



FOTO: ELIN FRIES/BITZER

Frågan om inhemsk energiförsörjning i Sverige har sällan varit mer aktuell. Dels på grund av samhällets strävan att ersätta fossila bränslen med förnybara, dels på grund av att det säkerhetspolitiska läget ökar behovet av en högre självförsörjningsgrad. Samtidigt konstaterar Skogforsk att betydligt mer energi kan tas ut ur skogen än vad som är fallet i dag.

Stor potential för mer energi från skogen - möjligt att öka Sveriges självförsörjningsgrad

Skogforsk, Skogsbrukets forskningsinstitut, har lång erfarenhet av utvecklingsarbete kopplat till effektivt uttag och hantering av skogsbränslen, i första hand grot.

Grot, ”grenar och toppar”, är en restprodukt som faller ut vid avverkning av sågtimmer och massaved. Grot är det största av de bränslesortiment som tas ut direkt ur skogen, så kallade primära skogsbränslen.

Volatil marknad

Marknaden för grot har svängt upp och ner under de senaste decennierna. Kraftiga nedgångar har blivit resultatet av konkurrens från importerade bränslen som sopor, rivningsvirke och bränsleved.

I dag råder stor osäkerhet på marknaden. Visserligen ökar efterfrågan på inhemska bränslen i stora delar av landet. Samtidigt förs diskussioner i olika grupperingar inom EU om bibränslenas roll i den stora hållbarhetsomställningen.

Olika mål och intressen balanseras, men det råder idag ingen konsensus kring vilken roll bibränslen ska spela framöver, även om det reviderade förnybarhetsdirektivet fortsatt ser grot som förnybart.

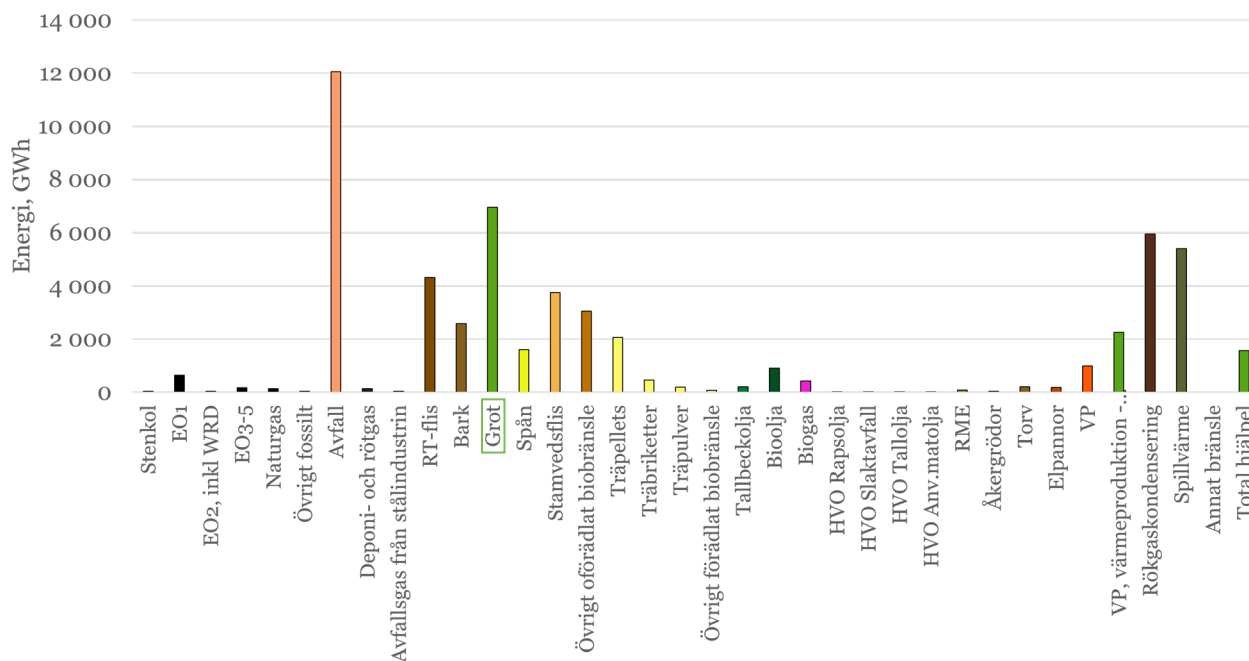
Med primära skogsbränslen menas sortiment som tas ut direkt ur skogen, det vill säga som inte faller ut som biprodukter vid industriproduktion. Spån, torrflis och bark är exempel på biprodukter från industrin.

