



Självvärdering av Skogforsks ramprogram 2021-2024

BILAGA 3
Exempel på intressentnytta



Genomslag

Ett mål i Skogforsks interna styrkort är att minst 20 forskningsresultat ska komma ut till praktisk användning varje år. Detta är förstås mycket svårt att kvantifiera och mäta, och mycket av utfallet beror också på faktorer utanför Skogforsks kontroll. Vi anser dock att detta mål är viktigt att sträva mot. I denna bilaga ges ett antal konkreta exempel på hur resultat från forskningsprojekt kommit användare till nytta, från olika delar av verksamheten. De flesta är särtryck ur vår tidning Vision, där vi genomgående belyser hur våra forskningsresultat kan komma till nytta. Därutöver finns ett stort antal exempel på nyttiggörande och genomslag i års- och hållbarhetsredovisningarna (bilaga 5-7).

För att sätta in resultaten i ett sammanhang har vi i vissa fall lagt till en ingressruta likt denna.

7 verktyg som revolutionerar din verksamhet

Johan J. Möller



An aerial photograph of a field. A red line is drawn across the field, possibly indicating a boundary or a path. There are several yellow markers or flags placed along this red line. The field appears to be a mix of green and brown, suggesting different vegetation or soil types.



Skördaröraren Tommy Rytter går igenom utfallet från hgrHYGGESEFRI med Skogforsk Martin Whillans.

[illegible]

Vision | 3 | 2023 | 21

Risfylld mångmiljonsatsning:

Hur ska nya FyrO-plantager designas för ett framtida klimat?

Riset samlas in. Marken är förberedd sedan flera år. Anläggningen av fjärde generationens fröplantager (FyrO) går enligt plan. Samtidigt – vad vet vi egentligen om hur framtidens klimat kommer att påverka våra skogsträd? Kommer plantagerna att leverera som förväntat?

Text och foto: ELIN FRIES, Bitzer

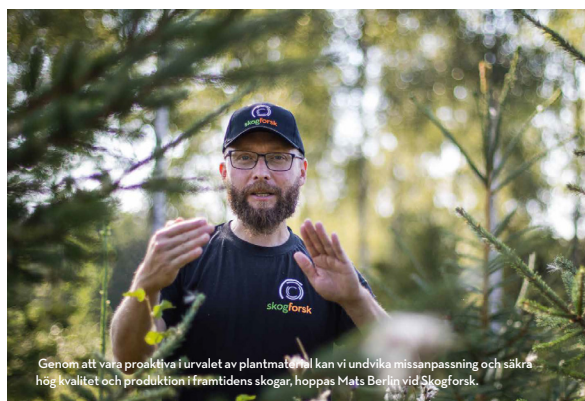
Nya forskningsresultat från Skogforsk visar att framtidens klimat kommer påverka de svenska tallfröplantagerna – men det är osäkert hur mycket, beroende på hur stor klimatförändringen blir. Samtidigt ska nästa generations plantager anläggas.

– Tillsammans med de stora aktörerna på frö- och plantmarknaden i Sverige måste vi reda ut hur den nya kunskapen ska hjälpa oss att fatta så bra beslut som möjligt, trots de stora osäkerheterna, säger Mats Berlin, forskare vid Skogforsk.

Även för gran i framtiden

Analysen görs för de nya plantager som ska försörja SCA:s tallmarker med framtidens plantmaterial. Men resultaten kommer att kunna användas av fler aktörer som står i startgroparna. I längden ska dessa analyser kunna ge beslutsunderlag för både tall, gran och även andra trädslag.

I projektet ingår en användargrupp med de aktörer som planerat för skötselansvar och ägande i de kommande FyrO-plantagerna.



Genom att vara proaktiva i urvalet av plantmaterial kan vi undvika missanpassning och säkra hög kvalitet och produktion i framtidens skogar, hoppas Mats Berlin vid Skogforsk.

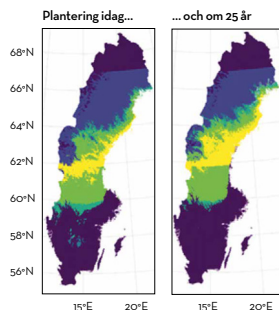
Roger Törnqvist är platschef på Lagans fröstation vid Sveaskog. Här förs mycket diskussioner om hur klimatet kommer förändra designen av framtidens fröplantager.

– Givet den stora osäkerheten måste vi jobba med ett mer diversifierat föräldramaterial än i det föregående TreO-programmet. Vi får helt enkelt offra lite tillväxt till förmån för andra egenskaper såsom hårdighet, överlevnad och sjukdomsresistens.

SCA i startgroparna

SCA är en av de första aktörerna att starta nya FyrO-plantager av tall. Planen är att inom kort etablera nya plantager för hela sitt skogsinnehav samt planerade externa inköps- och försörjningsområden. FyrO-plantagerna kommer att anläggas under de kommande 10 åren och dessa börjar producera frö efter ytterligare 10–20 år.

– Plantageanläggning innebär en otrolig långsiktighet och det gäller att vara ute i god tid. När vi nu anlägger plantage gör vi det i vårt nuvarande klimat. Plantaget ger frö om 20 år, sedan ska träden stå i

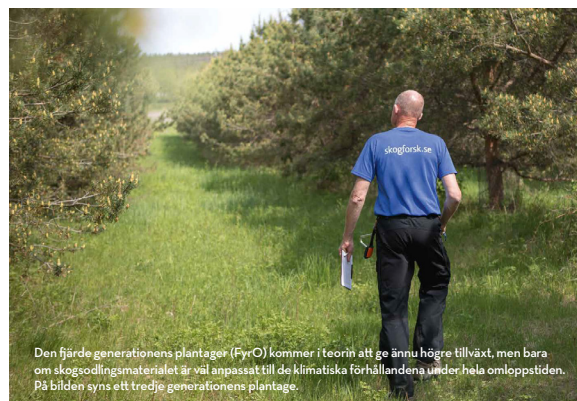


Det område där en fröplantage växer som bäst kan komma att förskjutas så att det inte längre matchar fröplantagets innehav som planerat. Kartorna visar produktionsprestanda över en omloppstid för simulerat fröplantagematerial (TreO, tall med standardiserat klonersprung på 62 oN), där man jämför plantering idag (vänster) med plantering om 25 år (höger). På bilden syns hur successiva klimatförändringar påverkar var det är lämpligt att plantera frömaterial. Gul färg visar optimal användning i framtiden.



»Det vi har att förhålla oss till att plantorna kommer ha ett visst klimat när de är små, och ett visst när de är stora.«

Ola Kären, skogsvårdschef vid SCA.



Den fjärde generationens plantager (FyrO) kommer i teorin att ge ännu högre tillväxt, men bara om skogsodlingsmaterial är väl anpassat till de klimatska förhållandena under hela omloppstiden. På bilden syns ett tredje generationens plantage.

80–100 år i skogslandskapet och vi vet ju inte hur klimatet ser ut då, säger Ola Kären, skogsvårdschef vid SCA.

Så hur gör SCA rent praktiskt när ni nu anlägger nya fröplantager?

– Det vi har att förhålla oss till är att plantorna kommer ha ett visst klimat när de är små, och kanske ett annat när de är stora. Den stora klimatförändringen kan ske när de är stora, men det är viktigast att ta hänsyn till den första delens i plantans liv, när den är som mest sårbar.

Men, som Ola Kären konstaterar, frågan är hur mycket risk som ska läggas i en korg. Visserligen har flera aktörer redan nu samägande av plantager. Men i framtiden kan ytterligare samägande bli aktuellt.

– Det projekt vi har med Skogforsk och andra aktörer nu är väldigt viktigt. Inte bara för enskilda markägare, utan hela Sverige påverkas hur växtliga och motståndskraftiga plantorna är. Vi kommer satsa på det bästa materialet, men det handlar mycket om skötsel också, säger Ola Kären.



FyrO – svårare beslut än någonsin

Under 2022 startar anläggningen av den fjärde generationens fröplantager runt om i Sverige. De senaste plantagerna (TreO) som nu är i produktion ger plantor som växer i snitt 21 procent bättre än oförädlade plantor från naturbestånd. Nästa generations fröplantager (FyrO) som nu planeras, förväntas öka tillväxten med ytterligare cirka sju procent.

För att säkerställa förädlad plantmaterial för framtiden har Skogforsk påbörjat anläggningen av nästa generation fröplantager: FyrO.

Dagens förädlade plantor ökar tillväxten med 10–25 procent, morgondagens med upp till 30–35 procent. Förutom att ekonomin blir bättre har de förädlade träden bättre motståndskraft mot sjukdomar samtidigt som de är bättre anpassade till det framtida klimatet.

Större träd med högre kvalitet ger dessutom lägre kostnader i skogsvård och avverkning samt ökade intäkter per kubikmeter virke. Den snabbare tillväxten leder också till att träden binder mer koldioxid.

Automation & digitalisering har tagit teknikutvecklingen till nya nivåer.

I projektet Autoplant siktade man högt och hann demonstrera en självgående maskin för både markberedning och plantering. Projektet blev dessutom inbjudna till att delta på Världsutställningen i Dubai 2022, vilket mynnade ut i ett digitalt seminarium på grund av pandemin.

Autonom markberedning och plantering har testats för första gången i projektet Autoplant. En snabb och lyckad utvecklingsprocess har nått ännu ett delmål. Vad händer nu? VISION tar tempen på det banbrytande innovationsprojektet.

Text: SVERKER JOHANSSON/Bitzer

Nu är den lös!

Ute på hygget brummar en maskin utan hytt. Med jämna mellanrum förs aggregatet till maskinens front och förser sig med en planta.

Kranen går ut till en lämplig planteringspunkt, aggregatet ställs ned och borrar i marken. Plantan sätts. Jorden trycks till. Cykeln upprepas.

Det går oerhört långsamt. Men det vore konstigt annars. Delsystemen i arbetscykeln är helt automatiserade och det här är första gången allt sker autonomt i planteringscykeln.

"Helt fantastiskt"

– Det är helt fantastiskt att vi tagit oss hit på bara ett och ett halvt år, konstaterar Linnea Hansson, som är Autoplants projektledare.

Under hösten samlades alla medverkande forskare och intressenter i projektet.



Linnea Hansson leder projektet.

test för en kombinerad test och demonstration utanför Bräcke.

– Vi har kommit väldigt långt med integrationen, säger Linnea Hansson. Levensans av delöslingarna har varit över all förväntan, och den enda del som vi inte hann integrera är den lokala körplaneringen – när maskinen väjer för hinder – men den har vi i andra sidan fälttestat på vår självgående skotare XT-28 utanför Uppsala.

Gnistande kreativitet

– Det har verkligen gnistat av kreativitet kring ingenjörerna. Dessutom har vi kommit långt i arbetet med att nå de samhällsmål som vi utlovat. Dels miljörumningen, där vi kunnat sänka markföröringen från 50 till endast två procent. Dels arbetsmiljön, som med stor sannolikhet blir bättre än att sitta och skumpa i en hytt.

»Det har verkligen gnistat av kreativitet kring ingenjörerna. Dessutom har vi kommit långt i arbetet med att nå de samhällsmål som vi utlovat.«

Logiskt sett bör också en maskin på cirka tio ton kunna ge betydligt lägre klimatavtryck. Men huvudspåret i klimatutmaningen och det som verkligen räknas i skogsbranschen – att kunna etablera skogen effektivare – återstår att bevisa. Räcker den försiktiga markberedningen för att ge plantorna en högre överlevnad och tillväxt?

Det är viktiga frågor som kommer mer i fokus i det fortsatta arbetet. Steg 2 avslutas i februari men det finns möjlighet att söka mer pengar från Vinnova till steg 3. – De sista månaderna jobbar vi med att vetenskapligt beskriva våra framsteg, medan Bräcke fortsätter att jobba med sin hårdvara: själva aggregatet och dess plantmatning, säger Linnea Hansson. Sedan håller vi tummarna för fortsättningen – att det blir ett sista steg där vi rör oss från proof of concept till en prototyp.



Autoplant - för första gången etableras delar som på LTU:s autonoma fordoningsplattform med delar som har en framtidig planteringsmaskin i sig.

Vinnova och skogsbranschen samt Skogforsk, LTU och KTH satsar tillsammans 20 miljoner kronor på autonom skogsförnyring. Den självgående, fjärrövervakade planteringsmaskinen Autoplant ska ge bättre precision, mindre markpåverkan och bättre arbetsmiljö.

Text och foto: SVERKER JOHANSSON/Bitzer

20 miljoner till självgående förnygringsmaskin

Det blir allt svårare att få tag på plantor. Markberedningskostnaden har ökat under flera år och få vill köra markberedarna, med risk för skadliga helikopteroperationer. Dessutom finns det en ökad kritik mot skogsskottarna som ska utföra markberedning, som anses orsaka stor markpåverkan utöver den som krävs för en god förnyring.

Ska utveckla delöslingar
– Vi tror att en mindre, självgående skogsförnygringsmaskin är vägen framåt, säger projektledaren Linnea Hansson vid Skogforsk. Den ska både kunna fläckmarkbereda och plantera i fläckarna. Men jag vill understrika att vad vi har framför oss nu är två år

med fokus på delöslingar. Det handlar inte primärt om att skruva ihop en maskin, utan mer om att utveckla tekniska delöslingar i en mix av simuleringar och praktiska test. Kan ett aggregat åstadkomma en bra fläck, vad händer om vi har flera planteringsarmar, hur ska vi sätta hinder från hyggsväxer, och så vidare.

Erfarenheter från Auto2
– Vi kommer att ta med oss en hel del erfarenheter från arbetet med forskningsprojektet Auto2 i vår del av projektet, dels säkerhetsåtgärder med automatisk detektering av människor, dels hur man planerar maskinens framförande med hjälp av global planering med skanningsdata och fjärranalys, samt lokal planering med sensorer som har maskinen visualiserat sin omgivning och gör tveklösa vägval när kartan inte är tillräckligt högupplöst.



