

Skogsbränsleuttag i gallring ger kännbara tillväxtförluster

Staffan Jacobson, SkogForsk och Mikko Kukkola, Finnish Forest Research Institute

▲ Tar man bort näring från skogen så växer den sämre. Läger man tillbaka näringen så växer skogen bättre igen. Så enkelt kan man sammanfatta resultaten från en större samnordisk försöks-serie med skogsbränsleuttag i gallring och kompensationsgödsling.

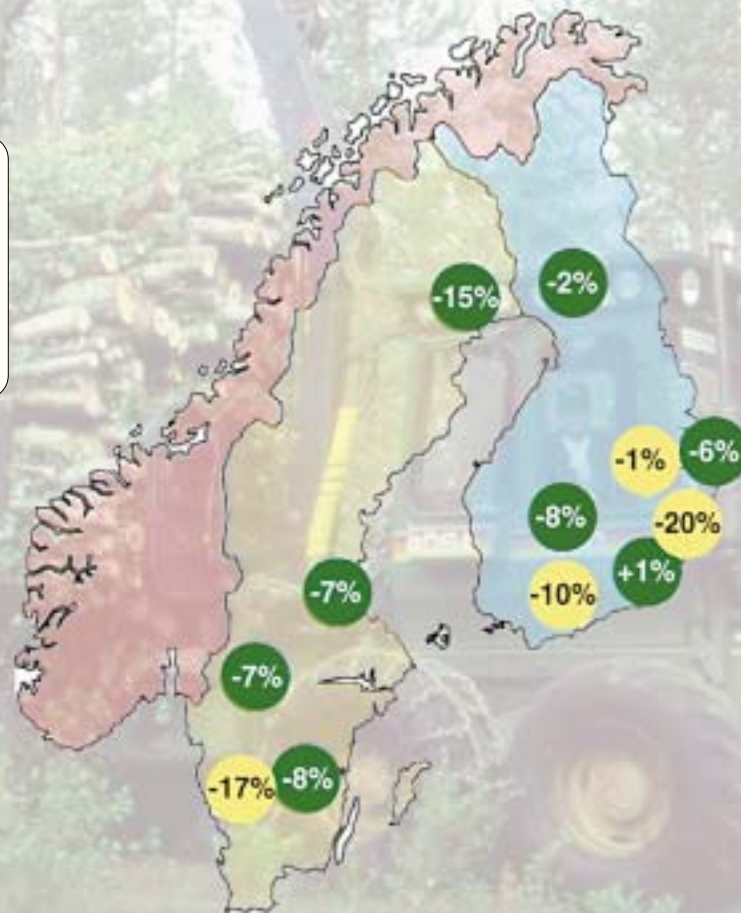
Tio år efter gallringen hade tillväxten på helträdsgallrade ytor i genomsnitt minskat med tolv procent i granbestånden och med sju procent i tallbestånden.

Genom att gödsla med kväve kunde man kompensera för dessa tillväxtförluster. Om man inte

gödslar, varar tillväxtnedsättningarna sannolikt i minst 15 år. Värdet av dessa förluster måste vägas in vid ett beslut om eventuellt bränsleuttag i samband med gallring.

Tillväxtförluster i de tolv försök med skogsbränsleuttag i gallring och kompensationsgödsling som nu bearbetats.

- tall
- gran



Samnordisk försöksserie

Efterfrågan på skogsbränsle ökar stadigt. I södra Sverige utnyttjas redan merparten av den tillgängliga volymen biobränsle från slutavverkning. Om användningen av biobränslen skall kunna öka, måste tillkommande volymer framförallt hämtas i röjnings- och gallringsbestånd. Den tekniska utvecklingen av bl.a. flerträdshalterande fälldon för klana stammar har också bidragit till det ökande intresset för bränsleuttag i yngre bestånd.

I mitten av 1980-talet anlades en samnordisk försöksserie med bränsleuttag i gallring och kompensationsgödsling. Syftet var att se hur uttaget av trädrester påverkar tillväxten på olika ståndorter. Ett annat syfte var att se om det går att kompensera för eventuella negativa tillväxteffekter genom att gödsla. Totalt anlades sexton

försök. Försöken, som ligger i Norge, Finland och Sverige representerar ett stort spektrum av ståndorter.

