

UTVIKLINGSFONDET FOR SKOGBRUKET -Slutførte prosjekter i 2017				
	Tittel	Ansvarlig	Tilsagn	
1	Toppskader og stammekvalitet i unge granbesand	NIBIO	600 000	Sammendrag
2	Tiltak i tett eller forsømt skog - ny veileder	SKOGKURS	350 000	Sammendrag
3	Beskyttelse av små granplanter mot gransnutebiller	UiO	200 000	Sammendrag
4	Reduksjon av kostnader innen videretransport	NIBIO	250 000	Sammendrag
5	Råte i granbestand 20 år etter selektiv hogst	NIBIO	375 000	Sammendrag
6	Alternativ sporskadeoppretting	NORSKOG	60 000	Sammendrag

<i>Tittel</i>	
1. Toppskader og stammekvalitet i unge granbesand	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
NIBIO	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Tore Skrøppa & Arne Steffenrem	NIBIO Sluttrapport VOL. 3 NR.23. 2017. «Høstskudd og toppskader i genetiske forsøk med gran; variasjon og sammenhenger med vekst og vekstrytme» www.nibio.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet «Toppskader og stammekvalitet i unge granbestand: utbredelse, genetikk og skogskjøtsel» ble gjennomført ved Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO), tidligere Norsk institutt for skog og landskap, i perioden 1.1.2014 – 31.12.2016 med finansiering fra Utviklingsfondet for skogbruket og fra Skogtiltaksfondet v/Norges Skogeierforbund. Glommen Skog SA, med prosjektmidler fra Skogbrukets verdiskapingsfond, og Det norske Skogfrøverk var partnere i prosjektet sammen med NIBIO.</p> <p>Grantrærne danner høstskudd dersom knoppene som dannes etter vekstavslutning, bryter på nytt samme sommer. Dette kan føre til skader og feil på stammen i form av gankvist og krok som gir redusert virkeskvalitet. Denne rapporten presenterer resultater fra registreringer av høstskudd og toppskader i genetiske forsøk med provenienser, familier og kloner av gran. Den viser at det er stor genetisk variasjon i forekomst av høstskudd på alle tre nivåer, og at det kan være klare sammenhenger mellom frekvens av høstskudd og skader, og mellom høstskudd og tidspunkt for vekststart og vekstavslutning. Samtidig er det store forskjeller mellom år og mellom forsøkslokaliteter - noe som sannsynligvis skyldes variasjon i klima og vekstforhold (bonitet). Det vil være store muligheter for å produsere plantematerialer som gir redusert andel trær med toppskader forårsaket av høstskudd ved å gjøre utvalg enten direkte (mot høstskudd og toppskader), eller indirekte gjennom utvalg for senere vekststart om våren.</p>	

<i>Tittel</i>	
2. Tiltak i tett eller forsømt skog - ny veileder	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
SKOGKURS	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Steinar Lyshaug (Prosjektleder)	Prosjektappor, SKOGKURS 2017 www.skogkurs.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet er gjennomført i regi av Skogkurs. Samarbeidspartnerne var Norskog, NIBIO, Viken Skog SA, Mjøsen Skog SA og Fylkesmannen i Oppland og Hedmark. I tillegg har Opplysningsvesenets Fond, Valdres Skog, Glåmdal skogservice, Struksnæs Skog og Løvenskjold Vækerø AS bidratt. Prosjektet ble finansiert av Utviklingsfondet for skogbruket, Skogtiltaksfondet, fylkesinntrukne rentemidler fra Oppland og Hedmark, Skogkurs samt egeninnsats fra samarbeidspartnerne.</p> <p>Målet med dette prosjektet er å gi skogeier, forvalter eller rådgiver faglig og økonomisk råd vedrørende bestandspleie/tiltak ved ulik høyde. Prosjektet har samarbeidet med andre prosjekter der det er hentet resultater om både ungsogpleie og biotynning. Prosjektet har selv gjennomført noe forskning, hvor det ble sett på hvor mye tid det går med til forhåndstrydding før både tynning og sluttavvirkning. Forhåndstryddingen ble gjennomført både med hogstmaskin og med ryddesag. Resultatene fra forsøkene om forhåndstrydding har både bekreftet annen litteratur på området, samt gitt en pekepinn på hva som kan investeres av forhåndstrydding før både tynning og hovedhogst. I tillegg er det tallfestet på hvor mye det koster å opparbeide små trær til massevirke. Gjennom prosjektet ble det utviklet to</p>	