Klas Håkan Ljungberg, vd på Bräcke Forest.



Skogforsk vision av en fjärrövervakad förnygringsmaskin.

het, lastkapacitet och tillräckligt mjukt för att markbereda.

En nyckelroll
Bräcke Forest, som tillverkar maskiner för skogsförnyring, får en nyckelroll i projektet.

– Vi ser det som en stor möjlighet att utveckla tekniskt tillsammans med forskningsutövare i nära samarbete med brukare. Vi har ju en lång historik inom markberedning och mekaniserad plantering, och visar det här som en del i en framtidsåskring av vår produktportfölj, säger Klas Håkan Ljungberg, vd på Bräcke Forest.

Hur liten kan en sådan här maskin vara?
– Vi målar bild av cirka 12 ton, med hänsyn till framkomlig-

»Vi ser det som en stor möjlighet att få utveckla spets teknik tillsammans med forskningsutövare i nära samarbete med brukare.«

Klas Håkan Ljungberg

4 hållbarhetsmål i fokus

Klimatutmaningen.
Autoplant bidrar till att ny skog etableras snabbare genom bättre planteringspunkter med högre plantöverlevnad och med energiflak-tivare maskiner.

Miljöutmaningen.
Det blir mindre markstörningar genom att mindre areal behöver markberedas vid precisionmarkberedning.

Arbetsmiljöutmaningen.
Förarlösa skogsförnygringsmaskiner tar över ett tungt manuellt arbete och maskinoperatörerna utsätts inte för helikopteroperationer som i traditionella markberedare.

Arbetskrafts- och jämställdhetsutmaningen.
Förarlösa maskiner, som i en framtid skulle kunna operera från lågort, kan locka nya arbetslaggrupper och underlätta familjelivet.

De står bakom satsningen

I Autoplant-projektet ingår forskningsutövare (Skogforsk, LTU och KTH), brukare (SCA, Södra, Sveaskog och Holmen) och tillverkare (Bräcke Forest och Skogstekniska Kustre). Till steg 2 som pågår i två år har Vinnova bidragit med 10 miljoner kronor och projektparterna medfinansierar med samma belopp. Om utfallet blir lyckat kan bidraget sökas till steg 3 där en färdig produkt ska tas fram och kommersialiseras.

Webbnyhet 2022

Skogforsk på världsutställningen i Dubai



Temat i den svenska paviljongen är skog och trä.

Foto: Ripellino, Gardère, Pardo, arkitekter

Skogforsk leder presentationen av samverkansprojektet AutoPlant på Världsutställningen i Dubai. Det sker på Sweden Innovation Days, som har temat innovation för att nå de globala hållbarhetsmålen.

Dags för hyggesfritt skogsbruk!

Som en brygga från forskningsparceller till praktiskt skogsbruk. Så brukar plattformen Adaptivt skogsbruk beskrivas.

Tanken är att kunna fånga upp om skogsbruksmetoder fungerar i större skala, innan man lyfter forskningsrön från mindre försök till hela landskap. Något som ofta skett historiskt - ibland med oönskade konsekvenser.

Det första projektet inom plattformen - Behovsanpassad gödsling - startades under 2020. (Läs mer i VISION 4/2021). Nu har turen kommit till hyggesfritt skogsbruk. VISION har tagit pulsen på Jonas Cedergren, projektledare för Adaptivt skogsbruk.

Hyggesfritt skogsbruk har studerats relativt mycket genom åren och praktiseras av många. Vilka frågor hoppas ni få svar på inom projektet?

Första delen av projektet går ut på att definiera förhoppningar, farhågor och kunskapsluckor med hyggesfritt skogsbruk. Praktiska försök ska hjälpa oss att täppa igen kunskapsluckorna. Så vilka frågor vi besvarar beror helt på vad som kommer fram under den första delen av processen.

Vad kommer ingå i begreppet hyggesfritt?

- Första steget i processen är just att samla olika intressenter för att diskutera begreppet hyggesfritt skogsbruk. Intressenterna kommer att få visa vad hyggesfritt skogsbruk innebär för dem - ute i skogen!

Hur gör man som skogsägare om man vill delta?

- Den 4 maj i Floda utanför Göteborg håller vi en uppstartsexkursion för de markägare som är intresserade av att delta. Där kommer Skogforsk att berätta hur vi planerar att genomföra projektet. Vi får höra mer om Skogssällskapets erfarenheter och slutsatser av att driva ett liknande projekt. Där fick olika intres-



"Den viktigaste lärdomen är att det är svårt att få med intressentorganisationerna i diskussionerna, och vi behöver utveckla den delen."



Jonas Cedergren, projektledare för Adaptivt skogsbruk.

senter planera och utföra skötsel i skogar med häckande tjäder. På exkursionen kommer förutom Skogssällskapet, även representanter från Skogsstyrelsen och Birdlife att delta.

Inom Adaptivt skogsbruk ingår mycket dialog mellan intressenter som kan påverkas av skogsbruksmetoden. Det första projektet inom adaptivt skogsbruk, behovsanpassad gödsling, har pågått drygt ett år nu. Vilka lärdomar tar ni med er därifrån?



FOTO: SVENNER JOHANSSON

- Vi har lärt oss mycket om arbetsmodellen och hur processen kan drivas på ett bra sätt. Den viktigaste lärdomen är att det är svårt att få med intresseorganisationerna i diskussionerna, och vi behöver utveckla den delen.

Vill du veta mer?

Läs mer på projektsidan om Adaptivt skogsbruk på Skogforsks hemsida. Du är också välkommen att kontakta Jonas Cedergren: jonas.cedergren@skogforsk.se 072-961 66 32

2022 drog Skogforsk igång projektet Adaptivt skogsbruk - Hyggesfritt.

Intresset för hyggesfria skogsbruksmetoder är stort samtidigt som det inte finns så mycket dokumenterad erfarenhet och forskningsresultat inom ämnet.

Syftet med Adaptivt skogsbruk - Hyggesfritt är att öka kunskapen och förståelsen hos skogliga intressenter för den palett av skötselmetoder som hyggesfritt erbjuder.

Även kunskapsluckor och osäkerheter ska lyftas upp i ljuset för framtida kunskapsinhämtning och forskning.

Intensivgödsling,
klonskogsbruk
och hyggesfritt
skogsbruk

Förväntningarna på vad skogen ska leverera växer och nu efterfrågas nya skogsbruksmetoder. Inom projektet Adaptivt skogsbruk ska nya metoder testas i en större operativ skala på ett kontrollerat sätt. Samtal mellan olika intressenter, kunskapsutbyggnad och storskaliga tester står på agendan.

Text: ELIN FRIES elin_fries@bitzer.se och SVERKER JOHANSSON sverker@bitzer.se

Från provyta till storskalighet

Skogsforskning har inte sällan utförts i små parceller för att sedan skalas upp i fullstor skala inom det praktiska skogsbruket, oftast har resultaten blivit de önskade men ibland har önskade följder uppstått. Det är här adaptivt skogsbruk kommer in som en brygga mellan forskningen och det praktiska skogsbruket, menar Skogsforsks Johan Sonesson, som leder projektet.

– Vilken systematiskt testa metoderna innan de börjar tillämpas brett, säger han. Adaptivt skogsbruk inkluderar även samråd och dialog för att inkludera alla olika intressenter som kan beröras

Från idé till verklighet

Något förenklat går processen till så här: en skogsägare kontaktar Skogsforsk med en idé om en skogsbruksmetod man vill pröva i större skala. Skogsforsks styrelse avgör om skogsbruksmetoden passar inom adaptivt skogsbruk. Skogsforsk, vars roll är att driva processen adaptivt skogsbruk, samlat till en

bred intressentdiskussion där alla som berörs av projektet till exempel lokalbefolkning, miljö och friluftsansatser, bjuds in till diskussion. Under intressediologen går man igenom till exempel farhågor, förhoppningar och kunskapsluckor. Efter den breda intressediologen tas beslut om projektet ska drivas vidare eller inte, beroende på kunskapsläget och markägarens intresse att driva projektet vidare. Om projektet går vidare in i lärandeprocessen kan större försök läggas ut i skogen. Skogsforsks roll är att facilitera processen framåt. Projektet dokumen-

teras löpande av Skogsforsk.

För skogsbruket är adaptivt skogsbruk ett sätt att undersöka risker och kunskapsluckor med en ny, storskalig metod och att få samhällets acceptans, menar Johan Sonesson. Att inte på ett transparent sätt genomlysna metoden och ha en lysande inställning kan få ödesdigra konsekvenser.

– Ta den svenska hormoslyrbesprutningen i skogen under 50-talet och fram till 70-talet. Där infördes drastiska metoder i stor skala utan att på förhand veta konsekvenserna. I efterhand kan man se att många inblandade hos myndigheter, företag och forskning hade samma utbildning och värderingar. I en adaptiv skogsbruksmodell undviker man förhoppningsvis att något sådant sker igen genom att fler är med i dialogen, säger Johan Sonesson.

Nygammalt projekt

Projektet adaptivt skogsbruk är inte nytt. Det startade på initiativ av regeringen och drevs av SLU och Skogsstyrelsen

»Det pågår en debatt om hur framtidens skogsbruk ska bedrivas, där många vill förändra skogsbruket åt olika håll. Jag tror att vi får se en del förändringar.«

under åren 2013–2015. Där togs en arbetsmodell fram, som inkluderar en bred deltagandeprocess och en kunskapsdel.

År 2020 togs projektet över av Skogsforsk för att göra teori till praktik. Projektet är finansierat av Formas samt de deltagande företagen och fortgår i fyra år. Skogsforsk har inget ansvar för utförandet, men ansvarar för att facilitera processen. Skogsforsks styrelse beslutar om vilka projekt som ska genomföras inom adaptivt skogsbruk och Skogsforsk har därmed också mandat att avsluta projekt om projektmodellen inte följs eller visar sig vara oanvändbart för det aktuella projektet.

– Det är även viktigt att delprojekten initieras och drivs av just markägare – finns det inte ett intresse från en eller flera markägare att testa och utvärdera en viss skogsbruksmetod blir det heller inte ett projekt inom adaptivt skogsbruk, säger Johan Sonesson.

Höjd i dialoger

Intressentdiskussionerna har tydligt gjort att det finns en del konflikter inbyggda i metoden behovsanpassad gödsling (BAG). Det visar att projektet fungerar menar Johan Sonesson.

– Det är positivt att två så stora aktörer som WWF och Sveaskog står bakom själva modellen Adaptivt skogsbruk. Det ser vi som ett kvitto på att modellen är bra! Att alla inte ställer sig bakom de olika nya skogsbruksmetoderna som kommer testas med hjälp av modellen är väntat, och det är modellen byggd för: att ta höjd i dialogerna och utvärdera konsekvenser med målet att landa i avvägda beslut, säger Johan Sonesson.



Inom adaptivt skogsbruk provas skogsbruksmetoder i större skala som tidigare bara testats i mindre försök. Ett projekt inom intensivgödsling har påbörjats – nästa projekt blir hyggesfritt skogsbruk, säger Johan Sonesson vid Skogsforsk.

Att forska om skog och skogsbruk kräver tålamod. Resultaten kan låta vänta på sig 10 år eller mer.

Därför är våra långliggande försök så viktiga! Effaråsen anlades för snart 12 år sedan i syfte att vetenskapligt utvärdera de ekonomiska och biologiska effekterna av att öka miljöhänsynen i gammal tallskog.

Kan man bruka skogen och ha den kvar? Det är frågan som Skogforsk söker svaret på i Effaråsen utanför Venjan i norra Dalarna. Nu har turen kommit till svamparna – vad händer efter avverkningen och spelar avverkningsformen någon roll?

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

Hyggen missgynnar ovanliga svampar

– kan räddas med fler hänsynsträd

I försöksområdet Effaråsen, en gammal tallskog på mager morän, har man avverkat skogen med olika hänsynsnivåer. Man har lämnat tre till 100 procent av träden. Inför avverkningen undersökte Skogforsk och SLU vilka svampar som fanns i marken genom att ta markprover och bestämma DNA för svamparna i dem.

Hur många träd som står kvar har betydelse, för träden har ingått ett avtal med svamparna. För att slippa bygga ett ännu större rotsystem använder de sig av den omfattande rotliknande strukturer som redan finns i marken – svamparnas mycel. Genom dem levererar svamparna näringsämnen och vatten till träden, som får betala vägtull i form av socker till svamparna.

De sammantvinnade rötternas symbios kallas mykorrhiza – trädens rötter är beklädda av en slags svampsocka, stickad av tunna svamptrådar. Och det här samarbetet ökar trädens upptagningsförmåga ungefär tusen gånger!

Avverkning upphäver samarbetet

När vi avverkar träden upphäver vi samarbetet. Merparten av svampsamhället dör i brist på socker. Ett nytt svampsamhälle växer fram då nya träd växer upp. Men många av svamparna lever också kvar i symbios med hänsynsträd och i angränsande bestånd.

I teorin kan därför de flesta rödlistade arter och signalarter av mykorrhiza-

»Eftersom vi inte vet var de finns i skogen och de flesta träd avverkas på ett hygge, är det en hög sannolikhet att vi avverkar just de träden som hyser de ovanliga arterna.«



En kombination av få hänsynsträd och hård brand slog ut det mesta av mykorrhizan.

svampar överleva en avverkning med hjälp av hänsynsträd. Men ... om de ens finns i beståndet är deras utbredning väldigt lokal, som regel bara med någon eller några få kvadratmeter stora mycel.

– Eftersom vi inte vet var de finns i skogen och de flesta träd avverkas på ett hygge, är det en hög sannolikhet att vi avverkar just de träden som hyser de ovanliga arterna, säger Line Djupström som forskar på hur trädens och svamparnas samarbete påverkas av skogsbruk.

