

Sluttrapport. Alders- og metodebetinget beskyttelse av små granplanter mot gransutebiller (*Hylobius abietis*)

*Ane Vollsnes¹, Aud Berglen Eriksen¹, Inger Sundheim Fløistad²,
Kjersti Holt Hanssen².*

*¹Institutt for biovitenskap, Universitetet i Oslo og ²Norsk Institutt for
Bioøkonomi.*

28.april 2017

Mai 2015

Sett sørvestover



Mai 2016

Sett nordvestover

Oppsummering

Våren 2015 ble det satt i gang et toårig 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-sprøytete 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.

Prosjektet er støttet av Utviklingsfondet for skogbruket, Skogtiltaksfondet, Norges Skogeierforbund, Skogplanter østnorge as og Universitetet i Oslo.

Sluttrapport. Alders- og metodebetinget beskyttelse av små granplanter mot gransnutebiller (*Hylobius abietis*)

Denne rapporten beskriver resultatene for første og andre vekstsesong hver for seg og deretter en kort beskrivelse av hovedresultatene for hvert delmål til slutt.

Hoved- og delmål beskrevet i prosjektsøknaden

Hovedmål: Beskyttelse av småplanter av gran mot gransnutebiller

Delmål 1: Sammenlikne to beskyttelsesmetoder mot gransnutebiller som er tilgjengelig i Norge, med feltforsøk i et område med stor gransnutebillebelastning;

1. Sprøyting av plantene med insekticidet Merit Forest.
2. Mekanisk beskyttelse av plantestammen med miljøvennlig voks.

Delmål 2: Gjennomføre feltstudier i to år etter utplanting, for å undersøke hvor lenge de to behandlingsmetodene beskytter plantene.

Delmål 3: Undersøke om plantens alder ved utplanting påvirker graden av skadelige gransnutebillegnag. Det vil bli brukt henholdsvis ett- og toårige pluggplanter.

Delmål 4: Undersøke om plantenes rot:topp-forhold påvirker plantenes etablering etter utplanting, vekst og vitalitet, ved å sammenlikne ett- og toårige M95 planter og toårige M60 planter.

Delmål 5: Feltforsøket skal både være et forsøksfelt og et demonstrasjonsfelt med et tydelig formidlingsformål.

Deltagere

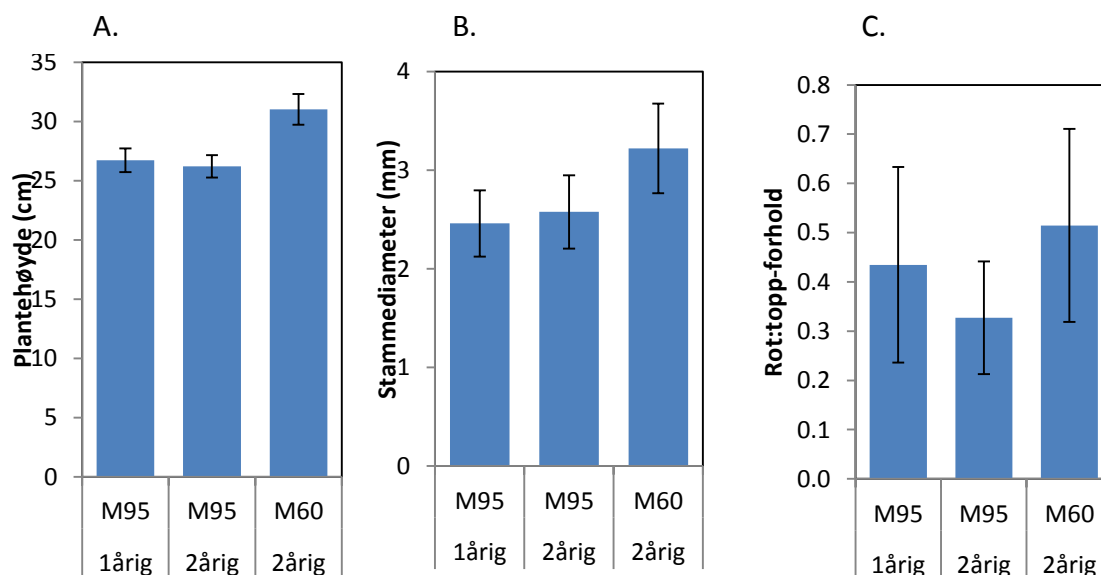
Arbeidet med planleggingen og gjennomføringen av dette feltforsøket er gjort av Ane V. Vollsnes og Aud B. Eriksen (forskere ved UiO), Inger Sundheim Fløistad, Kjersti Holt Hanssen, Anne Nilsen og Helge Meissner (henholdsvis to forskere og to teknikere ved NIBIO), Mari Rygh (Norsk Wax as), Eleonora Høst (dyrkningsleder ved Skogplanter Østnorge as), Skogpleie AS (plantører for Viken skog), Dag Skjølaas og Hans Asbjørn K. Sørli (rådgivere ved Norges Skogeierforbund) og Ellen Finne (Fylkesmannen i Vestfold).

Startbetingelsene

Plantematerialet til feltforsøket var gran (*Picea abies* L. Karst., Sanderud frøplantasje), som var dyrket hos Skogplanter Østnorge, Biri planteskole. Plantene stod ute hele vinteren og ble tatt inn på kjølelager (2 til 3 °C) tre dager før plantene ble behandlet med insekticidet Merit Forest eller vokset den 27. april 2015. Plantene var sortert etter størrelse før behandlingene slik at det ble minst mulig variasjon innen hver av de tre plantetyperne, M95 1-årig, M95 2-årig og M60 2-årig. Ubehandlete planter ble tatt ut til å være kontrollplanter. Behandlingen med Merit Forest ble utført etter Biri planteskoles vanlige prosedyre. Bunter på 15 + 15 planter ble maskin-sprøytet med 1 % Merit Forest-løsning. Voksbehandlingen ble utført ved