regneark, der en kan putte inn egne tall for vurdering av forhåndsrydding før både tynning og sluttavvirkning.

<i>Tittel</i>	
3. Beskyttelse av små granplanter mot gransnutebiller	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
UiO og NIBIO	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Ane Vollsmes (UiO), Aud Berglen Eriksen (NIBIO) & Inger Sundheim Fløistad (NIBIO)	Sluttrapport. Alders-og metodebetinget beskyttelse av sma granplanter mot gransnutebiller (<i>Hylobius abietis</i>) www.nibio.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet er støttet av Utviklingsfondet for skogbruket, Skogtiltaksfondet, Norges Skogeierforbund, Skogplanter østnorge as og Universitetet i Oslo.</p> <p>Våren 2015 ble det satt i gang et tooårig forsøk for å sammenligne beskyttelseskapasiteten til Merit Forest og voks mot gransnutebiller på pluggplanter av gran som ble plantet ut på et ferskt hogstfelt i et område med mye snutebiller. Voksen ble påført plantene i to lag, slik at den oppfylte anbefalingene fra WeevilSTOP-prosjektet. Dette var et noe tykkere lag enn det som var vanlig. Første vekstsesong viste at voksen ga bedre beskyttelse enn Merit Forest, og i andre sesong ble dette bildet opprettholdt. Ved slutten av andre vekstsesong så det ut til at 23 % av de ubeskyttede plantene, 41 % av de Merit Forest-sprøytede og 85 % av de voksbehandlede plantene kunne vokse videre på feltet etter det store gransnutebilleangrepet andre høst. På grunn av en ekstrem nedbørsperiode og dårlig grøftesystem stod deler av feltet under vann en periode i juni 2015, kort tid etter utplanting, og dette kan ha medvirket til den dårlige effekten av Merit Forest. Effekter av plantenes alder og rot:topp-forhold ble også undersøkt ved at tre ulike plantetyper ble brukt. Plantetypen hadde ingen effekt på hvor mye skade gransnutebiller forårsaket, men den hadde betydning for tilveksten.</p>	

<i>Tittel</i>	
4. Reduksjon av kostnader innen videretransport	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
NIBIO	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Dag Fjeld (NIBIO) & Dag Skjølaas (NSF)	NIBIO Rapport: Utviklingstiltak og implementeringsscenarioer for reduserte transportkostnader www.nibio.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet «Utviklingstiltak og implementeringsscenarioer for reduserte transportkostnader» har hatt som mål å skape en oversikt over mulige kostnadsreducerende tiltak for transport av tømmer på vei og jernbane. Resultatene presenteres på en slik måte at den gradvise utviklingen av infrastrukturen legger rammene for å kunne ta i bruk et stadig mer effektivt transportsystem og samtidig legge til rette for mere rasjonelle virkesstrømmer. I takt med dette utvikles den operative transportstyringen slik at transportressursene utnyttes optimalt.</p> <p><i>Infrastruktur</i> For jernbane var det modellert transportkostnader fra skog til industri for to ulike mottakergrupper. Analysene viser kostnadsbesparinger på opp mot tre prosent for utvikling av selve terminalnettverket, og opp mot åtte prosent for elektrifisering (av grunnbeløpet på 125-150 kr/m3). Disse innsparingene gjelder for hele transportsystemets totalvolum. Innsparingene for terminal-</p>	

