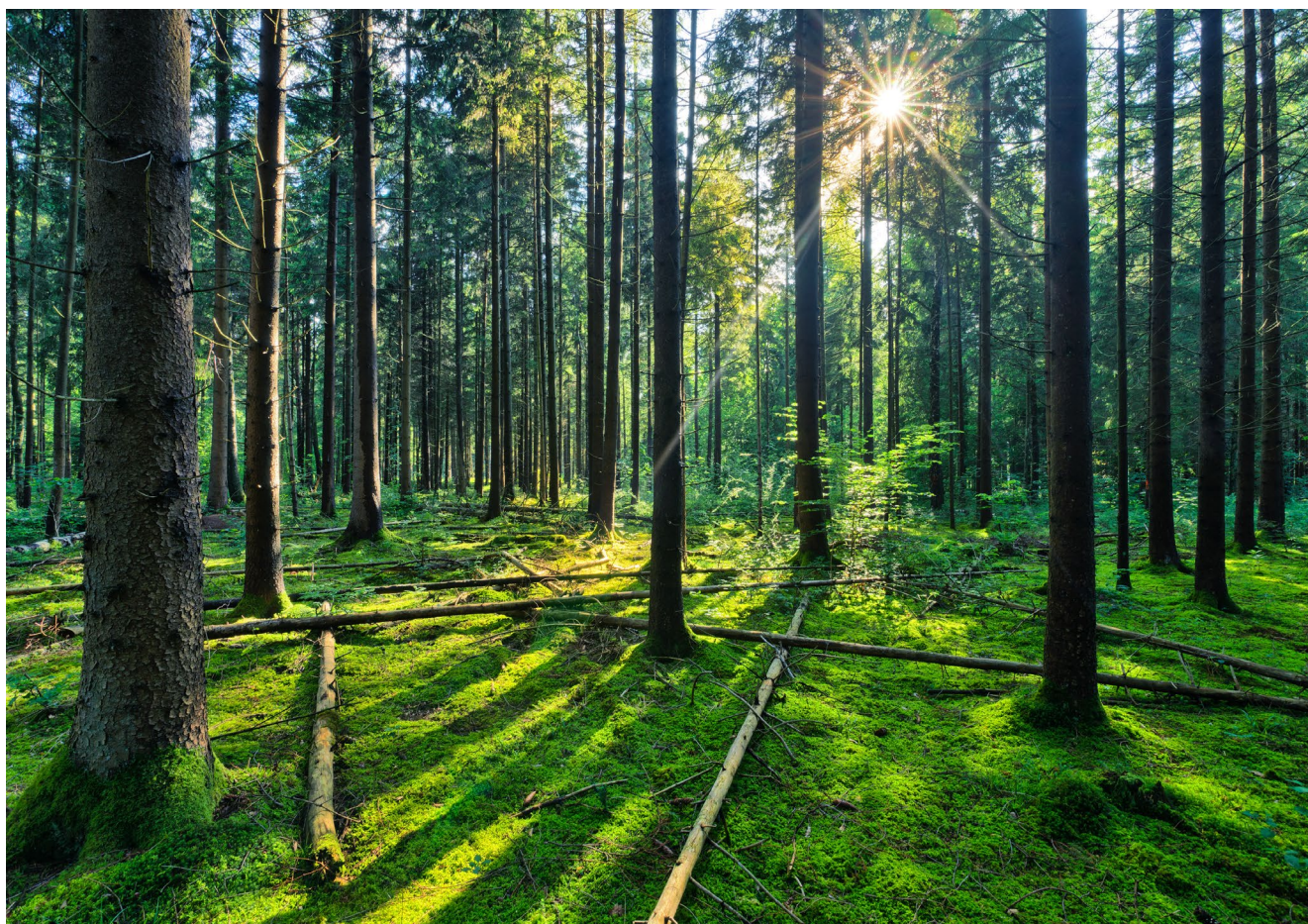


# Skogsägarna Norrskogs Forskningsstiftelse

Verksamheten år 2019



# ***SKOGSBRUK = ATT BRUKA UTAN ATT FÖRBRUKA***

Världens befolkning ökar – prognoser pekar mot att vi är 10 miljarder människor i mitten av detta århundrade. Lyckligtvis minskar också fattigdomen, redan år 2030 förväntas ytterligare tre miljarder människor räknas in i den globala medelklassen. Idag tär människan hårt på jordens resurser och detta resurstryck kommer att öka drastiskt om prognoserna ovan slår in.