hjelp av planteskolens karusell-voksemaskin. Plantene ble satt inn i planteholderne i karusellen og transportert rundt til voksing. Nedre del av stammen ble dyppet i flytende voks, samtidig som en voksstråle tilførte voks ovenfra. Plantene ble transportert videre til avkjøling i et kar med kaldt vann i minst 5 sekunder. Deretter ble plantene satt tilbake i karusellen, dyppet i voks en gang til for å få et tykkere lag og kjølt i kaldt vann igjen. Dette betyr at plantene fikk et dobbelt lag voks og dermed bedre beskyttelse enn det som har vært vanlig rutine ved voksbehandling. M60-plantene hadde for stor jordklump til å passe inn i karusellens planteholdere, så de ble dyppet i den flytende voksen for hånd, men ellers behandlet likt som de andre plantetyperne. Etter voksing og Merit Forest-behandling ble alle plantene fraktet fra planteskolen på Biri til Fytotronen, Universitetet i Oslo. Der ble de oppbevart mørkt i kjølelager ved 7 °C fram til planting i felt. Dagen før utplanting ble alle plantene målt. Plante høydene over jordklumpen er gitt i Figur 1A og stammediameterne ble målt like over voksen eller ved 17 cm høyde og er gitt i Figur 1B. M60-plantene var høyest (Figur 1A), og hadde størst stammediameter (Figur 1B). Rot:topp-forholdet ble målt ved å tørke røttene som var vasket ut av jordklumpen og skuddet ved 105 °C i to døgn før delene ble veid (Figur 1C). 8 eller 12 planter av hver plantetype ble undersøkt på denne måten. T-tester viste at bare 2-åringer av M95 og M60 hadde signifikant forskjellig rot:topp-forhold i dette forsøket, ved at M95-plantene hadde mindre rot:topp-forhold enn M60-plantene av samme alder.

Forsøksfeltet i Brunlanes, Vestfold, var flatt, lå i en nord-syd akse og det ble delt inn 18 blokker. Hver blokk inneholdt 27 planter, som utgjorde 3 gjentak av hver behandling fordelt i tre sett med planter. Totalt 54 planter fra hver behandling inngikk i forsøket. Et og et sett med planter ble satt ned i blokken og innen hvert sett ble plantene plassert randomisert ut på feltet. Til sammen ble det satt ut 486 planter på feltet den 4. mai 2015.



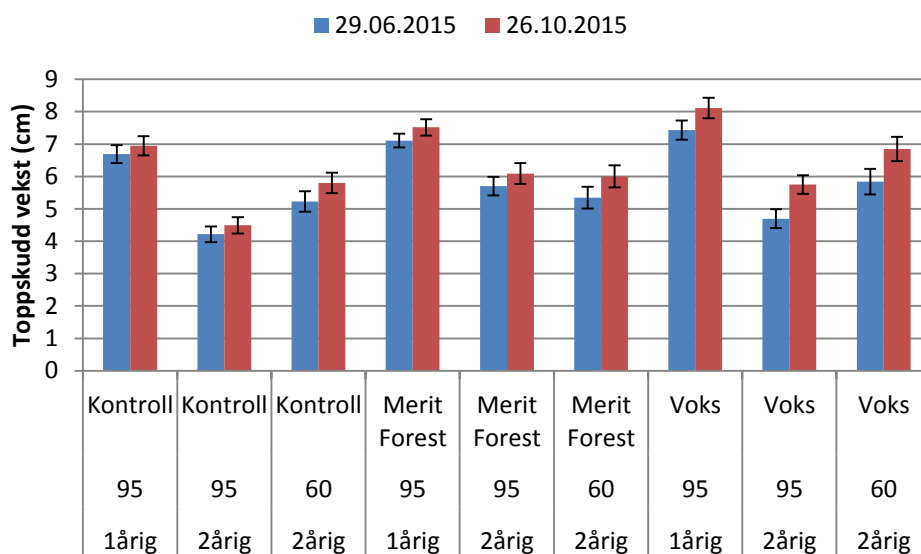
Figur 1. A. Granplantenes høyde før utplanting i forhold til plantenes alder og pluggplantebrettets størrelse. B. Stammediameter målt før utplanting rett over vokskanten eller ved 17 cm høyde. C. Rot:topp-forholdet (tørrvekt/tørrvekt). Snitt \pm SD, n=162 i hver søyle (A og B) eller n=8-12 i hver søyle (C).

Gransnutebillenes gnag kan føre til redusert vitalitet hos plantene. Dette ble registrert ved å plassere hver plante i en kategori fra 0 til 5: 0 = uskadd, 1 = ubetydelig skadd, 2 = noe skadd, 3 = alvorlig skadd, 4 = livstruende skadd og ringbarket, 5 = død. I tillegg ble noen planter karakterisert som borte eller død av annen årsak.

Resultater etter første sesong

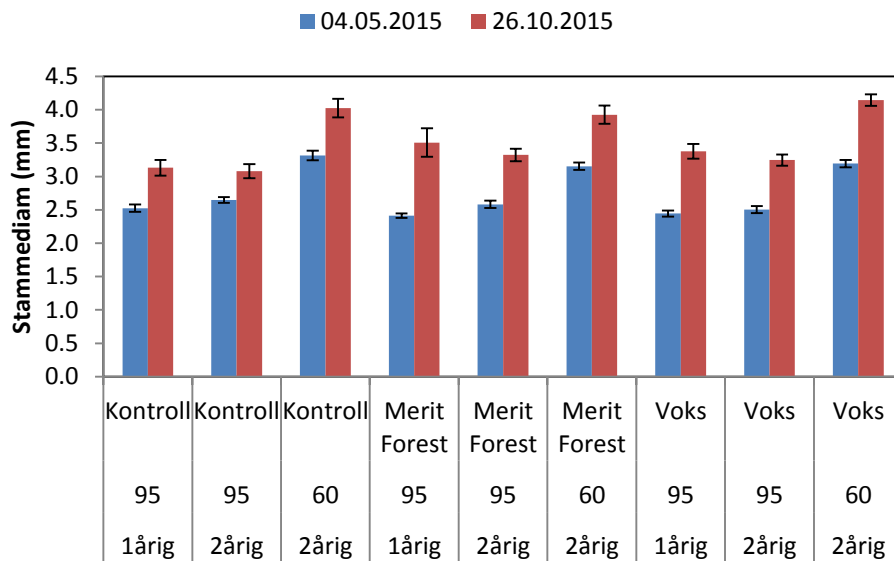
Evalueringene av snutebilleskadene i forsøksfeltet, planteveksten og beskyttelseskapasiteten til voks og insekticidet Merit Forest ble utført 29. juni 2015 og 26. oktober 2015.

