

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 2 2009



Mikael Frisk, Skogforsk Tel. 090-203 33 64

mikael.frisk@skogforsk.se

Mikael Rönnqvist, Skogforsk

mikael.ronnqvist@nhh.no

Patrik Flisberg, Skogforsk

pafli@mweb.co.za

Anna Ahlin, Sveaskog

anna.ahlin@sveaskog.se

Planeringshjälp för skogsbränslelogistik

Flisning i skogen eller på terminal? Buntning eller lösflis? Mellanlager? Var ska de i så fall ligga? Tåg eller lastbil? Ja, det krävs många beslut för att få ett lönsamt flöde av skogsbränsle från skog till panna. Därför har Skogforsk utvecklat ett beslutsstöd för att optimera skogsbränslets försörjningskedja.

FlowOpt har tidigare utvecklats för att optimera rundvirkets försörjningskedja och minimera transportkostnaden från skog till industri. Nu har Skogforsk vidareutvecklat optimeringsmodellen så att man också kan optimera skogsbränslekedjan. Modellen ger beslutsunderlag för frågor som "vilken teknik för sönderdelning är bäst för groten på det här hygget?" eller "vilket värmeverk ska ha vilket skogsbränsle?".

I modellen införs också inköps- och försäljningspriserna som variabler. Därför går det att räkna på lönsamheten för olika kunder och leveranser.

Modellen har testats på Sveaskogs skogsbränslehantering i Mellansverige. Optimeringen omfattade 21 värmeverk, fyra metoder för sönderdelning, fem olika transportsätt och 400 s.k. utbudsplatser för skogsbränsle.

Enligt Sveaskog ger resultaten ett bra underlag för den fortsatta affärsutvecklingen. Speciellt intressant ansågs optimeringens rangordning av kunder efter täckningsbidrag vara.

Modellen ska nu utvecklas för att kunna hantera värmeverkens varierande behov beroende på vädret. Dessutom ska systemet på sikt göras mer användarvänligt – i dag kräver det en del "handpåläggning".

Från forskning till tillämpning



Effektiv logistik är extra viktig för skogsbränsle, eftersom hantering och transporter svarar för en så stor del av värdet.

Mikael Frisk

Fallstudie Sveaskog

FlowOpt för skogsbränsle

Skogforsk har under flera år utvecklat och arbetat med FlowOpt som är ett verktyg för analys av virkesflöden. Det har använts i ett tjugotal utredningar med fokus på optimala fångstområden, returpotentialer, virkesbyten och kostnadseffektiva tåg- och terminalsystem.

Sedan något år tillbaka har verktygets optimeringsmodell utvecklats så att det kan användas för att räkna på hantering av olika skogsbränslesortiment och som beslutsstöd för val av teknik för sönderdelning. Samtidigt har modellen förändrats från ren logistikoptimering till mer av affäroptimering. Både inköps- och försäljningspris ingår i optimeringen, som maximerar täckningsbidraget (intäkter minus kostnader).

Studie hos Sveaskog i Bergslagen

Under 2008 användes verktyget i en studie på Sveaskogs marknadsområde Bergslagen. En stor del av modellutvecklingen skedde i samband med denna studie. Syftet var att utvärdera lokalisering av terminaler för lagring och sönderdelning, terminaler för omlastning till tåg, de olika sortimentens optimala destinerings samt optimalt sönderdelnings- och transportsätt.

Indata till studien utgjordes av 2007 års skogsbränsleflöden och omfattade:

- 650 GWh grot, bränsleved och träd- delar fördelat på 400 platser i Mellan- sverige. För varje sortiment angavs Sveaskogs kostnad för att köpa in en enhet.

- Flera olika system för sönderdelning/ buntning och transport: traktorhugg, lastbilshugg, kross och buntare samt rundvirkesbil, grotbil, flisbil och tåg. För varje maskin- och transporttyp angavs prestation, årskapacitet samt kostnad.

- 21 mottagare, främst värmeverk. För varje mottagare angavs kontrakterad volym och det pris de betalade för olika sortiment.

- 15 terminaler, både befintliga och ännu ej etablerade. Terminalerna användes för sönderdelning och lagring och/eller omlastning från lastbil till tåg.

Resultat

Resultaten av optimeringen ger en intressant bild av skogsbränslelogistiken. Medeltransportavstånden är korta och flera av de 20 terminalerna används inte alls i den optimala lösningen.

