

Lönsamhet av stubbehandling mot rotröta

Lovisa Engberg Sundström, Åke Olson, Magnus Thor



Behandlad slutavverkningsstubbe. Foto Magnus Thor.

Innehåll

Förord	3
Summary	4
Sammanfattning.....	5
Inledning	6
Material och metod.....	7
Resultat	8
Rötutveckling	8
Sortimentsutfall och virkespriser	9
Ekonomiskt utfall	9
Diskussion	13
Referenser.....	14



Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 23 juni av
Mattias Berglund, forskare.

Redaktör: Caroline Rothpfeffer, caroline.rothpfeffer@skogforsk.se
©Skogforsk 2026 ISSN 1404-305X

Förord

Denna rapport har sitt ursprung i simuleringar och analyser gjorda för mer än 20 år sedan. Mycket har hänt på 20 år; StanFord2010 har införts, vilket krävde uppdatering av gamla format på stamfiler med mera. Dessutom har priser och kostnader förändrats både i absoluta och relativa tal.

Vi bedömde därför att det var värt att uppdatera dessa kalkyler med dagens nivå på priser och kostnader, men att hålla övriga simuleringar lika som förra gången. I och med detta arbete finns förutsättningar att uppdatera beräkningarna med tätare intervall då förutsättningarna ändras, givet att de underliggande simuleringarna av bestånds- och rötutveckling fortfarande är relevanta.

Uppsala juni 2026

Magnus Thor

Summary

Root rot in Norway spruce is mainly caused by the fungus *Heterobasidion annosum* s.l. Since the 1990s, prophylactic stump treatment is carried out during the vegetation period to prevent spore infections of the fungus, mainly in thinnings. Calculations made 2006 demonstrated economic profitability from stump treatment in a broader range compared to current practice, e.g. in clear-felling and in a larger geography. These calculations have now been updated. Basic assumptions on stand data and the development of decay in stems were kept unaltered, with a focus just to update the economic assumptions, i.e. costs for forest operations including stump treatment, and current prices for wood. The work also implied a conversion of older file formats to the standard StanForD2010.

The results suggest that stump treatment is economically profitable in all clear-felling and all thinning operations in pure Norway spruce (*Picea abies*) stands with site index G26 and higher. Furthermore, stump treatment should be practised in all clear-felling and all thinning operations in mixed stands of pine and spruce where the proportion of spruce is more than half and site index is 24 or higher. In areas where *H. annosum* s str (the species attacking also pines) is not present – i.e. north of c. 60° N – stump treatment is not profitable in mixed conifer stands with less than 50 percent Norway spruce.

A comparison with the calculation from 2006 shows similar results for economic profitability of stump treatment. The differences between alternatives in absolute terms were larger in the 2026 version, which makes sense given the higher wood prices. What matters most is the price of sawlogs in relation to pulpwood and fuel assortments in cases where butt logs are downgraded due to decay.

Besides costs and revenues along the rotation period there are also other aspects to keep in mind when considering stump treatment (or, alternatively, logging in the winter when there is low risk of spore infection). Logging without stump treatment during periods with risk of spore infection will cause a build-up of *Heterobasidion* inoculum, which will worsen the problems in the long term.

Sammanfattning

Rotröta hos gran orsakas till största delen av rotticka (*Heterobasidion annosum* s.l.). Sedan 1990-talet utförs skyddsbehandling av stubbar, framför allt i gallring, för att förhindra sporinfektioner av svampen under vegetationsperioden. Kalkyler från 2006 visade på lönsamhet av behandling i ett större spann än vad som görs praktiskt idag, till exempel i slutavverkningar och i en större geografi. En uppdatering av dessa kalkyler har nu gjorts. Grundantaganden om typbestånd och rötutveckling behölls och fokus var enbart på att uppdatera de ekonomiska antagandena, det vill säga kostnader för gallring och slutavverkning och stubbehandling samt aktuella prislistor för virke. Det senare förutsatte även att de äldre filformaten anpassades till datastandarden StanFord2010.

