|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Prosjektets tittel | | | | Prosjektperiode |
| **Råte i produksjonsskog av gran som følge av skader fra beitedyr** | | | | 01.01.2021-30.04.2023 |
| Ansvarlig for prosjektet | Forfatter(e) av publikasjonen(e) | | Nettsted/Litteratur | |
| NIBIO |  | |  | |
| Prosjektleder | | Samarbeidspartnere  **NORSKOG** | | |
| Ari Hietala | |
| Finansieringskilder  **Utviklingsfondet for skogbruk & Skogtiltaksfondet** | | Totalt bevilget beløp  980 000,- NOK (500 000,- + 480 000,-) | | |
| Hovedmål og delmål | | | | |
| Prosjektets hovedmål:  1) Avklare i hvilken grad tråkk- og beiteskader fra husdyr fører til/påvirker råteutviklingen i produksjonsgranskog  2) Frembringe informasjon om graden av råtespredning i utmarksbeitepåvirket granskog  3) Bidra med rådgivning og lokale tilpasninger ved økt beitedyrhold i etablerte granbestand.  Prosjektets delmål var å finne ut:  a) Hvilke husdyr som forårsaker mest sår på røtter og når på året risikoen for såring og råteinfeksjon er størst  b) Hvilke råtesopparter som er assosiert med tråkkskader  c) Beregne råtesoppenes spredningshastighet i rotsystemet og stammen og lage en modell (parametere: frekvensen av råte som er assosiert med sårskader, spredningshastighet av råtesopper i rotsystemet og stammen, projisert utvikling av sagtømmer- og massevirkeandeler) for optimal omløpstid i beiteutsatte bestand  d) Angi mulige tiltak for å redusere risikoen for råte på grunn av beiting. | | | | |
| Sammendrag og konklusjon | | | | |
| ***Arbeidet utført i prosjektet***  Undersøkelsene ble gjort på tre granbestander eksponert til husdyr på utmarksbeite. Disse bestandene hadde en alder på 38 - 56 år og bonitet G17 - G20. To bestand var lokalisert i Innlandet, eiet av privat grunneier Lars Anders Gulden eller Brandbu og Tingelstad Allmenning - disse er omtalt som henholdsvis bestand 1 og 2 i teksten. Ett bestand lå i Viken, eid av Mathiesen Eidsvold Værk – det er referert som bestand 3 i teksten.  De undersøkte bestandene hadde relativt høy tredensitet, noe som medfører lite grunnvegetasjon og dermed veldig lav eller ingen beiteverdi. Dette tyder at dyra på utmarksbeite bruker disse bestandene enten som hvileplasser eller som flyttruter mellom beiteområder. Under skaderegistreringen var det tegn på områdebruk av sau på bestand 1 og kyr på bestand 2 og 3. Ifølge grunneier har også kyr tidligere beitet på bestand 1.  På hver bestand ble det etablert 6 – 14 sirkulære prøveflater med radius på 3,99 m (prøveflateareal 50 m2) for registrering av skader. Avstanden mellom prøveflatene varierte mellom 25 - 80 m. For hvert tre innenfor prøveflaten ble brysthøydediameter målt og skader ble registrert på alle synlige deler av røtter; blant annet skadetype, størrelse og avstand til rothals ble notert. Det ble også notert om dyrestier krysset røttene. For å bestemme forekomsten av råte, ble tilvekstborprøver tatt ved stammebasis og utvalgte trær med barkskader ble også felt. I tillegg ble utvalgte røtter med skader gravd opp og undersøkt i laboratoriet for såralder, råte og sopper assosiert med ved. Identifisering av sopp isolert på laboratoriesubstrat ble gjort vha. sekvensering av soppenes DNA-strekkoderegion (ITS rDNA). På bestand 2 ble det også tatt tilvekstborprøver fra brysthøyde for å vurdere hvorvidt tråkkskader påvirker trærnes tilvekst.  ***Beskrivelse av prosjektets funn***  Totalt ble det registrert 40 (bestand 1), 38 (bestand 2) og 56 (bestand 3) røtter med skader. Skadene ble gruppert i to typer: lukkete skader hvor rotved ikke var eksponert, men det var tegn på barksprekk, kvaeutflød eller kallusvev, og åpne skader hvor barken var blitt fjernet og rotved var eksponert. Begge skadetyper kunne være til stede på samme rot. Lukkede skader var vanligvis små, noen kvadratcentimeter i størrelse. Åpne skader kunne være flere titalls kvadratcentimeter i størrelse og som regel større desto lengre unna rothalsen skaden hadde oppstått. Skadebildet var tydelig ujevnt fordelt i bestandene. I alle undersøkte bestand var skadene mest hyppig langs dyrestier i skogen. Det var ingen åpenbar forskjell i såralder mellom bestandene; alle bestander hadde opptil 17 – 19 år gamle rotskader.  Bestand 1 og 3 hadde generelt høyere skadefrekvens (beregnet ut fra totalt antall røtter med skader), av både lukkete og åpne rotskader i sektor 0-50 cm fra rothals, enn bestand 2. I sektor >50 – 100 cm fra rothals hadde alle bestand relativt lik skadefrekvens, mens i sektor >100 -150 cm fra rothals hadde bestand 2 høyeste frekvensen av begge skadetyper.  