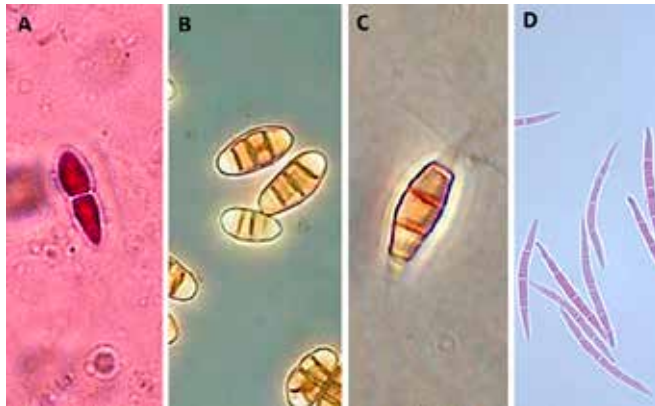




Figur 1. Edelgrankvister med sporehus på døde partier: **A** røde sporehus av *Neonectria neomacrospora* som inneholder kjønna sporer og **B** svarte sporehus av *Sclerophoma*-skade (*Sydowia polyspora*) som inneholder ukjønna sporer. Foto: Venche Talgø.



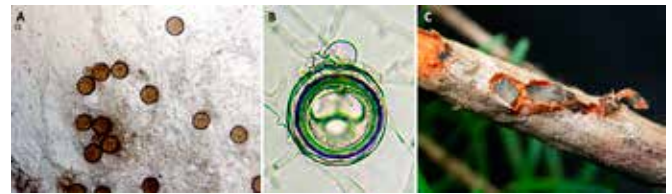
Figur 2. Sporer av sopper funnet på edelgran (*Abies* spp.): **A** edelgranskuddsjuke (*Delphinella abietis*), **B** *Camarosporium* sp., **C** *Pestalotiopsis* sp. og **D** *furuas* knapp- og greintørkesopp (*Gremmeniella abietis*). Sporene er kunstig farget for å synes bedre i mikroskop. Foto: Erling Fløistad (A-C) og Jafar Razzaghian (D).



Figur 3. Honningsopp (*Armillaria* sp.) på fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*): **A** hvit mycelvekst inni røtter og rothals og **B** rhizomorfer. Foto: Venche Talgø.



Figur 4. Mycelvekst på kunstig vekstmedium av sopper isolert fra edelgran (*Abies* spp.): **A** *Fusarium acuminatum* lignende, **B** *Neonectria neomacrospora* og **C** *Sydowia polyspora*. Foto: Venche Talgø.



Figur 5. Tykkvegga overlevelsesstrukturer dannet av *Phytophthora* og sopp: **A** klamydosporer av *P. ramorum*, **B** oospore av *P. megasperma* og **C** sklerotier av *Botrytis cinerea* inni stammen på en liten fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*). Foto: Maria Luz Herrero (A) og Venche Talgø (B-C).

Felthygiene i juletreproduksjonen

– viktig for å redusere smittepress fra sjukeorganismer

Av Venche Talgø og Inger Sundheim Fløistad, Bioforsk



Spredningsbiologien til sjukeorganismer

Ingen alvorlige bakterie- eller virusjukdommer gjør skade på bartrær, så når det gjelder sjukeorganismer (patogener) som angriper juletrær, er det snakk om sopp- og *Phytophthora*-arter. Disse to organismegruppene er så forskjellige at de hører hjemme i separate riker på linje med plante- og dyreriket,

henholdsvis soppriket og Stramenophila. De har likevel flere fellestrekk når det gjelder spredning. Arter innen begge rikene kan spre seg med sporer og hyfevekst, og begge danner hvile-spore (klamydosporer) for overlevelse i vanskelige perioder som ekstrem tørke, varme eller kulde.