Resultaten pekar på att behandling av stubbar mot rotröta är lönsam i all slutavverkning och alla gallringar i rena granbestånd (*Picea abies*) med ståndortsindex G26 och högre. Vidare bör behandling ske i all slutavverkning och alla gallringar i barrblandbestånd med minst hälften gran om ståndortsindex är 24 och högre. I områden där *H. annosum* s str (rottickearten som även angriper tall) inte förekommer – det vill säga norr om ca 60° N – är stubbehandling inte lönsam i blandbestånd med mindre än hälften gran.

En jämförelse med kalkylen från 2006 visar på liknande mönster för stubbehandlingens lönsamhet. De absoluta skillnaderna mellan behandlingsalternativ var dock större i 2026 års kalkyl, vilket är rimligt med tanke på de högre virkespriserna. Det som spelar störst roll är de inbördes relationerna mellan priset på sågtimmer och massaved respektive brännved i de fall rotstockar klassas ner.

Förutom intäkter och kostnader under omloppstiden finns andra aspekter att väga in i beslutet om behandling (alternativt avverkning under vintern). Om ingen behandling görs vid avverkning under vegetationsperioden finns en risk för en uppbyggnad av rottickeförekomsten, vilket förvärrar problemen på lång sikt.

Inledning

Rotröta hos gran orsakas till största delen av rotticka som är den ekonomiskt allvarligaste skadesvampen inom svenskt skogsbruk (Woodward m.fl. 1998). I Sverige förekommer två arter av rotticka; *Heterobasidion parviporum* som uteslutande angriper gran och *Heterobasidion annosum s.str* som angriper gran, tall, lärk, björk m.fl. Sedan 1990-talet har skyddsbehandling av stubbar utförts för att förhindra sporinfektioner av rotticka. Behandlingen utförs under den del av året då temperaturen överstiger ca 5 plusgrader. Metoden har dokumenterad effekt, speciellt i bestånd med lite röta i utgångsläget. I praktiken sker behandling nästan uteslutande i gallring och med en tyngdpunkt i södra Sverige. Lönsamheten vid stubbehandling har analyserats i flera, för Sverige, typiska granbestånd (Thor m.fl. 2006). Kalkyler visar på lönsamhet av behandling i ett större spann än vad som görs praktiskt idag, till exempel i slutavverkningar och i en större geografi (t.ex. Thor m.fl. 2005, Thor 2011).

Ovan nämnda kalkyler innefattade ett antal steg:

1. Simulering av tillväxten i typbestånd.
2. Simulering av rötutvecklingen vid olika behandlingsalternativ under en omloppstid.
3. Beräkning av sortimentsutfall från varje avverkning.
4. Beräkning av kostnader och intäkter från alla operationer.
5. Beräkning av ett slutvärde, för att kunna jämföra alternativen med varandra.

Simuleringsdelarna utgjordes av en modell för rotröteutveckling utvecklad av Pukkala m.fl. (2005), med tillväxtfunktioner av Elfving (opubl.), baserade på material från Riksskogstaxeringen. Som kalibrering användes ProdMod (Ekö 1985). Apteringsmodelleringen gjordes med programvaran TimAn 2.0 (Arlinger m.fl. 2002). I dessa simuleringar skapades stamprofiler som sedan apterades enligt samma metodik som görs i skördare.

Med tanke på att analyserna är 20 år gamla är priser och kostnader inaktuella. Det finns ett behov av att ha uppdaterad information för beslut om stubbehandling. En snabb väg att uppdatera kalkylen är att behålla grundantaganden om typbestånd och rötutveckling och enbart fokusera på att uppdatera de ekonomiska antagandena, det vill säga kostnader för gallring och slutavverkning och stubbehandling samt aktuella prislistor för virke. Det senare förutsätter dock att beräkningarna kan göras med aktuella verktyg, som bygger på datastandarderna StanFord2010, vilket kräver en del handpåläggning i överföring av äldre filformat med mera.

Syftet var att uppdatera kalkylen för lönsamheten i stubbehandling mot rotröta, beskriven i Thor m.fl. (2006), med dagens nivå av priser och kostnader. Detta möjliggör även enklare uppdateringar av samma kalkyl i och med att det kommer att vara enkelt och snabbt att aptera om stammar och beräkna nya utfall när pris- och kostnadsförutsättningar ändras.