Vid anläggningen av försöken gallrades skogen. Gallringsuttaget var ca 30 procent av grundytan. Trädresternas näringsinnehåll skattades genom vägningar och näringsanalyser av gallrade provträd (tabell 1). I samtliga försök upprepades varje behandling i tre olika block.

Försöken reviderades efter tio år. Vid anläggning och revision klavades och höjdmättes alla träd. Här redovisas resultaten från de tolv svenska och finska försöken, där man vid revisionen även tog borkkärnor från träden. Borkkärnornas årsringsbredder mättes i mikroskop, varmed den årliga tillväxten kunde bestämmas med hög precision.

Försöksled

1. Kontroll. Konventionell gallring. Trädresterna kvarlämnade
2. Helträdsgallring. Alla trädrester (toppar, grenar och barr) togs bort.
3. Helträdsgallring med kompensationsgödsling. Gödsling med samma mängder kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) som i trädresterna.
4. Konventionell gallring + 150 kg N/ha*
5. Helträdsgallring + 150 kg N/ha*

* i granförsöken tillfördes även 30 kg P/ha.



Foto: Niklas Jerling

Träden borrar...
... och borkkärnorna analyseras för att registrera trädets tillväxt



Foto: L.-G. Sundblad

Tabell 1. Data om försöken

Försök	Total ålder år	SI H ₁₀₀ m	Uttag stamved m sk	Uttag trädrester m s	Näringsinnehåll i trädresterna, kg per ha					Relativ tillväxt efter uttag av trädrester
					N	P	K	Ca	Mg	
Tall										
184 Vetlanda	36	26	49	42	37	4	14	19	3	-8 %
193 Munkfors	32	26	40	34	35	4	15	20	4	-7 %
204 Lakaträsk	71	19	43	27	21	3	9	14	2	-15 %
219 Åmot	30	27	56	53	41	4	16	22	4	-7 %
729 Rovaniemi	53	22	48	70	44	4	16	21	5	-2 %
730 Keuruu	32	29	64	69	60	6	21	31	5	-8 %
731 Ilomantsi	63	20	33	41	33	4	12	13	3	-6 %
734 Savitaipale	34	28	62	60	56	5	21	27	5	+1 %
Gran										
181 Örsås	30	36	57	68	84	9	28	40	40	-17 %
732 Loppi	50	32	86	102	89	7	28	69	69	-10 %
733 Eno	27	32	104	116	126	20	54	148	148	-1 %
735 Ruokolahti	53	29	77	81	79	9	23	67	67	-20 %

Resultat

Trots relativt små extra biomassauttag (se tabell 1) så resulterade uttaget i minskad tillväxt i elva av tolv försök. Variationen mellan försök var stor. I genomsnitt blev tillväxtförlusten sju procent i tallbestånden och tolv procent i granbestånden (figur 1). Översatt till volymtillväxt motsvarar dessa siffror en tillväxtförlust på ca 5 m³sk per hektar i tallbestånden och 17 m³sk i granbestånden under den observerade 10-årsperioden.

Kvävebrist

Av figur 2 framgår att tillväxtförlusterna började först efter 3–5 år, vilket sammanfaller med den tid då kväve börjar frigöras från trädresterna. Detta

antyder att det främst är det extra uttaget av kväve som reducerar tillväxten. Barranalyser från dessa försök visade också på ett klart samband mellan tillväxtförluster efter bränsleuttag och kvävehalterna i trädens barr.

Enligt figur 2 visade tillväxtnedsättningen ännu efter 10 år inte några tecken till återhämtning, varför det mesta tyder på att tillväxtnedsättningen kommer att vara i minst 15 år.

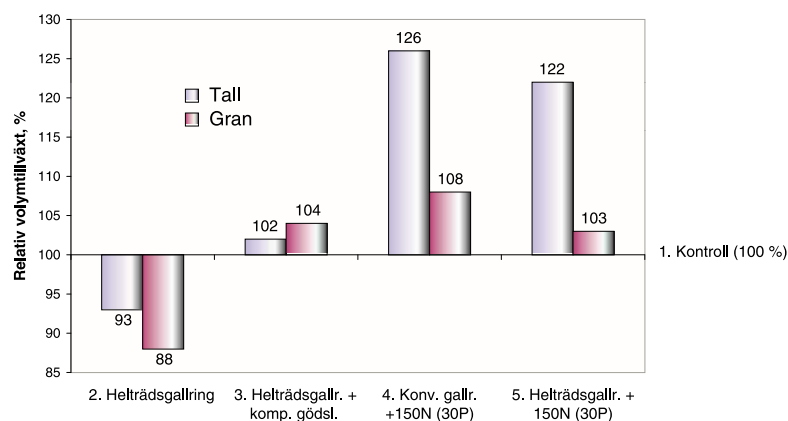
Kompensationsgödsling

Kompensationsgödsling med snabblösliga gödselmedel (försöksled 3 och 5) gav snabba tillväxtökningar i början av observationsperioden för att