1. Sporer

Sporer dannes på sporebærere som vokser opp fra hyfenettverk eller i forskjellige strukturer som er mer eller mindre lukket, sporehus for sopp (figur 1) og sporangier for *Phytophthora*. Sporehusene kan man ofte se med det blotte øye eller med

Planteskolehygiene er et innarbeidet begrep, men det er sjeldnere man snakker om felthygiene. Prinsippene er de samme, og fokus på dette er viktig for å redusere smittepresset. Det er ikke mulig å beskytte juletrærne mot alle sjukdomsangrep, men gjennom god hygiene i alle ledd i produksjonen, fra frø til ferdige trær, kan skadene reduseres kraftig. Ofte vil en kombinasjon av kulturtekniske- og kjemiske tiltak være nyttig for å bekjempe sjukdomsorganismene (integreert plantevern). For å ha forståelse for hvilke tiltak som bør settes inn, gis det i denne artikkelen først en kort omtale av spredningsbiologien til forskjellige sjukdomsorganismer, potensielle smittekilder og smitteveier. Avgjørende for å fatte riktig beslutning om tiltak er rett diagnose. Vi arbeider derfor med en håndbok for identifisering av skadegjørere i juletrær. Boka vil bli lansert for dyrkerne på Norsk juletremesse i 2015. Denne artikkelen bygger på et kapittel i boka som går på tiltak mot planteskolejukdommer. Nummer angitt i klammeparentes i teksten viser til tidligere artikler i Nåledrys der man kan finne flere opplysninger om temaer som nevnes i denne artikkelen.

en håndlupe, men for å se sporene trengs mikroskop. Gråskimmel (*Botrytis cinerea*) [1] er et velkjent eksempel på en sopp der sporebærerne sitter på hyfenettverket. Når man berører skudd/bar med modne sporer av gråskimmel, vil man kunne se en sky av sporer.

Neonectria neomacrospora [2] er eksempel på en sopp som danner sporene inni sporehus (peritesier). Dette er kjønna sporer som spres av luftstrømmer (luftbårne), men soppen har også et ukjønna stadium (*Cylindrocarpon cylindroides*) som spres når vandrdåper treffer sporehopene, altså ved hjelp av vannsprut. Alle ukjønna sporer fra et individ inneholder det samme arvematerialet. Kjønna sporer er derimot, som navnet tilsier, et resultat av en krysning mellom to individer, noe som gir større variasjon i arvematerialet og økt evne til å tilpasse seg ulike forhold. Generelt er det slik at de ukjønna sporene sprer soppene lokalt, innen samme treet eller til nabotrær. De kjønna sporene derimot kan fly over lengre avstander med vind og gi opphav til epidemier. Dette er grunnen til at *N. neomacrospora* på kort tid har rammet edelgran over store deler av Sør-Norge og Danmark.

Ofte skiller man mellom makro- og mikrosopper. Makrosoppene gjenkjennes stort sett på strukturer som sopphatter og kjuker, mens man for mikrosoppene som regel må ty til lupe og/eller mikroskop for å identifisere dem. Noe som også kan være nødvendig for å identifisere sporene fra makrosopper. I tillegg tas det ofte i bruk DNA-analyse for sikker identifikasjon.

Jordboende *Phytophthora*-arter [3] sprer sporene (zoosporer) i vannfilmen mellom jordpartiklene eller over lengre avstander i grøfter, bekker og elver. Noen *Phytophthora*-arter kan også spre sporene sine i luft, for eksempel *P. ramorum*, som blant annet har ødelagt tusenvis av hektar lerkeskog i England, spesielt japanlerk (*Larix kaempferi*). *P. ramorum* kan også gå på gran (*Picea* spp.) og edelgran (*Abies* spp.). I Norge er denne skadegjøreren funnet i grøntanlegg, blant annet på ville blåbær (*Vaccinium myrtillus*) nær en infisert rododendron (*Rhododendron* sp.) og i to elver på Vestlandet. Figur 2 viser noen eksempler på hvor varierende form sporer som er funnet på prøver av edelgran kan ha.

2. Hyfer

Sopp- og *Phytophthora*-arter kan spre seg fra infeksjonspunktet og videre inn i plantevevet ved hjelp av hyfer. Figur 3A viser hvordan honningsopp (*Armillaria* sp.) har trent inn i rothalsen på en fjelledelgran (*A. lasiocarpa*) og laget et nettverk av hyfer (mycel). Honningsopp lager også rhizomorfer (figur 3B), en sam-

ling av hyfer (sopptråder) som sammen danner relativt tjuke, rotlignende tråder som kan vokse gjennom jorda til røttene på nabotrær. De kan faktisk spre seg over så lange avstander at honningsopp er omtalt som verdens største organisme. På kunstig vekstmedium (agar) har mycelet til forskjellige sopparter ofte karakteristisk vekstform og farge (figur 4).