Material och metod

Grunden i simuleringen är fyra typbestånd (Tabell 1). Blandbestånden gjordes i två varianter med olika antaganden om rotrotteinfektioner. I det ena fallet antogs att enbart *H. parviporum* förekom (S i tabellen), det vill säga gamla granstubbar kan vara infekterade och sprida röta till nästa generation. Däremot antogs att rötan bara spreds mellan granar. I det andra fallet antogs att *H. parviporum* och *H. annosum* s. str. förekom parallellt (S+P i tabellen) och det kunde förekomma spridning mellan tallar och granar. För vart och ett av dessa typbestånd tillämpades ett stubbehandlingsprogram enligt följande:

1. Ingen stubbehandling
2. Ingen behandling vid slutavverkning av föregående bestånd, behandling i alla gallringar
3. Behandling av stubbar vid slutavverkning av föregående bestånd, ingen behandling i någon gallring
4. Behandling av stubbar både i föregående slutavverkning och alla gallringar.

I blandbestånden (C och D) behandlades både gran- och tallstubbar.

Tabell 1. Beståndsdata och skötselprogram för de fyra typbestånden (från Thor m.fl. 2006).

S=*Heterobasidion parviporum*; P=*Heterobasidion annosum* s. str.

	Ålder	Stammar per ha	Grundyta (m ² /ha)	Volym (m ³ sk/ha)	Dbh cm
A. Gran 1:a generation, f d åker (SI=32)					
- vid förstagallring	27	2452	33,2	220	13,1
- vid andragallring	37	1298	35,9	303	18,8
- vid tredjegallring	47	812	36,4	353	23,9
- vid slutavverkning	67	541	42,6	485	31,7
B. Gran på skogsmark (SI=26)					
- vid förstagallring	33	2158	25,9	165	12,4
- vid andragallring	43	1205	31,2	250	18,2
- vid tredjegallring	53	755	32,5	296	23,4
- vid slutavverkning	78	459	40,3	440	33,4
C. Tall/gran (50/50) skogsmark (S+P) (SI=24)					
- vid förstagallring	36	2149	24,8	141	12,1
- vid andragallring	46	1236	27,7	196	16,9
- vid tredjegallring	56	772	27,6	221	21,3
- vid slutavverkning	86	494	36	350	30,3
D. Tall/gran (50/50) skogsmark (S) (SI=24)					
- vid förstagallring	36	2149	24,8	141	12,1
- vid andragallring	46	1236	27,7	196	16,9
- vid tredjegallring	56	772	27,6	221	21,3
- vid slutavverkning	86	494	36	350	30,3

Data från Thor m.fl. (2006) användes avseende typbestånd och rötutveckling. Stamprofilerna var således identiska med den gamla studien. Dessa stamprofiler anpassades till filformatet enligt StanForD2010, vilket bland annat genererade hpr-filer som resultat.

Prislistorna som användes var från Södra skogsägarna, samtliga gällande från den 20 mars 2026 (bränsleved gällande från den 3 februari 2026). De sortiment som apterades var sågtimmer (klenaste diameter 180 mm), kub (klenaste diameter 120 mm), granmassaved, barrmassaved och bränsleved. För massaved tilläts fallande längder mellan 3–5,4 m.

Kostnaderna för drivning bygger på enkäten Skogsbrukets kostnader och intäkter (Eliasson & Engberg Sundström 2025) och beräknades av Lars Eliasson, Skogforsk. Kostnaderna beskriver 2024 års nivå. Indata för beräkningarna var medelstamvolym för uttagna stammar samt uttagen volym per hektar. Övriga förhållanden, till exempel maskinstorlek och terrängtransportavstånd, speglar nationella medelvärden.

