

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 9 2010



Foto: ARECA



Skogsträdsförädlingen anpassas till ett varmare klimat

Bengt Andersson Tel. 090-203 33 58
bengt.andersson@skogforsk.se

Skogsträdsförädlingen utvecklar i dag odlingsmaterial som är anpassat till morgondagens klimat. Dessutom justeras den rekommenderade användningen av dagens fröplantager och provenienser för att matcha det nya klimatet.

I Plantval i Kunskap Direkt finns odlingsråd som visar var olika frökällor (fröplantager och provenienser) ska användas för att ge högsta värdeproduktion. De här odlingsråden ändras nu. För redan idag är klimatet varmare än när rekommendationerna gjordes. Med de gamla råden skulle träden inte utnyttja den längre vegetationsperioden fullt ut. De skulle t.ex. ha slutat växa onödigt tidigt på hösten.

Det är inga stora förändringar – det handlar om att använda frökällorna ca en halv breddgrad längre norrut. Arealproduktionen kommer i genomsnitt att bli några procent högre jämfört med de gamla råden.

Odlingsråden kommer i framtiden kontinuerligt justeras i takt med att klimatet förändras.

Även den långsiktiga skogsträdsförädlingen är anpassad till de väntade klimatförändringarna. Träden i förädlingspopulationerna testas på olika lokaler med olika klimatlägen. De träd som presterar bäst på de mildaste lokalerna blir bas för en förädlingspopulation anpassad för ett framtida mildare klimat. Men vi tar hänsyn till resultatet på *alla* testlokaler – och får alltså generalister snarare än specialister.

”Nya” trädslag, som sitkagran, douglasgran och poppel, är ytterligare ett sätt att anpassa skogsbruket till ett nytt klimat.

Från forskning till tillämpning



Med nya, uppdaterade ”Plantval” anpassas valet av odlingsmaterial till ett nytt klimat – föryngringarna blir klimatsmartare.

Bengt Andersson

4–5 grader varmare i Sverige – det påverkar skogen på gott och ont

Den dominerande uppfattningen bland klimatforskare är att vi befinner oss i en period med global uppvärmning. I de scenarier som oftast lyfts fram ökar årsmedeltemperaturen i Sverige med 4–5 grader från 1961 till 2100. Östersund får ett temperaturklimat som i Mälardalen i dag. Temperaturökningen bedöms bli något större under vintern än under sommaren, speciellt längs Norrlandskusten och i Svealand.

Årsnederbörden beräknas öka med i medeltal 10–20 procent över landet och mest under vintern. Under sommaren blir nederbörden relativt oförändrad i norra Sverige och lägre än idag i Götaland och Svealand.

Vädret förväntas också bli något mer extremt med fler och längre perioder med hög nederbörd eller torka.

För vindhastigheter är bedömningarna osäkrare, men man räknar inte med någon påtaglig förändring.

Längre vegetationsperiod

Enligt klimatforskarnas scenarier blir vegetationsperioden om hundra år 30–40 dagar längre än i dag i norra Sverige och upp mot 100 dagar längre i

södra Sverige. Där kan det bli ovanligt med sammanhängande perioder under +5 °C – det blir alltså ingen egentlig vinter.

Ökad tillväxt

Den längre vegetationsperioden, tillsammans med en snabbare näringsomsättning i marken till följd av högre temperatur, gör att skogsproduktionen bedöms bli 20–40 procent högre om 100 år jämfört med idag. Ökningen blir störst i norr.

Men också ökad risk för skador

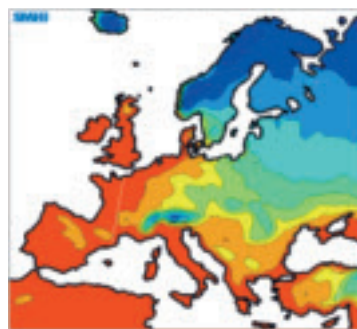
Risken för skador av vår- och försomarfröst beräknas öka i södra Sverige, eftersom skottskjutningen startar tidigare på våren i ett varmare klimat. Då är också nätterna längre och därmed ökar utstrålningen av värme under natten, vilket kan leda till minusgrader.

Mindre nederbörd i kombination med högre temperatur under vegetationsperioden innebär ökad risk för torka.

Risken för svamp- och insektsskador förväntas också öka.

