri är en hållbar verksamhet. Att bruka skog och använda träråvaran till byggnader, insatsmaterial och energi är bättre ur ett hållbarhetsperspektiv än att bryta malm, kalk, kol eller utvinna olja. Genom fotosyntesen, det vill säga med insatsvarorna solljus och koldioxid, som det båda finns gott om, skapas nyttiga råvaror. När vi skördat träden planterar vi nya. Genom att odla träd kan vi alltså bruka utan att förbruka.

Skogsbruk kan – även om omloppstiden i skogen är längre – jämföras med galten Särimmer som enligt nordisk mytologi slaktades av gudarna varje kväll för att nästa dag ha återuppstått igen.

SYFTET MED NORRSKOGS Forskningsstiftelse är att främja lönsamheten i familjeskogsbruket. Stiftelsen är därför både finansiär och investerare i en bättre framtid, för den som äger skog och för hela mänskligheten.

Vi riktar in oss på att stödja forskning och utveckling inom följande områden:

- skogsskötsel
- skogliga driftsystem
- trämekanisk förädling i sågverk och hyvlerier
- tillvaratagande och förädling av skogsråvara till bränslen

NU SER VI FRAM emot ett nytt intressant år där vi kommer att bidra till ökad kunskap inom vår nyttiga näring.

Olov Söderström
ordförande

FoU-inriktning

Norrskogs Forskningsstiftelse (NFS) ska med sin verksamhet främja lönsamheten i familjeskogsbruket, företrädesvis i norra Sverige.

Det gör NFS genom att anslå pengar till FoU och kunskapskommunikation, företrädesvis rörande:

- skogsskötsel
- skogliga driftssystem
- trämekanisk förädling i sågverk och hyvlerier
- tillvaratagande och förädling av skogsråvara till bränslen

NFS är öppen för att främja FoU-insatser inom områden med hög aktualitet. NFS ska iaktta restriktivitet vid finansiering av forskarutbildningsprojekt. Därutöver strävar stiftelsen efter att:

- initiera och medverka i strategiska projekt tillsammans med andra finansierare, vilket även kan innefatta högriskprojekt

- finansiera målorienterade projekt som ger snabba resultat och tillämpningar
- välja bästa möjliga FoU-kompetens inom och utom Sverige, varvid främst beaktas utförarnas förmåga att fullfölja projekten fram till tillämpning
- i sin anslagsgivning positivt påverka kompetensuppbyggnad i svensk skogssektor.

Stiftelsens styrelse



Från vänster: Ingegerd Backlund, Jan Fryk, Marie Simonsson, Charlotte Bengtsson, Olov Söderström och Henrik Jönsson (Pär Arne Holmgren saknas på bilden).

Enligt stadgarna ska styrelsen bestå av sju ledamöter, varav fyra ska representera Skogsägarna Norrskog. Tre ledamöter bör företrädesvis rekryteras från skogsvetenskapliga fakulteten vid Sveriges Lantbruksuniversitet och branschforskningsinstitut. Styrelsen har under år 2016 haft tre protokollförda sammanträden och bestått av:

Olov Söderström, VD i Norrskog
Ingegerd Backlund, fil dr, SLU, Umeå
Charlotte Bengtsson, VD för forskningsinstitutet Skogforsk
Jan Fryk, fd VD för forskningsinstitutet Skogforsk

Pär-Arne Holmgren, produktionsledare, Norrskog
Henrik Jönsson, VD för Norrskog Wood Products
Marie Simonsson, ledamot i Norrskogs styrelse



Beviljade projektanslag under år 2016

Under året har stiftelsens styrelse beviljat anslag till följande projekt:

Skogforsk, Torgny Persson Odlingstest av norrländska och finska tallfröplantager

Beviljat anslag: 400 000 kronor

Det saknas i dag försök som belyser och möjliggör korrekt beräkning av vilka realiserade vinster i arealproduktion som kan uppnås vid användning av plantagematerial. Denna typ av produktions-/demonstrationsförsök efterfrågas av skogsbranschen.