Exempel på primära skogsbränslen är bränsleved (rötskadad massaved), hela träddelar (ur sena röjningar och underhållsröjningar av infrastruktur) och grot. Grot är det största primära skogsbränslesortimentet.

Grotens samhällsnytta

Sverige har stora vädermässiga säsongsvariationer och ett tydligt ökat el- och värmebehov under de kalla vintermånaderna.

Idag har nästan alla svenska städer tillgång till fjärrvärme från värmeverk, samtidigt produceras också el i många av dem (så kallade kraftvärmeverk).



Tillförda bränslen till fjärrvärmesektorn 2022. Grot markeras i grönt. Källa: Energiföretagen

Fjärrvärmesektorn gör det enkelt att resurseffektivt nyttja till exempel spillvärme, överskottsel eller restprodukter från skogen. Det är svårt att tänka sig ett framtida system utan fjärrvärme eftersom den både avlastar och hjälper elsystemet.

Med fjärrvärme frigörs el som annars skulle behövs för uppvärmning, den kan då istället användas i transportsektorn eller för industrisklimatombildning. Samtidigt bidrar kraftvärmeverken med el under vinterhalvåret när, och där, den som mest behövs, det vill säga i städerna.

Fjärrvärmens står idag för uppvärmning av 50 procent av byggnadsbeståndet i Sverige. Det kräver årligen 50-60 TWh bränsle, varav drygt 30 procent i dag utgörs av oförädlade trädbränslen där grot är det största.

Uttag av grot - så går det till

1 Grot är en biprodukt från skogsbrukets slutavverkningar. När skördaren kapar stockar till timmer och massaved kvistar den samtidigt bort grenar och toppar, grot, från trädstammarna.

2 Om groten ska nyttjas som skogsbränsle läggs den i mindre högar på hygget för att underlätta uppsamling och transport till bilväg.

3 Groten lämnas normalt kvar för att torka på hygget över en sommarsäsong. Dels för att värmevärdet ökar med minskad fukthalt, dels för att så mycket som möjligt av barren ska ramla av och bli kvar i skogen. Att barren helst ska stanna kvar i skogen beror på att de är rika på näringsämnen, samt att de vid förbränning orsakar problem i värmeverkens pannor.

4 Den torra groten transporteras med en skogsmaskin (skotare) från hygge till upplagsplats vid bilväg. Där läggs den i stora högar, grotvältor, som täcks med papp för att hindra återfuktning av regn och snö.

För att påskynda etableringen av nästa bestånd transporteras groten ibland från hygget till bilväg mer eller mindre omgående efter avverkning. Groten får då torka i vältan vid bilväg.

5 För att kunna eldas vid värmeverk och kraftvärmeverk, och för att kunna transporteras effektivt, sönderdelas groten till önskade fraktioner. Det sker normalt genom flisning eller krossning, oftast vid bilväg. Sönderdelning, och senare vidaretransport av grotflisen, görs med flera olika typer av maskinsystem i kombination med lastbil.

Lagring

Eftersom groten är skrymmande är det mindre vanligt att den transporteras icke sönderdelad till terminal eller värmeverk, även om det förekommer. Att grot tas ut under hela året, och lagras över minst en sommarsäsong, innebär att stora lager byggs upp vid bilvägar och terminaler.

