

# Slutrapport

**Projektrubrik:** Plantval Optimal. Bättre klimatanpassning av plantmaterial - från det globala till det lokala.

**Huvudsökande:** Mats Berlin, Skogforsk

**Projektets löptid:** 2019-04-01 – 2020-09-30

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Plantval är ett verktyg som ger rekommendationer av plantmaterial för de vanligaste trädslagen på en valfri planteringstrakt i Sverige. Verktøget har utvecklats av Skogforsk under många år och idag fungerar Plantval som en publik webbtjänst. Plantvals modeller är sedan några år tillbaka klimatanpassade och baseras på medelvärdesbildade data för rutor om 4 x 4 km, vilket är den högsta upplösning som klimatscenarioer i dagsläget kan skalas ned till. För en enskild planteringstrakt kan därför lokala förutsättningar i klimat och topografi skilja sig åt från rutans medelvärde och påverka tillväxtförutsättningarna och anpassningen av skogsodlingsmaterialet. I detta projekt har vi analyserat om Plantvals funktioner som predikterar tillväxt och överlevnad på kan förbättras genom att inkludera utvalda topografiska index i modelleringssteget och undersökt möjligheterna till en praktisk implementering av en lokalklimatisk justering på traktnivå.

För de svenska fältförsök som använts i utvecklingen av Plantvals funktioner beräknades topografiska index som bedömdes kunna påverka skoglig tillväxt och vitalitet. Detta gjordes för två markmodeller med olika rumslig upplösning (2x2m och 50x50m). Alla kombinationer av topografiska index med beräkningsmetoder och markmodeller resulterade i ett mycket högt antal topografiska variabler att undersöka (130 st) men påföljande i analyssteg exkluderades de index som visade sig vara icke-informativa, icke-pålitliga, eller redundanta varvid endast dryga 30 index för 50x50m-markmodellen gick till vidare analys. De utvalda topografiska indexen testades därefter i modellerna för både höjd och överlevnad. Av alla testade topografiska index var endast medelaltitud av yta (nh) och lutning åt nordost (NO) signifikanta och gav en förbättrade förklaringsgrad i modellerna för både höjd och överlevnad. Både nh och NO får effekter som är biologiskt rimliga där ökad altitud och lutning mot nordost ger lägre höjd och överlevnad. Även om både nh och NO ger en signifikant och biologiskt rimlig effekt och förbättrar modellens förklaringsgrad bedömer vi att NO är den bästa kandidaten för att inkluderas i Plantvals nuvarande modeller. Då NO inte påverkar de redan existerande variabelernas koefficientvärden betyder det att den variabeln fångar en annan variation utöver den som modelleras av klimatvariablerna på gridrutenivå. Nh däremot konkurrerar i större utsträckning om samma variation, vilket syns genom att den påverkar de andra koefficientvärdena mer. Däremot visar effekterna av nh på att det kan finnas vinster av att få en förbättrad och mer exakt bestämning av altituden på försökslokalen vid modellering av förflyttningseffekter motsvarande de som utvecklats för Plantval.

Vi har tagit fram ett antal alternativa utvecklingssteg som innefattar beräkning av lutningsriktning antingen i externa system och därmed indata till Plantval eller direkt i Plantvals webbverktyg. I båda fall har vi givit förslag på hur detta praktiskt skulle kunna lösas.

## Resultat

För en mer detaljerad beskrivning av projektets resultat hänvisas till bilaga 1 som inkluderar tabeller och figurer. Här går de viktigaste resultaten igenom i punktform.

- Hörnkoordinater har identifierats i 88 äldre tallförsök och lagts in i Skogforsks och SilvaBoreals databaser. Detta medför både en förbättrad beskrivning av försöken till nytta för andra forskningsprojekt och en kvalitetssäkring av försökens framtida utveckling då markägare varnas genom SilvaBoreals system vid planering av skötselåtgärder (t.ex. gallring).
- Vi har identifierat vilka topografiska index som är relevanta för vidare analys genom att exkludera index som visade sig vara icke-informativa (p.g.a. låg variation), icke-pålitliga (ej konsekvent reproducerbara mellan upplösningar), eller redundanta (t.ex. starkt korrelerade med ett annat lämpligare index).
- Vi har funnit att markmodellen med 50x50m-upplösning är fullt tillräcklig för att ge nödvändig precision vad gäller att på ett robust sätt kunna fånga variationen på traktinivå inom klimatruta. Det är en stor fördel för framtida studier då den markmodellen är fritt tillgänglig i motsats till 2x2m-upplösningen.
- Både medelaltitud av yta (nh) och lutning åt nordost (NO) var signifikanta och gav en förbättrade förklaringsgrad i Plantvals modeller för både höjd och överlevnad. Både nh och NO får effekter som är biologiskt rimliga där ökad altitud och lutning mot nordost ger lägre höjd och överlevnad.
- Även om båda nh och NO ger en signifikant och biologiskt rimlig effekt och förbättrar modellens förklaringsgrad bedömer vi att NO är den bästa kandidaten för att inkluderas i Plantvals nuvarande modeller. Då NO inte påverkar de redan existerande variabelernas koefficientvärden betyder det att den variabeln fångar en annan variation utöver den som modelleras av klimatvariablerna på gridrutenivå. Nh däremot konkurrerar i större utsträckning om samma variation, vilket syns genom att den påverkar de andra koefficientvärdena mer.
- De tydliga effekterna av nh i Plantvals modeller antyder att det kan finnas vinster av att få en förbättrad och mer exakt bestämning av altituden på försökslokalen vid modellering av förflyttningseffekter motsvarande de som utvecklats för Plantval. Vi planerar därför att inkludera detta i det pågående vidareutvecklingsarbetet av modeller för både tall och gran.
- Vi har tagit fram ett antal alternativa utvecklingssteg som innefattar beräkning av lutningsriktning antingen i externa system och därmed indata till Plantval eller direkt i Plantvals webbverktyg. I båda fall har vi givit förslag på hur detta praktiskt skulle kunna lösas.
- Behoven och bakgrundkunskapen hos olika användargrupper kan medföra att ett system för förbättrad lokalklimatisk justering behöver både kunna beräkna lutningsriktning men även importera det från externa källor. Då behöver Plantvals plattform bestå av modeller som inkluderar och beräknar lutningsriktning men detta görs endast om lutningsriktning inte importerats.

