

Info-sheet

SECURE-BIO-SUPPLY

Nr 3: April 2025

Energiinnehåll och densitet för skogsbiomassa – del 2

Exempelberäkningar för gallringsvirke (helträdsflis)

I del 1 visades formlerna för räknande av energiinnehållet och densiteten i skogsbiomassa. Här i del 2 visas resultaten av exempelberäkningar för helträdsflis av gallringsvirke. I

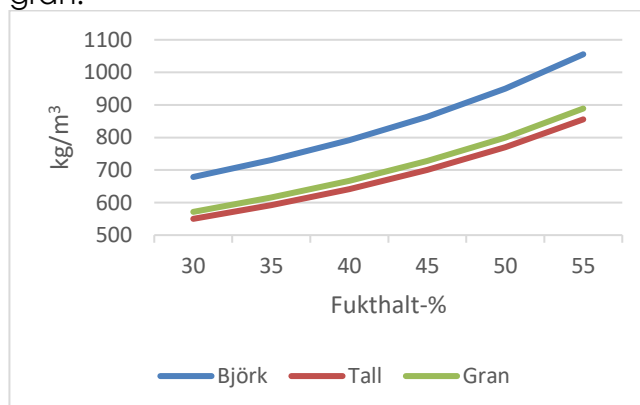
Tabell 1 visas värdena för torr-rådensitet och värmevärdet i torrsbstans (TS) som har använts i beräkningarna:

Tabell 1. Torr-rådensitet och motsvarande värmevärde i torrsbstans i helträdsflis från gallringsvirke ((Hakkila, 1978; Virkola, 1983), omarbetad).

Trädslag	$r_{0,g}$ Torr- rådensitet kg TS/m ³	$Q_{net, TS}$ Värmevärde i TS MJ/kg _{TS}
Björk	475	19,04
Tall	385	20,36
Gran	400	19,19

Med torr-rådensiteten från **Tabell 1** kan man räkna flisets rådensitet vid olika fukthalter. I **Figur 1** visas hur rådensiteten per fastkubik varierar med fukthalten i flis av björk, tall och

gran.



Figur 1. Riktgivande densitet för helträdsflis från gallringsvirke (kg/m³), fastkubik.

Densiteten ökar med ökande fukthalt. Fliset blir alltså tyngre att transportera samtidigt som energiinnehållet minskar, och därmed minskar lönsamheten att transportera fliset. För att kunna räkna den verkliga volymen kan man med omvandlingsfaktorn $\text{lös-m}^3/\text{m}^3 = 2,5$ för flis omvandla densiteten per fastkubik i **Figur 1** till löskubik. **Figur 2** visar densiteten per löskubik vid olika fukthalter.