Fler träd = fler svampar

I de delar av Effaråsen där man lämnat kvar minst hälften av träden för att efterlikna så kallade NS-bestånd* händer mycket litet med svampsamhällets sammansättning.

– Där minst 50 procent av träden står kvar är svampfloran i stort sett oförändrad jämfört med den orörda skogen, konstaterar Line Djupström. Men sedan går det ganska brant utför och när det gäller normala hänsynsnivåer så får svamparna i princip börja om för att återetablera sig. Här försvinner också de flesta ▶

Line Djupström har studerat hänsynens påverkan på svampsamhället tillsammans med Anders Dahlberg och Björn Lindahl vid SLU.





10 år med BETT

– Det är nästan svårt att tro att de här tallarna var så pass hårt betade, de har återhämtat sig något. Men vänta tills du får se skillnaden i hägnet!

Mikael Krook, försökstekniker vid Skogforsk, närmar sig Boxholms-hägnet, och får kämpa för att öppna grinden på grund av växligheten innanför stängslet. Tallar trängs med naturligt föryngrat löv, trots att en lövröjning gjordes i hägnet för några år sedan. Utanför stängslet står tallarna glest. På löv är det nästan tomt. Det är tydligt att området betas hårt, och av de 21 hägnförsöken toppar Boxholm andelen klövviltsbetade träd.

Hägnet ingår i Skogforsks så kallade BETT-försök, där långliggande försök ska ge svar på viltbetets effekter. Hägnen anlades mellan 2012 och 2014, med stor geografisk spridning, från Västerbotten i norr till Småland i söder.

– Vi har gjort årliga inventeringar av tall och gran sedan planteringen, och följer olika slags betesskador och tillväxtparametrar, säger Mikael Krook.

Resultaten från BETT följs med stort intresse av skogsbruket. Svenskt skogsbruk

»Det här är anmärkningsvärda resultat. Granifieringen kan ur produktionssynpunkt ses som ett stort misslyckande.«

kämpar med stora viltskadeproblem, och enligt Skogsstyrelsen går virkesvärden för miljarder varje år till spillo. Exakt hur stora kostnader viltbetet medför vet man inte, men skadorna är fortfarande höga.

– De flesta ytorna i BETT-försöket befinner sig fortfarande inom beteshöjd för åtminstone älg, det vill säga under 2,5 meters höjd, vilket innebär att vi än så länge bara har resultat från plantstadiet och det tidiga ungskogstadiet. Men genom att följa BETT-försöket kommer vi kunna kartlägga tillväxtförlusterna från klövviltsbete, säger Märtha Wallgren.



Michael Krook, försökstekniker på Skogforsk, följer volymutvecklingen i BETT-försöket.

Ett annat långliggande försök är BETT-projektet, där viltbete studeras.



Skillnaden mellan hägnad och ohägnad tall är stor. Färska siffror från BETT-försöket visar att 90 procent av de ohägnade tallarna betas på vissa ytor. På bilden syns ett hägn i Boxholm där hela beståndet är likåldrigt. Den nedre halvan är planterad med tall och den övre med gran. Tall är planterad utanför hägnet.



Fjärrstyrning fungerar ...

Blir nästa steg en fjärrstyrd harv?

Skogsforsks uppdrag att hjälpa skogsbruket utveckla självgående maskiner har nått flera spännande delmål. Och lyckas man är belöningen stor: en säkrare och mindre fysiskt belastande arbetssituation och ökad produktivitet på systemnivå.

Text och foto: SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

Basen i den här utvecklingssatsningen är projektet Auto 2, ett samarbete mellan flera institut, universitet och företag som startade 2018, finansierat av Vinnova och skogsbranschen.

Beställningen är ju i grunden autonom styrning, men ganska snart insåg vi att fjärrstyrning är ett stort och avgörande kliv i rätt riktning, konstaterar Petrus Jönsson, en av de forskare som jobbar med snart sagt alla aspekter av självgående skogsmaskiner.

Ledande fältlabb

Fem år senare har forskarna skapat ett fältlabb för fjärrstyrning, finansierat av

Tröedsson-fonden. Här är också fjärranalys en avgörande komponent för att leverera en högupplöst terrängmodell, där maskinens styrning förfinas med hjälp av sensorer.

Dessutom har forskargruppen kunnat visa att prestationen vid lastning och lossning är densamma om man sitter i hytten eller på en fjärrlänk från en kontorsliknande miljö.

Fjärrstyrd markberedare på G

Det är fascinerande att fjärrstyrning fungerar så bra som det gör. Och vi upptäcker nya intressanta möjligheter, menar Petrus Jönsson. Kamerorna kan till exempel

placeras högre upp än förarens normala position, och det ger en betydligt bättre vy över arbetsområdet.

Nästa handfasta steg är att fjärrstyra en markberedare, en basmaskin prepareras just nu på Bracke Systems i Jämtland och ska rulla på SCA. Projektet finansieras av Tröedsson-fonden. Tanken är att konceptet ska demonstreras i slutet av sommaren 2024. Men hur fungerar fjärrstyrning på längre avstånd i skogen, där täckningen ofta är ganska dålig?

Just en markberedare är ju ute på ett hygge, så där hoppas vi att täckningen blir ett mindre problem, säger Petrus Jönsson. Å andra sidan är terrängen ofta kuperad. Vi har testat radiolänk och 5G, men funderar på om 4G med industrimodem kan lösa problemet. Vi provar även satellitlänk med Starlink och har tankar på relästationer för att skapa ett lokalt 5G-nätverk. Relästationen kan vara en mast ... men kanske även en drönare som överblickar avverkningen?

Fjärrstyrning av skogsmaskiner är ett viktigt delmål på vägen mot autonom styrning.

I Skogsforsks fjärrstyrningslabb utvecklas och testas nya lösningar.



Petrus Jönsson kör maskin från "kontoret".

Bäddar för samarbete

Arbetet med fjärrstyrningen och etableringen av fältlabbet har öppnat dörrarna för Skogsforsk till bredare samarbeten och till stadigare finansiering, berättar Petrus Jönsson:

Vi har fått tillgång till mer avancerad telekommunikation och kraftfulla datorer via telekombolag, vi har fått tillträde till programmet Mistra Digital Forest och till forskningsmiljön UMIT vid Umeå universitet, vars AI-modeller i virtuell miljö för terrängnavigering och kranautomatik kan fälttestas av oss.

... och här testas en helautonom maskin!

Ute på ett hygge i Jämtland rullar en maskin utan hytt. Den markberedare och planterar - helt själv! Det går oerhört långsamt. Allt strular. Ändå syns potentialen. Flera uppgraderingar senare görs ett nytt försök och nu rör sig maskinen som tänkt.

Helt fantastiskt, konstaterar Linnea Hansson som leder projektet Autoplant. Maskinen kommer att se helt annorlunda ut i framtiden, men vi ser möjligheterna med delsystemen: orientera och köra enligt en plan, väja för hinder, plantmatning, identifiera planteringspunkt, markbereda, sätta plantan - hela cykeln fungerar faktiskt!

Han bygger "hjärnan"

Maskinens styrsystem arbetar hierarkiskt med en överordnad "hjärna" som styr de olika delsystemen. Hjärnan bygger på metodiken tillståndsmaskiner som är ett sätt att programmera logik och anpassa sig till det som händer eller går fel.

Det här upplägget delar upp den komplexa uppgiften att plantera autonomt i hanterbara bitar, säger Morgan



Morgan Rossander har programmerat det övergripande systemet för styrning och vissa delsystem. Resultaten finns publicerade i den vetenskapliga tidskriften Forests.

Rossander som har utvecklat tillståndsmaskinen. En annan fördel är att varje delsystem först kan utvecklas och testas separat innan de slutligen integreras i Autoplants styrsystem.

Viktigt att visualisera

Tillståndsmaskiner kan utvecklas och övervakas visuellt på en skärm, där den aktiva processen och vad som ska hända sedan syns: planteringsystemet rapporterar lyckad plantering, tillståndsmaskinen begär ny planter-



Linnea Hansson leder projektet.



ringsspunkt av planteringspunktsväljaren men får till svar att arbetsområdet är fullt - här får det inte plats en planta till. Tillståndsmaskinen begär då parkeringsläge av kranssystemet och framkörning av navigeringssystemet.

Vad är nästa steg?

Det är långt till proof of concept av helautonoma planteringsmaskiner, säger Linnea Hansson. Hur löser vi logistiken och planthanteringen, hur ska operatörerna jobba med en eller flera maskiner ...? Å andra sidan ser vi en del spinoffar redan nu: Pathfinder - vår mjukvara för planterings- och ruttplanering kan användas i befintliga maskiner som till exempel planteringsmaskinen Plant-mX eller traditionella markberedare.

Vi reder ut vad som ska ske autonomt eller semiautonomt, vi får oss skilja på olika föremål i terrängen med bildanalys ... men det svåraste att lösa blir nog lagändringarna som krävs: att få köra en autonom maskin i skogen utan avspärrningar. Och det måste vara säkert!

Skogforsk samarbetar med en bred intressentsfär. Ett exempel är framtagandet av Allmänna bestämmelser för skogsentreprenad (ABSE 20) tillsammans med flera skogsföretag och Skogsentreprenörerna.

Ett annat exempel är det lyckade samarbetet mellan skogsägare, skogsföretag, räddningstjänsten och MSB i framtagandet av riktlinjer och förebyggande arbete för att minska risken för skogsbränder.



"Det är viktigt att alla agerar professionellt – och särskilt kommer ihåg att organisationen inte alltid har ordinarie bemanning."

Tomas Johannesson, Skogforsk

Skogsbruket bättre på brandförebyggande arbete

Efter att ha utbildat personal och infört noggranna rutiner står skogsbruket nu endast för en bråkdel av alla utryckningar kopplade till brand i skog och mark visat i en färsk rapport från Skogforsk. Men det finns också förbättringspotentialer: branschen bör bli duktigare på att stötta sommarvikarier och rutinerad personal som annars kan komma att ställas inför svåra situationer.

Skogsbrandssäsongen är igång och efter de stora skogsbränderna 2014 och 2018 har skogsbruket jobbat aktivt med utbildning och rutiner för att minimera riskerna. Det har givit goda resultat.

Skogsmaskiner står för en mycket liten del av de skogsbränder som leder till utryckning från räddningstjänsterna i landet, visar Skogforsks studie. För perioden 2018–2021 orsakade gnistbildning från skogsmaskiner 0,67 pro-

cent av bränderna – det motsvarar ungefär 38 utryckningar per år. Under samma period genomförde räddningstjänsterna i medeltal drygt 5 500 utryckningar kopplat till bränder i skog och mark. 2018 var ett rekordår i sammanhanget med närmare 8 000 utryckningar.

Enligt den statistik vi samlat in är skogsbruket nu bättre på riskförebyggande arbete, säger Skogforsks Tomas Johannesson som leder skogs-

brukets gemensamma arbetsgrupp för skogsbrandfrågor. Generellt har kompetensen ökat och de branschgemensamma riktlinjerna har medfört färre tillbud.

Men det är viktigt att branschen verkligen efterlever rutinerna och gör ambitiösa riskbedömningar utifrån de förhållanden som råder på platsen. Det har inträffat tillbud då rutinerna klickat, vilket oroar Tomas Johannesson:

Brandsäsongen sammanfaller med sommarsäsongen. Med sommarvikarier på flera platser i skogsbrukskedjan är det viktigt att förstå vad det kan ge för effekter på kunskapsnivå och samrådsrutiner. Det finns exempel från



Tomas Johannesson, Skogforsk.

förra året på när rutin hos personalen och ofullständigt stöd från uppdragsgivarens sida skapat onödiga risker. Det är viktigt att alla agerar professionellt – och särskilt kommer ihåg att organisationen inte alltid har ordinarie bemanning.



Färre bränder orsakas av maskiner

Trots hög aktivitet i skogen var det en ovanligt skonsam brandsommar 2021. Det visar preliminära siffror från Skogforsk, som sammanställt antalet skogsbränder som tänts av skogsmaskiner.

Det ser ut att vara all-time-low. Såväl skonsamt väder som skogsbrukets kraftfulla förebyggande insatser spelar troligen in, säger Tomas Johannesson, projektledare på Skogforsk, som koordinerar branschen arbete med att

förebygga skogsbränder. Skogsbruket har de senaste åttio åren arbetat hårt med riskförebyggande åtgärder. Branschgemensamma riktlinjer infördes 2017. En annan viktig åtgärd har varit att utbilda berörd skogs-

brukspersonal via den gemensamma plattformen Skötsel-skolan.

I genomsnitt inträffar 4 500 bränder årligen som leder till utryckning från räddningstjänst i skog och mark. Men av dessa orsakas bara en dryg procent av skogsmaskiner och det anas en försiktigt trend att skogsbruket orsakar färre tillbud än tidigare.

Vision | 1 | 2022 | 5

All information om förebyggande arbete kring skogsbrand samt eftersläckning finns på Skogforsks webb:
www.skogforsk.se/skogsbrand

ABSE 20 fördelar risken mellan entreprenör och skogsbolag

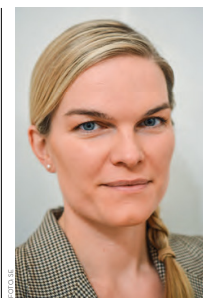
Hovrätten håller en skogsentreprenör ensamt ansvarig för utbrottet av Västmanlandsbranden 2014. Men numera bidrar avtalsmallen ABSE 20 till att säkerställa en balanserad riskfördelning mellan entreprenör och beställare.

Det är i de nya Allmänna bestämmelserna för skogsentreprenad, ABSE 20, som ersättning vid stillestånd regleras. Det bidrar till att balansera riskfördelningen mellan entreprenörer och uppdragsgivare.