## Målbeskrivning

- 1) Koordinatsättningen och skapande av polygondata för de 89 fältförsöken har gått enligt plan och finns nu tillgängliga även för andra framtida studier.
- 2) Beräkningen av de topografiska indexen för båda markmodellerna och för såväl fältförsök som det omliggande klimatrutnätet tog längre tid än planerat och blev helt klart först under våren 2020. Detta eftersom analyserna av stabiliteten av de topografiska indexen mellan markmodellerna och förhållandet mellan försökspolygon och klimatruta blev mer omfattande än planerat.
- 3) Genom att analysera hur de utvalda topografiska indexen korrelerade med i modellen ingående klimatvariabler och hur stor förbättrad förklaringsgrad de medförde kunde ett kandidatindex

identifieras, nämligen lutningsriktning. Detta index förbättrade Plantvals modeller för både tillväxt och överlevnad utan att påverka de klimatiska variablerna nämnvärt och ger en biologiskt rimligt effekt (sydsluttning ger ökad tillväxt & överlevnad medan nordsluttning ger motsatt förhållande). Därmed har vi hittat en kandidatvariabel som kan förbättra den lokalklimatiska justeringen.

4) Den här studien är utförd på Plantvals nuvarande modeller, som håller på att förbättras i och med inkluderingen av mer försöksdata och nya mer högupplösta klimatdata. Dessutom är studien endast gjord för Sverige. Vid en operativ implementering skulle därför delar av modellerna behöva göras om och därför har vi endast gjort en konceptuell analys. En stor fördel är att markmodellen med den lägre upplösningen (50x50 m) som är fritt tillgänglig är fullt tillfyllest för att bygga justeringsmodellerna. Därmed borde en utsträckning av modellen till Finland och Norge inte utgöra ett problem. Vi har tagit fram ett antal alternativa utvecklingssteg som innefattar beräkning av lutningsriktning antingen i externa system och därmed indata till Plantval eller direkt i Plantvals webbverktyg. I båda fall har vi givit förslag på hur detta praktiskt skulle kunna lösas.

5) Kommunikationsdelarna har inte gått fullt ut enligt plan (se stycket nedan). Främst på grund av de förändrade förhållanden som uppstått som konsekvens av Covid-restriktionerna men till viss del även p.g.a. vissa förseningar i projektet. Dock har vi lagt fram en plan för hur kompletterande kommunikationsinsatser ska utföras under 2021.

6) Vi har bifogat ett utkast till vetenskaplig rapport eller underlag till en vetenskaplig artikel som är komplett. Beslut kommer att fattas inom kort om vilket av rapporteringssätten vi kommer att gå vidare med.

## Kommunikation och nyttiggörande av resultat

Delresultat och information om projektet har meddelats dels i TreO-gruppen för Mellansverige (som består av nyckelpersoner från såväl plantproducenter som plantköpare) och dels i webinarier i EU-projektet B4EST (april & september 2020) som en del i utvecklingen av plattformen Plantval. Då de implementeringsrelevanta resultaten blev klara först på sensommaren/hösten 2020 hann vi aldrig planera in en presentation inför RIU-konferensen, som blev webbaserad. Plantans dagar, som var det viktigaste forumet för kommunikation av dessa resultat, skulle hållits under hösten 2020 men blev helt inställd som följd av Covid-situationen. Istället ser kommunikationsplanen ut så här:

- Huvudsaklig presentation av resultaten på Plantans dagar som nu kommer att hållas hösten 2021.

Här kommer det att finnas representanter från stora skogsbolag, skogsägarföreningar, andra skogliga aktörer och Skogsstyrelsen.

- Ett av flera bidrag i presentationen om utvecklingen av Plantvalsplattformen på Skogforsks RAM-konferens "Skogforskdagarna" i April 2021.

- En webbnyhet på skogforsk.se under våren/sommaren 2021.

- Vetenskaplig avrapportering antingen som en arbetsrapport eller som en vetenskaplig artikel. Beslut fattas i projektgruppen under februari 2021. Utkast till arbetsrapport eller vetenskaplig artikel bifogas som bilaga.

- Då projektet och dess resultat redovisats inom projektet B4EST är det en viktig kommunikationskanal till våra grannländers forskare som också deltar i utvecklingen av en samnordisk Plantvalsplattform. Detta är helt centralt i en potentiell framtida implementering.

- I samband med nya möten med TreO-gruppen och i utvecklingsarbetet kring verktyget "Plantval optimal" kommer vi att kommunicera möjligheterna att introducera en lokalklimatisk justering och få en direkt återkoppling av nyckelanvändare av verktyget.