Man kan också se att vissa mottagare är betydligt mer lönsamma än andra. Några visar sig till och med vara olönsamma när man summerar kostnaden

för inköp, produktion och transport och sedan jämför med vad kunden betalar. Det här kan bero på att man varit bunden av ingångna avtal och/ eller att alla verkliga förutsättningar inte modellerats i studien. Årstidsvariationen av efterfrågan är exempelvis inte inkluderad i optimeringen.

De optimala flödena utifrån Sveaskogs förutsättningar sammanfattas för ett antal skogsbränslekunder i kartan på nästa sida. Varje streck visar ett flöde, färgerna beskriver olika sortiment.

Några fler resultat från optimeringen



Av brännveden skulle 60 % gå direkt till kund, 30 % flisas på terminal och resten läggas på lager på terminal.



Av grotvolymen skulle 1 % buntas, 55 % flisas i skogen, resten gå som lösgrot till kund.

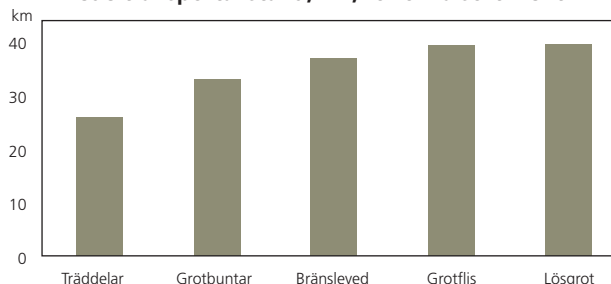


Ett krav var att det skulle finnas ett lager efter periodens slut. Det skulle i optimeringen fördelas på fem platser, varav tre svarade för nära 90 % av volymen.