därefter successivt avta. Under de sista 2–3 åren var den löpande tillväxten även för dessa behandlingar lägre än kontrollet. Detta gällde speciellt för granbestånden. Sett över den första 10-årsperioden har dock gödslingen kompenserat för tillväxtförlusterna till följd av bränsleuttaget.

Resultaten ger inga stöd för teorin att risken för tillväxtförluster skulle vara större på magrare marker, inte ens i relativa tal. I absoluta tal, i kubikmeter, var tillväxtförlusterna större på bördigare marker.

Figur 1. Relativ volymtillväxt under tio år efter behandling



Genomsnittlig relativ volymtillväxt under den 1:a 10-årsperioden efter behandling, jämfört med konventionell gallring. Konventionell gallring är satt till 100 %.

Genomsnittligt resultat för 8 tall- och 4 granförsök.

Figur 2. Grundtytillväxtens utveckling

Figurerna nedan visar grundtytans utveckling i de olika försöksleden för gran resp. tall.

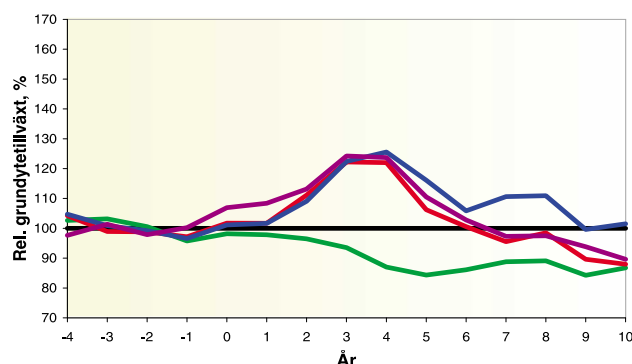
100 = kontrolltytans grundtytutveckling

År 0 = Tidpunkt för behandling

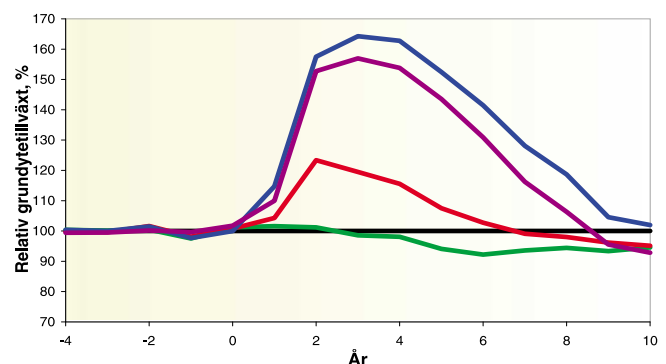
- 1. Kontroll
- 2. Helträdsgallring
- 3. Helträdsgallring + kompensationsgödsling
- 4. Konventionell gallring + 150 kg kväve/ha*
- 5. Helträdsgallring + 150 kg kväve/ha*

* i granförsöken även 30 kg fosfor per ha

Medeltal fyra granförsök



Medeltal åtta tallförsök





Tre s tt att rdera till tförlusterna

1. Örl n d omlo stid

Uttaget av trädrester i samband med gallring i det sydsvenska granförsöket 181 Örsås medförde att volymtillväxten minskade med 30 m³sk per hektar under den första 10-årsperioden. Det motsvarar 17 procent av hela tillväxten under denna period. Om vi försiktigtvis antar att tillväxtnedsättningen varar i 15 år, och att den genomsnittliga tillväxtförlusten under denna period stannar vid 12 procent, så innebär detta att:

- tillväxtförlusten efter 15 år är ca 34 m³sk per hektar
- att vi, för att kompensera för detta tillväxtbortfall, måste förlänga beståndets omloppstid med 2,5 år.

la stam ed mot flis

Tillväxtförlusterna ger sig till känna vid nästa gallring. Om vi vänder på det hela så skulle den förlorade mängden stamved vid nästa gallring, 34 m³sk, ha gett 84 m³s bränsleflis per hektar om vi flisat upp gagnvirket. Det är mer än vad som erhöles från trädresterna vid förstagallringen. Detta illustrerar att skogsbränsleuttag i gallring i princip kan uttryckas som att man "växlar" stamved mot bränsleflis. Markägaren måste då bedöma vilken avverkningsform och vilka sortiment som ger störst lönsamhet. I dagsläget skulle markägaren förmodligen få bättre betalt för timmer och massaved än för bränsleflis.