3. Overlevelsesstrukturer

I tillegg til klamydosporer, danner de fleste *Phytophthora*-arter tjukkvegga hvilesporer (oosporer), og noen sopper danner læraktige sklerotier som kan overleve selv om vertplantene dør (figur 5).

Smittekilder og smitteveier

Skadeorganismer kan spre seg fra mange kilder og på forskjellig vis, her omtales de mest aktuelle:

1. Småplanter og frø

Nasjonal- og internasjonal handel med småplanter og frø er en svært vanlig smittevei som bringer nye sjukdommer inn i juletrefelt.

Dersom produksjonen i planteskolene er heva opp fra bakkenivå, bør plantene være frie for *Phytophthora* og andre jordboende skadeorganismer under oppal, men det hele kommer også an på hvor god hygien er ellers i planteskolene. Det hjelper lite med heva produksjon dersom for eksempel brett, vekstmedium eller resirkulerende gjødselvann er infisert. Figur 6 viser et eksempel på skadde frøplanter av fjelledelgran på et bord der smitte av *Phytophthora* (ennå ikke identifisert til art) fins i det resirkulerende gjødselvannet.



Figur 6. Døde frøplanter av fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*) på grunn av *Phytophthora* sp. Foto: Venche Talgø.

Det er også en rekke sjukdommer som går på skudd og bar som planteskolene må ha kontroll på. Vi har sett tilfeller av sjuke, utplantingsklare småplanter der vi har funnet *N. neomacrospora*, gråskimmel, flekkete årsnåler (CSNN) [4] og *Sclerophoma*-skade [5]. De to sistnevnte sjukdommene er knyttet til soppen *Sydowia polyspora*. Alle disse sjukdommene og flere andre kan være frø-overført [6], så beising av frø [7] bør vurderes.



Figur 7. Mange rustsopper må vertveksle med andre plantearter for å fullføre livssyklusen sin: **A-B** edelgran-seljerust (*Melampsora abieti-capraearum*) vertveksler med selje (*Salix caprea*), **C-D** edelgranrust (*Pucciniastrum epilobii*) vertveksler med geitrams (*Epilobium angustifolium*) og/eller mjølke (*Epilobium* spp.) og **E-F** lokkrust (*Thekopsora areolata*) vertveksler med hegg (*Prunus padus*). Foto: Venche Talgø (A-D) og Erling Fløistad (E-F).



Figur 8. Fraseredelgran (*Abies fraseri*) som gulner på grunn av angrep av rothjuka (*Heterobasidion annosum*) i et juletrefelt i staten Washington i USA. Legg merke til råten inni stubben nederst på bildet. Råten er et typisk tegn på angrep av rothjuka og kan spre seg relativt langt oppover inni stammen. Foto: Venche Talgø.

2. Vegetasjon i og rundt juletrefelt

Andre plantearter enn juletrærne kan være potensielle smitekilder. Her kan nevnes at edelgran-seljerust (*Melampsora abieti-capraearum*) og edelgranrust (*Pucciniastrum epilobii*) vertveksler med henholdsvis selje (*Salix caprea*) og geitrams (*Epilobium angustifolium*) eller mjølke (*Epilobium* spp.), og at lokkrust (*Thekopsora areolata*) [8] vertveksler med hegg (*Prunus padus*). Rustsoppene er helt avhengige av disse vertskiftene for å fullføre livssyklusene sine (figur 7). Skogbestand og landskapsplantinger av gran og edelgran kan også huse en rekke sjukdomsorganismer som kan smitte over i tilgrensende juletrefelt. Spesielt er det grunn til bekymring dersom det er edelgran smittet med *N. neomacrospora* nær juletrefelt, men også edelgran-skuddsjuke (*Delphinella abietis*) [9] og andre luftbårne sopper kan gjøre stor skade. Sopper som smitter ved hjelp av regnsprut vil kreve at smitekilden ligger helt inntil juletrefeltet. Da vil de kunne spre seg sakte, men sikkert innover i feltet, for eksempel nålefallsoppa *Rhizosphaera kalkhoffii* [10].