Toppskuddveksten hos plantene ble brukt til å vurdere plantenes vitalitet og etableringspotensiale etter utplanting. Alle behandlingene sett under ett, viste at toppskuddveksten er høyest hos de ettårige plantene uansett behandling og evalueringsdato (Figur 2). Blant de ettårige plantene var det de voksede plantene som hadde høyest toppskuddvekst. Disse hadde også minst skader, slik at mindre høydetilvekst etter andre beskyttelsestiltak kan være både en effekt av skade og plantetype. For de toårige plantene var det de voksede plantene med størst rotvolum (M60-brett) som hadde den beste skuddveksten i denne gruppen.



Figur 2. Toppskuddveksten i relasjon til plantenes alder, behandlingstype og pluggplantebrett. Snitt ± SE, (n=54 i hver søyle).

Sammenligning mellom toårige M95- og M60-planter innen behandlingsgruppene, viste ingen forskjeller for Merit Forest-plantene (Figur 2). Mens M60-planter av både kontrollplanter og voksbehandlede planter hadde signifikant lengre toppskudd enn de tilsvarende M95-plantene (T-test $p=0,002-0,022$). Voksbeskyttelsen førte til større høydevekst enn i kontrollene ved slutten av sesongen for alle tre plantetyper (T-test $p=0,001-0,034$). Merit Forest hadde positiv virkning på tilveksten for 2-årige M95 planter, sammenlignet med kontrollene (T-test $p=0,0001$ både i juni og oktober), men ikke for de andre to plantetyper (Figur 2).



Figur 3. Stammediameteren ble målt like over vokskanten eller ved 17 cm høyde. Snitt \pm SE, 4. mai (n=54 i hver søyle) og 26. oktober (n=30-53 i hver søyle).

Stammediameteren økte i løpet av sommeren og resultatet ser ut til å støtte det vi fant for høydeveksten, nemlig at M95 1-åringene har god vekst i forhold til utgangspunktet (sammenligner rød og blå søyle i Figur 3). Dette kommer tydeligst fram for de Merit Forest-behandlede plantene, hvor stammediameteren for de 1-åringene økte så mye i løpet av sommeren at forskjellen til de to andre plantetypernes stammediameter ble mindre (Figur 3).

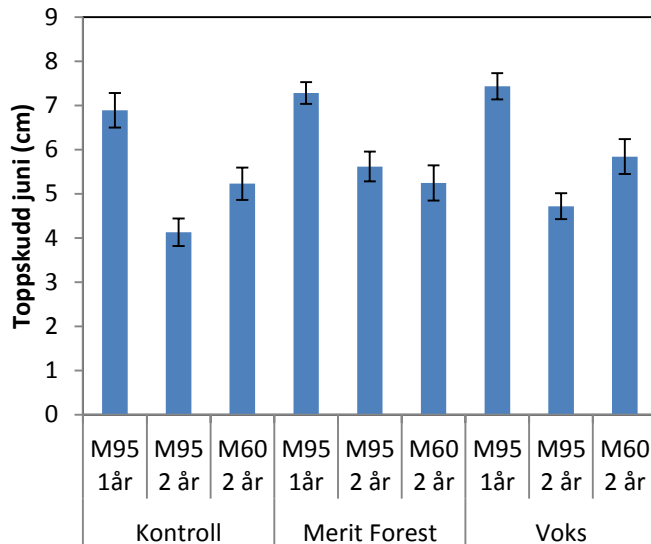
Det er viktig å merke seg at de registrerte forskjellene i vekst både skyldes plantetype og skadene plantene er utsatt for.

Er det forskjell i etableringen til de ulike plantetyperne?

Etableringen av plantene viser seg i to trekk, ved at planten overlever slik at den kan vokse, og ved at veksten er god. Av de 486 plantene som ble satt ut var alle utenom en plante i live ved første feltbesøk, 29. juni 2015. Denne ene planten var en vokset M60-plante. Den ble undersøkt ved at barken ble skilt fra veden i en stripe nedover stammen. Omtrent ved 9 cm høyde, nær en grein, var det et brunt område i barken og i veden. Det så ut som en soppinfeksjon som angrep både veden og barken.

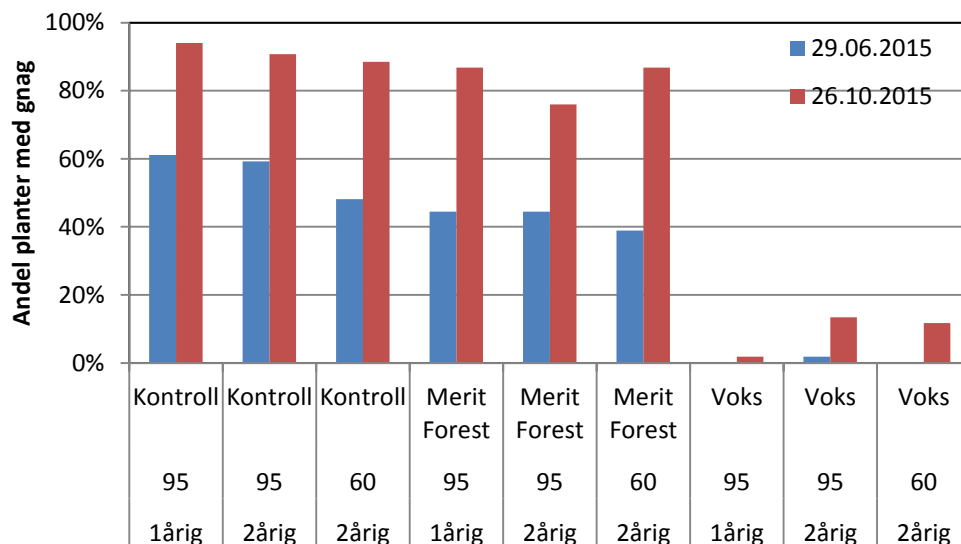
Alle plantetyperne etablerte seg i like stor grad på feltet første sesong, om man ser på hvorvidt de klarte å vokse. Når det gjelder spørsmålet om hvorvidt plantene var så godt etablert at de fikk god vekst, var det ikke nok å se på hvor mye hver plante hadde vokst, fordi dette ble påvirket av om planten var skadet av gransnutebiller. Det ujevne billeangrepet førte til ujevn tilvekst. Resultatene av toppskuddmålingene av plantene fra 29. juni 2015, ble derfor bearbejdet videre ved at de døde og alvorlig skadde plantene ble tatt bort fra resultatene og bare planter med skadegrad fra 0-2 ble igjen. Figur 4 viser en meget klar forskjell i

vekstpotensialet mellom ettårige og toårige planter. Ettårige planter uten omfattende snutebilleskader, fra alle tre behandlingene vokste med samme hastighet og viste god etablering i feltet. De toårige plantene vokste langsommere, men M60-plantene var raskere enn M95-plantene unntatt Merit Forest behandlede M95-planter. Den samme resultattrenden er vist i Figur 2, der alle plantene var med i resultatene.