Behovet av förnyelsebara råvaror kommer rimligen att öka signifikant. Likaså finns stora behov av att återanvända insatsvaror i de produkter vi använder, dvs. att minimera uttaget av mineraler mm från jordskorpan. Vi har behov av att ändra våra konsumtionsmönster, från slit och släng till mer slutna kretslopp. Och från fossila råvaror och fossil energi till förnyelsebara råvaror och förnyelsebar energi.

Skogen producerar förnyelsebara råvaror av solljus, koldioxid och vatten. Skogen kan vi bruka utan att förbruka. Där den gamla skogen skördats odlar vi ny skog. Forskning ger ny kunskap som kan leda till lägre resursförbrukning och högre skogsproduktion. Syftet med Norrskogs Forskningsstiftelse är att främja lönsamheten i familjeskogsbruket. På köpet drar vi vårt strå till stacken för en bättre värld, inte bara för skogsägarna i mellannorrland, utan för hela mänskligheten.

Vår inriktning är 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 mot ett nytt intressant år där vi skall bidra till ökad kunskap inom skogsnäringen, en bransch där vi brukar utan att förbruka.

*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:

- o skogsskötsel
- o skogliga driftssystem
- o trämekanisk förädling i sågverk och hyvlerier
- o 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:

- o initiera och medverka i strategiska projekt tillsammans med andra finansiärer, vilket även kan innefatta högriskprojekt
- o finansiera målorienterade projekt som ger snabba resultat och tillämpningar
- o välja bästa möjliga FoU-kompetens inom och utom Sverige, varvid främst beaktas utförarnas förmåga att fullfölja projekten fram till tillämpning.
- o i sin anslagsgivning positivt påverka kompetensuppbyggnad i svensk skogssektor.

## *Stiftelsens styrelse*

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 2019 bestått av:

Olov Söderström (ordf), VD i Norrskog  
Ingegerd Backlund, fil dr, SLU, Umeå  
Charlotte Bengtsson, VD för forskningsinstitutet Skogforsk  
Jan Fryk, f.d. VD för forskningsinstitutet Skogforsk  
Henrik Jönsson, VD för Norrskog Wood Products  
Marie Simonsson, ledamot i Norrskogs styrelse  
Magnus Larsson, logistikansvarig i Norrskog

Styrelsen har under året haft tre protokollförda sammanträden.



Olov Söderström



Ingegerd Backlund



Charlotte Bengtsson



Jan Fryk



Henrik Jönsson



Marie Simonsson



Magnus Larsson

## **Beviljade projektanslag under år 2019**

Under året har stiftelsens styrelse beviljat anslag till följande projekt:

### **Nya studier i gamla hjulspår – två fältförsök i Västerbotten**

Körning med skogsmaskiner kan lätt orsaka spår som försämrar upplevelsevärde och framkomlighet för markägare och allmänhet och skadar mark och närliggande ytvatten. Att fortsätta utveckla arbetsmetoder inom skogsbruket och öka kunskapen om hur körning på skogsmark påverkar miljön är angeläget. Projektet avser att undersöka mer långsiktiga effekter av körning på skogsmark i två befintliga fältförsök i Västerbotten. År 2012–2013 trafikerades provytor med olika typer av markskydd av en lastad skotare. Skotaren körde utan markskydd, på tjock risbädd resp. på stockmattor. Spår djupet mättes initialt med hjälp av en GNSS-mottagare och med tumstock. Körning utan markskydd orsakade spår som var upp till ca 60 cm djupa. Risning och stockmattor minskade effektivt spårbildningen. I det här föreslagna projektet söker vi medel för att återigen undersöka spåren, dvs. 6-7 år efter körning. Hur hjulspår och annan fysisk markpåverkan (främst markberedning) förändras med tiden har nära anknytning till upplevelsevärde och rekreation samt hur skogsbruket uppfattas av samhället.