3. Sjukdomsinfisert jord

På grunn av tidligere produksjon på arealer som blir tatt i bruk til juletrær, kan sjukdomsinfisert jord forekomme. Da er smitteveien kort til nyplantede trær. Vi har for eksempel funnet smitte av *P. megasperma* i et felt med fjelledelgran der det tidligere hadde vært problemer med *Phytophthora*-råte på kålvekster, uten at skadegjøreren den gang ble identifisert til art. Dersom juletrefelt anlegges på nyhøgd skogmark, kan smitte av honningsopp være et problem. Denne skadegjøreren overlever så lenge det fins stubber og røtter igjen i jorda.

4. Vanningsvann

Spesielt når vanningsvann tas nedstrøms fra vassdrag som renner gjennom urbane områder, kan vannet være smittet. Flere *Phytophthora*-arter har kommet inn i landet ved import av grøntanleggsplanter og spredd seg videre fra hager og anlegg til vassdrag. Mange *Phytophthora*-arter kan gå på forskjellige vertplanter, så infisert rododendron, tuja (*Thuja* spp.) og andre grøntanleggsplanter er potensielle smitekilder for juletrær.

5. Redskaper og maskiner

Dersom det er *Phytophthora*-infinite rester av jord på maskiner og redskaper kan dette føre til nedsmittning av nye arealer på eienommen. Maskinsamarbeid er en vanlig smittevei mellom bruk.

6. Ferdse

Både mennesker og dyr som ferdes i juletreplantinger kan bringe smitte med seg, spesielt infisert jord.

Diagnostikk

Før man setter inn tiltak må man avgjøre om symptomene skyldes angrep av sjukdom i røtter/rothals eller på overjordiske plantedeler, da smitte i jord krever andre tiltak enn ved luftbåren smitte. Det kan også være abiotiske årsaker til symptomene, slik som næringsmangel. Diagnostikk kan i mange tilfeller være så vanskelig at man må ty til laboratorietesting, men noen generelle tommelfingerregler fins (1-4):

1. Gulnende bar

Generelt vil sjukdom i rotsonen føre til mangelenende opptak av vann og næring. Hele trærne gulner, blir grågrønne i baret og



Figur 9. Skade på nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) på grunn av næringsmangel: **A-B** magnesium (Mg) mangel og **C-D** mangan (Mn) mangel. Ved Mg mangel gulner fjorårsveksten og ved Mn mangel årsveksten. Begge mangelsjukdommene kan føre til kraftig nålefall. Foto: Venche Talgø.

etter hvert brune. Da er det grunn til å mistenke angrep av *Phytophthora* eller honningsopp. Man bør da skjære i rothalsen og se etter rødbrun misfarge med skarp overgang til det friske vevet (*Phytophthora*-symptom) eller kvitt mycel under barken og i veden (honningsopp).

Man skal også være på vakt overfor rotkjuke (*Heterobasidion annosum*) som danner råte inni stammen. I USA er rotkjuke et problem der juletrær har vært dyrket i flere generasjoner (figur 8). Rotkjuke er en vanlig skadegjører i norske skoger, spesielt på vanlig gran. Vi har også sett rotkjuke på nobeledelgran (*Abies procera*) til barproduksjon, så vi kan ikke utelukke at denne soppen også vil bli et problem i fremtidig juletreproduksjon. Noen barsjukdommer fører også til at deler av baret gulner (se 2. Nålefall).

Ved ekstrem nitrogen-mangel gulner også trærne, men ved de fleste andre næringsmangler vil deler av baret fortsatt være grønt (figur 9).

2. Nålefall

Sterk mangel på magnesium (Mg), kalium (K), mangan (Mn) og andre næringsstoff vil etter hvert føre til nålefall, men som regel fører ikke jordboende sjukdommer som *Phytophthora*, honningsopp eller rotkjuke til nålefall før trærne har vært døde en tid. Ser man derimot mye nålefall på årsveksten av ellers grønne, fine trær kan det skyldes nålefallsoppa *R. kalkhoffii*. Denne soppen angriper både gran og edelgran. Rustsoppene kan også føre til sterkt nålefall på årsveksten av edelgran, men er man ute i felt på rett tidspunkt, vil man kunne se de karakteristiske, gule sporemassene som gjør at man ikke forveksler med andre skadegjørere. På gran kan granrust (*Chrysomyxa abietis*) føre til sterk gulning (figur 10) med påfølgende nålefall.