Det är viktigt att parterna i en affärsuppgörelse vet vilket ansvar var och en har och att man på det sättet känner tryggheten i att fatta rätt beslut i vardagen, säger Anders Mörk, Skogforsk, som koordinerar arbetet i den så kallade APSE-kommittén där ABSE 20 tagits fram.

Avtalskrivningarna gällande ekonomisk ersättning när maskinerna måste stå still är ett exempel. Tydligare ansvarsfördelning ger i praktiken färre misstag. Och när misstag trots allt begås blir det lättare att utreda och klargöra ansvarsfrågan.

Nu finns en tydlighet i hur dessa situationer ska hanteras också ekonomiskt. Det är jättebra! säger Anna Furness som är vd vid Skogsentreprenörerna. Men jag vill skicka med att det fortfarande är i det enskilda kontraktet som parterna gör upp om detaljerna, alltså hur stilleståndsersättningen ska räknas fram. Man ska konstruera klausulen så att ingen part "tjänar" på att stå still, men så att det finns ett riskfördelat sätt att slå stopp i besvärliga lägen.

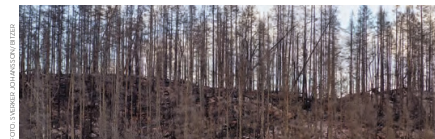


Anna Furness, vd Skogsentreprenörerna.

"Nu finns en tydlighet i hur dessa situationer ska hanteras också ekonomiskt. Det är jättebra!"

Skogsbolag, skogsägarföreningar och entreprenörer utvecklar också löpande arbetet för att förebygga skogsbränder. Arbetet sker i samverkan med bland andra MSB, räddningstjänster och försäkringsbolag. Bland annat har riktlinjer och rutiner för skogsbrandsförebyggande åtgärder tagits fram, och de har nyligen uppdaterats.

KONTAKT: Anders Mörk, 070-346 08 29, anders.mork@skogforsk.se



Vision | 2 | 2021 | 7

Så mycket grot kan vi fånga!

Enligt en ny studie från Skogforsk finns en stor outnyttjad potential att öka produktion av grotvolymerna. Men vad kostar det egentligen?

Text: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se

Mer grot skulle kunna skördas men marginalkostnaderna kan stiga snabbt, visar en ny studie från Skogforsk. Kostnaden är tätt kopplad till avståndet mellan skog och förbrukare, något som är tydligast i norra Sverige.

– Intresset för biobränsle är rekordstort, och det finns diskussioner på flera håll i samhället om att öka uttagen. I vår studie har vi analyserat dels hur mycket mer vi skulle kunna ta, dels vad de ekonomiska konsekvenserna blir, säger forskaren Raul Fernandez Lacruz vid Skogforsk.

Hushållsel för 200 000 hem/år

En viktig slutsats är det är möjligt att öka uttaget av grot till uppemot 18–20 TWh per år utan att kostnaderna börjar skena iväg. Energimyndighetens senaste statistik från 2021 visade att produktionen av biobränsle uppgick till 9,3 TWh. Det innebar en potentiell höjning med 9 TWh. Eller översatt till hushållsekonomi: hushållsel till 200 000 hem under ett år.

I studien använde forskarna grotpotentialer från Skogsstyrelsens och SLUs

skogliga konsekvensanalyser från 2015 (SKA15), med tillämpning av ekologiska restriktioner.

Enligt SKA15 går det att öka uttaget till 30 TWh fram till 2035 om man tar hänsyn till miljö- och tekniska begränsningar. Det är högre än era beräkningar?

– Ja, det stämmer. Vi lägger på en hel del restriktioner. Utöver lagkraven och Skogsstyrelsens rekommendationer för uttag drog vi av ytterligare volymer baserat på erfarenheter från egna tidigare studier. Till exempel läggs ofta betydligt mer grot i körvägarna vid fuktigare grundförhållanden och väderlek för att undvika markskador. Med alla restriktioner representerar den beräknade ekologiska potentialen cirka 54 procent av den teoretiska potentialen.

Transportavstånd springande punkten
Även om potentialen för ökat uttag av biobränsle är stor i landet, kompliceras bil-

den vid en djupdykning. I dag används bara en procent av den potentiella grotuttaget i norra Norrland, medan motsvarande siffra är sju procent för södra Norrland, 48 procent för Svealand och 83 procent för Götaland.

För år 2020 var medelkostnaden för grotproduktion 138 kronor per MWh med skotning, sönderdelning och vidaretransport inräknat, enligt studier från Skogforsk.

– Nya siffror kommer framåt midsommar, men det är högst troligt att kostnaderna gått upp en hel del. Entreprenörerna måste få täckning för prishöjningar på bränsle, reservdelar och samtidigt har de haft en bra möjlighet att öka marginalen något då efterfrågan ökat, säger Lars Eliasson vid Skogforsk. I genomsnitt stod skotning för 31 procent av kostnaden, sönderdelning för 35 procent och vidaretransport för 34 procent.

– Om uttagen ska öka krävs både längre skotningsavstånd och vägtransporter. Men det är först när avstånden börjar bli längre än cirka 100 km som marginalkostnaden

skenar iväg, säger Raul Fernandez Lacruz.

De stora avstånden till industrin är också anledningen till att kostnaderna för biobränsleuttag i norra Norrland är betydligt högre än i Götaland.

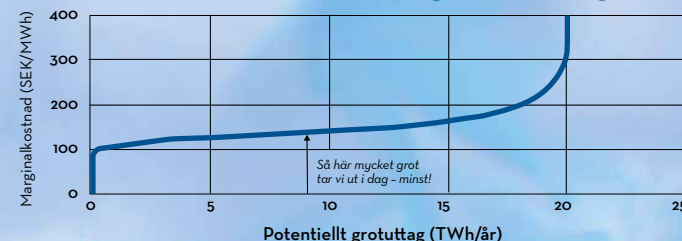
I genomsnitt är också skotningsavståndet längre och mängden biobränsle per hektar mindre. Det gör skotningsarbetet mindre effektivt.

Så den stora potentialen finns i norra Norrland, men där blir det snabbt olönsamt på grund av avstånden. Är det ett låst läge?

– Tvärtom! Det är ett spännande läge för biobränslet. På längre sikt kan till exempel fler järnvägsterminaler för långväga transporter komma att spela en stor roll. Enligt våra analyser fraktades tre procent av all volym av biobränsle via järn-

väg, resterande 97 procent med lastbil. Och om biobränslet skulle processas lokalt för att skapa en insatsråvara till en framväxande biobaserad industri, kommer också marginalkostnadskurvor att förändras. Ett förändrat industrilandskap kan också skapa efterfrågan på nya ställen vilket kan resultera i förändrade transportmönster.

Grot från slutavverkningar, hela Sverige



År 2021 uppgick den svenska produktionen av grotflis till 9,3 terawattimmar (TWh). Förmodligen har den ökat sedan dess. Produktionskostnaden var i genomsnitt 138 kr per megawattimme (MWh) för år 2020. I marginalkostnaden ingår skotning, sönderdelning och vidaretransport från skogen till slutkund. Markägaresättning, administrationskostnad och marginal för risk och vinst är INTE med i kurvan. Om uttaget ökar till 20 TWh börjar marginalkostnaden skena iväg.

Med ökande energipris har biobränsle från skogen åter blivit en het fråga!

Läs mer om ämnet i vår tidning Vision nummer 1:2023

»Det är ett spännande läge för biobränslet. På längre sikt kan till exempel fler järnvägsterminaler för långväga transporter komma att spela en stor roll. «

Med hjälp av data om terrängen och från skördaren kan terrängtransporten effektiviseras.

Beslutsstödet "Skotstöd" föreslår körväg och vilket virke som ska lastas i varje lass. Detta hjälper förarna så att markskadorna kan minska och prestationen kan förbättras.



Med konkreta, optimerade förslag hjälper Skogsforsks nya förarstöd skotarförare att snabbare nå högre produktion.

Text och foto: ELIN FRIES elin.fries@bitzer.se

Nytt beslutsstöd för Smartare skotning

» Med Skotstöd optimeras kostnaden genom att minimera körsträckan, effektivisera samlastningen och optimera sortimentsplacering på avläggen. «

data och satellitnavigering. Skotarföraren kan med andra ord redan på förhand se vilka olika sortiment och volymer som ska plockas upp längs ruttern och var de ska placeras på lasten, säger Linnea Hansson.

Programmet föreslår körsträckor baserat på de volymer av olika virkessortiment som finns på lygget och var avläggen ligger.

Fokus på samlastning

Genom att samlasta, istället för att köra ett virkessortiment åt gången, minskar den totala körsträckan och därigenom drivmedelskostnaden.

Tidigare studier har visat att samlastning är en nyckelfaktor för att höja effektiviteten vid skotning, säger Linnea Hansson. Därför har vi lagt mycket fokus på att utveckla regler för det, samt ett straffsystem för olämpliga kombinationer av samlastningar. Det är till exempel inte tillåtet att lasta barmmassa ovanpå talltimmer eftersom det då blir svårt att sortera ut sortimenten på avläggen.

Prisvinnande idé

Trots att verktyget ännu är i startgroparna har det redan uppmärksamats. Projektets praktiska tillämpning imponerade bland annat på juryn i tävlingen Canadian Operatio-

nal Research Society (CORS). Linnea Hansson och hennes kollegor i projektet vann silver i tävlingen Practice Prize Competition. I tävlingen ska deltagarna visa exempel på ny tillämpad forskning som kan bidra med mätbara förbättringar i den bransch de verkar.

Att Skogsforsks resultat ska kunna omsättas i praktisk nytta är själva kärnan i vårt uppdrag. I fallet med Skotstöd kan vår och våra samarbetspartners forskning bidra till bättre effektivitet, bättre arbetsmiljö och minskad miljöpåverkan – det räknas verkligen som mitt i pricken, säger Magnus Thor, forskning och utvecklingschef vid Skogforsk.

Nästa steg

Nu ska verktyget finslipas, bland annat genom att kunna föreslå genvägar. I dag föreslår verktyget bara rutter baserade på skördarens spår. Det ska även bli möjligt att använda mer än ett avlägg, samt att säkerställa rutförslaget i mer utmanande terräng. Om det går bra har vi ett förarstöd som funkar på majoriteten av alla trakter om några år, säger Linnea Hansson. Vår målsättning är att ta fram en forskningsprototyp som skogsanläggningen kan bygga in i sina egna system, som Bestway

Avläggsoptimering

De senaste åren har Skogforsk utvecklat en modell för att identifiera de bästa platserna för skotaren att lägga virket på. SCA är först ut att använda modellen.

Foto: Skogforsk/Elina Fries



- från forskning till färdig produkt

Ger körförslag

Skotstöd ger skotarföraren förslag på både ruttval, lastning och hur sortimenten ska placeras på avläggen för att få en effektiv avlastning. Rutförslagen baseras på skördar-

Det som skiljer det här verktyget från tidigare försök är att vi använder oss av skördardata för att få exakt volym och placering av varje sortiment. Därför kan vi ge en optimerad lastsekvens för varje rutt, säger Linnea Hansson.

Vision nummer 2:2022



Husgrunder en större utmaning: ”Datorn behöver mer träning”

Efter det lyckade projektet att hitta kolmilor riktas sökarljuset mot nästa kulturlämning. Skogforsk undersöker möjligheten att hitta husgrunder med hjälp av laserdata som tolkas av AI - artificiell intelligens. Men det är inte lika lätt.

– Mycket talar för att skogsbruket kommer att få betydligt bättre koll på skogens kulturminnen. Genom att kombinera AI, laserskanning och digitala snitslar står vi inför ett helt annat läge än för tio år sedan, säger Sima Mohtashami som kommer leda Skogforsks nya AI-satsning på fornlämningar.

Inledningsvis tränade Skogforsk ett GIS-program med artificiell intelligens. Träningsbilderna bestod av terrängskuggade data utifrån Lantmäteriets höjddata.

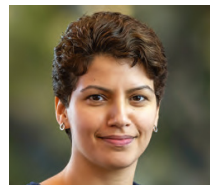
Tanken är alltså att datorn själv ska hitta potentiella lämningar som i dag inte finns registrerade på Riksantikvarieämbetets karttjänst, det vill säga Fornsök, säger Sima Mohtashami.

Tekniken påminner om den som Skogsstyrelsen använde när man letade fångstgropar och kolbottnar i somras. Men husgrunderna har skruvat upp svarighetsgraden några snäpp.

– Kolbottnar är otroligt runda och ser ut som en munk.

Förutom storleken ser formen likadan ut – oavsett var du är i landet. En husgrund däremot ... det handlar om många olika former och storlekar, säger Agneta Ohlström vid Skogforsk.

It två områden, i Härjedalen och Småland, undersöktes 1800 km² respektive 1050 km². I Åsnen hittades ytterligare 224 potentiellt nya husgrunder, och i Sveg hittade modellen 837 potentiellt nya husgrunder, jämfört med 300 och 54 redan registrerade husgrunderna. Mycket talar för att systemet ännu övertol-



Sima Mohtashami kommer leda Skogforsks AI-satsning på fornlämningar.



Agneta Ohlström, Skogforsk.

kar data ganska kraftigt.

– Vad som är verkliga husgrunder och hur många som är felklassade objekt återstår att validera i fält, vilket inte görs under detta projekts löp-tid, säger Sima Mohtashami.

– Många av fynden är falska, exempelvis visade mjukvaran att några ”husgrunder” låg på vägar och den kunde även tolka större stenar som hus, säger Agneta Ohlström. Datorn behöver tränas på flera objekt med variation i form och geografisk spridning tills den kan leverera tillförlitliga prediktioner.

Om man lyckas kommer metoden att vara snabbare, billigare och ge säkrare positioner än det manuella arbete som ofta görs idag. Träningen och testerna fortsätter under 2023.

Forn- och kulturlämningar är ofta svårupptäckta efter att ha överlagrats av mossor och jord under lång tid. Tillgången till säkrare inventeringsdata är viktig för att kunna ta rätt hänsyn.