Lageruppbyggnaden är nödvändig för att värmeverk och kraftvärmeverken ska kunna förses med tillräckliga volymer grot under årets kalla månader (eldningssäsongen).

Att grot kan lagras ger den en fördel jämfört med andra, förnybara energikällor som exempelvis vind- och solenergi.



Grot samlad i mindre högar på hygge. Högarna hämtas dels av konventionella skotare, dels av skotare specialbyggda för just terrängtransport av grot.



Grotskotning från hygge till bilväg.



Grotvälta som täckts med papp, och lagras vid bilväg.



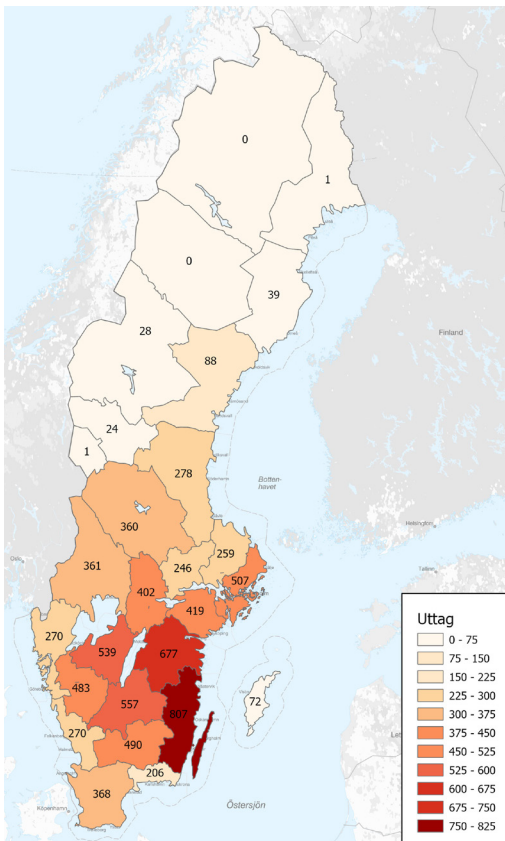
Flisning av grot vid bilväg. Här flisas groten med en så kallad lastbilshugg direkt i ett lastbilssläp.

Fler värden än energi

Groten är värdefull även om den lämnas kvar i skogen. När biomassa förmultnar omvandlas den till näringsämnen och mineraler som tillförs marken. På näringsfattiga marker är Skogsstyrelsens rekommendation¹ därför att groten lämnas kvar på hygget för att undvika utarmning av skogsmarken.

Vissa typer av grot bör även lämnas kvar att förmultna och bilda död ved, vilket gynnar den biologiska mångfalden. Dessutom bör grot lämnas kvar på delar av hygget där markens bärighet är svag. Den används då för att förstärka marken på blöta partier, vilket minskar risken för markskador orsakade av

skogsmaskinerna. Sammantaget gör det att grot inte tas ut från alla avverkningstrakter, och där grot tas ut lämnas ändå delar av groten kvar för att gynna andra mål och värden.



Det faktiska uttaget i GWh fördelat på region och beräknat på ingångsvärden från 2020. Summan uppgår till cirka 7 400 GWh eller 7,4 TWh.

Potential att öka uttaget

Med ingångsvärden från 2020 har Skogforsk beräknat hur mycket grot som kan tas ut ur Sveriges skogar. Uttaget har dels beräknats som teoretiskt möjligt, dels som hållbart möjligt. Vidare har det faktiska uttaget för 2020 beräknats och jämförts med det hållbart möjliga uttaget, vilket ger den potential som i dag finns för att öka uttaget.

Teoretiskt uttag: 38,9 TWh, vilket motsvarar cirka 10 procent av Sveriges slutliga energianvändning 2020 som var 355 TWh.

Grot tas ut i alla slutavverkningar på produktiv skogsmark med undantag för formellt skyddade arealer, frivilliga avsättningar och hänsynsytor.

Hållbart uttag: 21,1 TWh eller cirka 6 procent av Sveriges slutliga energianvändning under 2020.