Kostnaden för stubbehandling är antagen baserad på förfrågningar hos några bolag, stödda av egna kostnadskalkyler och antaganden. I analysen användes följande kostnader för behandling:

- 1:a gallring: 17 kr/m³fub
- 2:a gallring: 13 kr/m³fub
- 3:e gallring: 9 kr/m³fub
- Slutavverkning: 5 kr/m³fub

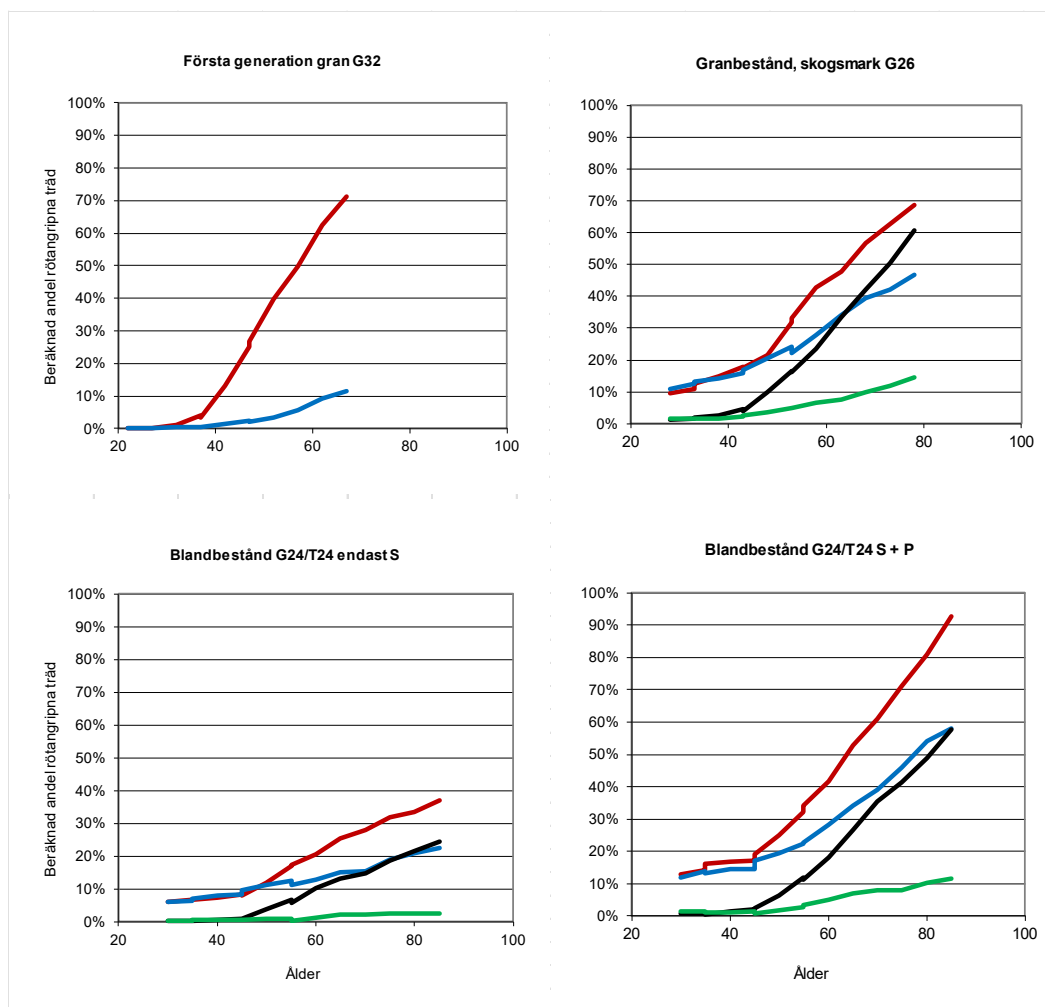
Kostnader för stubbehandling och avverkningsnetton beräknades till ett slutvärde vid omloppstidens slut. Vid beräkningen användes tre procents ränta. Slutvärde bygger på precis samma princip som beräkning av nuvärde, med skillnaden att värdet anges vid slutet av omloppstiden istället för år 0. Rangordningen mellan olika alternativ påverkar således inte av valet mellan slutvärde och nuvärde.

För mer detaljerad beskrivning av metod, se Thor m.fl (2006).