Beslutsstöd.

De nationella lasermätningarna möjliggör nya, AI-baserade metoder för att hitta kultur- och fornminnen. Detta är värdefullt, inte minst för att det fortfarande finns många oupptäckta lämningar.

Hundratusentals kultur- och fornminnen hittas med AI

– Här någonstans ska den vara ... eller är det kanske där borta? Vi är på jakt efter en nyupptäckt kolmila i en snöig tallskog söder om Skutskär. Även arkeologen Cecilia Ulfheim får anstränga sig. – Då är det ändå platt och sandigt här.

GIS-specialisten Patrik Olsson halar upp mobilen, och i den syns kolbotten tydligt i en digital höjddatamodell. Som en jättemunk i landskapet. Men ute i skogen är den tio meter breda upphöjningen svårupptäckt för ett otränat öga.

– Inte minst i snö eller i mörker från en maskinhytt, konstaterar Cecilia Ulfheim.

Med AI, artificiell intelligens, har Skogsstyrelsen hittat hundratusentals kolmilor, och tekniken är ett genombrott inom kulturvården i skogen. Man har använt sig av så kallad objekt-detektion, där modellen lär sig urskilja kolbottnar i bilder genom självlärande algoritmer. Modellen har tränats i att hitta kolbottnar i en terrängskuggning som renderats från laserskanningens terrängmodell.

I modellen lägger man in redan registrerade kolmilor som facit – och modellen träffar oftast rätt. Inga fältbesök har gjorts. Den enda återkopplingen kommer att ske genom att skogsbruket får tillgång till positionen på de nyupptäckta kolbottarna – och kan rapportera in om det blivit rätt eller fel.

– Fast modellen är inte helt tillförlitlig, konstaterar Cecilia och berättar att förra veckan hade en man från Norrköping ringt och meddelat att studsmaten inte var en kolmila.

I dag har man lagt in 3 000 bilder som träningsdata i AI-modellen. I nästa steg kommer andra typer av kolbottnar att läggas in som träningsdata, liksom fångstgropar, tjårdalar



– Med högupplösta laserdata blir det ännu bättre, säger Cecilia Ulfheim, arkeolog.

och röjningsröseområden.

– Och snart kommer en ny nationell laserskanning med högre upplösning, där lämningarna troligen kommer synas ännu tydligare.

Det officiella Lämningsregistret har dock inte fått något nyttillskott i databasen. För det krävs godkännande av en certifierad arkeolog hos länsstyrelsen, som har det regionala kulturmiljöansvaret.

– Så vi tillhandahåller ett kunskapsunderlag, ett stöd som finns tillgängligt via SLU:s skogsdata-labb. Sedan är det upp till skogsägaren, säger Cecilia Ulfheim.

När får skogsbruket löpande tillgång till detta?

– Inte än, fast nu när vi ser att det funkar hyfsat, så börjar det bli aktuellt att göra ett sådant goodataskikt, säger Patrik Olsson.

Ny modell för ståndortsanpassning

Att plantera rätt trädslag på rätt plats är ett enkelt sätt att motverka såväl insektsangrepp som vindsador och svampskador. Skogforsk har utvecklat en metod för att kartera ståndorter. Metoden har testats i

Blekinge, Närke och Jämtland och i modellen används trädslag, markfuktighet och möjliga rörliga markvatten, jordart, vegetationszoner, temperatur och nederbörd. En slutsats från studien är att den skog som

kan kartas som växande på fel ståndort är granskog på torr mark samt granskog på grova sediment och moräner. Tallskog på lerrika marker bör också kunna identifieras även om de förekommer sparsamt.

► - Eftersom granen är mer känslig för torka än många andra trädslag, bör genotyper som tål torka bättre identifieras och väljas ut i förädlingsprogrammet. Dessutom bör framtida klonestning även anläggas på försöksytor med torrare ståndort för att öka kunskapen om torkstressade tillväxtstörningar, säger Mats Berlin.

Än är det för tidigt att dra allt för stora växlar på om det går att selektera fram skogsodlingsmaterial som är bättre på att stå emot torka. Men resultaten är en indikation på det, menar Petter Öhrn. Projektet har nu beviljats stöd för att fortsätta undersöka de långsiktiga effekterna.

Problem även vid måttlig torka

Men även vid måttlig torka kan det vara viktigt att ha koll på regnmängderna. Petter Öhrn och hans kollegor såg att granen även reagerar vid måttligare torka. Någonstans efter två månaders torka börjar granens försvar svikta mot angripare som granbarkborren, slår de fast.

- I vår fältstudie fann vi bevis för att träd som fick mindre än cirka 100 millimeters nederbörd under två månader före vår svampinfektion hade nedsatt försvarskapacitet i jämförelse med träd som fått mer nederbörd, säger Peter Öhrn.

Regnmängder under 100 millimeter på två månader är långt ifrån någon extrem torka. Normalt varierar nederbörden per månad i Sverige mellan 20 och 100 millimeter, för att vara som högst under sommaren.

- För skogsägare är det läge att börja vara vaksam redan vid måttlig torka, men med fortsatta försök under 2021 hoppas vi kunna ge en bättre bild av sambandet mellan torka och granens försvar, säger Petter Öhrn.

Satsa på ståndortsanpassning

I väntan på torkresistenta träd är rådet enkelt.

- Ståndortsanpassa genom att satsa på vitala träd som är välanpassade till sin växtplats. Det stora problemet för granens förmåga att klara torka är bristande ståndortsanpassning. Att man valt fel trädslag på fel plats, snare än fel gransort, säger Petter Öhrn.

Beslutsstöd.



Klimatmodeller har ofta en låg upplösning med rutnät med flera kilometers storlek. I studien visade det sig att de rutnätbaserade klimatdata ofta överskattade låga temperaturer.

- Det antyder att frostrisken för små plantor och unga träd som är speciellt känsliga, underskattas av modeller som endast bygger på dessa klimatdata, säger Mats Berlin.

Räkna med frost

Det finns gott hopp för plantering av gran även på frostlanta marker, visar en studie från Skogforsk. Med hjälp av nya modeller får skogsägare hjälp att hitta frökällor även till lokala frostsatta områdena.

Text: ELIN FRIES elin_fries@bitzer.se | Foto: SVERKER JOHANSSON

Sena vårfroster i södra Sverige kan orsaka kvalitetssänkande skador (till exempel dubbelstammar och sprötkvistar) samt nedsatt vitalitet och tillväxt. I värsta fall dör granplantorna och risken för frostsador väntas öka i framtiden.

- I dagges råd om att använda plantor med sen skottskjutning för att undvika frostsador vid plantering i Södra Sverige. Rekommendationerna stämmer men är väldigt generella, säger Mats Berlin, förädlingsforskare på Skogforsk.

Han listar tre anledningar:

- Det är svårt att klassificera frostrisken på en specifik planteringstrakt.
- Det finns många olika frökällor (både beståndsför och fröplantager) att välja bland och var och en har en unik tillväxtrytm.
- Klimatförändringarna

drabbas av frostsador på en valfri planteringstrakt.

Fältdata samlades in från 18 svenska och östeuropeiska granproveniensers som planterats i tre olika försök i södra Sverige, i kombination med avancerade klimatdata.

- Dessa data använde vi för att utveckla modeller som kan förutsäga tidpunkt för skottskjutning, risk för frost och tillhörande skador för existerande frökällor, säger Mats Berlin.

Temperaturen avgör

Studien bekräftade att temperaturen är avgörande för när granen börjar skjuta skott på

våren. Den är även starkt kopplad till granarnas ursprung både i latitud och longitud. En tidig skottskjutning innebär dessutom högre risk för frostsador, men det beror också på lokalklimatiska förhållanden på planteringsstrakten. Det visade sig även att de rutnätbaserade klimatdata ofta överskattade dagliga minimitemperaturer, speciellt en halv meter över marken.

Kan inkluderas i Plantval

De utvecklade modellerna kan användas för att förutsäga en proveniensspecifik risk för frostsador på en valfri planteringstrakt, om provenienserna kan klassas med avseende på skottskjutningstidpunkt.

- Modellerna skulle kunna inkluderas i beslutsstöd som Plantval för att kunna ge skogsägare ett bättre stöd vid val av plantmaterial. Men eftersom merparten av alla granplantor som planteras i Sverige kommer från fröplantager, behöver vi klassa tillväxtrytmen för dessa på samma sätt som för provenienserna för att det praktiska genomslaget ska bli så stort som möjligt, säger Mats Berlin.



Risken för frostsador på gran kan förväntas öka i ett framtida klimat. Skogforsk driver därför ett projekt för att utveckla modeller som kan förutsäga skottskjutningstidpunkt för alla tillgängliga frökällor, samt risken för att drabbas av frostsador på en valfri planteringstrakt.

Granbarkborren har härjat genom hela ramperioden.

Två för praktiken viktiga resultat är att fångst av granbarkborrar inte minskar skadorna på omliggande skog samt att spridningen av borrar från skyddade områden är begränsad.

Skogforsk har också deltagit aktivt i Skogsstyrelsens projekt "Stoppa borrarne".

Granbarkborrefällor

Ger
tveksam
effekt

Fällor som lockar till sig och fångar granbarkborrar har tveksam effekt när det gäller att minska angreppen av granbarkborre i närbelägen skog.

Granbarkborren utgör efter den förödande torrsummarens 2018 ett av de största hoten mot granskogar i södra och mellersta delarna av Sverige. Fällor som lockar till sig granbarkborrar används för svärminnsövervakning och som ett komplement till annan bekämpning, men kunskapen om fällornas bekämpningseffekt har länge varit bristfällig. Nu har ett forskningsprojekt studerat effekten av två olika typer av fällor.

– Sammantaget visar inte studien på någon tydlig effekt av fällorna, säger projektledaren Per-Erik Larsson på Södra Skog. Angreppen och skadorna på träden blev lika stora i de områden som haft fällor som i våra kontrollområden som inte haft fällor.

Viktiga resultat

Resultatet från studien har betydelse för myndigheter och skogsägare som använder fällor som en del av bekämpningen. Skogsstyrelsen kommer nu tillsammans med de

andra aktörerna inom samverkansprojektet Stoppa borrarne att se över råd och rekommendationer gällande granbarkborrefällor.

– Det här är en viktigt studie där resultatet inte visar på någon tydlig effekt av fällor. Den viktigaste metoden för att bekämpa granbarkborrarna och rädda virkesvärdet i produktions-skogen är därmed fortsatt att söka upp, avverka och forsla bort angripna träd under sommarhalvåret, säger Anna Stridsman, skogsvårdschef på Sveaskog.

Fällorna fångar lika mycket

De två fällor som undersökts laddas båda med ett doftämne, feromon, som lockar till sig granbarkborrarna. Den ena fällan fångar insekterna i en burk som måste tömmas med jämna mellanrum, medan den andra är preparerad med en insekticid som dödar granbarkborrarna.

– Vi kunde inte se någon skillnad i effekt mellan de olika fällorna. Granbarkborrarna lockas till fällorna av feromonet och fällorna verkar ha likvärdig fångsteffekt, säger Jan Weslien, forskare vid Skogforsk.



En fälla vid angreppen i hyggeskanten känns bra för en drabbad skogsägarsjäl... men det finns ingen vetenskapligt bevisad effekt på skogen nära fällorna.

Studien har finansierats av Skogsstyrelsen, Holmen, Mellanskog, Skogssällskapet, Sveaskog, Sydved och Södra.

Granbarkborrar i skyddad natur kan påverka lokalt men inte regionalt



Träd dödade av granbarkborre under sommaren 2019 i ett naturreservat i Uppland.

Foto: Martin Schroeder/SLU

Angrepp av granbarkborre i skyddade områden påverkar inte utbrotten i stort. Det visar en syntesrapport, gjord av SLU och Skogforsk.

Skälet är att arealen skyddad granskog är mycket mindre än arealen brukad granskog. Men om utbrott förekommer i skyddade områden kan skogsägare som har skog i direkt anslutning drabbas. Det kan också vara svårt att uppfylla syftet med ett reservat om de flesta äldre granar dödas – även om mer död ved kan vara positivt för den biologiska mångfalden. Läs mer i SLUs publikation [Fakta Skog: Skyddade områden och risk för angrepp av granbarkborre](#) 📖.

Skogforsk Kunskapsbank 2020-04-07

Nya riktlinjer för efterbevakning

De stora skogsbränderna 2018 blossade upp under efterbevakning av mindre markbränder. Nu ska nya riktlinjer underlätta för markägarnas efterbevakning.

När räddningstjänsten är klar med sin insats ska markägaren enligt lag sköta efterbevakningen av brandområdet. För detta finns inga accepterade rutiner eller riktlinjer i dag. Men nu tas enkla riktlinjer fram under ledning av Skogforsk.

I arbetsgruppen deltar MSB, räddningstjänst, Brandskyddsföreningen med restvärdesledare, länsstyrelsen, Skogsstyrelsen, försäkringsbolag, skogsbolag och skogsägareföreningar.

Helst ska riktlinjerna börja användas redan när räddningstjänsten är på väg.

– Vi tror att det är en stor fördel om kontakt upprättas mellan räddningstjänst och markägare så snart som möjligt. Markägarna behöver få tidig information så att de är "på tå" i brandbekämpningen. Och räddningstjänsten behöver veta var man kan hämta vatten och var det finns göd-



FOTO: MARTIN JÄRV/ANNEKA COMMONS

seltunnor som kan användas för släckning och så vidare, säger Rolf Björheden vid Skogforsk som leder arbetet.

När skogen brinner kan det vara en utmaning att få kontakt med alla berörda markägare. Det är till exempel långt ifrån alla som bor på orten, konstaterar Rolf Björheden.

– Även om man inte når alla markägare är det en stor vinst i att hitta en struktur för hur överlämningen ska gå till. Och kan vi hindra en enda stor skogsbrand så har vårt arbete betalat sig flera gånger om, säger han.