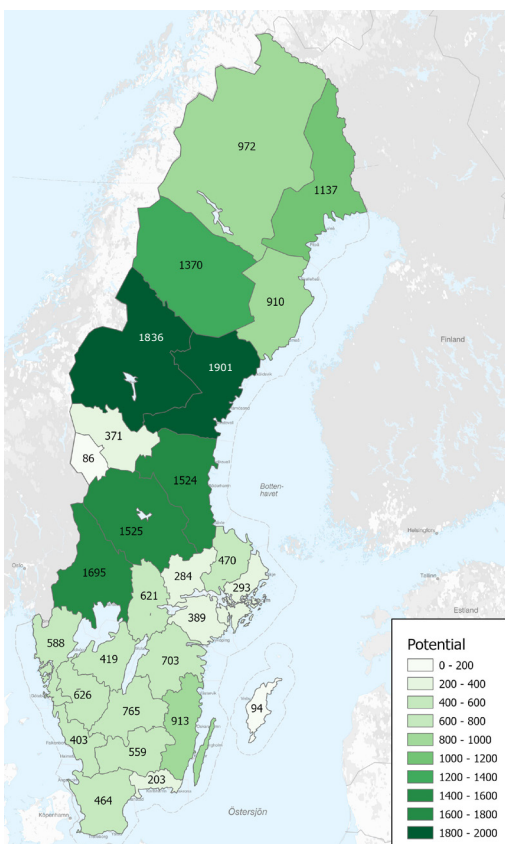
Grot tas ut i alla slutavverkningar på produktiv skogsmark

med undantag för formellt skyddade arealer, frivilliga avsättningar och hänsynsytor.

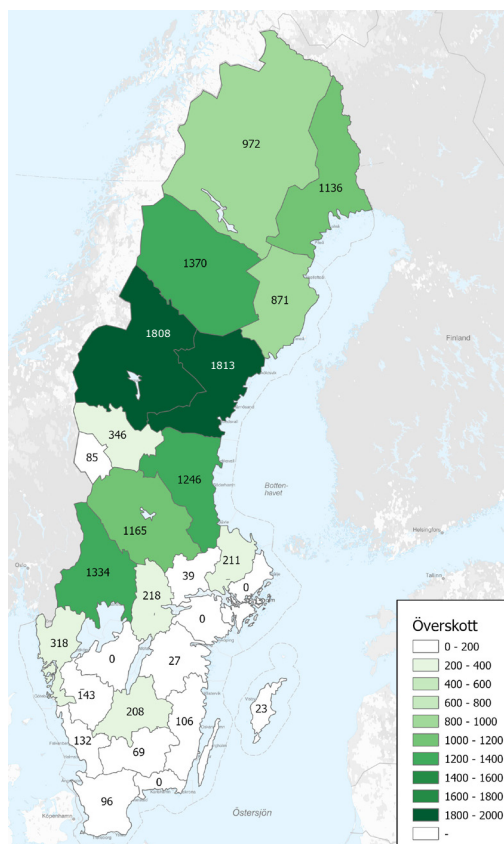
Dock begränsas uttaget i enlighet med Skogsstyrelsens rekommendationer (se föregående avsnitt) samt också ytterligare baserat på erfarenheter av vad som praktiskt går att ta ut.

Faktiskt uttag 2020: 7,4 TWh, enligt beräkningar baserade på transportdata från Biometria². Uttaget motsvarar cirka 35 procent av den hållbara potentialen, men skillnaderna mellan landsdelar är stora: i norra Norrland är motsvarande siffra cirka 1 procent, i södra Norrland 7 procent, i Svealand 48 procent och i Götaland 83 procent.

Potential för ökat uttag: 13,7 TWh, vilket är lika med differensen mellan det hållbara uttaget och det faktiska uttaget. Sett till de regionala skillnaderna kan konstateras att potentialen att öka grotuttaget är störst i norra Sverige.