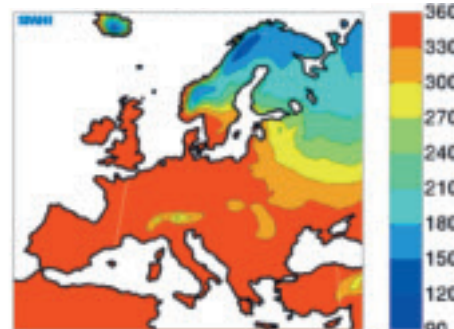
Scenario: Vegetationsperiodens längd (antal dagar >+5° C). Källa Rossby Center SMHI.

1961–1990



T2m_nVegPeriod5_CTL_ECHAM4_RCAO_1961_1990_ANN (200204)

2071–2100



T2m_nVegPeriod5_A2_ECHAM4_RCAO_2071_2100_ANN (200206)

Det naturliga urvalet klarar trädens anpassning, men den släpar efter

Träd lever länge och är anpassade till att klara varierande förhållanden. Under en omloppstid kommer de ju att möta såväl ovanligt kalla, korta somrar som ovanligt långa och varma. Denna inbyggda anpassning gör att träden också tål en viss klimatförändring.

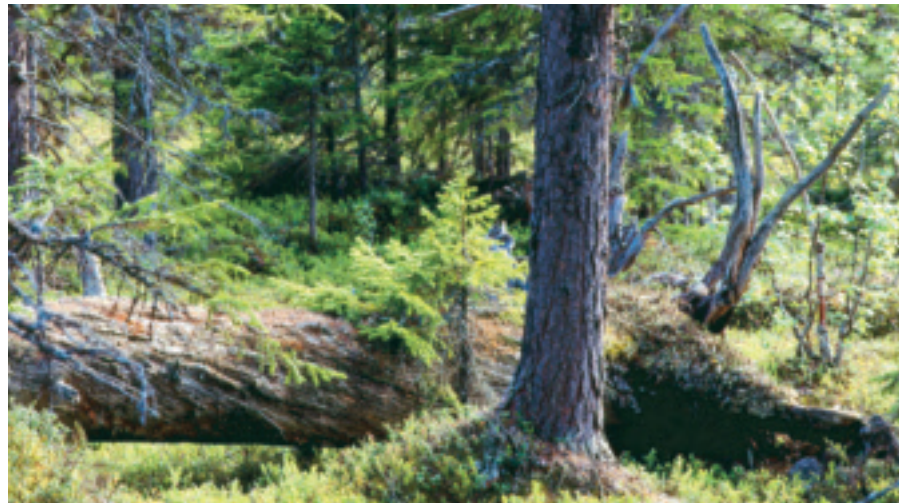
På lång sikt kommer träden att anpassa sig till ett förändrat klimat genom det naturliga urvalet. Men denna anpassning sker alltid i efterhand, det vill säga när en klimatförändring väl har inträffat. Då först kan det naturliga urvalet gynna individer som har egenskaper som passar bättre i det nya klimatet.

I en av människan opåverkad urskog kommer trädpopulationen långsamt att anpassa sig till ett varmare klimat. Träd som börjar växa "lagom" tidigt på våren och slutar växa "lagom" sent på hösten kommer att växa bättre, klara sig lite bättre i konkurrensen och få fler avkomor än träd som är anpassade till dagens klimat. Långsamt anpassas populationens egenskaper till det nya klimatet.

Evolution tar tid

Rent evolutionärt är det naturliga urvalet tillräckligt för att trädarterna ska anpassa sig och fortleva. Men den naturliga anpassningen tar lång tid, och det innebär produktionsförluster i skogsbruket. Träden kommer under lång tid inte att kunna utnyttja den längre vegetationsperioden fullt ut. Risken för skador ökar också.

Bo Göran Backström/SKOGENbild



Långsiktig anpassning i förädlingen

Vår långsiktiga förädlingsstrategi är att utveckla förädlingspopulationer (grupper av avelsträd) som passar för både nuvarande, kallare och varmare klimat. Praktiskt gör vi detta genom att testa avelsträd på många lokaler med stor spridning i temperaturklimat. De träd som presterar bäst vad gäller vitalitet, tillväxt och kvalitet på t.ex. de mildaste lokalerna väljs som bas

Den som klättrar upp för Kilimanjaro får uppleva många klimatområden på kort tid.

Vår förädlingsstrategi kan liknas vid att anlägga genetiska sortförsök på olika höjd på ett berg. Fältförsök som ligger långt ner på bergsslutningen efterliknar ett varmare klimat, försök högre upp ett kärmare.