3. Døde årsskudd

Årsskudd som dør på edelgran skyldes ofte angrep av edelgranskuddsjuke, gråskimmel eller *Sclerophoma*-skade. De to førstnevnte kan forveksles med frostskaide under skyting, mens den sistnevnte ofte fører til fullvokste, men bøyde skudd. Årsskudd som dør på gran skyldes ofte lokkrust. Skuddene får da en karakteristisk bøy eller krøller seg. Figur 11 viser skudd som har dødd på grunn av soppangrep.

4. Døde topper og/eller greiner

I motsetning til edelgranskuddsjuke og gråskimmel, vil angrep av *N. neomacrospora* ikke bare drepe årsskudd, men spre seg videre innover greinene og nedover hovedstammen og til slutt

drepe hele treet. En nær slektning som går på gran, *Neonectria fuckeliana*, fører ikke like dramatiske konsekvenser, men også denne soppen danner sår på greiner og stammer, og tynne kvister og små trær i undervegetasjonen kan bli ringet og dø.

Tiltak

For å få et best mulig utgangspunkt ved etablering av juletrefelt, må man stille krav til kvaliteten på utplantingsplantene. Rotsystemet må være velutviklet og baret fritt for sjukdomssymptomer. Ikke ta sjansen på at litt reduserte planter skal komme seg bare de blir satt i jorda, de kan i verste fall bringe sjukdom inn i feltet. Vitale planter i god vekst vil være mer motstandsdyktige mot skadeorganismer gjennom hele omløpet. Det gjelder derfor å velge rett plante til rett sted, både art og proveniens.

Generelt gjelder det at plantene blir minst mulig skadet både ved planting og etter etablering i feltet. Selv om abiotiske skader som fuglebrekk, feiing, frost, kjøreskader, sår etter klipping og annet ikke utgjør noen smittefare i seg selv, kan de være inngangsport for skadeorganismer. Formklipping og oppstamming anbefales i størst mulig grad å gjennomføre når det er tørt. Helst bør det være frost. Da er det ingen sporekasting og minimal fare for infeksjon.



Figur 10. Granrust (*Chrysomyxa abietis*): **A** sterkt gulning i baret på siste årgang og **B** sporemasse som tyter ut fra oppsprekking i epidemis. Foto: Venche Talgø (A) og Erling Fløistad (B).



Figur 11. Skadde årsskudd på henholdsvis fjelledelgran (*Abies lasiocarpa*), nordmannsedelgran (*A. nordmanniana*) og vanlig gran (*Picea abies*) på grunn av: **A** edelgranskuddsjuke (*Delphinella abietis*), **B** *Sclerophoma*-skade (*Sydowia polyspora*) og **C** lokkrust (*Thekopsora areolata*). Foto: Venche Talgø.



Figur 12. Døde og halvdøde (gulna) nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*) i et norsk juletrerefelt etter angrep av *Phytophthora inundata*. Foto: Venche Talgø.

Det er svært viktig å inspisere juletrerefelt før veksten kommer i gang om våren. Ved mistanke om soppsmitte, kan det være avgjørende å få bekreftet dette og sette inn tiltak for å verne de myke, nye nålene. Dersom det er gunstige forhold for soppene (fuktig og relativt varmt) når trærne skyter, vil de produsere sporer som infiserer de nye nålene rett etter bryting. Noen ganger vil det være best å ta ut hele trær som er så skadde at de likevel ikke kan bli salgsvare.

Det er umulig å fjerne nåler som faller av, men sjuke skudd og greiner bør så langt det lar seg gjøre klippes bort og fjernes fra feltet. Klipp godt inn på det friske partiet (minst 5 cm) for å være sikker på at det ikke er hyfevekst i det som står igjen. Dersom avklippet blir lagt på bakken, vil det redusere smittepresset sammenlignet med om det henger på trærne, men sporekasting kan forekomme fra plantemateriale på bakken i 1-2 år. Når det gjelder bruk av kjemiske midler, anbefaler vi å søke i Plantevernguiden på hvilke midler som til enhver tid er godkjente: <http://www.plantevernguiden.no/>.