Avsikten med projektet är att etablera en odlingstestserie med syftet att demonstrera vilka arealproduktionsvinster som i praktiken kan uppnås vid användning av plantmaterial från ett urval av norrländska och finska tallfröplantager. Försöksserien kommer även att bidra

med värdefull information vid verifiering av dagens förflyttningmodeller i ett framtida klimat. Förädlingsprogrammet vid Skogforsk ser det som en viktig och nödvändig investering i kunskapen om förädlad skogsodlingsmaterial och avser därför att bidra med medel som motsvarar halva etableringskostnaden.

Skogforsk, Adam Klingberg Planteringspunktens betydelse vid långsiktig utvärdering av tillväxt på överlevnad på tall och gran i Norrland

Beviljat anslag: 140 000 kronor

Olika markberedningars effekter på planterade plantor har länge jämförts och utretts. Däremot har det inte

närmare studerats planteringspunktens effekt på tillväxt, överlevnad och arvbarhetsberäkning inom markberedningstyp på individnivå.

Unikt material från 15 genetiska fältförsök av tall och gran från 1990–2002 skulle kunna ge klarhet i och utreda följande:

- Att kvantifiera planteringspunktens betydelse för överlevnad och tillväxt på kort respektive lång sikt.
- Att utifrån resultaten ge rekommendationer för plantans positionering i praktisk plantering.
- Att kvantifiera planteringspunktens inverkan på miljövariansen och i förlängningen arvbarheten vid genetisk analys.

Under året avslutade och redovisade projekt

Under år 2016 har fyra projekt slutförts och redovisats. Rapporterna redovisas på hemsidan www.norrskog.se/stiftelsen

Ulvcrona, K., Bergsten, U., och Karlsson, L. 2015 Biomassabaserade gallringsmallar för olika skötselmål avsedda för unga täta talldominerade bestånd

SLU. Stencil

I biomassa-/bioenergigallringar påverkas lönsamheten till stor del av medelstammens storlek och av hur mycket biomassa som kan tas ut, men också av gallringsteknik och -metodik. Genom så kallad krankorridor-gallring (KKG) kan man höja kostnadseffektiviteten vid biomassauttag i unga, stamtäta skogar. Beståndet efter gallring kommer att utgöras av stråk, eller korridorer, i ett flexibelt mönster där samtliga träd gallrats bort, samt orörda mellan-zoner. Tanken med gallring i form av korridorer är att göra rationella kranrörelser där flera stammar skördas i varje kranrörelse i stället för individuell hantering och på så sätt minska avverkningskostnaden. Efter ett första uttag i korridorer ska beståndet kunna skötas mer konventionellt med senare avverkningsåtgärder för massaveds- och timmeruttag. Ytterligare ett motiv för KKG är att den skapade beståndsstrukturen även kan producera ytterligare nyttor i form av ökad diversitet beträffande till exempel artsammansättning (högre lövandel, fler habitat för olika organismgrupper och så vidare).

Projektet har bestått av ett antal delprojekt. Dels har modeller tagits fram för att kunna skatta hur mycket biomassa i form av stamved, grenar och barr som finns i ett skogsbestånd, dels

har produktion och tillväxt studerats i försök som lagts ut i täta ungsskogar och som har kunnat följas under upp mot 20 år. Resultaten visar bland annat på mycket hög produktion i stamtäta försöksled som gödslats årligen men även att en gödselgiva vart sjätte år är mer kostnadseffektiv. Studier av hur kvarstående träd utvecklas efter en första biomassagallring visar att de största träden har den största diametertillväxten (i brösthöjd), oavsett beståndstäthet eller näringsnivå, det vill säga de större träden i ett tätt bestånd har den generellt sett bästa konkurrensförmågan.