Det hållbara möjliga uttaget i GWh fördelat på region och beräknat på ingångsvärden från 2020. Summan uppgår till cirka 21 100 GWh eller 21,1 TWh.



Överskottet, eller potentialen att hållbart öka uttaget, i GWh fördelat på region och beräknat på ingångsvärden från 2020. Summan uppgår till cirka 13 700 GWh eller 13,7 TWh.

Vad kostar det att öka uttaget?

Generellt koncentreras uttaget av grot till avverkningstrakter (skogsområden) med goda förutsättningar att ge ett positivt ekonomiskt netto. Det innebär trakter som ger stora mängder grot per hektar, är relativt nära värme- och kraftvärmeverk och har korta transportavstånd från hygge till bilväg samt mellan olika avverkningstrakter. Avståndet mellan trakterna påverkar kostnaden för maskinflyttningar.

Även terrängen och markförhållandena påverkar lönsamheten. Exempelvis kan mycket stenig, kuperad eller sank mark fördyra uttaget så mycket att lönsamheten uteblir.

Eftersom grotuttag i första hand görs på gynnsamma avverkningstrakter ökar marginalkostnaden vid ökade uttag. Vill man komma åt mer volym måste mindre gynnsamma trakter planeras, vilket ökar kostnaderna. Marginalkostnadskurvan nedan till höger ger en bild av hur stor produktionskostnaden skulle bli vid ett givet ökat grotuttag i respektive landsdel.

Regionala skillnader

De regionala skillnaderna i potentiellt årligt uttag beror på arealen produktiv skogsmark, dess förutsättningar och hur skogarna i respektive område förväntas bli brukade. Skillnaderna i kostnad beror främst på avståndet mellan avverkningstrakter och mottagningsplatser (värme-/kraftvärmeverk och järnvägsterminaler).

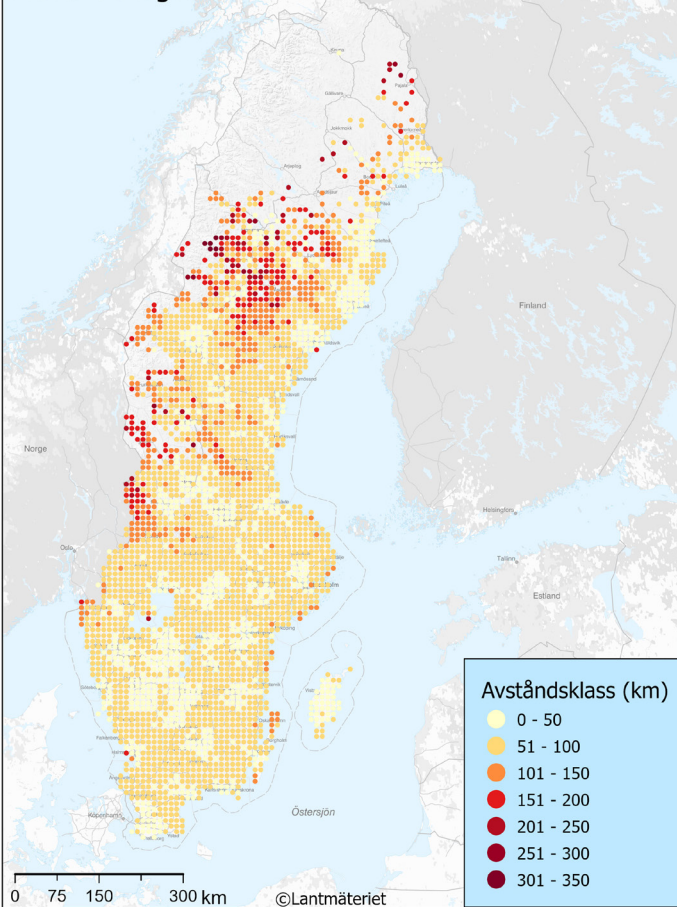
I genomsnitt är vidaretransportavståndet från skog till kund längre i norra än i södra Sverige. Det gäller också terrängtransportavståndet. Dessutom är mängden grot per hektar mindre i norra än i södra Sverige, på grund av sämre växtförhållanden.