Resultat

Rötutveckling

Förekomsten av rotröta varierar kraftigt i de olika bestånden beroende på behandlingsprogram (Figur 1). Vid fullständig behandling uppgår andelen rötangripna granar vid slutavverkning till mellan 3 och 14 procent. Andelen rötangripna granar i program helt utan behandling var i stället 37–93 procent.



Figur 1. Simulerad rötförekomst (andel rötangripna granar i stubbhöjd). Rött: Utan stubbhandling, Svart: Stubbhandling enbart i slutavverkning, Blått: Stubbhandling enbart i gallringar, Grönt: Stubbhandling både i slutavverkning och gallringar. Notera att i blandbestånden anger siffran enbart granar, eftersom tallens ved inte rötas av rottickan. Från Thor m.fl. (2006).

Sortimentsutfall och virkespriser

I förstagallringarna erhöles i snitt en timmerandel på 20 procent, inklusive kubbsortiment. I andragallringarna var motsvarande siffra 51 procent, och i tredjegallringarna 76 procent. I slutavverkning varierade timmerandelen mellan 67 och 95 procent beroende på behandlingsprogram; snittet var 84 procent.

I de aktuella prislisorna var det genomsnittliga priset för sågtimmer typiskt mellan 800 och 900 kr/m³fub i gallringarna och 1050–1170 kr/m³fub i slutavverkningarna. Massavedspriset var 505 kr (520 kr för granmassaved) och priset för brännved var 325 kr per m³fub.

Ekonomiskt utfall

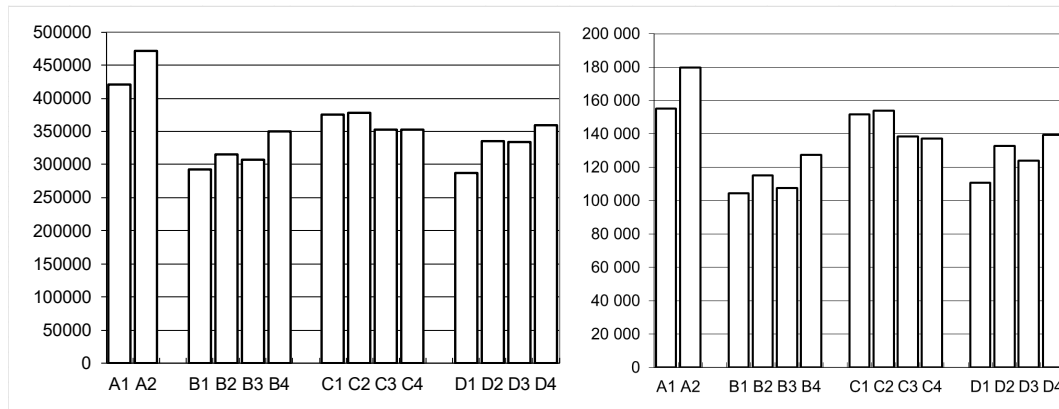
Det var tydligt högst slutvärde för alternativet med behandling i alla åtgärder i granbeståndet på åkermark och i det rena granbeståndet på skogsmark (Tabell 2, Figur 2). (A och B i figuren). Stubbbehandlingsprogrammet gav 15 procent högre slutvärde

jämfört med obehandlat i granbeståndet på åkermark (typbestånd A). I blandbeståndet erhöles olika resultat beroende på antaganden om vilka arter av rotticka som förekom och hur spridningen mellan stubbar/träd sker. När enbart rottickearten som angriper gran fanns (typbestånd C) var behandlingen inte lönsam. Om en spridning kan komma att ske mellan tall och gran och båda rottickearterna finns, är behandlingsalternativen lönsamma (typbestånd D).

Tabell 2. Kostnader, intäkter och slutvärden (kr per ha) vid tidpunkt för slutavverkning för typbestånden (A-D, se Tabell 1) med stubbehandlingsprogram 1-4, där 1=Ingen stubbehandling, 2=Stubbehandling enbart i gallring, 3= Stubbehandling enbart i slutavverkning, samt 4=Stubbehandling i både slutavverkning och gallring. Kalkylränta 3 %. Kostnader och intäkter är avrundade till närmaste 100-tal kr.