spesifikke nedslagsområder er større. Økt kapasitet på hovedterminalene med tilhørende elektrifisering, gir også en mer robust løsning for bedre å møte fremtidige endringer i etterspørsel. *Valg av material* For jernbanetransport av tømmer fylles lasteprofilen før boggi-vognenes tillatte akselvekter overstiges. I så fall vil en utvidet lasteprofil kunne senke kostnadene for selve videretransporten med opp mot 20 prosent (av grunnbeløp på 70-80 kr/m³), og der lokomotivets trekkraft ikke er begrensningen. Til sammenligning oppnår ofte 24/60 tømmerbiler maksimal bruttovekt før lasteprofilen er fullt utnyttet. I den forbindelse vil den pågående oppskrivningen av tillatt bruttovekt på vei fra 56 til 60 tonn (av grunnbeløp på 50-70 kr/m³) gi en kostnadssenkning på opp mot ni prosent. En ytterligere økning av bruttovekten for 24 m tømmervogntog (opp til ni aksler) vil kunne gi en ytterligere innsparing på opp mot ti prosent, forutsatt ferskt virke med lengder som gir høy utnyttelse av lasteprofilen.

Generelt sett kjørte transportører med større andeler 60 tonn bruttovekt i større grad til terminal eller kai. Transportører med større andeler 50 tonn bruttovekt hadde oftere sagbruk som destinasjon. Disse hadde også oftere fast kran på sine biler. Transportører med avtakbar kran kjører oftere direkte til treforedlingsindustrien. Tidstrender viser at det siden 2010 har vært en økende spredning i motorstyrke for nyregistrerte tømmerbiler. Og det er ofte biler med fast kran som velger de største motorene (over 700 hk). For disse transportørene gjelder også en trend med lavere egenvekter, først og fremst på grunn av lettere tilhengere. Ytterligere senkning av egenvekt kan redusere kostnadene med opp mot 1 prosent, mens full utnyttelse av avtakbar kran potensielt kan gi kostnadsreduksjoner på opp mot fem prosent.

Virkesstrømmer De potensielle innsparinger for samordning av mottakeres respektive virkesstrømmer (fangstområde) varierte mellom delstudiene. I en delstudie var den potensielle reduksjon av totalkostnader marginal (4 prosent). I en annen delstudie kunne samordning gi en reduksjon av totalkostnader med opp til 11 prosent, men dette tiltaket krevde spesielle restriksjoner for å unngå økte transportkostnader for en av partene. I den tredje delstudien hadde mottakerne tydelige kryssstrømmer (forbi hverandre), og potensial for gjensidige innsparing, med reduserte totalkostnader opp mot 10 prosent. Disse potensielle kostnadssenkningene gjelder for hele volumet per sortiment. Innsparingen var større for de virkesstrømmer som ble endret. Prosent kostnadssenkning ses også i forhold til respektivt grunnbeløpet for veitransport (50-70 kr/m³) kontra kombinerte transporter (125-150 kr/m³).

Operativ transportstyring Transportørenes årlige transportvolum følger transportforutsetningene, noe som reflekteres av km kjørt per levert m³. Færre km per m³ er forbundet med en høyere andel av last kjørt med 60 t bruttovekt, men også til gjennomsnittlig transportavstand og redusert andel tomkjøring. Gjennomsnittsbilen kjørte 8 prosent færre km enn den skulle uten returer, og variasjonen mellom transportører indikerer en potensiell kostnadssenkning på opp til 5 prosent. Driftsresultatet varierte mye 3

mellom transportører. Transportører med høyest driftsresultat hadde også oftest flest laster med 60 t bruttovekt. Transportører med høyere driftsresultat hadde dessuten ofte en større andel av kostnadene knyttet til avskrivning og lavere kostnader knyttet til selve driften.

Muligheter for kostnadsreduksjoner som er nevnt ovenfor varierer mellom 1 og 20 prosent. Den pågående utvikling av infrastrukturen muliggjør relative store besparingene gjennom blant annet større lasteprofiler for jernbanevogner og flere aksler på tømmervogntog. I visse områder er det mulighet for umiddelbare besparinger gjennom koordinering av virkesstrømmer mellom aktører, og mulighet for høyere utnyttelse av returer mellom disse.