1. Tiltak mot sykdommer som angriper røtter/rothals

Har man først fått jorda infisert med *Phytophthora*, er det ingenting man kan gjøre for å bli kvitt det. Hvilesporene kan overleve i årevis i jorda selv uten vertplanter. Smitten kan man få inn med småplantene, spesielt barrotsplanter. Det fins ingen kjemiske midler som tar knekken på *Phytophthora*, bare midler som til en viss grad demper infeksjonsgraden. Dersom det er brukt kjemiske preparater mot *Phytophthora* under oppalet, kan plantene se friske ut ved ankomst (latent infeksjon), men symptomer vil kunne utvikle seg etter noen måneder når effekten går ut. God drenering kan bidra til å redusere skaden, da en tørrere rotsone til en viss grad hindrer dannelse og spredning av zoosporene som angriper røttene. Et annet alternativ er å plante på høge driller for å gjøre rotsonen tørrere, det har vært vellykket mot *Phytophthora*-angrep i bringebær og hatt effekt i forsøk med nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*). På tung jord i nedbørsrike områder er det likevel lite man får gjort i kulturer som må stå så lenge som juletrær (8-10 år). Det viktigste er

å prøve å hindre spredning av infisert jord til andre områder på eiendommen eller mellom bruk. Stubbefjerning og stubbefrensing er typiske operasjon man leier hjelp til. Renhold av slikt utstyret før det brukes i nye felt er utfordrende, men svært viktig. Figur 12 viser nordmannsedelgran med *Phytophthora*-angrep. Jorda her vil være full av smitte som lett kan forflyttes til nye områder med jordarbeidingsutstyr.

Fra USA og Danmark vet vi at honningsopp kan bygge seg opp og bli problematisk etter 3-4 omløp med juletrær på dyrka mark. På opparbeidet skogsjord, der mye stubber og røtter ligger i jorda, er det ofte mye honningsopp til stede. Spesielt der det ha vært granskog, har vi sett angrepene allerede i etableringsfasen. I dag anbefales det å fjerne både stubber og mest mulig røtter før nyplanting dersom honningsopp har gjort stor skade på forrige juletre regenerasjon. Dersom rotkjuke blir et problem vil det også her være aktuelt med stubbefjerning, eller i det minste stubbebehandling med urea eller et soppmiddel like etter hogst.

2. Tiltak mot nålefall

Når det gjelder næringsrelatert nålefall, bør man ta nåle- og/eller jordprøver og legge opp gjødslingen deretter. Nålefall forårsaket av nålefallsoppet *R. kalkhoffii* oppstår gjerne i skyggefulle områder eller når bestandene etter hvert tetner til utover i omløpet, men ofte også på unge trær dersom de er nedgrodd i ugras (figur 13). Fellesnevneren er redusert luftgjennomstrømning og sein opptørking etter doggfal og nedbør. Dette gir sopp anledning til å spre seg og infisere nye nåler. Dersom arealet tillater det kan det være grunn til å legge radene parallelt med fremherskende vindretning for god lufting. Godt ugrasreinhold og oppstamming vil også gjøre feltene luftigere. Man bør heller ikke plante for tett, eventuelt kan man tynne ved å selge unna småtrær når bestandene tetner, men det er selvsagt begrenset hvor mange småtrær det er rom for i markedet. Ved alvorlige soppangrep under skyting, kan man bli nødt til å ta i bruk et soppmiddel for å beskytte de nye nålene. Tiden like etter knoppbryting er den mest sårbare fasen, fordi nålene ennå ikke har ferdig utviklet vokslag.

Nålefall på grunn av rustsopper kan forhindres ved å bryte livs-syklusen til soppene. For edelgran-seljerust og edelgranrust kan dette gjøres ved å henholdsvis fjerne oppslag av felje og holde geitrans/mjølke i sjakk i og nær felterne. Granrust er det verre med fordi den er en av få rustarter som ikke har vertskifte. Angrep av granrust varierer mye fra år til år og kan i lange pe-rioder være fraværende. Angrepene er som regel verre i innlan-det og i høyreliggende strøk. Sprøyting mot granrust eller de andre rustsoppene er ikke aktuelt.