Beviljat anslag: 322 500 kronor  
Projektledare: Eva Ring/Mikael Andersson, Skogforsk

### **Snytbaggesskyddets effekter på täckrotsplantor av gran o tall i Norrland**

Insekticidernas tid som snytbaggesskydd får närmast betraktas som överspelad och barriärskydden kommer in på bred front. Det finns bevisad skyddseffekt mot snytbagge men testningen har gjorts på stora granplantor i södra Sverige och det föreligger osäkerheter kring barriärskyddens påverkan på tillväxt och överlevnad, vilka tros hänga ihop med omotiverat höga avgångar knutna till behandlingen. Norrländska täckrotsplantor är vanligtvis mindre och studien ämnar svara på om dessa reagerar negativt på beläggningen av snytbaggesskydd, vilket inte tidigare undersökts, men är angeläget att få svar på nu när barriärskydden övergår i fullskalig produktion.

Beviljat anslag: 227 500 kronor  
Projektledare: Adam Klingberg/Jörgen Hajek, Skogforsk

# *Under året avslutade och redovisade projekt*

Under år 2019 har tre projekt slutförts och redovisats. Rapporterna redovisas på hemsidan [www.norrskog.se/stiftelsen](http://www.norrskog.se/stiftelsen).

Torgny Persson, 2019,

## **Kvalitetssäkra användningsrekommendationerna för tredje omgångens tallfröplantager (2018:01)**

### **Kvalitetssäkra användningsrekommendationerna för tredje omgångens tallfröplantager**

#### **Syfte med projektet och praktisk tillämpning**

Frågeställningen som skulle besvaras var om urvalet av kloner till den tredje omgångens tallfröplantager (TreO) anlagda mellan 2002–2017 har påverkat plantageklonernas faktiska reaktionsmönster och förändrat förflyttningsreaktionen för viktiga egenskaper som överlevnad och tillväxt. Projektet motiveras av behovet att kontinuerligt kvalitetssäkra användningsrekommendationerna i webbverktyget Plantval.

#### **Bakgrund**

I ett samarbetsprojekt mellan Skogforsk och Luke (Finska Naturresursinstitutet) har det nyligen utvecklats reviderade förflyttningsfunktioner för tall gemensamma för både Sverige och Finland (Berlin et al. 2016, se <https://doi.org/10.14214/sf.1562>). De nya förflyttningsfunktionerna är implementerade i webbverktyget Plantval, vilket innebär att det nu är möjligt att rangordna och välja bland både svenska och finska tallfröplantager på skogsodlingslokaler i både länderna.

Förflyttningsfunktionerna baserades på information från lokalt och förflyttat beståndsmaterial (oförädlat) hämtat från ett stort antal proveniens- och förädlingsförsök i båda länderna. En ännu obesvarad frågeställning är om urvalet av plantagekloner till den tredje omgångens (TreO) tallfröplantager har påverkat klonernas reaktionsmönster och förändrat förflyttningsreaktionen för viktiga egenskaper som överlevnad och tillväxt.

November 2018 beviljades projektmedel från Norrskogs Forskningsstiftelse för att undersöka om de reviderade förflyttningsmodellerna för tall är tillämpbara på fröskördarna från etablerade TreO-tallplantager. I projektet ingår även att jämföra realiserad genetisk vinst i överlevnad och höjdtillväxt mellan TreO-plantagematerial, tidigare plantageomgångar och oförädlat beståndsför.

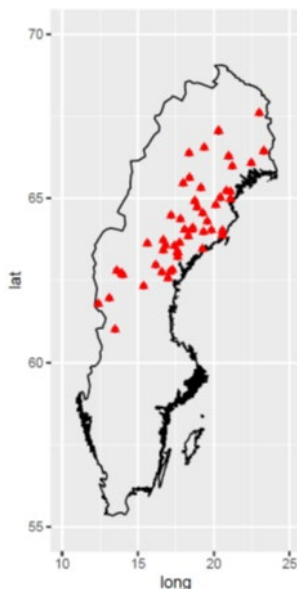
#### **Metod**

I projektet användes medelvärden på överlevnad och höjdtillväxt från 3226 tallfamiljer, testade i 61 avkommeförsök fördelade över en bred geografisk (latitud 61°–67,6° N) och klimatisk gradient (temperatursumma 618–1065 graddagar över 5°C) i norra Sverige (Figur 1).