Målet är att riktlinjerna ska vara klara våren 2022.

KONTAKT: Rolf Björheden,
070-658 85 09,
rolf.bjorheden@skogforsk.se

Vision | 2 | 2021 | 7



Line Djupström, Skogforsk.

Ny målbild ska skydda mångfalden

En ny målbild* för hänsynen till biologisk mångfald vid grottagg formuleras just nu av ett antal experter och forskare. Fokus ligger på att groten främst ska bestå av skogens vanligaste trädslag, samt att naturvårdstoppar – grova toppar – ska lämnas kvar. Gärna i solen.

Vilket är det största hotet mot biologisk mångfald vid grottagg?

– Det är nog att grota riskerar att bli en gigantisk insektsfälla för insekter som är specialiserade på våra lövträd, säger Line Djupström vid Skogforsk, en av forskarna som medverkar i arbetet. Volymen av ädel-löv, asp och hassel som får ligga mellan april och augusti används av insekterna för äggklägning. Om man sedan flyttar groten kan det slå hårt mot en betydande del av de lokala populationerna.

Vad kan man göra om man missar "fönstret"?

– Lyft undan de översta, solbelysta lagren i höjarna så räddar man en del av äggen och larverna, de finns främst i de varma, solbelysta grenarna på toppen av höjarna. Men det viktigaste är grova toppar av lövträd inte hamnar i grothöjarna, poängterar Line Djupström. Och de ska placeras rätt. – Säg att man kapar en sålg, som annars lätt tippas eller blåses av, för att den ska

sätta nya skott. Lägga då in toppen i en öppen hänsynyta, en solig hyggeskant eller en sydslutning. Solbelyst död ved är generellt en större bristvara i skogen än beskuggad död ved. För att gynna vedlevande insekter som behöver hänsyn bör därför grenar och toppar som sparas som naturvårdshänsyn placeras där de förblir solbelysta under lång tid framöver, exempelvis i eller intill öppna hänsynytor eller impediment. Då minskar dessutom risken för att de missas för groter eller skadas vid framtida åtgärder.

*Målbilder för god miljöhänsyn är framtagna i samverkan med skogssektorn inom projektet Dialog om miljöhänsyn som leds av Skogsstyrelsen."

22 | Vision | 1 | 2023

Gör så här!

Minst en femtedel av mängden grot bör lämnas kvar på hygget, inklusive naturvårdstoppar och den mängd som använts för att förebygga körskador. Där det finns rik växt- och marksvampflora bör grot av gran och ibland även övriga trädslag tas ut.

Uttag av grot koncentreras till de vanligaste trädslagen i det omgivande landskapet.

I blandbestånd undviks ett ensidigt uttag av grenar och toppar av lövträd.

För att undvika att groten blir en insektsfälla bör färsk grot från ädel-lövträd, asp och hassel inte lagras i bestånd eller valta under perioden 15 april till 1 augusti. Flisa annars direkt. I andra hand görs anpassning genom att materialet omgärdas skotas till valta och täckas.

Lämnas naturvårdstoppar från avverkade lövträd – låt dem inte hamna i grothögen! Ekensträva minst tre per hektar. Prioritera grövre toppar. Ädel-löv, asp och hassel gör störst nytta. Därefter björk och al. Placera naturvårdstopparna solbelyst, exempelvis i eller vid öppna hänsynytor eller impediment, för att gynna värmekrävande insekter.



En sålg kapas för att inte blåsa ned och får chansen att sätta en ny krona. Toppen läggs inte i grothögen, utan i en solig kant.

Handledningar, beslutsstöd och checklistor förenklar vardagen för skogsbrukarna.

Skogforsk deltar i utvecklingen av flera av faktabladet inom "Skogsnäringens målbilder för god miljöhänsyn".

Nytt verktyg visar risken för betesskador



Tillgången på foder är ett trögt system och råden är inriktade på att förändra fodertillgången på sikt, säger Skogforsks Fredrik Johansson som har utvecklat ett verktyg som beskriver förväntad vätskaderisk.



FOTO: ANNEKA COMMONS

Genom att klicka på kartan ges den bodömda risken för viltbete och generella skotselrisk för den valda platsen. Beror på risk för användning av olika skotselrekommendationer.

– Det är ett antal viltanpassade metoder för skogssköt-sel, i första hand inom föryngring och röjning, säger Fredrik Johansson på Skogforsk. Verktyget tar hänsyn till andel olika trädslag, andelen av skogen som förväntas vara inom älgbetesbörd, skattad vilttrötthet samt den nationella älgbetesinventeringen, ÄBIN.

Scanna QR-koden för att testa verktyget på skogskunskap.se



KONTAKT: Fredrik Johansson
fredrik.johansson@skogforsk.se
070-911 87 69

4 | Vision | 4 | 2022

Åtta filmer om säkerhet i skogen ...

Nu släpps flera filmer om säkerhet för den som jobbar med skogsmaskiner. I filmerna varvas konkreta tips, men framförallt väcks förståelsen för vikten av säkerhetsarbetet.

Varje film är mellan 5-10 minuter lång och tar upp olika teman, som säkerhetsavstånd, säkerhet i hytten, när olyckan har hänt, fallande träd, ensamarbete, bärgning vid fastkörning och säkerhetsmedvetenhet. Och säkerhetsarbetet har blivit allt viktigare de senaste åren, menar

Mikael Eriksson på Stora Enso, som är med i projektet. – För oss har säkerhetstänkandet definitivt ökat, och känslan är nog också att säkerhetstänkandet ökat i hela branschen, åtminstone hos de större skogsbolagen. Orsaken hos oss är en ambitiös och strukturerad satsning för ökad hälsa och säkerhet, säger han. Skogforsks Martin Englund är projektledare för produktionen och har länge arbetat med säkerhetsfrågor. – Filmerna blir inte rena instruktionsfilmer, utan belyser potentiellt farliga situationer.

Tanken är att väcka förståelse i kombination med konkreta tips, säger han. – Skogforsk och det norska skogsbrukets skogsinstitut Skogskurs har tillsammans med branschen valt ut områden att lägga fokus på. Samarbetet gagnar både projektet och det viktiga ämnet. Förhållandena i Norge och Sverige är ju likartade, även om det ofta lutar mer i vårt grannland, säger filmaren Johan Heugren. Arbetsmiljöverket pekar ut fallolyckor och motorsågsolyckor som särskilt riskfyllda inom skogsbruket. Var



Genom att öka säkerhetsmedvetandet blir skogen en säkrare arbetsplats, menar Martin Englund, Skogforsk.

fjärde olycka inom skogsbruket beror på att personen faller på hala underlag, oftast på grund av is och snö. Men olyckor

kor och tillbud sker även runt skogsmaskinerna. – Att arbeta i skogen innebär att man ibland arbetar ensam, och att man hanterar stora maskiner. Det innebär alltid en risk. Men med kunskap, teknik och rätt utbildning kan många onödiga olyckor undvikas, säger Martin Englund. Säkerhetsfilmerna produceras inom projektet "Skogsjobb i gränslandet". Det är ett Interreg-projekt som inbegriper både Sverige och Norge, finansierat av Europeiska regionala utvecklingsfonden. Filmerna finns tillgängliga för alla redan nu på vår webbplats www.skogforsk.se.

Uppdaterad handbok om farliga ämnen på väg

Vid skogsarbete transporteras ofta farliga och miljöskadliga ämnen, som till exempel diesel och spillolja. Nu kommer en uppdaterad handbok från TSG, Skogsbrukets tekniska samverkansgrupp, för hur farliga och miljöskadliga ämnen ska transporteras. I handboken finner du allt från hur fordon och vagnar

ska märkas till vilka tillstånd som behövs för olika typer av transporter. Handboken är förenlig med EUs senaste regeländring kring transport av farliga ämnen.

LÄS MER: Ladda ner Handbok om regler för transport av farligt gods och farligt avfall inom skogsbruket på Skogforsk.se



KONTAKT: Rolf Björheden, rolf.bjorheden@skogforsk.se, 070-658 85 09

4 | Vision | 3 | 2021

Föryngringskollen är en landsomfattande, stor inventering av föryngringsresultat efter praktiskt utförd plantering.

Historisk satsning på föryngringsforskning

Färre plantor än man tidigare trott överlever de första åren och bildar bestånd. Istället tar självföryngrad skog dess plats. Nu samlas åtta skogsbolag och Skogforsk för en historisk kraftsamling i föryngringsfrågan.

Text och foto: ELIN FRIES elin_fries@bitzer.se och SVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

I Föryngringskollen byggs en stor databas med föryngringsresultat. Databasen kommer även utgöra en grund för vidare forskning och utveckling inom skogsföryngring. Projektet är en följd av att flera studier visar att en stor andel av de planterade plantorna dör under de första åren.

Skogforsk har samlat åtta skogsföretag till en mångmiljonsatsning på att få svar på varför föryngringarna inte lyckas bättre.

Text och bild: ELIN FRIES/Bitzer

I dag gör alla större skogsbolag egna inventeringar av planteringar. Men själv egenkontroll som forskningsresultat visar att många plantor dör under de första åren. Det leder till stora tillväxtförluster. Nu går åtta företag samman för att tillsammans med Skogforsk hitta orsakerna till varför plantorna stryker med.

- Det är ett jätteprojekt, och samarbetet ger oss stora skalfördelar då varje företag får möjlighet att ta del av betydligt större datamängder än enskilt från sina egna planteringar, säger Skogforsks Mattias Berglund, som leder projektet.

Projektet går under namnet Föryngringskollen och är med sin budget på tio miljoner kronor ett av de största forskningsprojekten inom skogsvård som startats i Sverige. Under vart och ett av de fem åren projektet löper genomförs standardiserade inventeringar av hundratals objekt över hela landet.

På skogsägareföreningen Södra ser skogsskötselchefen Magnus Petersson fördelar med att tillsammans tackla föryngringsfrågan.

- Vi är lockade av att bilda nätverk av forskare och skogsföretag som tillsammans kan analysera resultaten, utbyta erfarenheter och driva utvecklingen framåt, säger han.

På Södra inventeras planteringarna



Magnus Petersson, chef för skötsel och entreprenadutveckling vid Södra. Södra är ett av åtta företag som medverkar i Föryngringskollen.

direkt efter planteringen och tre år senare.

- Vi kan konstatera att vissa delar har blivit bättre, men också att vi inte är nöjda med överlevnaden och tror att det finns en potential att förbättra resultatet.

I projektet kommer resultaten förmedlas löpande, bland annat genom ett årligt Föryngringsforum.

- Itakt med att vi fyller på med inventeringsresultat i databanken kommer vi kunna identifiera högriskkombinationer, till exempel plantsort och planterings-

»Det behövs mer forskning inom området föryngring och satsningarna har tyvärr minskat över tid, trots att utmaningarna och behoven är många.«

punkt, där risken för höga plantbortfall är stor. Då data samlas in under flera år finns också möjlighet att koppla värdedata till resultaten. Upplägget skapar också förutsättningar för en snabb implementering av de förbättringsåtgärder vi hittar, säger Mattias Berglund.

Föryngringskollen fokuserar på de tre första åren av plantans liv, och skiljer sig därmed från Skogstestens återväxtuppföljning. Den uppföljningen gör fem år efter avverkning i södra Sverige och sju år efter avverkning i norra Sverige. Även syftet skiljer sig åt.

- Den inventeringen utgår från lagkraven och man riktar in både planterade och självföryngrade plantor. I Föryngringskollen söker vi avgångsorsakerna för de planterade plantorna, och är därför uttillräg föryngringarna för att kunna identifiera vilka plantor det rör sig om. Vi har också ett stort fokus på planteringspunkter och dess betydelse för den tidiga plantöverlevnaden, säger Jonas Öhlund, forskare i skogsskötsel vid Skogforsk.

Han tror att Föryngringskollen kommer att få ett stort genomslag:

- Det är svårt och dyrt att rätta till en misslyckad föryngring. Det finns bara ett riktigt bra tillfälle att lyckas, och det är vid själva planteringen. Med Föryngringskollen angriper vi problemet systematiskt och tillsammans, och varje år som går kommer dataunderlaget att stärkas.

Det här är Föryngringskollen

Föryngringskollen kommer löpa under fem år och inventerar årligen hundratals objekt. I projektet utbildas inventeringspersonal för att detaljerat undersöka allt från plantsort och planteringspunkter till jordart och potentiella dödsorsaker. För varje år som går byggs en allt större databas upp som kan användas till framtida forskning. Inventeringarna är landsomfattande och uppdelat i tre regioner: Norrland, Svealand och Götaland och inventeringsobjekten och cirkeproverna är utslupande.

Under de senaste åren har flera inventeringar visat att många plantor inte överlever plantsadet. Olika studier visar att 20-30 procent av de planterade plantorna försvunnit redan efter tre år.

- Tack vare den naturliga föryngringen uppnår ändå många planteringar lagens krav - men för skogsägaren betyder det en stor ekonomisk förlust eftersom vinsten från förädlad plantmaterial går förlorad, säger Mattias Berglund som är skötsel-forskare vid Skogforsk.

Föryngringskollen

För att söka svaret på den höga plantdödligheten startade Skogforsk 2022 tillsammans med åtta skogsföretag ett femårigt forskningsprojekt: Föryngringskollen. Projektet pågår 2022-2027 och är med en budget på tio miljoner kronor ett av de största forskningsprojekten inom skogs-föryngring som startats i Sverige. Med-riktat inventeringskostnaderna kan kostnaden tredubblas.

- Det var samtidigt viktigt att skapa ett forum för skogsföretagen i olika delar av landet för att utbyta erfarenheter och jämföra praxis. Det forumet kommer att vara en återkommande och viktig del, berättar Mattias Berglund.

I projektet finns en geografisk uppdelning på södra, mellersta och norra Sverige. Varje år väljs slumpmässigt olika planteringar och provtytor, och ett 50-tal variabler mäts. En del plantor följer forskarna under tre år, andra inventeras bara en gång.