Antalet träd med hög konkurrensförmåga kan ofta motsvara det antal som är lämpligt att ha kvar inför senare gallring och slutavverkning. Inom projektet har även nyligen utlagda försök med KKG följts upp. Försöken kommer att följas över tid för att studera bland annat biomassaproduktion och eventuella skador.

Hur den unga skogen sköts påverkar beståndets senare utveckling och vilka nyttor som kan produceras under en omloppstid. Røjning och förstagallring är viktiga verktyg för att forma bestånd som kan producera såväl önskad virkessortiment och vedegenskaper som miljöer för biodiversitet och ekosystemtjänster. Inom projektet har därför ett Excelverktyg utvecklats som kan användas som analysverktyg för att kvantifiera inverkan av olika åtgärder och variabler.

Arbetet med att utforma ett enkelt stödverktyg för biomassa-/bioenergigallringar bör fortsätta, bland annat för att inkludera optimering av gallrings-

tidpunkt/er utifrån olika målbilder och aktuella sortimentspriser. Den framtida prisutvecklingen på biomassasortiment kommer troligtvis att ha en stor betydelse för val av bestånd som är lämpliga för KKG-tekniken.

Scheepers, G., Olsson, J., Lycken, A., (SP), Lundqvist, S-O, Grahn, T, (Innventia); och Hagman, O., (LTU) 2016 Hållfasthetsbestämning med nära-infraröd kameror

Stencil

SP, Innventia och Luleå tekniska universitet har genomfört en förstudie där man undersökte om nära-infrarött (NIR) data kan bidra till säkrare hållfasthetsbestämning av virke. För att göra det behövdes, förutom NIR-data, dels data som konventionellt används i sågverk för att göra hållfasthetsuppskattningar, dels referensdata från mekanisk provning.

Följande data samlades in från 100 granplankor med dimensionen 3 600 x 150 x 45 mm³:

1. mått, vikt, och därmed densitet
2. egenfrekvenser via dynamisk excitering
3. högupplösta NIR-bilder på 2 flat-sidor av varje plankor
4. RGB och fibervinkeldata från flat- och kantsidorna
5. röntgentomografibilder
6. förstörande böjtestdata, med bestämning av lokal och global E-modul, och
7. kvalitativ inventering av brottyp och kvistposition.



Skogforsk, Martin Englund Belastningsmätning vid delautomation

Beviljat anslag: 125 000 kronor

Skogsmaskinförare utsätts för en hög grad av arbetsbelastning såväl fysiskt som mentalt. Utveckling av förarstöd och automation har potential att leda till en bättre arbetsmiljö och samtidigt ge positiva effekter på produktiviteten i drivningsarbetet.

Syftet med detta projekt är att utveckla och utvärdera olika metoder för att jämföra mental och fysisk belastning samt prestation vid manuellt och delautomatiskt kranarbete hos skotarförare i simulatormiljö.

Målet är dels att undersöka hur den, av Skogforsk utvecklade, delvis automatiserade skotarkranen påverkar arbetsbelastningen hos skotarförare, dels utveckla metoderna som kan tillämpas vid framtida utveckling och utvärdering av förarstöd och automation både i simulator och i fysiska maskiner.

Tillsammans med förarens upplevda belastning utgör de fysiologiska måtten viktiga verktyg i arbetet för att utveckla interaktionen mellan föraren och maskinen.

Katan Consulting AB, Krister Tham Skogsinventering med smartphone

Beviljat anslag: 125 000 kronor

Inom skogsbruket används idag huvudsakligen analog utrustning vid uppmätning och inventering av skogsbestånd i fält. Den tilltänkta tekniken avser att utnyttja en standard Smartphone för skogsinventering, främst för produktionsinriktad skog.