Avkommeförsök används för att i fält testa avkommor till föräldraträd med syftet att genomföra ett genetiskt urval bland dessa föräldrar baserat på avkommans prestation. Avkommorna i fältförsöken kan grupperas i ett antal olika tallfamiljer, grundat på moder- och/eller faderskap. Föräldraträden i det här fallet är så kallade plusträd som valts ut i natur- eller kulturbestånd utifrån bra utseende och

tillväxt (benämnt fenotypurval). I projektet har vi valt att beteckna föräldraträden som ingår i den nya generationens TreO-plantager som genetiskt utvalda.

Metoden som användes var: 1) att prediktera familjemedelvärden för överlevnad och höjdtillväxt, med hjälp av förflyttningsmodellerna som utvecklats i Berlin et al. (2016), för samtliga tallfamiljer som ingick i de fältavkommeförsök som användes vid urvalet av kloner till TreO-plantagerna, 2) beräkna avvikelser mellan dessa familjeskattningar och deras familjemedelvärden i fält baserat på faktiska mätresultat från fältavkommeförsöken (skillnaden mellan predikterat och observerat värde), 3) regressera (enkel linjär regression) dessa avvikelser mot familjernas latitudförflyttning ( $\Delta LAT$ , avståndet i latitudgrader mellan föräldraträdens ursprungliga växtplats och aktuellt fältavkommeförsök), och 4) testa om i regressionen skattade riktningskoefficienter kan antas vara noll. Vår arbetshypotes var alltså att skattade regressionslinjer borde vara helt vågräta (parallella med y-axeln i Figur 2 och 3 nedan), dvs. oberoende om ett material nord- eller sydförflyttats skulle det följa förväntat reaktionsmönster.



**Figur 1.** Lokalisering av de 61 avkommeförsöken som ingick projektet.

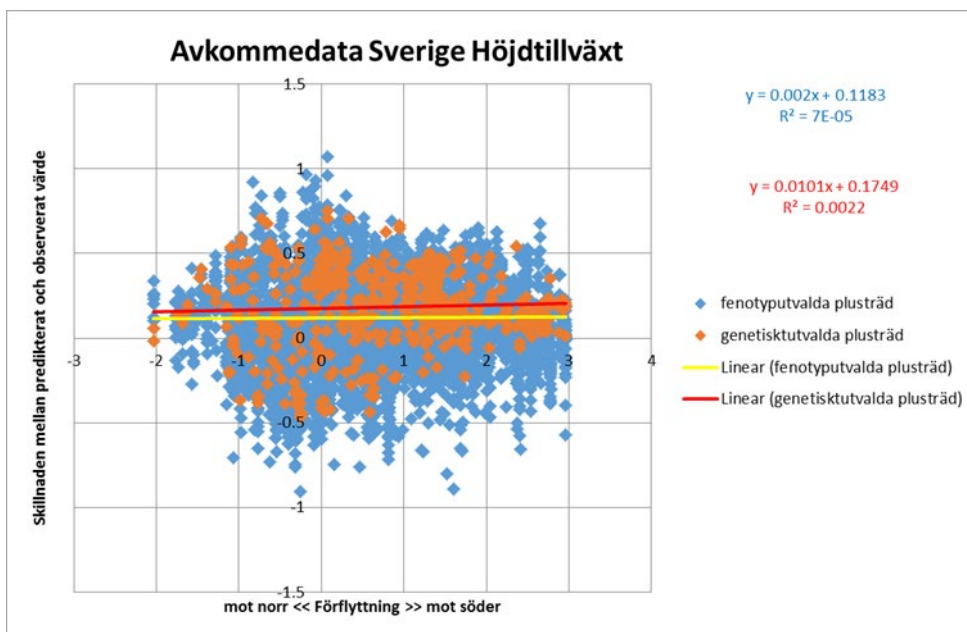
## Resultat

Uppnådda resultat illustreras i Figur 2 och 3, som visar att de fenotyputvalda plusträden som ingick i materialet i genomsnitt har en högre överlevnad och tillväxt jämfört med oförädlat beståndsmaterial (skillnaden mellan gul regressionslinje och y-axelns noll linje), samt att de genetiskt utvalda plusträden i sin tur ligger på en ännu högre överlevnads- och tillväxtnivå (skillnaden mellan röd och gul regressionslinje).