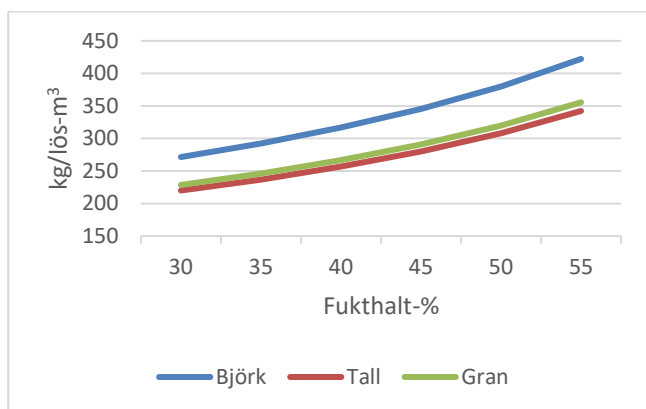
Medfinansieras av
Europeiska unionen

ÖSTERBOTTENS FÖRBUND
POHJANMAAN LIITTO

YRKESHÖGSKOLAN
NOVIA

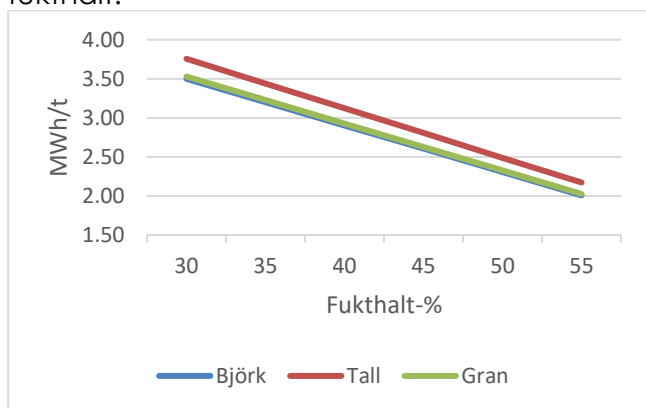
Åbo Akademi

Skogscentralen



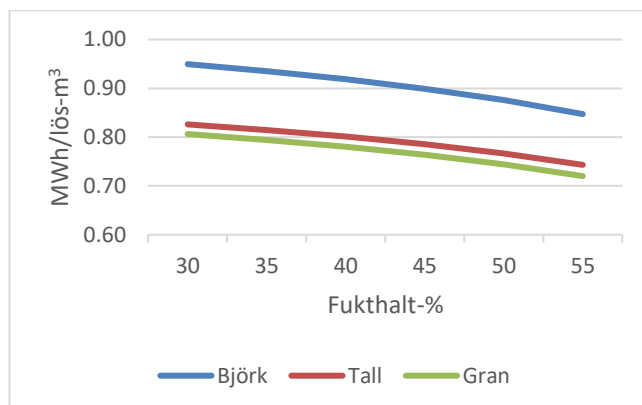
Figur 2. Riktgivande densitet (kg/lös-m³) för flis från gallringsvirke med antagen omvandlingsfaktor lös-m³/m³ = 2,5.

Med värmevärdet i TS från **Tabell 1** och fukthalten kan man räkna energiinnehållet, det effektiva värmevärdet per massaenhet. I **Figur 3** visas variationen i energiinnehållet, det effektiva värmevärdet, uttryckt i enheten MWh/t, vid olika fukthalter. Här kan man alltså se hur värmevärdet sjunker med ökande fukthalt.



Figur 3. Riktgivande energiinnehåll (MWh/t) i flis från gallringsvirke.

Med densiteten per löskubik som räknats i **Figur 2** och energiinnehållet per ton bränsle från **Figur 3** kan man räkna ut energiinnehållet per löskubik flis. I **Figur 4** visas hur energiinnehållet per löskubik flis varierar med fukthalten. Tallen har det högsta värmevärdet per massaenhet som man kan se i **Figur 3**, men björken har högsta energiinnehållet per volym eftersom den har högsta torr-rådensiteten.



Figur 4. Riktgivande energiinnehåll (MWh/lös-m³) i flis från gallringsvirke med antaganden omvandlingsfaktor lös-m³/m³ = 2,5.

Läs mera:

Hakkila, P., 1978. Pienpuun korjuu polttoaineeksi. Folia Forestalia 342.

Virkola, N.-E., 1983. Puumassan valmistus, 2nd ed. Teknillisten tieteidien akatemia.

Författare:

Margareta Björklund-Sönkiaho

Professor i energiteknik och projektledare vid Åbo Akademi

Sami Lieskoski

Doktorand och projektingenjör vid Åbo Akademi

Utveckling av långtidsupplagring av fasta biobränslen (**SECURE-BIO-SUPPLY**) för att möjliggöra en hållbar energiomställning



Kontakta oss:

abo.fi/secure-bio-supply

Projektinformation:

Tid: 1.3.2024–28.2.2026

Projektägare: Åbo Akademi

Samarbetsparter: Yrkehögskolan Novia, Finlands skogscentral

Finansiär: EU-FRO Fonden för rättvis omställning (Österbottens förbunds FRO (JTF)-utlysning 2/2023.) Österbottens förbund.

Målet med projektet **SECURE-BIO-SUPPLY** är att analysera vilka utmaningar och möjligheter förändringen av långtidslagring av bränslen kan skapa i Österbotten.



Medfinansieras av
Europeiska unionen