Figur 4. Toppskuddvekst for planter fra planting og fram til den 29. juni 2015. Bare planter med skadegrad 0-2 ble tatt med i resultatpresentasjonen. Snitt \pm SE, n=29-54 i hver søyle.

Hvilke planter var skadd av snutebiller (uansett alvorlighetsgrad)?



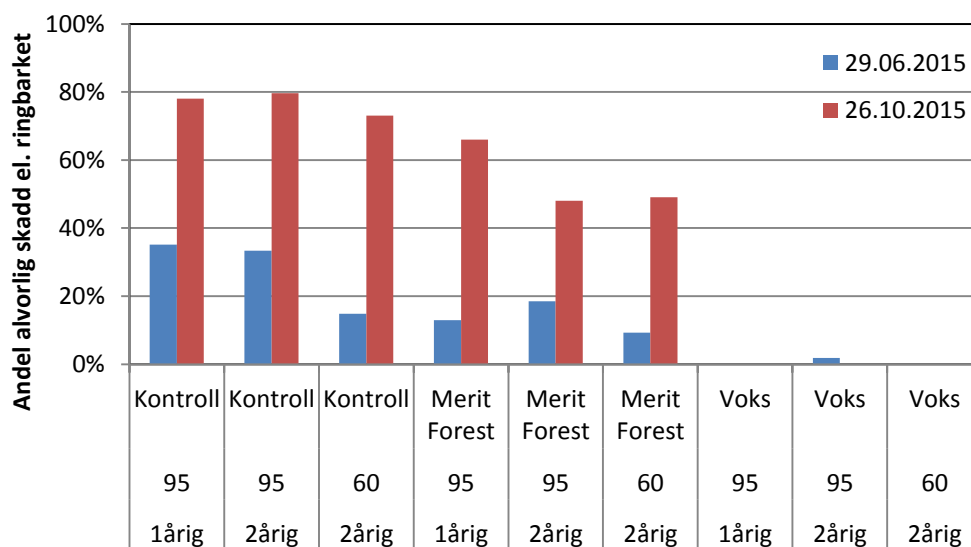
Figur 5. Andel planter med snutebillegnag. n=54 for 100 %.

Kontrollplanter og Merit Forest-planter var mest angrepet av snutebiller (Figur 5). 88-94 % av de ubeskyttede kontrollplantene og 76-87 % av de Merit Forest-behandlede plantene var skadd. Dette viser at det var mye gransnutebiller på feltet den sommeren.

På grunn av store nedbørsmengder og dårlig grøfting stod deler av feltet under vann deler av sommeren. Dette kan ha ført til avvasking av Merit Forest og dermed dårligere virkning.

De voksbehandlede plantene viste seg å være godt beskyttet mot snutebilleangrep (Fig. 5). Av de voksbehandlede plantene hadde de ettårige M95-plantene fått minst skader, med en andel gnag-skadde planter på 2 %, mens av de toårige voksbehandlede M95-plantene var 13 % angrepet og av de toårige M60-plantene var 12 % skadd.

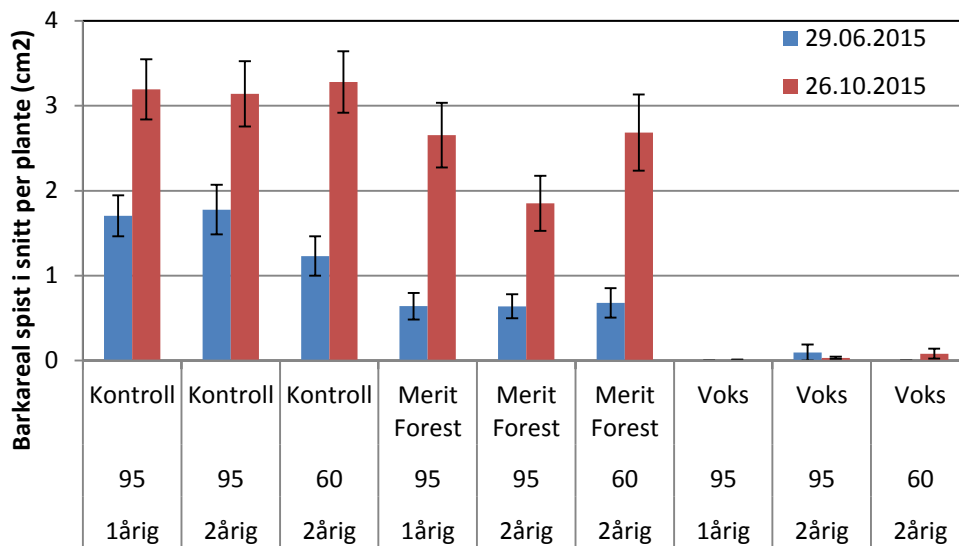
Hvilke planter ble alvorlig skadd (skadens alvorlighet: 4 eller 5, eller notert at de var ringbarket)?



Figur 6. Andel planter med alvorlige snutebillegnag; skadegrad 4 og 5 og ringbarking, n=54 for 100 %.

I starten av sesongen var det særlig kontrollplantene, og i litt mindre grad de Merit Forest-beskyttede plantene som fikk alvorlige skader på grunn av gransnutebiller. Det så ut som om M60-plantene var noe mindre hardt angrepet. Ved slutten av sesongen var denne positive effekten av startstørrelsen borte. Da var 73-80 % av kontroll plantene hardt skadd, mens 48-66 % av de Merit Forest-beskyttede plantene var hardt skadd (Figur 6). Ettårige planter med Merit Forest-behandling hadde tendens ($0.05 < p < 0.10$) til større skader enn toårige planter. De voksbeskyttede plantene ble ikke hardt skadd av gransnutebiller. En enkelt plante ble registrert med mye skader i juni, men ble ansett å være uskadd i oktober 2015 og i mai 2016. Dette kan tyde på en feil i registreringene.