Den signifikanta lutningen som observeras för överlevnad i Figur 3 beror i hög grad på tre försök lokaliserade i kärvt klimat, där träden presterade mycket bättre i fält jämfört med modellens prediktion. Skillnaden beror sannolikt på att den ursprungliga förflyttningsmodellen utgick ifrån ett generellt sett lägre antal nordligt lokaliserade kärva försök.

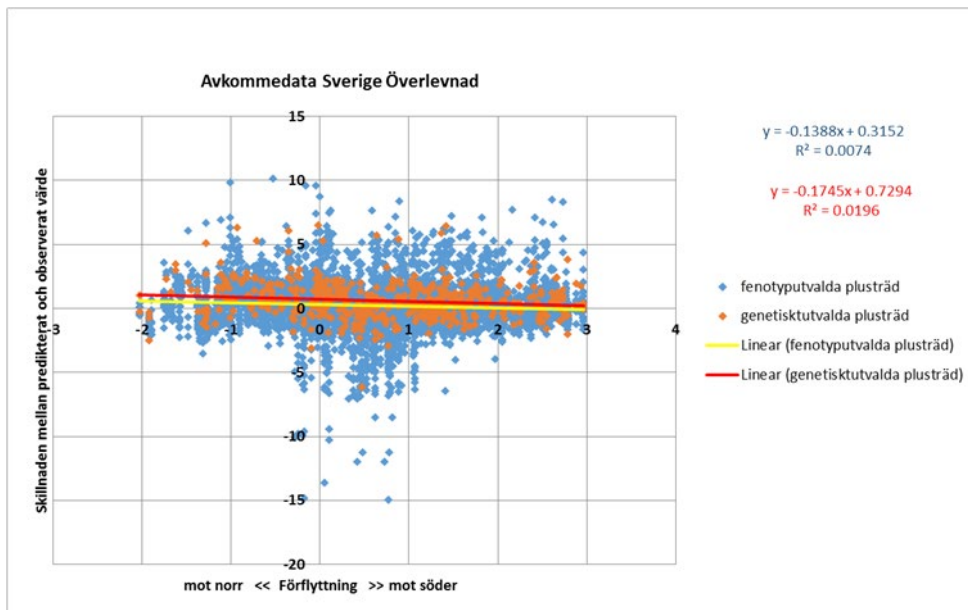
## Slutsats

Våra resultat indikerar att modellfunktionerna som utvecklades i Berlin et al. (2016), som enbart byggde på oförädlad beståndsmaterial från proveniens- och förädlingsförsök, även är tillämpbara för att förutsäga prestation på fröskördarna från etablerade TreO-tallplantager. Eftersom familjerna från de genetiskt utvalda plusträden genererade högst genetisk vinst, drar vi också slutsatsen att materialet från tredje omgångens tallfröplantager kommer att resultera i högre arealproduktion jämfört med tidigare plantageomgångar.



**Figur 2.** Figur 1. I figuren illustreras skillnaden mellan av förflyttningsfunktion enl. Berlin et al. 2016 predikerad höjdtillväxt (se <https://doi.org/10.14214/sf.1562>) och i fält observerat familjemedelvärde för 7 768 plusträdsavkommor (halvsyskonmaterial från 37 fältförsök) plottat mot hur långt respektive material har förflyttats från ursprunglig växtplats till aktuellt fältförsök.