För förädling för ett varmare klimat väljer vi ut träd som klarar sig bra i försök på låg höjd, men vi tar även hänsyn till hur de klarat sig i försök högre upp för att gynna generalister.

för en förädlingspopulation anpassad för ett framtida mildare klimat. Men vi tar hänsyn till *alla* testlokaler – och prioriterar alltså generalister framför specialister. Det gör att de förädlade träden blir robusta – de är anpassningsbara och klarar förändringar bättre.

Foto: Scanpix



Nya fröplantager

Träd till fröplantager kan väljas från populationer med klimatprofil som ligger utanför dagens, och sedan producera frö som passar i ett framtida klimat. På så sätt kan anpassningen ligga parallellt med klimatförändringen – i stället för att släpa efter, som vid naturligt urval.

Något ändrad användning av dagens fröplantager

Eftersom klimatet redan nu är i förändring har Skogforsk utarbetat en strategi för hur dagens frökällor ska användas för att ge en hög framtida skogsproduktion. Så här tänker vi:

Halva den väntade uppvärmningen

Klimatforskarnas beräkningar motsvarar en årlig ökning av temperaturen på 0,03 grader. Vi räknar dock bara med halva den ökningen – alltså 0,015 grader per år. Det motiverar vi med att:

- uppvärmningen är mindre på sommaren, när träden växer
- klimatberäkningarna är osäkra
- från risksynpunkt är det bättre att underskatta uppvärmningen än att överskatta den.

Avvägning överlevnad – produktion

För att få en hög överlevnad i en plantering ska man använda en frökälla som är anpassad till dagens klimat. Men för att få en hög tillväxt på de etablerade plantorna ska man använda ett material som är anpassat till ett klimat som ligger mitt i den kommande omloppstiden.

Vi måste alltså göra en avvägning mellan överlevnad vid etablering och tillväxt under produktionstiden. Från proveniensförsök vet vi att man får

högsta värde- och volymproduktionen per hektar om man låter överlevnad vid etablering väga lika tungt som tillväxt under kommande omloppstid. Högst arealproduktion ger då ett odlingsmaterial som är anpassat för ett klimat som ligger hälften av en halv omloppstid fram i tiden – alltså en fjärdedels omloppstid.

Exempel: Om omloppstiden för tall på normal mark i norra Sverige är 80 år ska vi använda ett odlingsmaterial som är anpassat till det klimat vi förväntar oss om 20 år (en fjärdedel av omloppstiden).

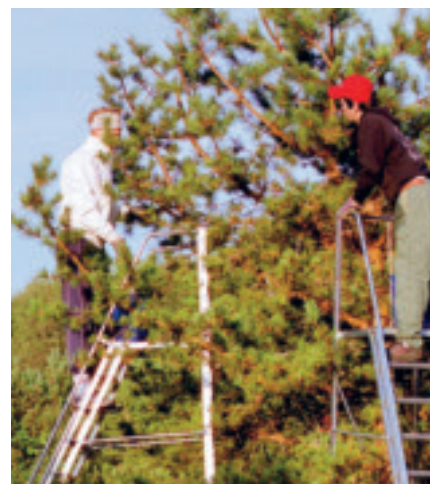
Utgå från lokalens temperatursumma

Dagens rekommendationer för plantval bygger på odlingslokalens breddgrad och temperaturklimat (kan beskrivas som vegetationsperiodens längd eller temperatursumma). En årlig temperaturökningen på 0,015 grader innebär att temperatursumman för en lokal ökar med 2,1 dygnsgrader per år. I exemplet med tall i norra Sverige bör vi välja en frökälla som passar för en lokal med ca 40 dygnsgrader högre temperatursumma än i dag.

Både för tall och gran handlar det om att använda frökällorna ca en halv breddgrad längre norrut än idag, framförallt i norra Sverige. Överlevnaden för

plantorna sjunker då något – inget eller bara obetydligt i mildare områden och några enstaka procent i kärmare områden. Men produktionen per hektar blir högre eftersom de enskilda träden i beståndet växer bättre. Totalt ökar skogsproduktionen i genomsnitt med några procent jämfört med dagens rekommendationer. De råd som ges i Plantval i Kunskap Direkt håller nu på att uppdateras enligt denna strategi och de ska sedan efterhand justeras i takt med att klimatet ändras.