Trots det finns det gott om utrymme att öka uttaget av grot från slutavverkningar i Norrland de närmaste åren. Detta gäller även i delar av Svealand.

Priset påverkar

De potentiella volymerna som tas ut begränsas dock av priset som marknaden är beredd att betala och hur mycket som efterfrågas.

Faktiskt medeltransportavstånd 2018 - 2020
Primärt skogsbränsle

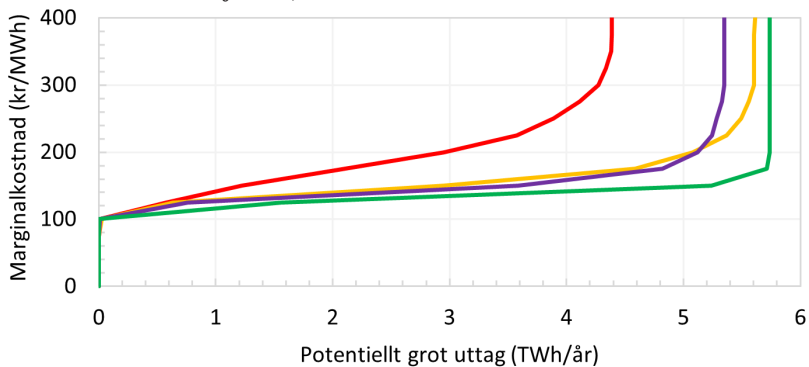


För varje enskild pixel på kartan (10 x 10 km) visas det beräknade medeltransportavståndet från avlägg i skogen till slutkund, direkt eller via en järnvägsterminal.

Det är också troligt att en ökad produktion på kort sikt kommer begränsas av maskin- och personalresurser, eftersom det tar tid och krävs investeringar att bygga upp välfungerande försörjningskedjor. Många entreprenörer, som tidigare investerat i maskinsystem,

har tvingats lägga ner till följd av kraftiga nedgångar i marknaden.

Att återfå maskinentreprenörernas förtroende för marknaden, så att de vågar investera, kan också vara en utmaning.



Kurvorna visar hur mycket produktionskostnaden (skotning, flisning och vidaretransport) ökar för varje ökad terawattimme (TWh) som årligen skulle tas ut i respektive landsdel. I norra Norrland blir marginalkostnadsökningen störst. Men kurvan är så pass flack att större uttag än i dag skulle löna sig även i den delen av landet i gynn-samma lägen.

På längre sikt kan större strukturella förändringar i försörjningssystemet ske, vilket kan sänka kostnaderna. Det kan till exempel ske genom en större användning av järnvägsterminaler och båt för långväga transporter. Idag är lastbil det klart dominerande transportslaget.

Grot i ett CO₂-perspektiv

Vid förbränning av grot, liksom vid förbränning av all biomassa, släpps koldioxid ut i atmosfären "här och nu". Samtidigt binds koldioxid i fotosyntesen när biomassa bildas genom biologisk tillväxt.

Biomassan blir en del av ett cirkulärt grönt kretslopp, till skillnad från det linjära fossila kretsloppet där koldioxid går från marken till atmosfären.

Givet att Sverige även fortsättningsvis ska bedriva skogsbruk kan groten ses som en energiresurs som slösas bort om den inte tas tillvara.

Två saker händer om inte groten tas tillvara. För det första förmultnar en stor del av den inom 10-15 år ändå i skogen och tillför då koldioxiden till atmosfären.

För det andra missar man en möjlighet att tränga undan alternativ som orsakar mer utsläpp, som till exempel användning av fossila bränslen.



Tar vi inte ut grot alls skapas ett tomrum, eftersom behovet i samhället ändå kvarstår, och måste då fyllas på annat sätt, vilket ofta är förknippat med koldioxidutsläpp.

Givet den relativt korta tid som koldioxid binds i grot får bränslet anses som en intressant resurs i omställningen till ett fossilfritt, biobaserat samhälle med nettonollutsläpp till 2045.