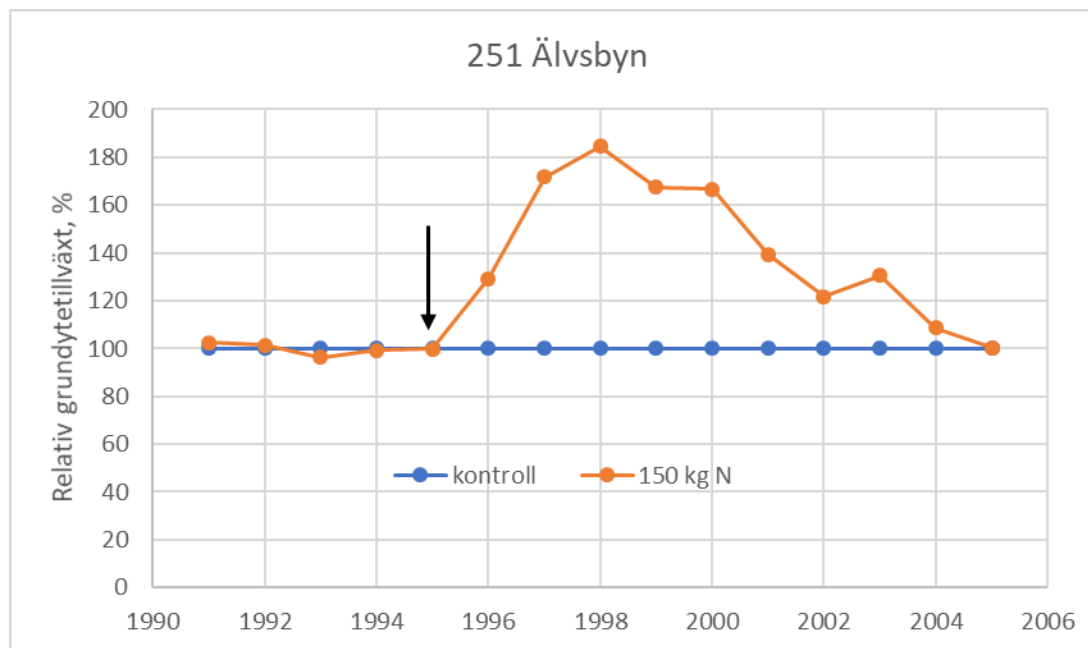




**Figur 3.** I figuren illustreras skillnaden mellan av förflyttningsfunktion enl. Berlin et al. 2016 predikerad överlevnad (se <https://doi.org/10.14214/sf.1562>) och i fält observerat familjemedelvärde för 7 755 plusträdsavkommor (halvsyskonmaterial från 37 fältförsök) plottat mot hur långt respektive material har förflyttats från ursprunglig växtplats till aktuellt fältförsök.

Staffan Jacobsson, 2019,

## Tillväxteffekter efter skogsgödsling med kväve – validering av befintligt prognosinstrument (2018:02)



## Bakgrund

Skogsgödsling är en vanligt förekommande skogsskötselmetod i Sverige och för närvarande gödglas i genomsnitt ca 30 000 hektar årligen. Sammanlagt beräknas mer än två miljoner hektar skogsmark ha gödslats minst en gång sedan verksamhetens start på sextiotalet. Gödslingen bedrivs vanligen med en eller två givror på 150 kg kväve (N) per hektar med cirka tio års intervall i slutet av skogsbeståndets omloppstid och ger vanligen en merproduktion på cirka 10–20 kubikmeter per hektar och gödslingstillfälle. Skogsgödsling har föreslagits öka i omfattning för att möta en ökad efterfrågan på skogsråvara bland annat som ersättning för fossila bränslen. Skogsgödsling är även ett effektivt sätt att öka skogens kolinlagring. Samtidigt är skogsgödsling en av de mest lönsamma skogsbruksåtgärderna.

Med hjälp av tillväxtresultat från ett stort försöksmaterial (cirka 1000 gödslade provytor fördelade på 230 lokaler) spridda över hela landet har Skogforsk tidigare tagit fram prognosfunktioner för beräkning av tillväxteffekten av kvävegödsling. Dessa prognosfunktioner används bl. a. vid beräkningar av skogsgödslingens ekonomi, vid praktisk gödslingsplanering och prioritering av objekt, men också i samband med mer storskaliga och långsiktiga avverkningsberäkningar (exv. i HEUREKA).

Underlaget till befintliga prognosfunktioner är resultat från försök behandlade under åren 1958–1987. Den nuvarande, samt historiska, depositionen av N är ett av incitamenten till en kontroll av produktionsgödslingens effekter idag.

## Syfte

Skogforsk förfogar över en stor databank med tillväxtresultat från kontrollerade fältförsök som behandlats med N. Sedan publiceringen av dagens prognosfunktioner har nya försök anlagts. Resultaten från dessa försök kan utnyttjas för att testa prognosfunktionernas giltighet. I det fall resultaten från dessa tester skulle visa på signifikanta avvikelser, så är detta incitament för att i ett nästa steg utarbeta nya prognosfunktioner.

