

Prosjektets tittel		Prosjektperiode	
Epigenetikk inn i skogbrukets planverktøy		1.1.2017 - 31.12.2019	
Ansvarlig for prosjektet NIBIO	Forfatter(e) av publikasjonen(e) Solvin, T., Steffenrem, A.	Nettsted/Litteratur https://doi.org/10.1080/02827581.2018.1555278	
Prosjektleder Arne Steffenrem	Samarbeidspartnere Glommen-Mjøsen, Skogfrøverket, Oppland Skogselskap	Finansiering Utviklingsfondet for skogbruk, Skogtiltaksfondet, NIBIO, Skogfrøverket	Bevilget beløp 500 000
<p>Hovedmål og delmål</p> <p>Formålet med prosjektet «Epigenetikk inn i skogbruksplanleggingen» er å forbedre grunnlaget for beslutningsstøtteverktøy for effektivt valg av «best-mulig» foryngelsesmateriale gjennom å forbedre kunnskapen om den praktiske effekten av epigenetisk regulering hos gran. For å få til dette må prosjektet gjennomføre et forsøk der de samme kontrollerte krysningene gjentas i naturlig varierte miljøer fra Ås i sør til Nordland i nord, og fra lavland til fjellskog på Østlandet og i Trøndelag. Prosjektet må også starte testing av vekstrytme i korttidsforsøk, og etablere langtidsforsøk for å studere langsiktige effekt på skogproduksjon. Til slutt skal prosjektet etablere en modell for epigenetisk tilpasning til klima og klimaendringer slik at resultatene kan brukes i veiledningen som gis til skogbruket.</p> <p>Sammendrag og konklusjon</p>			

Prosjektet skulle studere hvordan temperaturen under frømodningen påvirker tilpasning og vekst hos gran slik at vi kan gi bedre veiledning om bruksområdet. Etablering av forsøkene krevde et godt definert genetisk materiale. Dette hadde NIBIO klart da det var blitt etablert et stort materiale av kloner (genotyper) som tidligere var brukt i forskningen som pottepodninger på Skogplanter Øst-Norges planteskole på Biri. Pottepodningene var mobile slik at de kunne bli kunstig stimulert dem til å blomstre i 2017 ved å flytte dem en periode inn i veksthus (varme under initieringen av blomsterknopper) og inokulere hormonet gibberelin. Stimuleringen ble svært vellykket.

I mars 2017 ble klonene fordelt ut slik at vi hadde de samme klonene plassert langs et sør-nord transekt fra Ås (59°N) til Nordland (66°N), og to høydagstransekt (fra 140 – 900 moh ved Mjøsa, og 50 – 450 mho i Trøndelag). Der ble blomstene isolert med pollenposer slik at vi kunne krysse dem med de samme fedrene på alle lokalitetene. Pollen fra riktblomstrende kloner ble dyrket frem i forkant ved å flytte noen podninger inn i veksthus i tillegg til at vi fikk pollen fra Skogfrøverkets pollenbank. Slik fikk vi et godt genetisk definert materiale der genetikken er lik men miljøet (daglengde og temperatur) under embryoutviklingen og frømodningen ble forskjellig. På alle lokaliteter ble det montert tre temperaturloggere.

Pollineringene ble gjennomført i perioden 15/5 til 12/6. Konglene ble sanket på høsten 2017. Krysningsserien var svært ambisiøs. Vi lyktes med mye, men vi fikk ikke avkom fra alle krysninger. Spesielt på de høyereliggende og nordlige lokasjonene var tilslaget dårlig. Vi vet ikke hva det skyldes, men sannsynligvis har temperatursummen gjennom vekstsesongen vært for lav til å få den ønskede utviklingen av embryo og frømodning.

Våren 2018 ble det sådd planter til ett korttids- og ett langtidsforsøk for måling av vekstrytme, klimatilpasning og produksjon. Korttidsforsøket ble plantet på Hogsmark i Ås, mens langtidsforsøket ble plantet på Brøttum ved Lillehammer.

Forsøkene ble etablert i prosjektet som planlagt. Disse er fortsatt unge, og vil gi resultater for modellering av forflytningsfunksjoner først om noen år. På kort sikt har imidlertid prosjektet gitt nyttige erfaringer om blomstringsindusering og krysninger i situasjoner slik skogplanteforedlingen vil operere i de nybygde foredlingscenterne på Biri og Kvatninga.

I prosjektet har det også pågått et arbeid med bakgrunn av forsøk etablert med bestandsfrø sanket under vanlige frøsankinger i naturskog. Materialet ble etablert i feltforsøk i Midt-Norge og på Østlandet av Skogfrøverket i perioden 2009 – 2010 for å teste effekten av forskjellige frøårganger. Skogfrøverket og skogplanteskolene observerte nemlig at avkom fra frø sanket i det varme frøåret 2006 oppførte seg som mer sydlig materiale enn de eldre frøårgangene en har brukt tidligere. Resultatene, publisert av Solvin og Steffenrem (2019) gir veldig sterke indikasjoner på at varme frøår gir plantematerialer tilpasset et varmere klima. Effekten i materialet kunne observeres som forskjellen mellom frøårene, der 2006 var spesielt varmt. Modellene viser at vekst avslutning og vekststart i gjennomsnitt forsinkes 0.7-1.8 dager for hver 100 døgngrader økning i temperatursummen (de summerte døgnmiddeltemperaturene over 5°C). Til sammenligning vil en økning i middeltemperaturen i vekstsesongen på 2 grader (2-gradersmålet) tilsvare økning av temperatursummen på ca 250 døgngrader. 4 grader økning av middeltemperaturen vil tilsvare ca 500 døgngrader. De epigenetiske endringene kan derfor potensielt se ut til å kunne flytte vekstperioden med 2-4 dager ved en temperaturøkning på 2 grader, og 3-9 dager ved 4 grader temperaturøkning.

I oppfølgingen av prosjektet arbeides det nå med å utvikle beslutningsstøtteverktøy for skogbruket slik at denne kunnskapen effektivt implementeres ved valg av best mulig plantemateriale for skogproduksjon.

Prosjektet ble gjennomført i nært samarbeid med **Ola Gram Dæhlen** (Oppland Skogselskap) og Skogplanter Øst-Norge (**Anne Tove Rongstad**, **Eleonora Høst** og **Arne Smedstuen**), Skogfrøverket (**Torstein Myhre**, **Håvard Hageberg** og **Ragnar Johnskås**, m. fl.) og **Gisle Skaret**. På NIBIO var **Geir Østreng** og **Anne E. Nilsen** viktige aktører i gjennomføringen. Vi må trekke fram det gode samarbeidet og den høye kompetansen i denne gruppen som en svært viktig faktor for at forsøket lykkes.