I bestand 1 hadde opptil 40 % prosent av de undersøkte trærne rot- og stammeråte forårsaket av en uidentifisert rotkjukeart (*Heterobasidion* sp.). Det var generelt vanskelig å konkludere hvorvidt råten hadde startet fra skadeområde siden råtekolonnene i disse trærne var nokså avanserte, med høyde opptil 5 m i stammen, men det var også tilfeller hvor dette var enklere å konkludere. Ingen av trærne i bestand 2 hadde råte ved stammebasis, men en av de oppgravde 8 røtter hadde begrenset råte assosiert med skoghonningsopp. I bestand 3 hadde 10 % av prøvetrærne råte/misfarging på et tidlig stadium ved stammebasis. En av de 8 oppgravde røttene hadde begrenset råte assosiert med råtesoppen tjæretorneskinn (*Peniophora pithya*). I alle bestandene var soppen rød bartrekreft (*Corinectria fuckeliana*) vanlig sammen med andre sekksporesopper, spesielt arter i ordenen Helotiales. Typisk for skadde røtter som ikke hadde råte var at veden under skadeområde hadde mye ekstraktivstoffer og at vedvevet på motsatt side av skaden hadde normal utseende, men ofte brede årringer.  I bestand 2 ble det tatt tilvekstborprøver for å vurdere hvorvidt tråkkskader påvirker tilvekst hos skadde trær. I motsetning til uskadde trær ble tilveksten gradvis redusert hos skadde trær, responsen var størst hos trær med xylemskader på røtter.  ***Prosjektets hovedfunn***  Basert på denne studien og tidligere undersøkelser er røttene hos gran bedre beskyttet enn stamme mot råtesopper som bruker sår som inngangsporter. Tråkkskader i forbindelse med husdyr er som regel overflatiske uten dype skader i rotveden, og risikoen for råte via slike skader er mindre enn risiko via dype skader. En mindre andel av tråkkskadene var lokalisert innenfor den mest kritiske sektoren på 50 cm fra rothalsen, og det er disse skadene som har størst risiko for å føre til råteutvikling, med forutsetning at det finns et betydelig smittepress fra sporer til patogene råtesopper i bestanden. I tillegg til økt risiko for råte, kan tråkkskader etter hvert redusere tilvekst hos skadete trær.  Det er tydelig at dyr på utmarksbeite bruker de undersøkte bestand enten som hvileplasser eller flytteruter siden inne i disse bestand var det mange dyrstier men lite grunnvegetasjon pga. høy tretetthet og dermed lav beiteverdi. Dyrenes bevegelsesmønstre og risiko for skader nære rothals vil sannsynlig påvirkes av tretetthet. Mer kunnskap trenges om hvorvidt kyr og sau skiller seg fra hverandre når det gjelder atferd i eldre produksjonsskog og hvorvidt skogbehandling, f.eks. tynning, kunne redusere tråkking nær rothals. I områder hvor enkelte granbestand blir generelt foretrukket av dyr på utmarksbeite, enten som flytteruter eller hvileplasser, kan regulering av dyrenes bevegelse f.eks. med Nofence teknologi eller kompensasjon for skogeier være forsvarlig for å redusere konflikter mellom næringer på flerbruksområder.  Vi holder på med å ferdigstille en populærvitenskapelig artikkel om prosjektets resultater og konklusjoner og den skal vi tilby nå for publisering både i et husdyr- og et skogbruksrelatert tidsskrift, med håp om at den samme artikkelen kan publiseres i begge tidsskriftene i høst. I tillegg er vi i ferd med å ferdigstille en vitenskapelig publikasjon som vi vil sende til vurdering hos Forest Ecology and Management seinest i oktober.  ***Avvik fra original prosjektplan***  Etter ønske fra NORSKOG ble prosjektperiode utvidet fra 24 måneder til 28 måneder – utvidelse av prosjektperiode ble innvilget av Landbruksdirektoratet. Vårt mål var også å vurdere hvilke husdyr som forårsaker mest rotskader og når på året er risiko for såring og råteinfeksjon er størst. Før vi bestemte forsøksdesignet, hadde vi diskusjoner med Brandbu og Tingelstad Allmenning og Høyskole i Innlandet for å vurdere hvorvidt vi kunne følge bestemte dyregrupper gjennom sesongen mha. GPS-teknologi. Både Brandbu og Tingelstad Allmenning og Høyskole i Innlandet ville gi oss tilgang til å følge bestemte ammekyrgrupper gjennom beitesesongene, men vi konkluderte med at det i praksis krever daglige feltregistreringer for å kunne være i stand til å stadfeste at skadene er forårsaket av den dyregruppen vi følger og ikke av andre dyregrupper eller arter som beiter i samme område. Vi hadde ikke ressurser til å gjøre dette, så vi valgte å gjennomføre undersøkelsene på permanente skogbestand med langvarig bruk som utmarksbeite. I områdene til de tre undersøkte bestandene er det utmarksbeite både for kyr og sau. Våre observasjoner fra turstier som brukes av mennesker er at lignende overflatiske skader som sees i skog brukt til utmarksbeite også oppstår langs stier brukt av turgåere. Derfor har vi ingen grunnlag til å konkludere at det bare er tyngre dyr som kyr som forårsaker tråkkskader. Men det er mulig at risiko for skader nære rothals hvor bark er relativt tykk øker med vekt til dyr. | | | | |