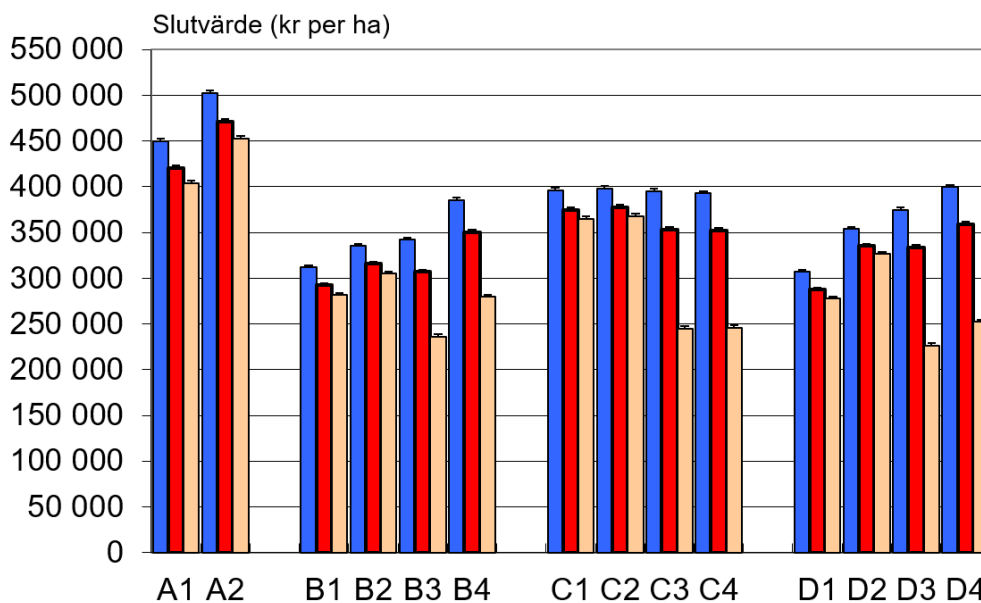
	Bestånd och behandling													
	G32, första generation		G26, gran på skogsmark				Blandbestånd G24, 50/50 tall/gran, enbart <i>H. parviporum</i>				Blandbestånd G24, 50/50 tall/gran, både <i>H. Parviporum</i> och <i>H. annosum</i> s str			
	A1	A2	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4
Stubbehandling slutavv. föregående generation	0	0	0	0	-1 700	-1 700	0	0	-1 900	-1 900	0	0	-1 900	-1 900
År till slutavverkning	67	67	78	78	78	78	85	85	85	85	85	85	85	85
Slutvärde	0	0	0	0	-17 100	-17 100	0	0	-23 400	-23 400	0	0	-23 400	-23 400
<i>Förstagallring</i>														
Drivningskostnad	-22 900	-22 900	-20 000	-20 000	-20 400	-20 000	-19 800	-20 200	-20 200	-20 200	-19 700	-19 700	-20 300	-20 300
Stubbehandling	0	-1 100	0	-1 000	0	-1 000	0	-900	0	-900	0	-900	0	-900
Virkesintäkt	38 700	39 300	32 500	31 900	33 300	32 600	30 200	28 900	29 800	29 300	27 600	27 800	29 700	28 400
Drivningsnetto	15 800	15 300	12 500	10 900	12 900	11 600	10 400	7 800	9 600	8 200	7 900	7 200	9 400	7 100
År till slutavverkning	40	40	45	45	45	45	50	50	50	50	50	50	50	50
Slutvärde	4 800	4 700	3 300	2 900	3 400	3 100	2 400	1 800	2 200	1 900	1 800	1 700	2 200	1 600
<i>Andragallring</i>														
Drivningskostnad	-17 100	-17 300	-11 300	-11 500	-11 700	-11 700	-14 300	-13 800	-14 600	-14 600	-13 600	-13 400	-14 600	-14 600
Stubbehandling	0	-1 000	0	-600	0	-600	0	-700	0	-700	0	-700	0	-700
Virkesintäkt	52 900	54 400	32 800	33 100	32 800	34 200	36 100	35 500	38 000	37 300	35 000	34 300	37 200	37 600
Drivningsnetto	35 800	36 200	21 600	21 000	21 100	21 800	21 800	20 900	23 400	22 000	21 300	20 200	22 600	22 300
År till slutavverkning	30	30	35	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	40
Slutvärde	14 800	14 900	7 700	7 500	7 500	7 800	6 700	6 400	7 200	6 700	6 500	6 200	6 900	6 800
<i>Tredjegallring</i>														
Drivningskostnad	-12 000	-13 300	-9 100	-8 900	-9 100	-9 500	-9 800	-9 800	-10 300	-10 300	-8 800	-8 800	-9 800	-10 100
Stubbehandling	0	-600	0	-400	0	-400	0	-400	0	-500	0	-400	0	-500
Virkesintäkt	56 100	65 200	33 600	37 800	40 000	42 700	38 300	39 400	42 800	41 000	35 100	34 200	39 900	42 100
Drivningsnetto	44 000	51 300	24 500	28 500	30 900	32 800	28 500	29 200	32 400	30 100	26 300	25 000	30 100	31 500
År till slutavverkning	20	20	25	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30
Slutvärde	24 400	28 400	11 700	13 600	14 800	15 700	11 700	12 000	13 400	12 400	10 800	10 300	12 400	13 000
<i>Slutavverkning</i>														
Drivningskostnad	-47 100	-45 500	-35 500	-35 100	-36 800	-37 000	-41 500	-40 500	-40 100	-40 200	-33 600	-37 600	-39 600	-39 900
Stubbehandling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Virkesintäkt	423 700	468 400	305 100	326 700	335 200	378 000	395 500	398 100	393 800	395 100	301 700	354 800	375 400	401 200
Drivningsnetto	376 700	422 900	269 600	291 700	298 400	341 000	354 000	357 600	353 700	355 000	268 200	317 200	335 800	361 300
År till slutavverkning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slutvärde	376 700	422 900	269 600	291 700	298 400	341 000	354 000	357 600	353 700	355 000	268 200	317 200	335 800	361 300
Summa slutvärde	420 600	470 900	292 300	315 600	307 100	350 500	374 800	377 800	353 000	352 600	287 400	335 300	333 800	359 300