Projektets övergripande målsättning var att undersöka huruvida dagens tillväxteffekter av skogsgödsling med kväve överensstämmer i nivå med befintliga prognosfunktioner. Dessa tester utfördes med hjälp av tillväxtresultat från kontrollerade gödslingsförsök utvärderade efter prognosfunktionernas framtagande.

## Genomförande

Totalt ingick 22 försök i denna kontrollstudie, 19 tall- och 3 granförsök, med god geografisk och bördighetsmässig spridning. Merparten av dessa försök är anlagda med fler upprepningar (block) än vad som var praxis under 1960- och 70-talen, varför antalet ytor i detta material är betydande. Tillfört kvävegödselmedel var i samtliga försök baserat på ammoniumnitrat, med eller utan tillsats av dolomitkalk, och med dosen 150 kg N per hektar.

Försöken är anlagda som randomiserade blockförsök med 2–5 upprepningar av studerade behandlingar. Alla tillväxtmätningar utfördes på nettoparceller i form av cirkelytor i mitten av bruttoparcellerna med radien 10 m respektive 14 m. Alla träd på nettoytan med en diameter >5 cm i brösthöjd (1,3 m över marken) numrerades permanent vid försöksanläggningen. Före behandling korsklavades och höjdmättes samtliga dessa träd. Vid tillväxtrevision upprepades dessa mätningar. Vidare togs en borkärna i brösthöjd från samtliga träd för mätning av årsringarnas tillväxt under mikroskop med en noggrannhet av 1/100 mm. Detta för att erhålla en bild av tillväxtförloppen under observationsperioden, samt tillväxten innan behandling.

Tillväxteffekterna beräknades utifrån tillväxtjämförelser mellan gödslade ytor och kontrolllytor. Behandlingseffekterna skattades med hjälp av kovariansanalys.

Gödslingseffekten blir alltid mer eller mindre över- eller underskattad för den enskilda ytan. Säkerheten i tillväxteffekten är starkt beroende av jämförbarheten beträffande bestånds- och ståndortsdata mellan gödslad yta och kontrolllyta. Med hjälp av regressionsanalys och s.k. residualstudier undersöktes i vilken grad variationen i tillväxteffekt kunde förklaras av tillgängliga bestånds- och ståndortsfaktorer.

## Resultat och diskussion

Den genomsnittliga tillväxteffekten för samtliga i analysen ingående försök var 14,9 m<sup>3</sup>sk ha<sup>-1</sup> eller 101,8 % av det förväntade värdet enligt prognosfunktionerna. För tallförsöken var effekten 102,8 % och för granförsöken 92,0 % av förväntat värde. Som förväntat fanns skillnader i absoluta och relativa effekter mellan försöken. För de enskilda försöken varierade tillväxteffekten mellan 48 % och 155 % av den förväntade.

Resultaten från denna studie indikerar att befintliga prognosfunktioner genomsnittligt ger väntevärdesriktiga effekter av kvävegödsling. På beståndsnivå kommer det alltid att finnas en viss

variation i prognosfunktionernas träffsäkerhet, men sammantaget får medelfelen av den genomsnittliga tillväxteffekten av samtliga försök betecknas som relativt låg.

Variationen i gödslingsrespons, dvs. uppmätt effekt i relation till förväntad effekt, kunde inte förklaras med testade bestånds- och ståndortsfaktorer.

Gödslingsförsök har visat att hög beståndsålder inte är ett hinder för att ett bestånd ska anses vara gödslingsvärt. Resultaten från denna studie stödjer dessa slutsatser då resultaten från de äldre tallbestånden visade på goda tillväxteffekter av gödningen. Utöver den ökade virkes-volymen efter gödning så ökar värdet på hela det stående virkesförrådet när träden blir grövre. Den ökade inkomsten av gödning består således av två komponenter, volymseffekt och dimensionseffekt. Dimensionseffekten kan i sin tur delas upp i följande delar; (i) grövre träd ger ökat timmerutbyte, (ii) grövre timmer betalas bättre och (iii) grövre träd är billigare att avverka per kubikmeter. Av gödningens intäkt brukar vanligtvis 60–70 % utgöras av volymökningen medan 30–40 % är en effekt av högre värde per kubikmeter.