Med hjälp av telefonens kamera, avancerad bildbehandling och telefonens sensorer, räknar mjukvaran ut önskad skogsparametrar, ute i fält. Tekniken möjliggör ett lättanvänt och modernt användargränssnitt som gör

att i princip vem som helst kan utföra skogsmätningen, med resultat som presenteras i realtid utan krav på mobil uppkoppling. Uppmätta skogsparametrar kan samköras med annan digital skoglig information och därmed i fält ge användaren direkta skötselråd, såsom "Dags att gallra!".

Projektet har två huvudsyften:

- Utforskning av hur grundtekniken kan omsättas i skogliga beräkningsfunktioner, såsom grundyta, diameter, trädslagsfördelning, trädvolym och grundläggande beslutsstöd.
- Pilotstudier med slutanvändare, både professionella planläggare och småskaliga privata skogsägare, för att utröna hur tekniken kan förbättra och effektivisera skogsbruket.

Norrskogs Forskningsstiftelse har reserverat medel för pilotstudier med slutanvändare.

Virkesegenskaper som påverkar hållfasthet, såsom tjurved, kunde identifieras och visualiseras. Andra egenskaper som är viktiga hållfasthetsindikatorer, såsom egenfrekvens och densitet, kunde predikteras med multivariata modeller baserade på NIR-spektraldata. Inledande modellförsök visar att det går att prediktera global E-modul med multivariata modeller baserade på NIR-spektraldata med ungefär samma precision som industriell hållfasthetsbedömning med dynamisk excitering. De NIR-data som användes i modelleringen var dock bara medelvärden över hela plankan. Därför finns det god potential för bättre prediktion med mer komplexa variabler, som speglar de spatiala variationerna i varje plank, till exempel runt kvistar, vilket blir ämnet för ett eventuellt fortsättningsprojekt.

Databasen är i sig en värdefull resurs och en god grund för fortsatt forskning och utveckling mot kunskap och tillämpningar baserat på information som hittills inte utvärderats och nyttjats.

Norrskogs Forskningsstiftelse har delfinansierat projektet.

Larsson, M., 2016

Analys av störningar i träindustriella flödeskedjor – inverkan på produktion och planeringsstrategier Stencil

Delprojekt inom ramen för industri-doktorandarbete: ”Värdeskapande, effektivitet och integration i träindustriella försörjningskedjor”.

Träindustriella värdekedjor karaktäriseras av ett stort antal operationer som var för sig ska vara effektiva, och samtidigt samverka så att rätt råvara och produkt når rätt industri och kund vid rätt tidpunkt. Störningar och osäkerhet i såväl kundernas efterfrågan som i råvaruproduktion leder till att försörjningskedjan utsätts för påfrestningar. Otillfredsställande matchning

mellan beställning och leverans och inoptimala transporter avspeglas i minskad kundnytta på grund av försenad leverans eller förändrad leveransplan. I förlängningen påverkas effektiviteten i sågverket och utvecklingen av mer lönsamma kunderbjudanden. För att förbättra kedjans totala överskott förutsätts att samordningen förbättras på såväl strategisk som operativ nivå, att framförhållningen och beredskapen för störningar stärks samt att verksamheten beaktar effekterna på kedjans förmåga att generera vinst genom en bättre planering och samordning/koordinering.

Denna studie har analyserat störningar i träindustriella försörjningskedjor, deras omfattning och konsekvenser samt utvecklat en metod för att belysa värdet av en bättre anpassning mellan skog och såg där störningar i leveranser till sågverken minimeras. Övriga delar i doktorandarbetet utgörs av en behovsanalys, en jämförelse mellan olika sågverksföretags värdekedjor samt en fallstudie av värdet av ökad anpassning mellan leverantörer av virkesråvara och sågverken.

Ingående studier av effekterna av bristande leveranser och prognoser till sågverk har kunnat påvisa en stor potential till ökat överskott för kedjan skog-såg-kund. Resultaten från fallstudien av ett svenskt sågverksföretag pekar på en resultatförbättring i storleksordningen 50–75 miljoner kronor per år vid en förbättrad anpassning mellan skog och såg.