En jämförelse med kalkylen från Thor m.fl. (2006) visar på liknande mönster för stubbehandlings lönsamhet (Figur 2). Den enda skillnaden i rangordning mellan alternativen under dagens förutsättningar i priser och kostnader jämfört med de som rådde för 20 år sedan, är att behandling i enbart gallring gav ett högre slutvärde än behandling i enbart föregående slutavverkning (D2 och D3 i figuren). De absoluta skillnaderna mellan behandlingsalternativ var större i 2026 års kalkyl, vilket är rimligt med tanke på de högre virkespriserna.



Figur 2. Slutvärden (kr/ha) från föreliggande kalkyl (vänster) jämfört med resultaten från Thor m.fl. (2006) (höger).

Val av kalkylränta har betydelse för det ekonomiska utfallet. Ju högre ränta desto "svårare" blir det att motivera stubbehandling i föregående slutavverkning. I beståndet med gran på åkermark är stubbehandling klart lönsam även med räntenivå 5 procent (Figur 3). I övriga typbestånd blir alternativet med stubbehandling i enbart gallring det behandlingsalternativ som är likvärdigt med eller bättre än obehandlat då räntan sätts till 5 procent.



Figur 3. Slutvärde (kr/ha) vid olika räntenivå. Blått=1 % ränta, Rött=3 % och Beige=5%.

Diskussion

För bestånd och prisrelationer som liknar de som simulerats pekar resultaten på att behandling av stubbar mot rotröta är lönsam i all slutavverkning och alla gallringar i rena granbestånd med ståndortsindex G26 och högre. Vidare bör behandling ske i all slutavverkning och alla gallringar i barrblandbestånd med minst hälften gran om ståndortsindex är 24 och högre. I områden där *H. annosum* s str (rottickearten som även angriper tall) inte förekommer – det vill säga norr om ca 60°N – är stubbehandling inte lönsam i blandbestånd med mindre än hälften gran. Notera dock att prislister som användes härrör från Götaland.