3. Tiltak mot døde årsskudd

Døde skudd på grunn av frostskaade kan man i stor grad unngå ved valg av art, proveniens og vokseplass, men sopp-skader kan være vanskeligere å forhindre, spesielt dersom store nedbørs-mengder sammenfaller med skuddstrekningen. Vi så for eksem-pel store skader av edelgranskuddsjuke i de nedbørsrike seson-gene 2012 og 2013 på Østlandet, en sykdom som tidligere bare var et problem på Nord-Vestlandet. Edelgranskuddsjuke går på mange edelgranarter, men fjelledelgran er spesielt utsatt. I et in-fisert felt med fjelledelgran på Sunnmøre var det god effekt mot edelgranskuddsjuke ved bruk av kjemiske midler under skudd-skyting, de aktive stoffene var kobberoksyd, ditanon og tolyl-fluanid. I proveniensforsøk både i USA (Idaho) og Norge er det heilt tydelig at de proveniensene som er mest blå i baret (sydlige proveniens) er mest motstandsdyktige mot soppen.

Gråskimmel og Sclerophoma-skade har det så langt ikke vært aktuelt å sprøyte mot i felt. Skadepotensialet er ikke så stort som for edelgranskuddsjuke. Lokkrust kan i noen år gjøre stor skade på gran. Først og fremst i frøproduksjonen, fordi konglene blir ødelagt, men også i skogbestand, juletrefelt og planteskoler

der de nye granskuddene blir skeive og dør. Denne soppen vert-veksler som nevnt med hegg. Det er uvisst hvor langt rustsporene fra heggen sprer seg, men dersom heggen blir fjernet i et belte på noen hundre meter, vil angrepene reduseres.

4. Tiltak mot døde topper og/eller greiner

Her omtaler vi skade på grunn av *N. neomacrospora*, en av de mest alvorlig sjukdommene som har rammet edelgran både i Norge og Danmark. I Norge er skadene avgrenset til noen små skogbestand [11], en frøplantasje [12], grøntanlegg og noen få juletreplantinger der det ikke rutinemessig har blitt sprøytet med kobberpreparater mot nålefall og andre sopper under skuddstrekning. Denne rutinesprøytingen er den eneste for-klaringen vi kan finne på at juletrærne i Norge, i motsetning til Danmark, foreløpig stort sett har gått fri for skade av *N. neo-macrospora*. I Danmark, der edelgran også er vanlig i skogbe-stand, har soppen gjort enorme skader. Til nå har vi funnet sop-pen på totalt 19 edelgranarter i Norge, Danmark og USA [13]. Av juletrærne er fjelledelgran spesielt utsatt, men observasjoner tyder på forskjell i mottakelighet mellom proveniens. I mot-setning til edelgranskuddsjuke, er det her de nordlige (grønne) proveniensene av fjelledelgran som ser ut til å klare seg best. Valg av rett proveniens kan altså i fremtiden bli svært aktuelt for å unngå skade i juletrefelt.

For å stanse epidemien *N. neomacrospora* har forårsaket, må skadde trær og greiner fjernes før soppen rekker å danne de røde, kjønna sporehusene, noe som skjer på dødt vev under fuktige forhold. Med de massive angrepene vi har sett, er dette en umulig oppgave. Som eksempel på hvor smittefarlig infisert materiale nær juletrefelt kan være, nevner vi her en nobeledel-



Figur 13. Juletrefelt som er nedgrodd i ugras. Dette fører til gunstige lokalklimatiske forhold for soppinfeksjon. I tillegg er det domine-rende ugraset geitrans (*Epilobium angustifolium*) som er vertplante for edelgranrust (*Pucciniastrum epilobii*). Foto: Inger S. Fløistad.