. Re ionalt stora effekter

Ett systematiskt uttag av skogsbränsle i eftersatta röjningsbestånd och i gallringsbestånd skulle ofrånkomligen leda till kraftiga effekter på skogens produktionsförmåga. Om man exempelvis skulle ta ut bränsle i samband med gallring *en gång* per omloppstid på 50 procent av Götalands granmarker skulle tillväxten minska med 300 000–400 000 m³sk per år i denna region.

Refle ion e ott o ont

På merparten av svensk skogsmark är det bristen på kväve som begränsar trädens tillväxt. Samtidigt tillför luftföroreningarna stora mängder kväve. Om kvävetillförseln blir för hög, ökar risken för kväveutlakning och markförsurning.

Ett skogsbränsleuttag innebär att stora mängder näring förs bort från skogen. Genom att gödsla med trädaska återförs samtliga näringsämnen – utom kväve. Därigenom blir effekten en nettobortförsel av kväve

I debatten har denna "kväve-

avlastning" framhållits som positiv. Nya forskningsresultat har dock visat att skogens förmåga att lagra kväve är betydligt större än vad man tidigare har trott. Nyttan av att avlasta markerna från kväve kan därför starkt ifrågasättas för merparten av Sveriges skogsmarker.

Kraftigt ökat kväveläckage från hyggen p.g.a. kvarlämnade avverkningsrester har endast visats på extrema ståndorter i sydvästra Sverige med högt kvävenedfall, hög nederbörd och där markens förråd av kväve av his-

toriska skäl är stort. Sådana ståndorter är sannolikt av mycket liten areell omfattning. I sammanhanget bör också påpekas att avverkningsresternas betydelse för kväveläckaget är liten i jämförelse med effekten av själva slutavverkningsningen som sådan.

Litteratur

Jacobson, S., Kukkola, M., Mälkönen, E. and Tveite, B. 1999. Impact of slash removal and compensatory fertilization on tree stem growth in coniferous thinning stands. Forest Ecology and Management. Accepted.

Harvesting bioenergy fuel in thinning causes substantial increment losses

If nutrients are removed from a stand, poorer growth results. If the nutrients are replaced, the stand grows better again. This is the simple conclusion to be drawn from the findings of a joint Scandinavian trial involving whole-tree thinning followed by compensatory fertilization.

During the ten-year period after thinning, increment in the trial plots in average fell by 12% in the Norway-spruce stands and by 7% in the Scots-pine stands.

Subsequent fertilization compensated for these increment losses during the first 10-year obser-

vation period.

With no compensatory fertilization in the plots, the increment losses would probably have endured for at least 15 years. It is therefore imperative that the forest owner take account of the increment losses when assessing the commercial viability of extracting bioenergy fuel in conjunction with thinning.

Keywords: Fertilization; logging residues; nutrient removal; Picea abies; Pinus sylvestris.



Staffan Jacobson är jägmästare och anställdes vid SkogForsk 1989. Arbetar främst med skogliga produktions- och växtnäringsspörsmål. staffan.jacobson@skogforsk.se



Mikko Kukkola M.Sc. (For), forskare vid METLA, Vantaa Research Centre, Finland. Arbetar främst med skogliga produktionsfrågor. mikko.kukkola@metla.fi



Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut
Uppsala Science Park
SE-751 83 UPPSALA
Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00
skogforsk@skogforsk.se
<http://www.skogforsk.se>
ISSN: 1103-4173

Ämnesord: Gödning, skogsbränsle, tillväxtförluster.

Ansvarig utgivare: Jan Fryk

Redaktör: Carl Henrik Palmér, Areca Information AB. chp@areca.se

Tryck: Tryckeri AB Primo, Oskarshamn

Upplaga: 3 000 ex. Juni 1999

© SkogForsk. Återgivande endast efter skriftlig överenskommelse.