Hvor mye skade gjorde billene?



Figur 7. Snutebilleangrepene ble målt som gjennomsnittlig spist barkareal (cm²) per plante med alvorlige snutebillegnag. Snitt ± SE, n=54.

Snutebillenes angrep målt i spist barkareal viste store skader på kontrollplantene og Merit Forest-behandlede planter. Det var ingen signifikant forskjell (T-tester) på spist barkareal innen kontrollgruppen, Merit Forest-gruppen eller voks-gruppen, noe som tyder på at plantetyper ikke hadde betydning på hvor mye bark som ble spist. En sammenligning av det totale spiste barkarealet mellom de tre behandlingstypene (T-tester) viste at kontrollgruppen var den mest skadde, foran Merit Forest-behandlede planter, mens de voksbehandlede hadde minst barkskader (Figur 7).

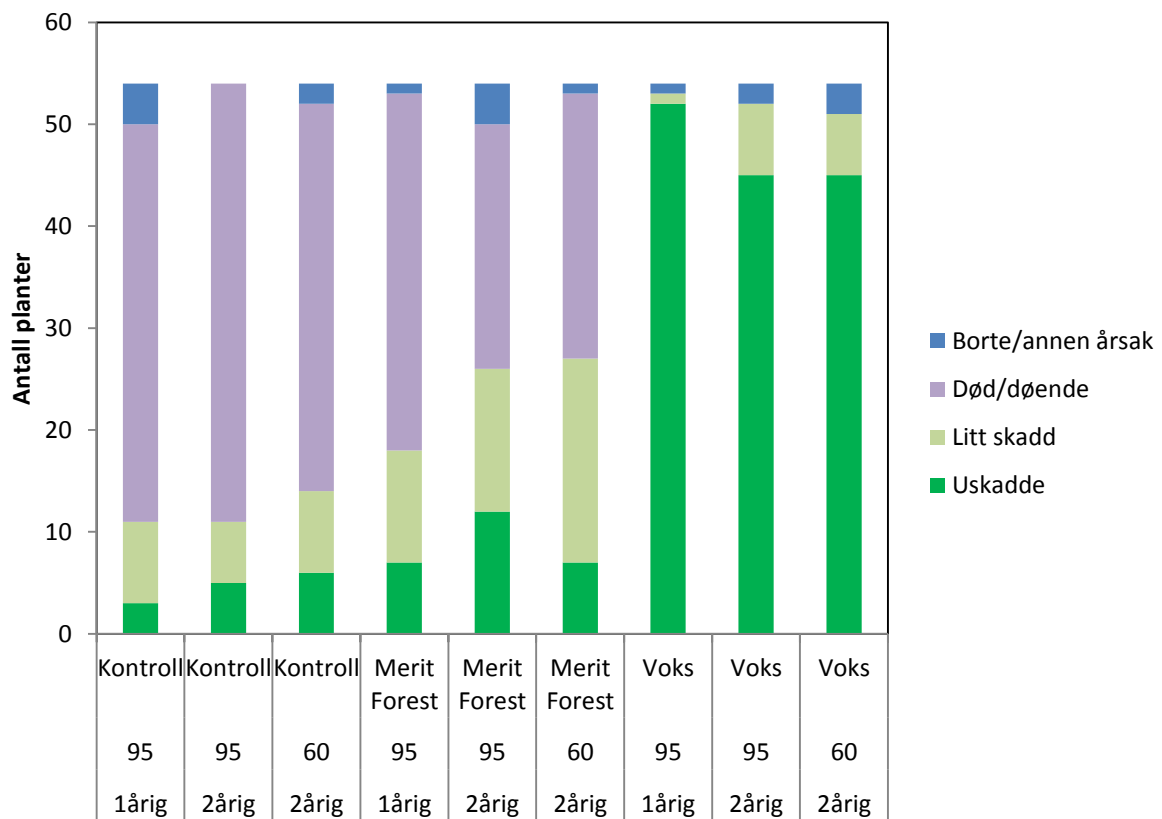
Plantenes skjebne på slutten av første feltsesong

Oversikten over plantenes tilstand etter første vekstsesong viser at rundt 40 planter i hver behandling i kontrollgruppen var døde eller døende, det vil si omtrent 74 % av de ubeskyttede plantene (Figur 8). Dette store snutebilleangrepet på de ubehandlede plantene viser at forsøksfeltet var lagt i et område med stor snutebillebelastning. Dette var derfor et meget gunstig forsøksfelt, når plantealder og metodebetinget beskyttelse mot gransnutebiller skulle testes. Det som derimot var veldig uheldig var feltets dårlige grøfting slik at deler av feltet ble stående under vann. Forrige omløp gran var antagelig plantet på grøftet tidligere innmark, og grøftene burde antagelig vært rensket før replanting i 2015.

Over 50 % av alle Merit Forest-plantene var døde eller døende (Figur 8) på slutten av første vekstsesong. En forklaring på insektmiddelets dårlige beskyttelseskapasitet kan være at forsommeren 2015 var meget nedbørsrik og at effekten av insektmiddelet ble redusert når feltet tidvis stod under vann, fordi middelet da kan vaskes ut av barken.

Av alle de voksede plantene var 87 % overhodet ikke skadet av snutebillene og 96 % av plantene uskadde eller litt skadet (Figur 8). For de ettårige voksede M95-plantene alene, var resultatet en plante borte, en plante litt skadet og 52 planter uskadde.

Snutebilleklattring oppover voksen og gnaging på barken over voksen, er et problem som er mindre farlig for planten enn gnaging lengre ned på stammen. I dette forsøket var det blitt klatret og spist bark på 9 % av de voksbehandlede plantene.



Figur 8. Oversiktsfigur over alle plantenes tilstand etter første vekstsesong. Plantetilstanden er delt i fire kategorier: Grønn - uskadd; lysegrønn - litt snutebilleskade (kategori 1-3); lilla - død eller døende (kategori 4 og 5); blå - borte eller død av annen årsak (n=54).