För gran i områden med vår- och försommarfroster i södra Sverige är det troligen viktigare att välja senskjutande plantmaterial än att ändra användningsområdena.



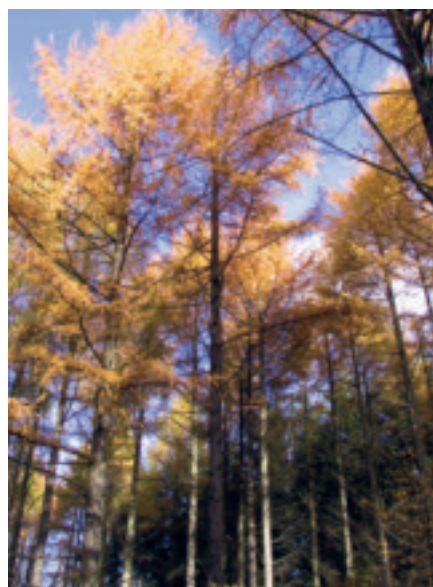
B

Nya trädslag

Mycket talar för att tall och gran kommer att vara huvudträdslag i skogsbruket även i framtiden. Vi har lång praktisk erfarenhet av dem och vi vet hur de reagerar på förflyttningar. Båda trädslagen är dessutom generalister, de är tåliga och anpassningsbara.

Men ett förändrat klimat innebär nya möjligheter för nya trädslag. Trädslag som i dag finns enbart i Sydsverige kan användas längre norrut, till exempel ädla lövträd, och helt nya trädslag kan passa i södra Sverige, t.ex. sitkagran och Douglasgran.

Ökad kunskap om alternativa trädslag ger beredskap för att möta en osäker framtid. Hybridasp till vänster och lärk till höger.



English

Forest tree breeding — adapting to a warmer climate

Over the years, Skogforsk's tree-breeding work has provided details on where the various seed sources (seed orchards and provenances) should be used to get highest return in production and value. Now, however, the strategy is having to be altered, because the climate is already warmer than when the recommendations were made. If we had simply followed the earlier advice, the trees would not be able to take full advantage of the extended growing season, and would have ceased growing unnecessarily early in the autumn.

The change required is only small: seed sources should be used about half a degree of latitude further north than before. This will increase the volume production per hectare by some percentage. The recommendations will be continuously updated in accordance with the climatic change.

Long-term tree-breeding programmes are also being adapted to the changes in climate, with trees in the breeding populations being tested in different climatic locations. The trees that respond best in the mildest locations will form the basis of a breeding population adapted to a future milder climate. However, we take into account the findings in *all* test locations — thus emphasizing generalists rather than specialists.

Utilizing “new” tree species in Sweden, such as Sitka spruce, Douglas fir and poplar is another way in which forestry can adapt to climate change.

Keywords: Forest tree breeding; adaptation; climate change.

Läs mer

Skogsträdsförädling. Skogsskötselserien nr 19. 2010. Kan hämtas från Skogsstyrelsens hemsida www.skogstyrelsen.se

Från forskning till tillämpning

Skogforsk medverkar i ett EU-projekt där vi bl.a. samarbetar med klimatforskare för att undersöka trädens reaktion på klimatförändringar. Tall är modellträdslag och vi beräknar hur överlevnad och tillväxt påverkas av olika klimatsituationer med data från ett stort antal fältförsök i Sverige och Finland. Arbetet syftar till få fram bättre rekommendationer för plantval och möjlighet att prognostisera trädens produktion under olika klimatscenarier.

Arbetet med uppdatering och klimatjustering av Plantval i Kunskap Direkt har dels ingått i ett regeringsuppdrag till Skogforsk med syfte att öka kunskapen om och användningen av förädlade plantor, dels inom ramen för det stora nationella forskningsprogrammet Future Forest.

Bengt Andersson



Ämnesord: Skogsträdsförädling, anpassning, klimatförändringar.

Ansvarig utgivare: Jan Fryk

Redaktion: Areca Information AB

Foto: Skogforsk om inte annat anges

ISSN: 1103-4173

Tryck: Gävle Offset AB

© Skogforsk

ADRESSER

UPPSALA, Uppsala Science Park, SE-751 83 Uppsala
Tel. 018-18 85 00

EKEBO, Ekebo 2250, SE-268 90 Svalöv
Tel. 0418-47 13 00

UMEÅ, Box 3, SE-918 21 Sävar
Tel. 090-203 33 50

www.skogforsk.se