»Det var viktigt att skapa ett forum för skogs-företagen i olika delar av landet för att utbyta erfarenheter och jämföra praxis.«



Mattias Berglund, Skogforsk, leder jätteprojektet Föryngringskollen. Bland annat kommer 2 500 unga planteringar över hela landet inventeras för att hitta orsaken till att så många plantor dör de första åren.



Uppemot 50 variabler mäts i Föryngringskollen som avslutat teståret.

Tre resultat från teståret 2022

I februari avslutades det första teståret, som fungerat som testår.

- Eftersom det handlar om ett litet urval av plantor, 8 500 plantor fördelade på 119 bestånd, kan vi inte dra första värdar på årets resultat. När vi är i full skala kommer cirka

50 000 plantor per år inventeras. Men några lärdomar kan vi dra längs vägen, säger Mattias Berglund.

Föryngringskolleens resultat kommer att redovisas löpande under hela perioden. Tillsammans kommer forskare och de medverkande skogsföretagen

att söka svaren på hur angångarna kan minskas. Och även om de första resultaten bygger på ett litet urval kan det ändå vara värdefullt att påbörja en diskussion om resultaten, som redovisas i en första arbetsrapport.

Låga plantantal i Norrland och Svealand

- Ett av de mera överraskande resultaten i årets inventering är de låga plantantalen framför allt i Norrland och Svealand, 1 300 respektive 1 400 plantor per hektar. Jämfört med förelagens register "skadades" 800 respektive 670 plantor. Men det är viktigt att invänta årets resultat innan man drar för stora växlar, säger Mattias Berglund.

Hyggesvila eller inte?

I Norrland är hyggesvilan betydligt längre, i medeltal 2,5 år, jämfört med ett år i Götaland. En möjlig förklaring är att man i norr vill låta de omvända tovrorna tryckas till under vintern innan plantering. I söder är det istället bråttom att få ned plantorna i marken på grund av den högre vegetationskonkurrensen.

60 % vitalitetsnedsättning hos tallen

Inom samtliga regioner återfanns en betydande andel av både gran- och tallplantor med låg vitalitet.

- Lågt vitalitet registrerades i Norrland, mycket beroende på ett lågt resultat för tallen, där mer än 60 procent av tallplantorna hade någon form av vitalitetsnedsättning, säger Mattias Berglund.

Projektet startade till följd av alltför låg överlevnad i planteringarna, och syftar till att kvantifiera problemet och finna orsaker bakom avgångarna.

Utvecklingen av längre och tyngre lastbilar gav så mycket mer än effektivare transporter.

I november 2023 startade det stora samverkansprojektet TREE med Skogforsk i förarsätet. I sju geografiska områden testas 13 elektriska timmerbilar med avseende på olika systemutmaningar.

”Sällan har spinoffer givit så mycket”

Branschen låg på 60, siktade på 90 ... och landade på 70 ton. Satsningen på högre nyttolaster har sänkt utsläppen och effektiviserat transportarbetet i hela fordonsflottan – och slutsatsen är att spinoff-effekterna kan vara väl så viktiga som utvecklingens egentliga mål.

Text och foto: SYVERKER JOHANSSON, sverker@bitzer.se

År 2001 startade resan mot effektivare lastbilssektorn i Sverige. Stridsroset var lanserad av Skogforsk var ”En trave till!” och förkortningen ETT blev också namnet på utvecklingsprojektet. Det kom att bli en succé – men kanske på ett annat sätt än man tänkt sig.

Här var alla med: skogsbruket, myndigheterna och tillverkarna. Inledningsvis fokuserade man på större fordonskonfigurationer, skogsbranschen ville nå 90 ton med ETT-bilarna och 74 ton med ST-bilarna: ”Stora travar”. En två år gammal

Skogforsk-analys visar att om 90 procent av skogsflottan skulle bestå av 74-tonnare skulle vi årligen skapa en samhällsnytta värd 225 Mkr, en rationalisering värd 700 Mkr och en klimateffekt på minus 22 000 ton CO₂.

Spinofferna gav störst effekt?

Men idag rullar inga 90-tonnare på våra vägar och blott ett hundratal 74-tonnare. Men desto fler 64-70-tonnare. Översynen av transportsystemen från myndigheternas sida inom ETT gav nämligen en all-



Daniel Noreland, Skogforsk.

män höjning från 60 till 64 ton på de flesta allmänna vägar – en välbehövlig skjuts åt transporteffektiviteten. Med åtta axlar kan man också köra cirka 70 ton, så 5-axliga släp är populära. Idag är knappt en tredjedel av det allmänna vägnätet klassat som BK4 och det är bara där du får köra över 64 ton utan dispens.

– Sällan har väl spinoffer givit så mycket, konstaterar Daniel Noreland som är logistikforskare vid Skogforsk. Det var den breda höjningen som gav den stora effekten. Men ETT bar fler frukter: fordons-

och efterfordonsindustrin gjorde stora framsteg, vi blev bättre på aerodynamik, vi lärde oss optimera konstellationerna och kunde visa på de enorma potentialerna.

Men ändå: Varför kör så få med 74 ton?

– En 4-axlig bil är dyrare än en 3-axlig. Med den senare kan du med rätt släp köra hela 70 ton på BK4 och 64 ton på BK1. Drivkraften att gå upp ytterligare fyra ton och samtidigt inte kunna dra nytta av investeringen på två tredjedelar av det allmänna vägnätet ... den är intressant. För att vara lönsam måste du ha en kritisk massa på cirka 70 procent BK4 i din region. Dessutom måste den extra axeln vara styrbar och lyftbar vid tomkörning, det innebär ett betydligt högre pris – och den väger ett ton som du måste dra från nyttolasten.

Men det finns anledningar att skaffa en fyraxlig bil som kan bidra till kalkylen. Den betingar till exempel ett högt begär-

natvärde på anläggningssidan när den ska säljas vidare. Det har André Sjalander i Näsäker räknat på. Han var först ut med ST-bilar och hans åkeri har idag en mix av 74-tons grupp-bilar och 70-tons kranbilar.

– Vi vill ligga i framkant och ETT gav oss mycket kunskap i analysarbetet av vilka fordonskonstellationer som är optimala för oss, säger han. Vi har främst lärt oss mer om lastfyllnadsgrader, körbarhet och framkomlighet. Att ha fler möjliga konstellationer att välja bland har helt enkelt gjort oss till bättre åkare!



André Sjalander, Sjalanders Åkeri AB.

urslika vilka fordonskonstellationer som ligger bakom släpet, säger Kenneth Natanaelsson, chef för underhåll på Trafikverket.

Våra ökade kostnader beror på

många faktorer: mer transporter, varmare och blötare klimat ... det går inte att skilja ut om det beror på några särskilda konfigurationer, helt enkelt. Finlands motsvarighet vid

Trafikledsverket, Otto Kärki, har samma analys: underhållsbehovet beror mest på minskade anslag, vi kan inte se att 76-tonnarna har något direkt samband med släpet.

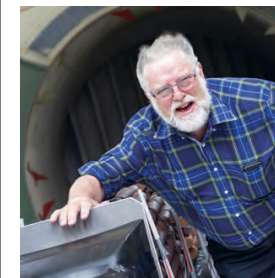


Efterfordonstillverkare och påbyggare kunde testa och koppla viktiga innovationer mot ETT-projektet. Här är ExTeS COM 90-stakar som kan sänkas ned vid tomkörning och minska luftmotståndet.

6

viktiga ETT-spinoffer

- Transportmyndighetens översyn ledde till att alla lastbilar på ett bräde kunde höja nyttovikten med 10-20 procent.
- Volvo och Scania positionerade sig på marknader i begrepp att införa tyngre fordon
- SSAB lanserade höghållfast stål som gav lättare fordon med högre nyttolast.
- Flera efterfordonstillverkare byggde upp ledande erfarenhet inom längre och tyngre fordon inom materialval, konstruktionsoptimering, bromssystem, lastsäkringssystem och dragkroksstandarder.
- CTI (Central Tire Inflation) installerades med framgång på bilar med nio axlar.
- Man lärde sig mer om luftmotstånd, vilket ledde till spinoff-projektet ETT Aero, där Skogforsk visat på stora potentialer vad gäller minskad bränsleåtgång.



Claes – ETT-projektets pappa

Claes Löfroth är en av Skogforsks verkliga innovatörer genom tiderna – här testar han nyfikat vindtunneln i projektet ETT Aero! Han lanserade idén om tyngre lastbilar redan 2001 med en energi som fick såväl skogsbranschen som staten att tända på idén. Resten är historia.

Tyngre bilar – mer slitaget?

Behovet av vägunderhåll ökar. Finns det någon koppling till ETT? Nja. Höjningen till 64 ton kan i backspegeln ses som en märklig strategi från myndigheterna, som strävar efter att

minska slitaget på vägnarna. 64 ton på en vanlig sjuaaxlig bil ger 9 tons axeltäck. En nioaxlig 74-tonnare ger bara 8,2 tons axeltäck. Enligt transportmyndigheten

handlade det om att finländarna låg strax bakom och iakttagit svenskarnas körning ... och sedan körde de om. Redan 2013 tog de beslutet att köra 76 ton på hela vägnätet. Bran-

schen och politikerna satte då tryck på myndigheterna att snabbt kompensera, vilket skedde. Möjligen lite hastigt.

Å andra sidan kan Vägverket inte

Biokrediter - en ny affärsmodell Pilotprojekt har startats och Skogforsk följer utvecklingen.



» Generellt sett skapar restaureringsåtgärder flest biokrediter. «

En restaurering av produktionsskog nära ett naturreservat skapar ökade förutsättningar för naturvårdsnytta och kan därför ge fler biokrediter. Här gynnas björken i en röjning intill ett reservat.

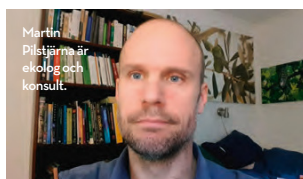
Så skapas biokrediter

Biodiversitetskrediter skapas när skogsägarna genomför åtgärder i skogen som är positiva för den biologiska mångfalden. Den biologiska nyttan av åtgärderna varierar och det avspeglas i metoden för att beräkna krediter. Högre naturvårdsnytta innebär att fler biodiversitetskrediter skapas per hektar.

– Samtidigt är vissa viktiga åtgärder väldigt dyra, säger ekologen Martin Pilstjärna på Pilstjärna Consulting, som leder den del av forskningsprojektet där metoderna för naturvårdsbedömning och aktiv naturvård utvecklas. Naturvårdsbränning är ett exempel. Prissättningen på marknaden måste kunna fånga upp även sådana åtgärder. Hur det ska gå till är en typisk fråga som projektet ska försöka ge svar på.

Det finns tre olika typer av naturvårdsåtgärder som skogsägare kan använda sig av för att skapa biodiversitetskrediter. Det rör sig om skydd och skötsel av bestånd med höga naturvärden, återskapande av värdefulla skogsbiotoper i produktionsskogen (en form av restaurering) samt variationsskapande skogsskötsel, som till exempel hyggesfria metoder eller skötsel med inriktning mot mera lövträd.

– Generellt sett skapar restaureringsåtgärder flest biokrediter, de är särskilt viktiga och kostsamma att utföra. Hur många krediter en naturvårdsåtgärd skapar



Martin Pilstjärna är ekolog och konsult.

beror även på landskapsaspekten, till exempel om det finns närliggande värdestrakter, till exempel naturreservat, som åtgärden kan förstärka.

– Grundprincipen är att åtgärderna ska ge en extra nytta. Additionaliteten är viktig för trovärdigheten, säger Martin Pilstjärna.

Denna extra nytta kan se lite olika ut beroende på ägarens förutsättningar. En certifierad skogsägare förväntas avsätta fem procent av arealen. Blir det då inte ens dubbelräkning? Nej, det tycker inte Martin Pilstjärna:

– En frivillig avsättning saknar permanent skydd och kan klassas om. Om man däremot går in och skriver ett avtal på 25 år medför det ett långsiktigt skydd som du inte lovat i certifieringen, säger han. En avgörande fråga är vad skogsägaren kan tjäna på biokrediter, och det kan vi inte svara på än. Därför kör vi nu piloter för att testa prissättningen på marknaden.

Skogforsk följer utvecklingen

Vad är då Skogforsks roll på denna nya marknad, som berör snart sagt alla forskningsinstitutets intressenter?

– Det är främst att belysa och värna de skogliga parternas intresse i en framtida nya affär. Samt att förbereda skogsbranschen för informationsinsamling, hur olika värden kan bedömas samt kvalitetssäkring av data och uppföljningar, säger Mia Iwarsson Wide och jämför med Skogforsks roll i standardiseringsarbetet kring virkesdata.

– Om de nya marknaderna ska bli långsiktigt hållbara bör de byggas på kvalitetssäkrade data och transparenta, gemensamma sätt att hantera dem på.

I ett nystartat projekt tittar Skogforsk på vilka öppna data och digital information som man kan bygga ett framtida system på och hur man utifrån dem kan utveckla modeller för inventering och kvalitetssäkrade uppföljningar.

– Parallellt med detta finns en vision om ett beslutstöd för skogsägare för att jämföra och väga samman skogens olika värden och öka den totala lönsamheten – och nyttan – från skogen.

Biokrediternas plus och minus



- Nya finansieringsmodeller kan skapa kraftiga incitament för utveckling av naturvärden genom tillgång till resurser från den globala finansmarknaden. En marknad för biodiversitet skapar en mekanism för effektiv resursallokering vid val av åtgärder för ökad biologisk mångfald.
- En möjlighet för skogsägare att öka lönsamheten genom inkomster som löpande kompletterar de traditionella flödena från skogsbruket.
- Företag som behöver kompensera för verksamhetens negativa påverkan på miljö och biologisk mångfald kan hitta en lösning



- Risk för greenwashing - att aktörer kan köpa sig fria utan egna tillräckliga ansträngningar att minska sin påverkan.
- Otydligheter i affärsmodellerna skapar osäkerheter som hindrar utvecklingen - det krävs ett tydligt system för marknadsprissättning, redovisning och uppföljning.
- Investeringsriskerna riskerar att bli ensidiga (endast gynna vissa naturvärden) om en del åtgärder är enklare att utföra och kommunicera, eller betalar sig bättre för någon av aktörerna i kedjan.