<i>Tittel</i>	
5. Råte i granbestand 20 år etter selektiv hogst	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
NIBIO	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Halvor Solheim, Aksel Granhus & Janneke Scholten	NIBIO Sluttrapport: «Råte i granbestand 20 år etter selektiv hogst» www.nibio.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet har vært finansiert av Utviklingsfondet for skogbruket, Skogtiltakfondet, og med bidrag (egeninnsats) fra Statskog og NIBIO.</p> <p>Rapporten presenterer resultatene fra en undersøkelse av råtefrekvens i stubber på et forsøksfelt i Åsnes kommune, hvor det 21 år tidligere (vinteren 1993-94) ble gjennomført lukkede hogster med varierende hogstuttak i eldre granskog. Hogstleddene omfattet tre gjentak av behandlingene urørt kontroll (1), og blodningspreget hogst med lavt (2), middels (3) og sterkt uttak (4). Året etter den eksperimentelle hogsten ble det på mindre ruter innen hogstleddene 2-4 utført markberedning med gravemaskin, med tre ulike behandlinger (flekkmakberedning, inversmarkberedning og ikke markberedt). Stubbeundersøkelsen, som ble utført i juni 2016, ble utført ett år etter at forsøksrutene ble avvirket ved snaufatehogst vinteren 2014-15, og omfattet trærne som ble satt igjen ved etableringen av forsøket og som da hadde en diameter i brysthøyde på minst 80 millimeter. Råtesoppene ble bestemt dels ved visuell bedømming og mikroskopi, dels ved molekylære metoder etter isolering i laboratorium. Datamaterialet ble analysert fordelt på følgende råtegrupper: rotkjuke (<i>Heterobasidion parviporum</i>), honningsopp (<i>Amillaria</i> spp.), toppråtesopp (<i>Stereum sanguinolentum</i>), annen råte, og total råte.</p> <p>Gjennomsnittlig råtefrekvens i hele datamaterialet var 19,7 % (266 råteinfiserte stubber av totalt 1 353). Blant de fire gruppene av råte var honningsopp vanligst, mens andelen av stubber infisert av rotkjuke eller toppråtesopp var langt lavere. Vi fant for total råte signifikant lavere råtefrekvens for urørt kontroll (16,3 %) og blodningspreget hogst med middels uttak (15,7 %), sammenlignet med svakt uttak (23,6 %). Sterkt uttak (4) hadde en råtefrekvens på 21,0 %, høyere enn middels uttak (3) men ikke signifikant forskjellig fra urørt kontroll (1) og svakt uttak (2). Markberedningen hadde ingen signifikant effekt på omfanget av råte, hverken for total råte eller noen av råtegruppene hver for seg.</p> <p>Sannsynligheten for råte i enkelttrær innen hogstleddene 2-4 ble analysert ved logistisk regresjonsanalyse, og viste for rotkjuke og total råte lavere sannsynlighet for råte ved middels hogstuttak (3) enn ved svakt og sterkt uttak (2, 4). For honningsopp og toppråtesopp fant vi ingen effekt av hogstbehandling. For rotkjuke økte også sannsynligheten for råte med økende diameter i brysthøyde, og med avtakende avstand fra stubben til nærmeste stikkvei fra hogsten i 1993. Avstanden til nærmeste stubbe avvirket i 1993, bidro også til å forklare noe av variasjonen, når vi ga store stubber større vekt enn små stubber, gitt samme avstand. Denne variabelen forklarte også, sammen med hogstledd, noe av variasjonen i total råte, og var den eneste som gav signifikant utslag på toppråtesopp.</p> <p>Forskjellene i råtefrekvens var i dette forsøket like stor mellom de ulike hogstleddene med blodningspreget hogst som forskjellen mellom kontrollen og de behandlede rutene. Vi kan derfor ikke påvise økt råtefrekvens etter blodningspreget hogst sammenlignet med urørt bestand. Samtidig fant vi for hogstleddene 2-4 signifikante effekter av avstanden til nærmeste stubbe fra hogsten i 1993, et resultat som klart indikerer infeksjon via stubber fra trær som ble avvirket da forøket ble etablert. En økende andel rotkjukeinfiserte stubber blant trærne som sto nær de opprinnelige stikkveiene er også et klart tegn på at mekaniske skader på trærne har resultert i inngangsporter for råte. Råteomfanget innen de ulike hogstleddene kan også ha vært påvirket av at man primært fjernet utvokste trær med stor diameter, og trær med dårlig vitalitet. Det kan ikke utelukkes at disse trærne i utgangspunktet hadde en høyere råtefrekvens enn trærne som ble satt igjen, slik at den eksperimentelle hogsten vinteren 1993-94 medførte en viss sanering av infiserte trær.</p>	