Olofsson, K., 2016

Skogsinventering med digitala flygbilder och laserskanning SLU. Stencil

Syftet med detta projekt har varit att utveckla och testa en fjärranalysmetod för beståndsindelning och beståndsskattning som är baserad på kombinationen av digitala flygbilder och flygburen laserskanning.

Under de senaste åren har skogsinventering med fjärranalysmetoder börjat användas alltmer inom skogsbruket, där flygburen laserskanning har blivit en standardmetod för att uppskatta virkesvolym i skogsområden.

Lasermätningarna är bra för att uppskatta geometriska mål såsom beståndshöjd och stamvolym, men standardmetoderna har varit mindre framgångsrika med att urskilja träslag. Att använda digitala flygbilder däremot, har i och med den spektrala signaturen en fördel genom att det då är möjligt att skilja mellan olika träslag. De är dock inte lika bra för skattning av skogsvolym. Genom att kombinera de två mätmetoderna kan man utnyttja styrkorna från respektive teknik för att erhålla en inventering där skogsbeståndens volym och trädhöjdsfördelning är presenterade med en god noggrannhet.

På SLU utvecklades en programvara som kan extrahera parametrar ur fjärranalysdata såsom höjdpentiler från laserskanning och färg från digitala flygbilder. Homogena områden i skogsinnehavet avgränsades genom en teknik kallad region merging. Detta möjliggör exempelvis en storskalig uppdatering av beståndsindelning och en noggrannare inventering (stratifiering).

Ett testområde i Remningstorp i södra Sverige användes vid validering av metoderna. Området domineras av gran men inkluderar även tall, björk och övrigt löv. Provytorna med 10 meters radie var utlagda i ett systematiskt rutnät med 40 meters mellanrum. Totalt blev 821 ytor uppmätta där deras centrum sattes med hjälp av GPS.

Utvärderingen visar att den automatiska beståndsavgränsningen är jämförbar med gränslinjerna dragna av en professionell flygbildstolkare. De avgränsade bestånden blev lika homogena för båda metoderna, med avseende på stamvolym och trädhöjd.



Seminarier och kunskapsförmedling

I stiftelsens förordning anges att förmedling av forskningsresultat ska vara en viktig och integrerad del av stiftelsens verksamhet.

Höstexkursion 2016

Norrskogs Forskningsstiftelse firade sitt 20-årsjubileum med att vara exkursionsvärd för Föreningen Skogens Höstexkursion 2016 på temat tillämpad forskning.

Under två dagar i de jämtländska skogarna gavs exempel på tillämpning av forskningsresultat från projekt som stiftelsen har varit med och hel- eller delfinansierat. Projekten presenterades under följande exkursionspunkter:

- Vindfällerna och granbarkborreutbrott
- Skötsel av gran
- Gallringsuppföljning
- Vidareförädling
- Skoglig planering
- Framtidens skogsbruk

Exkursionen lockade 170 deltagare från hela landet. De positiva utvärderingsresultaten visar på stor uppskattning av såväl innehåll som arrangemang.

Rapportförteckning 2012-2016

Berg, S., Valinger E., Lind, T., 2014. *Samverkan renskötsel och skogsbruk*. Skogforsk. Stencil.

Hannrup, B., Andersson, A., Larsson, J., Sjöberg, J., och Johansson, A. 2013. *Beröringsfri diametermätning i skördare – utveckling av skräpducerande skydd*. Skogforsk. Arbetsrapport nr 815.

Holmberg, H., 2014. *Värmebehandling utan spill biprodukter till bioprodukter*. SP Trä. Stencil.

Larsson, M. 2016. *Analys av störningar i träindustriella flödeskedjor – inverkan på produktion och planeringsstrategier*. Stencil.