Satsning på snabbväxande lövträd
Flera större projekt har startats och stora investeringar görs för att öka förädlingen av framför allt björk.



INVIGT

I växthus för träd krävs
extraordinär takhöjd.

FOTO: JULIO GONZALEZ SKOGFORSK

Nytt växthus för skogsträd

Skogforsks växthus vid forskningsstationen i Ekebo är invigt. Det ska användas för att studera olika faktorer som styr trädens blomning. Syftet är att förädla gran, tall och björk för skogsbruket.

Investeringen i det nya växt-
huset, som väntas tas i drift
senare i höst, uppgår till cirka
18 miljoner kronor.

– Växthuset bidrar till ett
kompetenscentrum för föräd-
ling av snabbväxande lövträd,
främst björk. Vi får en miljö
som gör det möjligt att korta
tiden det tar att skapa en ny,
förädlad trädgeneration. Det
gör vi genom att få björken att
blomma tidigare, det vill säga

bara några få år efter att fröna
har grott. Annars kan det ta
uppemot 15 år, säger Thomas
Kraft, förädlingschef på Skog-
forsk och platschef på forsk-
ningsstationen i Ekebo.

Anläggningen blir en del av
kompetenscentrumet Trees
For Me, som Skogforsk deltar i.
– Historiskt har vi mest ar-
betat med tall och gran inom
skogsträdsförädlingen. Nu
vill vi bli bättre på att produ-
cera björkfrön och då behö-
ver vi kunna studera blom-
ning och frösättning i en
kontrollerad miljö. Det får vi
i det nya växthuset där vi kan
styra klimatet, säger Thomas
Kraft.

6 | Vision | 3 | 2023

All förädling börjar med
ett urval av lämpliga träd.
Idag, när förädlarna redan
jobbat i flera förädlingsge-
nerationer med björken,
följer man avkomornas
prestation i fält.



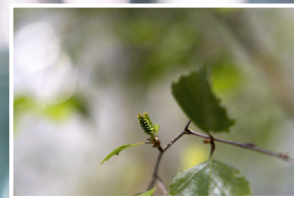
Skogforsks nuvarande förädling "Ekebo 5" – femte generationen förädlade 30 björkar – ger träd med bättre växtsegenskaper som växer 18 procent
bättre än vanlig björk. Miljön i växthuset ger tidigare blomning, större
frösmängder och skydd från vildpollen.

Björkfabriken



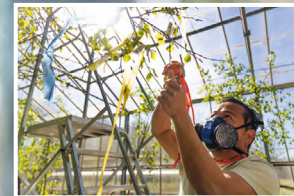
Hanna Lundqvist ympar framtidsträden på grundkursen för att anpassa
ide om omfattande filtermaterial i olika typer av lokalklimat och skötselstrategier.

LEDER HÄLLBAR UTVICKLING



Forskarna vill ha säkrare, mer omfattande blomning. Idag går det
brist på blommor i förädlingsarna.

så
ser den
ut!



För att säkra korsningen pollinerar blommar
med pollen från ett träd.



Fröet odlas upp och redan i det här stadiet kan forskarna komma att testa
förädlingsarna DNA för att förstå var och när de växer upp på rätt linjer.

LEDER HÄLLBAR UTVICKLING



FOTO: SKOGFORSK

Björk växer bättre än man tidigare trott. Enligt en studie från
Skogforsk producerar björk på normal skogsmark i södra och
mellersta Sverige 6,5–10,5 m³ per hektar och år.

6 | Vision | 4 | 2022



FOTO: LUSTAND WINSTEDT

Björkfröplantager anläggs i Sävar

Skogforsk håller på att starta
upp två helt nya växthusplan-
tager för björk i Sävar.

– Det har inte funnits något
förädlat material av björk för
norra Sverige sedan 1990-
talet, men i och med dessa två
nya plantager kommer det fin-
nas material upp till mellersta
Norra, säger Sara Abra-
hamsson på Skogforsk, som är
ansvarig för björkförädlingen
i norra Sverige.

Anledningen till att projek-
tet dragits i gång är att det bli-
vit ett stort uppsving för björ-
ken, där allt fler ser nyttan av

att öka den biologiska mång-
falden samt sprida sina risker
i ett förändrat klimat.

Plantagerna kommer att an-
läggas i växthus för att få dem
att blomma tidsmässigt tidi-
gare än allt runt omkring.

– På så sätt får vi inget
externt pollen, björkarna inne
i växthuset pollinerar varan-
dra vilket förhoppningsvis ger
en högre genetisk vinst, säger
Sara Abrahamsson.

KONTAKT:
Sara Abrahamsson
sara.abrahamsson@skogforsk.se
070-910 41 85

Vision | 4 | 2021 | 5



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling. Europa investerar i landsbygdsområden

Skogsskötsel

Tre kurser, två verktyg och sju utvecklings- och forskningsprojekt har finansierats av LBP.



Utbildning för ett skogsbruk utan körskador



Betets effekter för tallens tillväxt och skador – BETT



Webbkurs – Viltanpassad skogsskötsel i praktiken

Kurs

Dikesrensning i praktiken

Utbildningar i fält i södra, mellan och norra Sverige. Webbseminarier.

Törskate



Projektet syftar till att genomföra en omfattande inventering av törskate.



Prognosverktyg och demonstrationsytor för nya grepp om viltanpassad skogsskötsel

Visualisering av skogsbruk genom storymapping

Förnyring av gammal tallskog som brukats med alternativa skötselmetoder

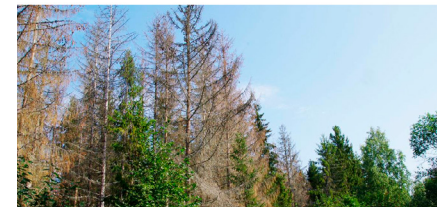


I Eflaråsen görs en studie om hur man bäst förnyar gammal tallskog. Genom att följa etablering och tillväxt utvärderas och ökas kunskapen om hur olika mängd hänsyn påverkar olika förnyingsmetoder.



Ökad skogsproduktion och förbättrad miljöhänsyn – går det?

Utvärdering av olika bekämpningsmetoder för att minska negativa effekter på skogsbruket orsakade av granbarkborreangrepp



Naturvård efter landskapets förutsättningar



Hur prioriterar man skogliga naturvårdsåtgärder på sin fastighet, och vilken hjälp finns att få?

Lite smått och gott.

Inga skogliga åtgärder under häckningsperioden?



Koltrastungar i bo.

Foto: Fri distribution via Creative Commons Zero.

Skogliga åtgärder kan komma att stoppas under häckningssäsongen i och med en implementering av EU:s fågeldirektiv. Denna pilotstudie har undersökt vad konsekvenserna förväntas bli för skogsnäringen.

Denna rapport dokumenterar ett utredningsuppdrag åt Skogsindustrierna.

Så påverkas klimatet av stiftens skogsbruk



Foto: Rolf Björnheden

Kyrkans skogsbruk bidrar till att binda betydande mängder koldioxid – men klimatnyttan kan ökas, visar ny utredning.

Uppdragsverksamhet

Här är två exempel på uppdrag som Skogforsk tagit på sig under de senaste åren. (Kunskapsbanken)

Lättare för kvinnor att bli chef ...

Kvinnor har lättare att nå chefspositioner inom skogsbruket i dag än för tio år sedan, slår en ny rapport fast. Bakslidan är att kränkningar mot dessa kvinnor är vanligt.

Skogsbrukets jämställdhetsinsatser de senaste åren har haft effekt, men de är ofta begränsade till det numerära. Det visar den senaste jämställdhetsrapporten från SLU, där forskare undersökt effekten av jämställdhetsarbetet de senaste tio åren.

- Trots skogsbrukets jämställdhetsinsatser inom skogssektorn har minskat något men att den till stor del består, säger Elias Andersson, forskare inom arbetsvetenskap vid SLU, som är en av artikelförfattarna.

Lättare att bli chef

En positiv nyhet kan tyckas att det i dag är enklare för kvinnor att nå chefspositioner, på lägre eller mellan- och högre nivå. Men priset kan anses vara högt, konstaterar Elias Andersson. Tre av fem kvinnor i chefsposition har upplevt könsdiskriminering eller kränkningar.

- Just kvinnor på chefsposition upplever sig som mest utsatta i samband med hänsyn till könsdiskriminering och kränkningar, vilket kan tyda på att de numerära förändringarna inte fullt ut har följts av förändrad organisationskultur, säger han. Undersökningen har ge-

nomförts under 2021 med stöd av fakulteten för skogsvetenskap, Skogforsk och sex regionala skogsprogram, för att bidra med ny kunskap till en fortsatt utveckling av jämställdhetsarbetet.

Förövare i egna laget Tidigare har det lagts stort fokus på att det är i kontakten med andra, till exempel entreprenörer och skogsägare som kvinnor blir rekryterade, menar Elias Andersson. Men resultatet i studien visar något annat.

- Det finns en förlagad syn att det är främst skogsägare, äldre män med utökna värderingar, som är de mest problematiska mötet. Så är det inte. Undersökningen ser vi att majoriteten av förövarna finns inom den egna organisationen, säger Elias Andersson.

Även om han understryker att de externa kontakterna också utgör en utmaning. - Att kollegorna står för de flesta kränkningarna, säger han. Det är också en större möjlighet för företaget att aktivt ta ansvar för att påverka normer och värderingar, menar Elias Andersson.

Normer och kultur Ett tydligt resultat från studien var att det område som upplevs minst jämställt är normer och kultur. Dock delas den uppfattningen inte av samtliga inom organisationen. De som upplever att det är minst problem med normer och kultur är manliga mellanchefer och chefer på lägre nivå.



- Jag upplever att det finns en idé inom skogssektorn att om man inkluderar kvinnor kommer de bidra med ett del blir mer jämställt och bättre klimat, bara genom att öka andelen kvinnor. Men forskning visar att för att det ska lyckas krävs det att organisationen inte bara jobbar med det numerära och med rekrytering, utan även med norm och kultur på företaget, säger Elias Andersson, forskare inom arbetsvetenskap vid SLU.

uppfattningen inte av samtliga inom organisationen. De som upplever att det är minst problem med normer och kultur är manliga mellanchefer och chefer på lägre nivå.

matiskt eftersom det är dessa chefer som har mest kontakt med den stora massan av medarbetare. De är också med och skapar normerna och kulturen och ser de inte problemet så kommer det aldrig bli någon förändring, säger Caroline Rothpfeffer, hållbarhetschef på Skogforsk.

Går framåt

Samtidigt går det framåt, understryker skogsvetaren Caroline Rothpfeffer som Elias Andersson, och förändringsarbetet tar i regel tid.

- Det är en stor utmaning att förändra ojämställda normer, kulturer och strukturer och det kräver ett prioriterat, kunskapsbaserat, systematiskt och målinriktat jämställdhetsarbete. Jag tycker mig se att medvetenheten kring detta börjar landa, men det ställer nya krav på både enskilda organisationer och sektorn i stort, säger Elias Andersson.



LÄS MER HÄR

För att säkerställa att förädlingsarbetet inte utarmar den genetiska mångfalden jämförs de förädlade träden med icke förädlade träd. (Vision 4:2022)



Skogforsk och SLU har fått uppdraget att rida asken och almen. Svenska finansierar projektet med 200 000 kronor under 2021 och 2022 för att skapa upp satsningen under kommande år.

Ask och alm är viktiga trädslag i skogen och har varit viktiga för skogen sedan lång tid. De senaste åren har det pågått ett arbete med att rida asken genom att med hjälp av almskottens riksklasser träd som växer i askens skugga och i askens skugga. Detta arbete har varit omfattande och har varit ett viktigt steg i att rida asken och almen. Detta arbete har varit ett viktigt steg i att rida asken och almen.



Hög genetisk mångfald hos förädlade plantor

Skogforsk har genomfört en genskivningsundersökning av landets tall- och granfröplantager. De uppvisar en hög genetisk diversitet och låggrad av inavel, cirka 3 procent. Det är samma nivå som i oförädlad beståndsmaterial.

KONTAKT: David Hall david.hall@skogforsk.se 072-961 71 07

Läs mer i den vetenskapliga artikeln!



Ask och alm är viktiga trädslag i skogen och har varit viktiga för skogen sedan lång tid. De senaste åren har det pågått ett arbete med att rida asken genom att med hjälp av almskottens riksklasser träd som växer i askens skugga och i askens skugga. Detta arbete har varit omfattande och har varit ett viktigt steg i att rida asken och almen. Detta arbete har varit ett viktigt steg i att rida asken och almen.

Om ask och alm

Uppfödningsskott, träden minskar snabbt i antal och riskerar att försvinna helt. De vassa håll bekämpas sjukdomen genom mycket aktiv skogsskötsel, men om man inte lyckas skapa resilianta almar är den strategin på lång sikt ett misslyckande.

Skogforsks förädlare arbetar även med icke-kommersiella trädslag. Under flera år har vi arbetat med att samla in information från allmänheten om var det finns askar och almar som är friska, som inte verkar ha drabbats av almsjukan och askskottsjukan. Målet med insamlingen är att kunna selektera fram askar och almar som är motståndskraftiga mot dessa sjukdomar. (Vision 2:2021)



Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut
Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
Tel. 018-18 85 00
E-post: skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se
Organisationsnummer 817602-9786

Omslagsfoto, redaktör och layout: Charlotte Hessulf