



Tiltak mot rotråte i granskog

Kvalitetsvirke er framtidens krav, og råtefrekvensen i granskogene må reduseres.

Rotkjuka er den viktigste råtesoppen i granskog. Infeksjon via stubbesnitt etter tynning er en viktig smittevei. Risikoen er størst sommerstid. Om vinteren er infeksjonsfaren liten. Ved tynning om sommeren bør stubbene behandles med urea eller stor barksopp (Rotstop). Metoden gir størst effekt i granbestand som ikke er angrepet av rotråte eller som bare har begrenset angrep.

Stubbebehandling vil med dagens priser være en god investering.

Råte i granskog

Råte påfører skogbruket årlige tap på millioner av kroner. Granskogen er spesielt utsatt. Undersøkelser etter hogst har vist at mer enn hvert fjerde grantre hadde råte, men med stor variasjon mellom områder og bestand. Dette har sammenheng med bl. a. jordsmonn, klima og skogbehandling.

Flere råtesopper er årsak til råte i gran. Rotkjuka (*Heterobasidion annosum*) og honningsopper (*Armillaria* spp.) er viktigst av rotråtene. Toppråtesoppen (*Stereum sanguinolentum*) er den viktigste såråtesoppen.

Rotkjuka er utbredt nord til Saltfjellet og er årsak til 70-80 % av all råte i granskog. Tiltak mot angrep av rotkjuka vil ha størst betydning for råtebekjempelsen, men bestandspleien må utføres slik at også såråte unngås.



Rotråte er et vanlig syn i grantømmer.

HS

Rotkjuka

Rotkjuka kan raskt drepe planter og små trær. I større trær opptrer den som innråte og kan utvikle seg over mange år. Framskreden råte gir ofte kroneutglisning, korte årsskudd, gul barmasse, rik konglesetting, rothalsutsvelling og kvæutflod.

Soppens fruktlegemer (kjuke) er flerårige og finnes oftest på lite synlige steder - på røtter, stubber, rotvelter eller på bult.



Rotkjuka er den viktigste årsak til råte i gran. Fruktlegemer (kjuke) på en stubbe.

Spredning

Rotkjuka har vansker med å etablere seg i levende trær fordi den er svært konkurransesvak. Soppen har likevel funnet sin spesielle nisje som gjør den til en fryktet skadegjører.

Primær spredning skjer ved at sporer etablerer seg i nylig blottlagt ved, f. eks. sår eller stubbesnitt. I sår utkonkurreres den lett av toppråtesoppen, men om sommeren er det lite toppråtesoppsspore i lufta så rotkjuka kan etablere seg i enkelte sommersår.

Rotkjuka smitter lettere i stubbesnitt enn i sår. Infeksjon skjer oftest i godværsperioder om sommeren når konkurransen fra andre sopper er liten, men infeksjon kan skje så lenge temperaturen er over 0°C og bakken ikke er snødekt.

Sekundær spredning skjer ved at soppen vokser fra infiserte røtter over til friske trær. Dette skjer via rotkontakt og rotsammenvoksnings. Fra et infeksjonspunkt kan soppen spre seg til flere nabotrær og det kan oppstå råtehull i bestandet.

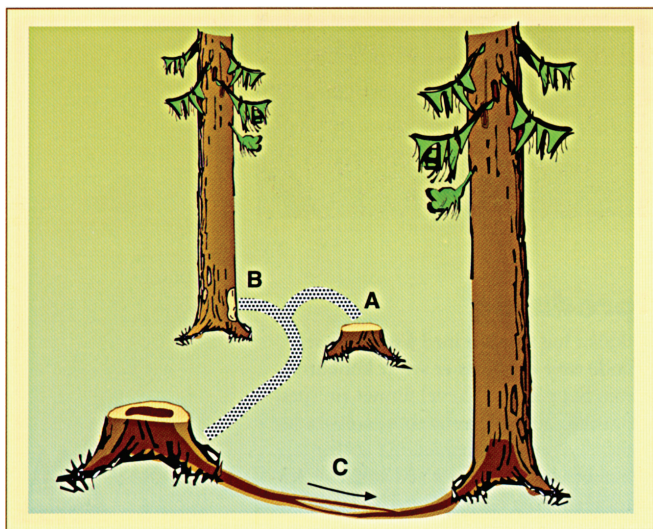
I skogen vil spredning av rotjukeråte skje som en kombinasjon av primær og sekundær spredning.

På tidligere dyrka mark kommer råten bare inn i bestandet i sår eller på stubbesnitt. Videre spredning vil skje via rotkontakter.