Möller, J., 2014. *Automatiserad gallringsuppföljning och beslutsstöd vid gallring baserat på nya produktionsdata från skördare*. Skogforsk.

Nilsson, U. (red.) (2013). *Skogens skötsel. Rapport från Future Forests 2009-2012. Future Forests Rapport 2013:1*. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå, 65 sidor.

Olofsson, K., 2016. *Skogsinventering med digitala flygbilder och laserskanning*. SLU. Stencil

Persson, F., 2014. *On-line värdeoptimering i såglinje*. SP Trä. Stencil.

Pettersson, F., 2012. *Ökad kunskap om röjningens lönsamhet i privatskogsbruket – Revision av beräkningsverktyget Röjningsanalys*. Skogforsk. Stencil.

Scheepers, G., Olsson, J., Lycken, A., (SP), Lundqvist, S-O, Grahn, T., (Innventia); och Hagman, O., (LTU) 2016. *Hållfasthetsbestämning med nära-infraröd kameror*. Stencil.

Schroeder, M., 2014. *Kan förhöjda mängder av vindfällerna på landskapsnivå, som understiger Skogsvårdslagens gränsvärden, leda till barkborreutbrott?* SLU, Inst för ekologi. Stencil.

Skog, J., 2014. *Röntgentomografibaserad hållfasthetsoptimering*. SP Trä. Stencil.

Svensson, G., 2014. *Kunskapsstöd för skogsbilvägar – byggnation, underhåll och förvaltning*. Skogforsk. Stencil.

Ziethen, R., 2012. *Maskinell hållfasthetssortering – De visuella urläggens styvhetsfördelnings inverkan på det ekonomiska värdet av sorteringsresultatet*. SP Trä. Stencil.

Ulvcrona, K., 2015. *Vidareutveckling av gallringsmallar, anpassade för unga, täta bestånd och för olika skötsel mål*. SLU. Stencil.

Ulvcrona, K., Bergsten, U., och Karlsson, L. 2015. *Biomassabaserade gallringsmallar för olika skötsel mål avsedda för unga täta talldominerade bestånd*. SLU. Stencil.

Anslagna medel 1996–2016

Under åren 1996-2016 har stiftelsen beslutat om anslag, betalat ut beviljade medel samt erhållit räntor och utdelning enligt följande (kronor).

År	Beviljade anslag	Utbetalade medel	Räntor & utdelning
1996	1 313 000	0	797 855
1997	502 000	977 705	450 191
1998	1 765 000	954 144	591 441
1999	1 352 600	1 375 917	755 555
2000	4 146 000	2 139 297	710 676
2001	2 046 341	2 876 225	880 533
2002	525 000	1 890 579	352 798
2003	1 110 000	823 500	563 481
2004	2 140 000	904 000	306 182
2005	931 000	1 441 639	299 572
2006	2 440 000	1 132 183	244 746
2007	500 000	1 194 455	17 683
2008	100 000	836 684	293 647
2009	500 000	418 000	108 141
2010	940 000	250 000	179 665
2011	500 000	914 000	239 906
2012	1 535 000	781 510	230 303
2013	978 000	1 185 000	318 298
2014	1 273 000	1 278 700	261 698
2015	1 199 000	495 126	414 446
2016	986 083	1 169 857	281 521
Totalt	26 782 024	23 038 521	8 298 338

Stiftelsens förmögenhet

Skogsägarna Norrskog donerade 15 miljoner kronor år 1995 och ytterligare 5 miljoner år 2007. Vid årets slut uppgick stiftelsens redovisade egna kapital till 10,8 (11,6) miljoner kronor.

Kapitalförvaltningen har skett i egen regi i samarbete med Nordea. Marknadsvärdet av stiftelsens värdepapper uppgick till 18,9 miljoner kronor vid årets början och till 19,6 miljoner kronor vid årets utgång.



VERKSAMHETEN ÅR 2016