I den første vekstsesongen av prosjektet, skilte voksbeskyttelse med dobbelt lag voks seg ut som en effektiv barriere mot gransnutebiller. Alle plantene med voksbehandling hadde god tilvekst, og etableringsevnen var spesielt god for ettårige voksende pluggplanter. Denne gode etableringsevnen viste seg i starten av forsøket for ett-åringene i de to andre behandlingsgruppene også.

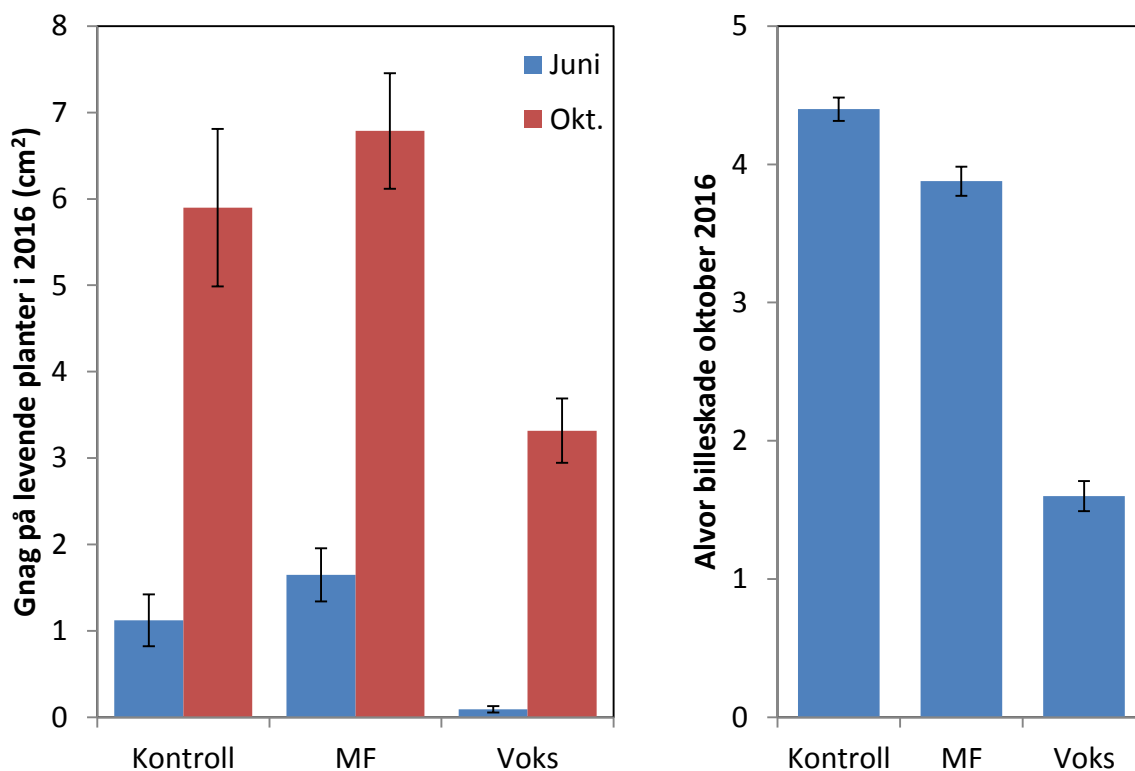
Resultater etter andre sesong

Feltet ble undersøkt tre ganger i andre sesong. Datoene var 9. mai, 21. juni og 13. oktober. I mai undersøkte vi arealet av billegnag, alvorlighet av billenes gnag for plantenes vitalitet og antall korte og lange vokssprekker. I juni og oktober registrerte vi de samme tingene, men også toppskuddlengden og stammediameteren. Noen planter var så hardt rammet av billene at store deler av den planten var død. I disse tilfellene målte vi plantehøyden til det høyeste punktet på en grein som overlevde på nedre del av stammen, men ikke stammediameter.

Hvilke planter var skadd av snutebiller i andre sesong?

Plantetypen hadde ingen virkning på hvor mye bark snutebillene spiste på plantene som var i live i andre sesong. Derimot hadde beskyttelsestypen mye å si, som i første sesong. Voks ga best beskyttelse gjennom hele sesongen. Merit Forest-behandlingen hadde ingen effekt på hvor mye bark som ble spist i andre sesong, så disse plantene var like mye spist på som kontrollplantene (Figur 9 A). Ved slutten av andre sesong ble det spist omtrent halvparten så mye bark fra voksede planter som fra ubeskyttede eller Merit Forest-beskyttede planter.

Hvor på planten snutebillene spiser barken kan ha betydning for plantenes vitalitet. Dersom barken fjernes i en stripe rundt stammen nede ved rothalsen får vi en dødelig ringbarking. Om ringbarking skjer høyt oppe på stammen vil øvre del av skuddet dø, men nedre del kan da danne en ny topp. På den andre siden vil fjerning av det samme arealet bark ikke ha noen særlig betydning om det gjøres i spredte flekker eller i en smal rand oppover på stammen. Med skadekategoriene har vi angitt betydningen av skadene for plantenes vitalitet på en skala fra 0 (uskadd) til 5 (død). Resultatene for plantene i slutten av andre sesong (Figur 9 B) viste at i snitt fikk kontrollplantene alvorlige skader (4,4), mellom livsturende skadd og død, Merit Forest-behandlede planter fikk i snitt også alvorlige skader (3,9), like under livsturende skadd, mens de voksebeskyttede plantene i snitt fikk lite alvorlige skader (1,6), mellom ubetydelig skadd og noe skadd.