I gammel skogsmark er det antatt at råten fra tidligere bestand har hatt størst betydning, men mye tyder på at infeksjonen via stubbesnitt også er viktigst.

Stubbeinfeksjon

Stubbeinfeksjon av rotkjuke er svært vanlig. Under gunstige forhold kan de fleste stubbene bli infisert. Sjøl om det er avtagende infeksjon med avtagende stubbeareal, så blir også mange små stubber infisert. De første døgnene etter hogst er helt avgjørende for om rotkjuke skal klare å etablere seg.



Spredning av rotjukeråte skjer primært ved at sporer infiserer ferske stubbesnitt (A) eller sår (B). Den sekundære spredningen skjer fra infisert rot via rotkontakt (C).

Stubbebehandling

Siden stubbesnitt representerer en viktig inngangsport for rotkjuke, er det aktuelt å bekjempe denne soppen ved å hindre at den etablerer seg der. Dette kan skje ved å behandle stubbene med midler som har en giftvirkning mot rotkjuke, eller ved at andre sopper blir hjulpet med å etablere seg slik at rotkjuke utkonkurreres.

Behandlingen bør skje senest 3 timer etter avvirkning. Anbefalt behandlingstid er fra april til september eller når temperaturen overstiger 5°C.

Urea

Urea er et nitrogenrikt gjødselstoff, og regnes som ufarlig både for miljø og mennesker. Det har imidlertid en viss giftvirkning på rotkjuke samtidig som det fremmer etablering av forskjellige konkurrerende sopper. Urea har i norske forsøk redusert rotjukesmitten ved sommerhogst med minst 85 %.

Blanding av urealøsning

Løsningen får man ved å blande urea med vann. Pga energiforbruket når ureakornene oppløses, bør det benyttes varmt vann.

Urealøsningen bør være så konsentrert som mulig. Det er vanskelig å lage sterke konsentrasjoner, men det er ønskelig med 30 % løsning.

Løsningen skal dekke hele stubben, slik at den er tydelig fuktet.

Stor barksopp

Biologisk bekjempelse med konkurrerende sopper er aktuelt. Stor barksopp (*Phlebiopsis gigante*) har vært benyttet med hell i flere land.

Stor barksopp er meget vanlig i Norge og finnes i store mengder i furustubber og granstubber. Bruk av soppen anses ikke for å ha negative miljøvirkninger. En løsning av sporer i vann spres på stubbesnittet. Beskyttelseseffekten er stor fordi soppen raskt etablerer seg i store deler av stubben og røttene.

Stor barksopp markedsføres i dag under navnet Rotstopp.

Rotstopp er et biologisk produkt som inneholder levende soppsporer som må oppbevares tørt og kjølig. Holdbarheten er begrenset.

Maskinell stubbe-behandling

Det finnes to typer maskinelt utstyr for stubbebehandling, men det er ingen forskjell mht bruk av ulike midler.

1. Når treet hogges, sprøytes væsken inn mellom stubbe og sverd, mens treet en kort stund holdes stående over stubben.
2. I det andre alternativet sprøytes løsningen på stubben via kanaler og hull i sverdet samtidig som treet sages av.

Manuell stubbebehandling

En sprayflaske festet i hoggerbeltet er effektivt. Hoggeren må bære med seg utstyret hele tida for å kunne utføre behandlingen rett etter felling.



Stubben skal behandles umiddelbart etter felling.

Økonomi

Lønnsomheten vil avhenge av hvor mange gjenstående trær som unngår smitte pga stubbebehandlingen, tida fra tynning til hovedhogst og kostnadene.

Norske kostnadstall (maskinell og manuell behandling) er anslått til 5 - 10 kr pr. m³. Det er ikke store kostnadsforskjeller ved bruk av ulike midler.

Eksempel:

Bestand G17, utgangstetthet 200 trær/daa, 1 tynning ved bestandshøyde 17 m med stubbebehandling, tynningsuttak 6,5 m³ nyttbart virke, kostnad 10 kr pr m³ tynningsvirke. Behandlingen koster ca 65 kr/daa.

Hovedhogst ved 75 år (111 trær pr daa), nyttbart volum 40 m³ p.r daa, middeltre 360 liter, 1. stokk 180 liter dvs. 5,5 stokker pr. m³.

Det forutsettes at unngått råte gir en nytte som er lik prisforskjellen mellom prima skurtømmer og prima massevirke.