<i>Tittel</i>	
6. Alternativ sporskadeoppretting	
<i>Ansvarlig</i>	<i>År</i>
NORSKOG	2017
<i>Forfatter</i>	<i>Nettsted/Litteratur</i>
Øivind Østby-Berntsen	NORSKOG Rapport 2017-1 www.norskog.no
<i>Sammendrag</i>	
<p>Prosjektet er ledet av NORSKOG, som også står bak rapporten. Arbeidet er finansiert av Utviklingsfondet for skogbruk og Stiftelsen Skogbrukets verdiskapingsfond, i tillegg til egenandel fra NORSKOG.</p> <p>Kjøreskader i forbindelse med skogsdrift kan være vanskelig å unngå i dagens marked med behov for tømmer hele året. Mye kan gjøres i planlegging- og gjennomføringsfasen for å redusere skader, men det er urealistisk å fjerne sporskader totalt i det praktiske skogbruket. Vi ønsket å se på om det fantes alternative metoder for å rette opp sporskader og søkte derfor om midler til et prosjekt som skulle se på mulighetene for å redusere bruk av gravemaskin til sporoppretting etter skogsdrift.</p> <p>Utgangspunktet er en antakelse om at det i en del situasjoner bør være mulig å utbedre sporskader til akseptable nivåer ved bruk av enklere metoder enn bruk av gravemaskin. Hovedpoenget er å benytte eksisterende maskinkapasitet som allerede er i skogen ved sporskadene, og prøve ut om lassbæreren kan benyttes enten selvstendig eller med påmontert utstyr for å rette opp sporskadene. Et av delmålene som viste seg å gi best resultat var å prøve ut om lassbærer kan påmonteres utstyr, eksempelvis en (modifisert) Drammenslodd, for å sikre hensiktsmessig oppretting av kjøreskader.</p> <p>I prosjektet har vi sett at slodden fungerer overaskende bra og at den i mange tilfeller vil være et fullgodt alternativ til å rette sporskader med gravemaskin. Når det er sagt vil slodden aldri kunne overta fullstendig for gravemaskinen, men i mange tilfeller er det verdt å prøve ut slodden. Vi ser at på bløt mark med mye finstoff i jorden gir slodden gode resultater, mens på tørrere marktyper med mer stein vil slodden slite med å rette opp dype kjøreskader. Kvist, stein, stubber og andre hindringer ser heller ikke ut til å være spesielt begrensende for fremkommeligheten, da slodden kommer seg enten over eller rundt hindringen på en grei måte.</p> <p>Prismessig vil tiltaket være vesentlig rimeligere enn å bruke gravemaskin, men utfordringene er å finne en modell som både sikrer at entreprenøren får betalt for jobben og som samtidig ivaretar en god driftspris til skogeier. En mulig løsning er at det er entreprenøren sin oppgave å levere et sluttprodukt uten sporskader og så får det bli opp til entreprenøren om han skal bruke lassbærer eller gravemaskin til oppretting av skadene, eller andre tiltak for å redusere sporskadeomfanget.</p>	