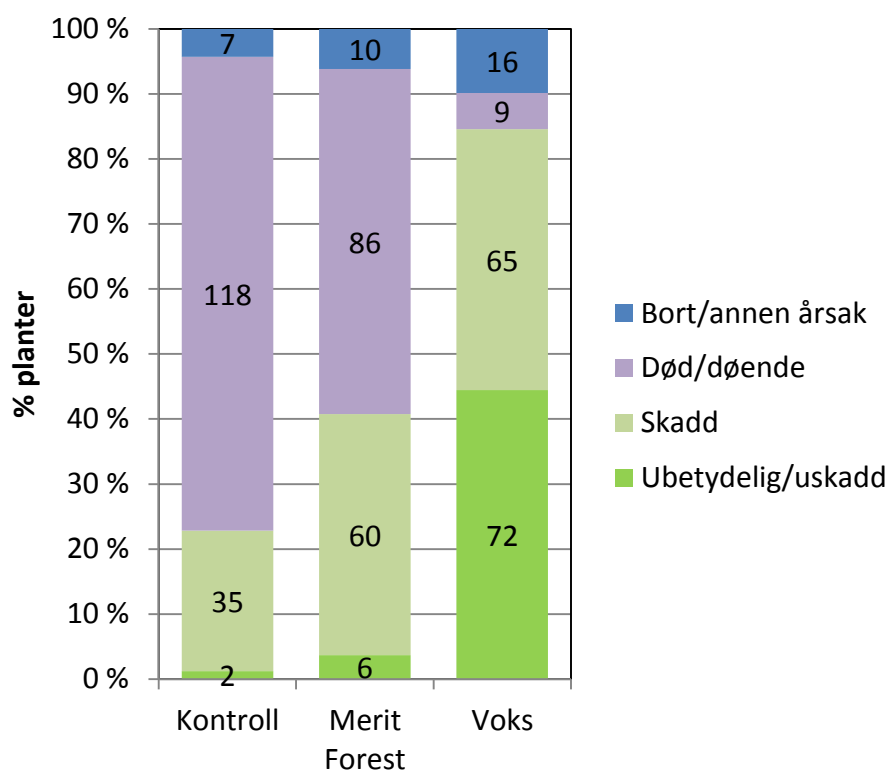


Figur 9. A. Arealet av bark som var gnagd av fra levende granplaner (cm²) i juni og oktober i andre sesong. Snitt ± SE, n = 44, 80 og 144 for kontroller, MF og voks i oktober, noe fler i juni. B. Alvor av billeskader på alle planter som ikke døde av andre årsaker, i følge kategoriene fra 0 (uskadet) til 5 (død) i slutten av andre sesong. Snitt ± SE, n = 145-153 for hver søyle.

Plantenes vitalitet og tilvekst etter to sesonger i felt

Ved slutten av andre sesong var det ikke så mange friske og fine planter igjen på feltet, på grunn av den akkumulerte skaden som gransnutebillene hadde gjort over to vekstsesonger. Plantenes vitalitet er oppsummert i Figur 10.

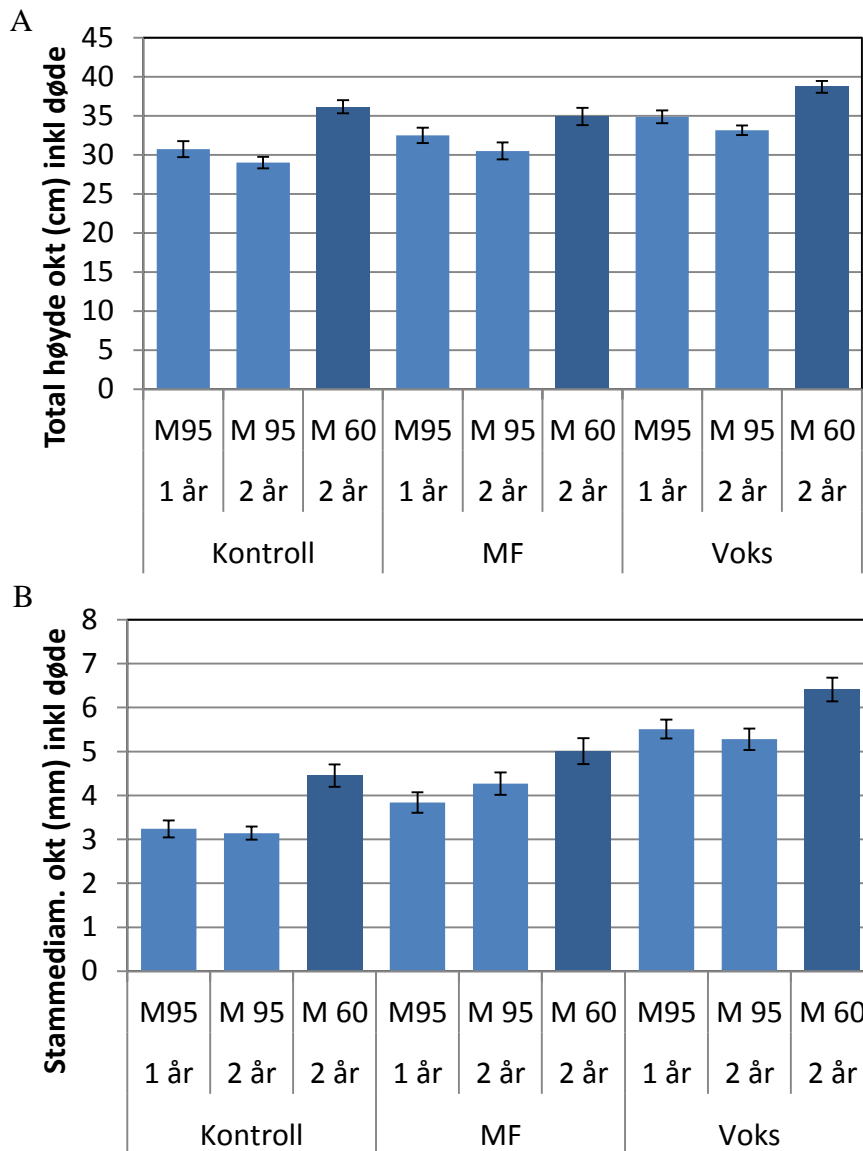
Plantene i kategoriene uskadd, ubetydelig skadd, noe skadd og alvorlig skadd (de to siste kalt skadd i figuren) kan antas å overleve videre i neste sesong. Det betyr at 23 % av de ubeskyttede plantene, 41 % av de Merit Forest-sprøytede og 85 % av de voksbehandlede plantene antas å kunne vokse videre på feltet etter det store gransnutebilleangrepet andre høst. Vanligvis regner man med at det er snutebilleangrepet andre høsten som gjør størst skade, og at plantene etter det er såpass robuste at de tåler gnag bedre. Dette gjelder særlig om stammediameteren ved rothalsen er over 1 cm. I dette forsøket har vi ikke målt stammediameteren ved rothalsen, men ved 17 cm høyde. Ved slutten av andre sesong var stammediameteren for levende planter i snitt 6,1 mm ved 17 cm høyde, så diameteren ved rothalsen var sannsynligvis tykk nok til å tåle en del gnag fra gransnutebiller.