Prisutveckling

I dag har grot och övriga skogsbränslen en viktig samhällsfunktion genom att de bidrar med el och värme under de kalla vintermånaderna. Priserna på globala energiråvaror, som till exempel råolja och gas, har de senaste decennierna fluktuerat kraftigt till följd av konflikter, krig och oroligheter. Även på elmarknaden, som numera

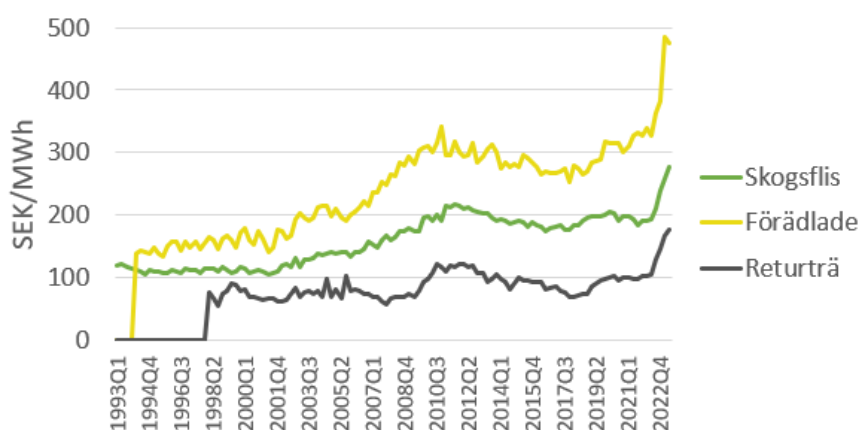
är integrerad med Europa, har prisfluktuationerna varit stora.

Fluktuerande energipriser har en negativ påverkan på många enskilda personers vardagsekonomi, men också på ekonomin i många företag.

Historiskt har inhemsk grot, där handel ofta byggts på nära relationer mellan köpare och säljare, varit ett säkert och tryggt alternativ. Det senaste året har dock globala oroligheter och en ökad efterfrågan på europeisk nivå smittat av sig på den svenska marknaden där ett mindre utbud och högre efterfrågan drivit upp priserna.



FOTO: ISTOCKPHOTO



Kvartalsvis prisutveckling för förädlade bränslen (pellets), skogsflis (grot) och returträflis (RT-flis) levererade till fjärrvärmeverk i Sverige. Figuren visar att det finns en tydlig prisökning på bränslen levererade till fjärrvärmesektorn det senaste året i spåren av Ukrainakrisen. Källa: Energimyndigheten

När fokus riktas mot nationell försörjningstrygghet kan dock inhemsk grot ses som en trygg båt att sitta i framöver. Grot handlas ofta lokalt och regionalt, vilket ger en möjlighet till mindre påverkan av globala omvärldsfaktorer.

Grot som resurs är något som Sveriges drygt 300 000 skogsägare kan bidra med tillsammans med många engagerade, småskaliga entreprenörer. Detta kommer idag miljontals människor till gagn i form av värme och elektricitet.



FOTO: MOSTPHOTOS

Framtidsspaning

Idag används grot i fjärrvärme-sektorn, men skulle som ”grön byggsten” kunna få helt andra användningsområden i framtiden. Grot skulle till exempel kunna utgöra råvara för tillverkning av biobaserade plaster och förpackningar, biooljor, biodrivmedel, flyg- och fartygsbränslen, textilier, kemikalier, eller andra material som kan ersätta fossilbaserade alternativ.

Enligt en undersökning gjord av forskare på Skogforsk och Chalmers tekniska högskola finns dessutom stor potential för Sveriges massabruk att skapa ytterligare klimatnytta genom att fånga in biogen koldioxid, vilket skulle skapa negativa utsläpp. Negativa utsläpp ses som en förutsättning för ett samhälle som inte tillför nytt kol till atmosfären (ett nettonoll-samhälle). Det beror på att det finns utsläpp i vissa sektorer som är svåra att få bort, och således måste kompenseras för med negativa utsläpp på andra håll.