Figur 14. Nobeledelgran (*Abies procera*) infisert med *Neonectria neomacrospora*: **A** treet ble felt på grunn av død topp (årsak til skaden ble ikke fastlagt på det tidspunktet) og treet ble liggende over sommeren i kanten av et juletrefelt med nordmannsedelgran (*Abies nordmanniana*), **B** om høsten var spor av kvæutflod fremdeles synlig fra den døde toppen, et typisk tegn på *Neonectria*-angrep og **C** den døde stammen og mange greiner var fulle av røde, modne sporehus av sopp. Flere av nordmannsedelgranene like ved var tydelig smittet. Foto: Venche Talgø.

gran med død topp som ble felt i kanten av et juletrefelt med nordmannsedelgran. Stammen ble liggende sommeren over og om høsten var det tusenvis av sporehus av *N. neomacrospora* på stammen og greiner (figur 14). Det var da også tydelige angrep av sopp i juletrefeltet.

Inntil man får ryddet opp i infiserte bestander som smitter over på juletrær, ser det ut som bruk av kjemiske midler er nødvendig for å beskytte juletrærne, men vi kan håpe at den tørre vekstsesongen 2014 har lagt en demper på epidemien.

Aktuelle artikler i Nåledrys

1. **Talgø, V. & Fløistad, I.S. 2013.** Gråskimmel på juletre under oppal og i felt. Nåledrys 83:40-42.
2. **Thomsen, I.M. & Talgø, V. 2013.** *Neonectria* barkkreft på nordmannsedelgran planter – hvor kommer smitten fra? Nåledrys 84:4-10.
3. **Talgø, V., Stensvand, A., Herrero, M.L. & Pundsnes, T. Svampen *Phytophthora* i pyntegrønt. 2005.** Nåledrys 53:16-18.
4. **Thomsen, I.M. & Talgø, V. 2013.** Røde nåle (CSNN) – hvilke faktorer betinger skaden? Nåledrys 83:48-53.
5. **Talgø, V., Dobson, A., Slørstad, T., Brurberg M.B. & Stensvand, A. 2011.** Sclerophoma-skade på juletre. Nåledrys 75:28-30.
6. **Talgø, V., Brodal, G., Klemsdal, S.S., Bye, H.R. & Stensvand, A. 2011.** Frøoverførte soppar på bartre. Nåledrys 76:30-33.
7. **Høst, E., Talgø, V., Brodal, G., Bye, H.R. & Stensvand, A. 2012.** Beising mot frøoverførte soppar på bartrær. Nåledrys 79:37-39.
8. **Talgø, V. & Fløistad, I.S. 2012.** Lokkrustskade på vanleg gran i juletrefelt. Nåledrys 82:42-45.
9. **Talgø, V., Børja, I., Fløistad, I.S. & Stensvand, A. 2012.** Omfattende skade av edelgranskotsjuke i 2011. Nåledrys 80:26-27.
10. **Talgø, V. & Fløistad, I.S. 2014.** *Rhizosphaera kalkhoffii* fører til nålefall i juletre. Nåledrys 88:50-52.
11. **Talgø, V., Pundsnes, T., Brurberg, M.B. og Stensvand, A. 2012.** Soppangrep har øydelagt eit 45 år gammalt fjelledelgranfelt. Nåledrys 81:26-28.
12. **Talgø, V., Dobsen, A., Slørstad, T., Jonskås, R. & Stensvand, A. 2012.** Laboratorie-forsøk med soppmiddel mot edelgranbarkkreft. Nåledrys 85:28-30.
13. **Talgø, V., Chastagner, G.A. & Riley, K. 2013.** Kartlegging av *Neonectria* på edelgran på vestkysten av USA. Nåledrys 86:30-34. ■



John-Anders Strande - ny direktør i Norsk Juletre

Organisasjonen Norsk Juletre har ansatt John-Anders Strande som ny daglig leder fra 1. august.

Norsk Juletre organiserer godt over 400 profesjonelle juletre dyrkere over hele Norge.

Strande har mastergrad i skogfag fra UMB på Ås, og skrev masteroppgave om økonomi i juletreproduksjonen. Han har bakgrunn som offentlig landbruksveiledning og også en ledelsesbakgrunn fra forsvaret. Han er medlem i Norsk Juletre og har egen juletreproduksjon hjemme på gården i Bjonerøa i Gran kommune. Målet er å bygge opp en produksjon på 100 dekar.

-Vi er svært godt fornøyd med å ha Strande med på laget, sier styreleder Bjørn Helge Bjørnstad i Norsk Juletre.