Gj.sn. pris skurtømmer	400 kr/m ³
Gj.sn. pris massevirke	220 kr/m ³
Gevinst	180 kr/m ³

Unngått råte på 4 trær/daa gir 3 % realrente
Unngått råte på 7 trær/daa gir 5 % realrente
Unngått råte på 11 trær/daa gir 7 % realrente

Dvs. at en reduksjon i råtefrekvens fra 25 % til 15 %, gir 7 % realrente.

Bruk av skogavgift med skattefordel og tilskudd vil ytterligere forbedre avkastningen.

Flere tynninger med råtebekjempelse vil ikke endre lønnsomheten av tiltaket vesentlig.

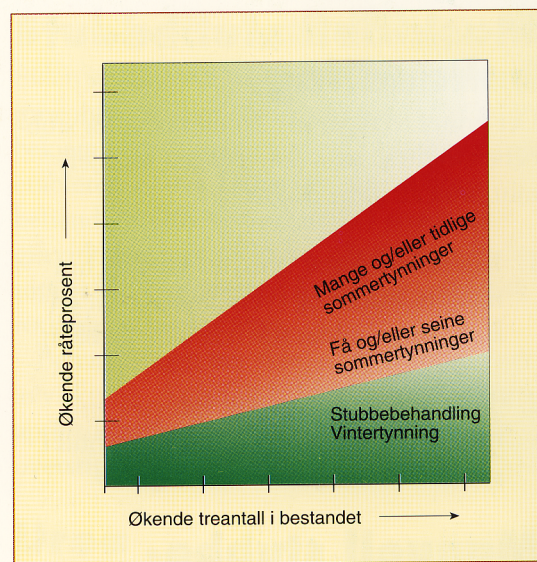
Skogbehandling og rotråte

Undersøkelser fra tidligere dyrket mark har vist at meget stor planteavstand kombinert med seine eller ingen tynninger har gitt ubetydelig med råte. Innblanding av furu og lauvskog i slike «glisne» granbestand vil sørge for at produksjonsmulighetene utnyttes og kvist og diameterutvikling blir tilfredsstillende.

Tidlig ungskogpleie vil redusere stubbearealet og mengden av rotsammenvoksninger. Det er sannsynlig at tidlig ungskogpleie reduserer råtefrekvensen, men foreløpig mangler det undersøkelser som kan gi et sikkert svar.

Gjentatte tynninger øker risikoen for skader og utvikling av såråte på gjenstående trær. Likedan vil stubbearealet øke og gi inngangsmuligheter for rotkjuke. Risikoen er spesielt stor sommerstid, men stubbebehandling vil redusere risikoen. Det kan vise seg at det er riktig å stubbebehandle all granskog som avvirkes sommerstid.

Gammelskog som har mye råte, bør avvirkes tidligere enn normalt for å redusere spredningen og for å høste mest mulig friskt virke.



Risiko for råte - prinsippdiagram.

Konklusjoner

1. Granskog på kalkrik grunn, tørkesvak mark og tidligere innmark er spesielt utsatt for rotråte.
2. Ved etablering av gran på råteutsatt mark bør treantallet være mindre enn på tilsvarende bonitet uten stor råterisiko.
3. Treslagsskifte fra gran- til lauvskog (evt blandingsskog) er aktuelt på råteutsatt mark på høy bonitet.
4. Blandingsskog gran/furu reduserer råterisikoen på midlere og svake boniteter. Treslagsskifte til furu er også aktuelt.
5. Utfør ungskogpleie så tidlig som mulig.
6. Reduser tynningene i granskog. Såring av gjenstående trær må unngås.
7. Unngå infeksjon på stubbesnittene ved å tynne om vinteren.
8. Reduser infeksjon av rotkjuke ved tynning i sommerhalvåret ved å stubbebehandle med urea eller stor barksopp (Rotstop).
9. Reduser råteomfanget i råteutsatt skog ved å forkorte omløpstida.



SKOGKURS
Skogbrukets Kursinstitutt

Honnevegen 60, 2836 Biri - Tlf.: 908 88 200

E-post: ski@skogkurs.no - www.skogkurs.no

Skogkurs-Resymé nr. 3 - 2 utgave: 2013 «Råtebekjempelse» er utarbeidet ved Skogkurs (Skogbrukets Kursinstitutt).

Forfattere: Knut J. Huse, Halvor Solheim og Jon Pettersen

Foto: THalvor Solheim (HS), Kåre Venn (KV)

Grafikk og layout: Jon Eivind Vollen, Ann Iren Draumås, Per Håkon Granum

Biri, mars 2013