Energittillförseln i själva infångningsprocessen (Bio-CCS) skulle kunna komma från outnyttjad regional grot.³

Referenser

¹Skogsstyrelsen. *Skogsbränsle*. [<https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/skogsbransle/>]

²Biometria. (Biometria är ett medlemsägt företag som verkar inom skogsnäringen. Uppdraget är bland annat att opartiskt mäta och redovisa skogsprodukter i affärerna mellan skog och industri.) [<https://www.biometria.se/>]

³Skogforsk. *Stora negativa utsläpp av koldioxid kan skapas på Sveriges massabruk genom att nyttja regional grot*. [<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2022/stora-negativa-utslapp-av-koldioxid-kan-skapas-pa-sveriges-massabruk-genom-att-nyttja-regional-grot/>]

Fördjupning

Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel. *Tekno-ekonomisk utvärdering av kortsiktiga och långsiktiga teknikspår för integrerad biodrivmedelsproduktion – sammanfattningsrapport*.

[https://f3centre.se/app/uploads/42406-1_2018-08_furusjo_et_al_final_180409.pdf]

Skogskunskap. *Skörda skogsbränsle*. [<https://www.skogskunskap.se/skota-barrskog/skorda-skogsbransle/>]

Skogforsk. *Arbetsätt för uttag av skogsbränslen*. [<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2023/Arbetsatt-for-uttag-av-skogsbranslen/>]

Skogforsk. *Hur mycket grot lämnas kvar i skogen?* [<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2023/hur-mycket-grot-lamnas-kvar-i-skogen/>]

Skogforsk. *Vad kostar det att ta ut mer biobränsle från skogen?* [<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2023/vad-kostar-det-att-ta-ut-mer-skogsbiobransle/>]

Luleå Tekniska Universitet. *Projekt: En hållbar omställning av energisystemet mot en ökad andel bioenergi*. [<https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1009531&dswid=-1515>]

Bilder och figurer: Skogforsk, om inte annat anges.

Insikter

Intresset för att ta ut skogsbränslet grot (grenar och toppar) ökar.

Det finns i dag ett överskott av grot, framför allt i norra Sverige.

Överskottet uppgår till knappt 14 TWh per år.

Det går att hållbart ta ut cirka 21 TWh grot årligen.

Den slutliga energianvändningen i Sverige var år 2020 cirka 355 TWh.

Groten är ett viktigt bränsle i fjärrvärme-sektorn, som i sin tur producerar stora mängder värme och el i energisystemet.

Ska överskottet på grot kunna utnyttjas krävs att kapaciteten gällande maskin- och logistiksystem återuppbyggs i norra Sverige.

Ett ökat uttag av grot skulle öka Sveriges självförsörjningsgrad gällande energi.

Grot är ett inhemskt bränsle som historiskt har haft en relativt stabil prisutveckling.

Lämnas groten kvar i skogen läggs den ofta på blöta partier som körunderlag för skogsmaskiner.

Groten bidrar också med näringsämnen och mineraler till marken när den förmultnar.

Grövre grot bidrar till värdefull död ved när den bryts ner, vilket gynnar den biologiska mångfalden.

Efter avverkning bryts en stor del av groten ner inom 10–15 år och då frigörs koldioxid på det enskilda hygget.

Växande skog i landskapet binder dock koldioxid löpande när den växer.

Kontakta Skogforsk

Skogforsk är skogsbrukets forskningsinstitut. Vi utvecklar och kommunicerar kunskap, tjänster och produkter som bidrar till en hållbar utveckling i skogsbruket till nytta för samhället.

Kontakta oss gärna om du har frågor!

Anders Eriksson, forskare:
anders.eriksson@skogforsk.se

Maria Iwarsson Wide, programchef:
maria.iwarssonwide@skogforsk.se

skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se



skogforsk