Tillväxtökningen i kubikmeter per kilo tillfört kväve blir generellt lägre i plant- och ungskog än i medelålders och äldre bestånd. Dessa tidigt erhållna kubikmetrar blir dessutom dyra om gödningens kostnaden skall räntebelastas i en investeringskalkyl. ”Fullstora” tillväxteffekter uppnås först när bestånden slutit sig.

Skogsstyrelsens allmänna råd för kvävegödning är, beträffande möjligheten till gödning samt totalgivor under en skogsgeneration, differentierade på fyra olika landsdelar. Farhågor för negativa miljöeffekter av kväve, samt den atmosfäriska depositionen av kväve ligger bakom landsindelningen. Samtidigt finns det idag studier som indikerar att bristen på N i skogsmarken är i ökande, som en effekt av dagens skogars generellt högre tillväxt.

## ***Slutsatser***

Sammanlagt indikerar resultaten från denna studie att tillväxteffekterna efter gödning med kväve ej försämrats under senare år. Följaktligen finns därmed inga akuta skäl till att utarbeta nya prognosfunktioner.

Försöksmaterialet i granbestånd, i synnerhet i södra Sverige, i denna studie var dock undermåligt och behöver utökas. Av denna anledning har Skogforsk i år initierat nyanläggning av sex gödningens försök i granbestånd i Götaland.



# Seminarier och kunskapsförmedling

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

Örnkoll på skog & virke!

Till det seminarium som Norrskogs Forskningsstiftelse och Brattåsstiftelsen bjöd in till den 2 april 2019 deltog 150 personer. Vi fick lyssna till några av de aktuella forskningsprojekt som finansierats och som kan öka skogens och virkets framtida värde.

Följande projekt redovisades under dagen:

Beståndsinventering

Mobilt mätsystem för insamling av träd- och beståndsdata Erik Willén, Skogforsk

Mobil laserscanning för insamling av träddata Erik Willén, Skogforsk

Skogsinventering med Smartphone Krister Tham, Katam Technologies AB

Fjärrmetod för beståndsindelning och uppskattning baserad på digitala flygbilder och flygburen laserscanning Kenneth Olofsson, SLU

Virke och virkesdata

Utbytesprognoser på stocknivå Johan Möller, Skogforsk

Att förutsäga virkets inre egenskaper med "Big Data" Maria Nordström, Skogforsk

Utvecklingen av korslimmat trä och trähus Karin Sandberg, RISE-träprodukter och träbyggnad

Nya möjligheter

Skördardata ger full koll på Naturhänsynen, Skogforsk

Skördardata för bättre ståndortsanpassning Johan Möller och Erik Willén, Skogforsk

Dagen avslutades med att Charlotte Bengtsson, VD Skogforsk, gjorde en sammanfattning samt en mycket intressant och uppskattad framtidsspaning.

## *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 12,4 Mkr (fg. år 11,0 Mkr) och marknadsvärdet på kapitalplaceringarna har gått från IB 12,6 Mkr till 14,1 Mkr.

## *Anslagna medel 1996-2019*

Under åren 1996-2019 har stiftelsen beslutat om anslag, betalat ut beviljade medel samt erhållit räntor och utdelning enligt följande (kronor).

<b>År</b>	<b>Beviljade anslag</b>	<b>Utbetalade medel</b>	<b>Räntor och utdelning</b>
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	226 661
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
2017	1 032 000	1 399 900	545 980
2018	500 000	713 500	1 516 243
2019	550 000	680 000	188 392
<b>Totalt</b>	<b>28 864 024</b>	<b>25 831 921</b>	<b>8 557 385</b>

## ***Rapportförteckning 2014 - 2019***

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Willén E, Holmgren J, Tulldahl M, Nordlöf J, Öhgren J, Rydell J., 2017 Demonstration av mobilt mätsystem för insamling av träddata

Persson T., 2017, Odlingstest av norrländska och finska tallfröplantager

Oderstål, I., 2017, Streaming från skogsmaskin

Hannrup, B., 2018 Automatiserad gallringsuppföljning – utvärdering av metodik för uppföljning av stickvägsandel

Persson, T., 2019 Kvalitetssäkra användningsrekommendationer för tredje omgångens tallfröplantager

Jacobsson, S., 2019 Tillväxteffekter efter skogsgödsling med kväve – validering av befintligt prognosinstrument