Figur 10. Plassering av alle plantene i fire kategorier basert på deres vitalitet ved slutten av andre sesong i felt; og virkningen av beskyttelsesmetode mot snutebiller. Kategoriene er basert på hvor mye vitaliteten er redusert på grunn av gnag fra gransnutebiller, eventuelt om de er døde eller borte fra feltet av en annen årsak. Tallene inni søylene viser antall planter i hver kategori, totalt 162 med hver av de tre beskyttelsesmetodene.

De plantene som var døde eller døende trakk ned snittet for størrelsen på plantene ved slutten av andre sesong. Høyden kunne være lavere enn ved starten for de plantene som var

ringbarket ovenfor nederste grein, slik at plantene var levende, men at den høyeste toppen var lavere enn før. Stammediameteren økte kun på de plantene som var levende, men kunne bli redusert på de plantene som tørket fordi de var døende. Døde planter ble registrert med siste målte stammediameter. Plantenes høyde og stammediameter i oktober i andre sesong er framstilt i Figur 11, og viser tydelige forskjeller mellom de ulike plantetyperne og behandlingstypene.



Figur 11. Total høyde per plante (cm) og stammediameter ved 17 cm (mm) for granplantene i oktober i andre sesong i felt. De døde plantenes siste målte verdi er inkludert i snittene. Plantene som ble dyrket i M60-brett er markert med mørkere farge på søylen. Snitt \pm SE, n = 54.

Kontrollplantene og de Merit Forest-beskyttede plantene hadde i snitt lavere høyde (32,0 og 32,6 cm) og mindre stammediameter (3,6 og 4,3 mm) enn de voksbehandlede plantene (høyde 35,6 cm og diameter 5,7 mm) ved slutten av forsøket. I tillegg hadde M60-plantene større høyde og stammediameter enn både de ettårige og toårige M95-plantene.

Resultater for delmålene

Delmål 1: Sammenlikne to beskyttelsesmetoder mot gransnutebiller som er tilgjengelig i Norge, med feltforsøk i et område med stor gransnutebillebelastning

Det var stor gransnutebillebelastning i feltet på Brunlanes, Vestfold. De to beskyttelsesmetodene besto av planteskolens normale sprøyting med insekticidet Merit Forest og av et voksbelegg av den tykkelsen og høyden som ble anbefalt etter EU-prosjektet WeevilSTOP. Voksbelegget var tykkere enn det plantene som ble solgt på den tiden hadde.

Delmål 2: Gjennomføre feltstudier i to år etter utplanting, for å undersøke hvor lenge de to behandlingsmetodene beskytter plantene

Feltstudiet ble gjennomført med to besøk i første sesong (pluss etableringsdagen) og tre i andre sesong. Det viste seg at virkningen av Merit Forest var utilfredsstillende allerede i første sesong, og at den ikke kunne påvises i andre sesong. Voksen beskyttet meget godt i første sesong og i mai og juni i andre sesong, mens det ble mye mer skader på de voksede plantene i slutten av andre sesong. Dette sammenfaller antagelig med at andre generasjon av biller hadde forlatt stubbene på feltet, slik at det var ekstra mange biller der på slutten av veksts sesongen. Disse billene skulle deretter antagelig overvintre som voksne biller, og beitet i mellomtiden på andre kilder til mat enn røttene under stubbene, som de hadde levd av fram til da.

Delmål 3: Undersøke om plantens alder ved utplanting påvirker graden av skadelige gransnutebillegnag. Det vil bli brukt henholdsvis ett- og toårige pluggplanter

Plantene som ble brukt var ett- og toårige pluggplanter fra M95-brett og toårige pluggplanter fra M60-brett. Det var ingen forskjeller mellom de tre plantetyperne i hvor mye bark som ble spist fra stammene, eller hvor alvorlige konsekvenser det fikk for plantenes vitalitet.

Delmål 4: Undersøke om plantenes rot:topp-forhold påvirker plantenes etablering etter utplanting, vekst og vitalitet, ved å sammenlikne ett- og toårige M95 planter og toårige M60 planter

M60-plantene skilte seg tydelig fra de andre i høyde og stammediameter fra starten, og denne forskjellen ble omtrent opprettholdt eller økte gjennom forsøksperioden. Unntaket var at det var ettåringene av M95 som hadde de lengste toppskuddene (størst høydevekst) det første året. Rot:topp-forholdet var i utgangspunktet høyere i de toårige M60-plantene enn i de toårige M95-plantene, og man kunne derfor se for seg at de kunne ha lettere for å etablere seg i feltet fordi de kunne være mindre utsatte for tørkestress. Dette så vi ikke i våre resultater, og det kan godt forklares med at det ikke var noen fare for tørkestress den første tiden plantene sto på feltet fordi det var mye nedbør i Vestfold våren 2015.

Plantene som ble plukket ut til forsøket var valgt slik at høyden på ett- og toåringer i M95-brett var omtrent like høye. Det ga oss muligheten til å undersøke om plantenes alder hadde betydning, men rot:topp-forholdet for de to plantetyperne ble da omtrentlig lik og kunne ikke sammenlignes mellom gruppene av M95-planter i dette forsøket. Alderen viste seg å ha betydning for toppskuddlengden den første sesongen, ved at ettåringene vokste mest i høyden.

Delmål 5: Feltforsøket skal både være et forsøksfelt og et demonstrasjonsfelt med et tydelig formidlingsmål.

Resultatene fra feltet er rapportert i en populærvitenskapelige artikkel i Skog (nr. 3 2016) og på foredrag i ulike fora, for eksempel Skog og tre 2016, Norsk økologisk forenings møte i januar 2017 og i ulike møter som aktørene har deltatt i. Norsk Wax har vært på besøk på feltet flere ganger, og har brukt det som et demonstrasjonsfelt i forbindelse med et styremøte. Feltet ble også besøkt av en journalist i Østlandsposten ved etableringen av feltet i mai 2015, som resulterte i et oppslag i avisen.