Modeller bygger på antaganden och flera faktorer kan påverka utfallet. Överföring mellan träd, effekten av stubbehandling och antagen tillväxt av rotticka påverkar utfallet av beräkningarna. Likaså har tillväxtmodellerna för beståndsutvecklingen stor påverkan. I tidigare arbeten, se exempelvis Thor (2005) och diskussionsavsnittet i Thor m.fl. (2006), redogörs för hur modellen Rotstand använts och anpassats för att efterlikna verkliga förhållanden.

Nuvarande virkespriser och kostnader ligger på helt andra nivåer än då de förra kalkylerna gjordes. Huvudresultaten och relationen mellan olika alternativ blev dock påfallande lika. Det som spelar störst roll är de inbördes relationerna mellan priset på sågtimmer och massaved respektive brännved i de fall rotstockar klassas ner. För 20 år sedan var sågtimret 60–80 procent bättre betalt än massaved och brännved. I kalkylen för 2026 var timret mer än dubbelt så bra betalt som massaveds- och bränslesortimenten. Sammantaget betyder detta att de absoluta skillnaderna mellan alternativen är större i denna kalkyl jämfört med läget för tjugo år sedan.

I våra simuleringar användes samma apteringsalgoritm nu som år 2006, det är enbart prislister som skiljer. Timmerandelen kan förefalla något hög – upp till 95 procent – men då ska betänkas att det enda virkesfelet som simuleras är rotröta. Det finns alltså inga krokiga stammar eller andra defekter i de simulerade stammarna. Detta medför sannolikt en viss överskattning av det ekonomiska utfallet.

Förutom intäkter och kostnader under omloppstiden finns andra aspekter att väga in i beslutet om behandling (alternativt avverkning under vintern). Om ingen behandling görs vid avverkning under vegetationsperioden sker en uppbyggnad av rottickeförekomsten, vilket förvärrar problemen på lång sikt.

Referenser

- Arlinger, J., Moberg, L. & Wilhelmsson, L. 2002. Predictions of wood properties using bucking simulation software for harvesters. In G. Nepvue (Ed.), Proceedings of the Fourth Workshop IUFRO WP S5.01.04, Connection between forest resources and wood quality: Modelling approaches and simulation software . Harrison Hot Springs, British Columbia, Canada, 8–15 September 2002 (ss. 415–422).
- Ekö, P. M. 1985. En produktionsmodell för skog i Sverige, baserad på bestånd från riksskogstaxeringens provtytor [A growth simulator for Swedish forests, based on data from the National Forest Survey]. Rapport 16. Institutionen för skogsskötsel.
- Eliasson, L. & Engberg Sundström, L. 2025. Skogsbrukets kostnader och intäkter 2024. Skogforsk kunskapsartikel 2025–42.
- Pukkala, T., Möykkynen, T., Thor, M., Rönnerberg, J. & Stenlid, J. 2005. Modeling infection and spread of *Heterobasidion annosum* in even-aged Fennoscandian conifer stands. *Canadian Journal of Forest Research*, 35: 7–84.
- Thor, M. 2005. *Heterobasidion* root rot in Norway spruce: Modelling incidence, control efficacy and economic consequences in Swedish forestry. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae* 5:1–50.
- Thor, M. 2011. Stubbehandling mot rotröta – beräkning av ekonomiskt utfall på Sveaskog. Skogforsk Resultat 19.
- Thor, M., Arlinger, J. & Stenlid, J. 2006. Stubbehandling mot rotröta lönsam – också i slutavverkning. Skogforsk Resultat 9.
- Thor, M., Arlinger, J. & Stenlid, J. 2006. *Heterobasidion annosum* root rot in *Picea abies*: Modelling economic outcomes of stump treatment in Scandinavian coniferous forests. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2006; 21:41-423.
- Woodward, S. Stenlid, J. Karjalainen, R. Hüttermann, A. (red.) 1998. *Heterobasidion annosum*: Biology, Ecology, Impact and Control. CAB International, Wallingford, UK.