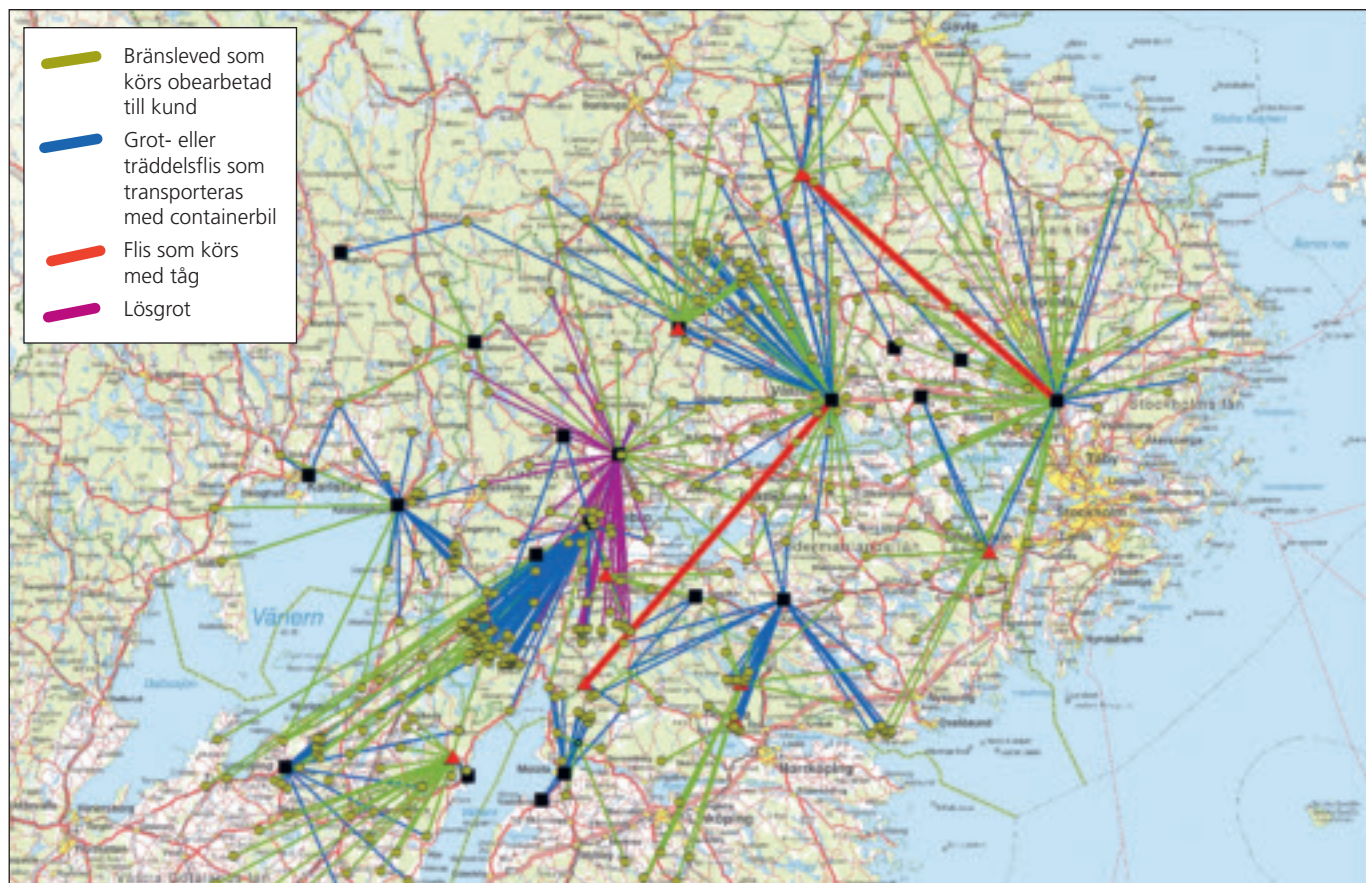


Mer än 99 % av volymen skulle köras på landsväg, mindre än 1 % skulle transporteras på järnväg.

Medeltransportavstånd, km, för olika sortiment



Optimalt flöde av skogsbränslen för Sveaskog 2007



Sveaskogs kommentar: "Jättebra stöd för det fortsatta arbetet"

Mathias Carlsson, logistiksansvarig för skogsbränsle vid marknadsområde Bergslagen, kommenterar resultatet så här:

– För det första, och det kanske låter lite självgott: flödena stämmer ganska bra med hur vi löste uppgiften i verkligheten. Det är inga enorma avvikelser.

Smartare logistik

Men när vi borrar djupare i resultaten, så blir det mycket intressant. Optimeringen gav till exempel en genomsnittlig körsträcka för de olika sortimenten som var betydligt kortare än den vi körde i verkligheten. Här finns en stor besparingspotential – även om vi inte kan komma ända ner till optimeringsnivå. I verkligheten måste vi ju uppfylla ganska specificerade leveranstider, och då blir det en del onödiga transporter.

Mest lönsamma kunderna ...

Sedan är det ju jätteintressant att vi i optimeringen inte bara räknar med kostnaderna utan även med intäkterna. Vi kan alltså se täckningsbidraget för varje kund. Naturligtvis vill jag inte avslöja några absoluta siffror, men så

mycket kan jag säga att det var förvånansvärt stor skillnad mellan vår mest lönsamma kund och vår minst lönsamma. Inte heller här ger optimeringen något absolut facit, men siffrorna kommer att vara ett bra stöd i vår fortsatta affärsutveckling, det kan jag lova.

Fria leveranser gav ökad lönsamhet

Det här förstärks av en annan analys som gjordes inom ramen för projektet. Skogforsk fick räkna på en helt "fri" optimering där man inte tog hänsyn till ingångna leveransavtal. I den här optimeringen var det alltså tillåtet att leverera hur mycket eller hur lite som helst till varje kund, förutsatt att de kunde ta emot aktuella sortiment och att volymen fanns tillgänglig. Även här blev det en tänkvärd lista. En del kunder skulle få mycket mer råvara än i dag, andra skulle bli helt utan. Den här fria optimeringen gav oss faktiskt en total lönsamhet som var dubbelt så stor jämfört med den optimering som byggde på ingångna leveransavtal. En intressant detalj var att det blev en lägre total leveransvolym. Sex procent av volymen blev kvar i skogen, eftersom

det med de givna förutsättningarna var olönsamt att köra det skogsbränslet till någon kund. 40 procent av kunderna blev helt utan volym, i stället ökade Mathias Carlsson, Sveaskog volymen till de andra kunderna. Det kan bara tolkas som att en del av våra affärer är olönsamma. Även det är nyttig kunskap för framtida affärsupplägg.



Mathias Carlsson, Sveaskog

Ersätter inte det goda omdömet

Sedan ska man lägga in en brasklapp vid alla optimeringar. De bygger inte på hela verkligheten och vi har dessutom inte full kunskap om de olika systemens kostnader och produktion. Men det här kommer vi att bli bättre på efterhand, och jag är övertygad om att vi i framtiden kommer att göra sådana här optimeringar ärligen eller kanske vartannat år. Det kommer att göra oss vassare i både logistik och i affärer. Men som sagt, man måste alltid tolka resultaten med sunt förnuft och god markkontakt.

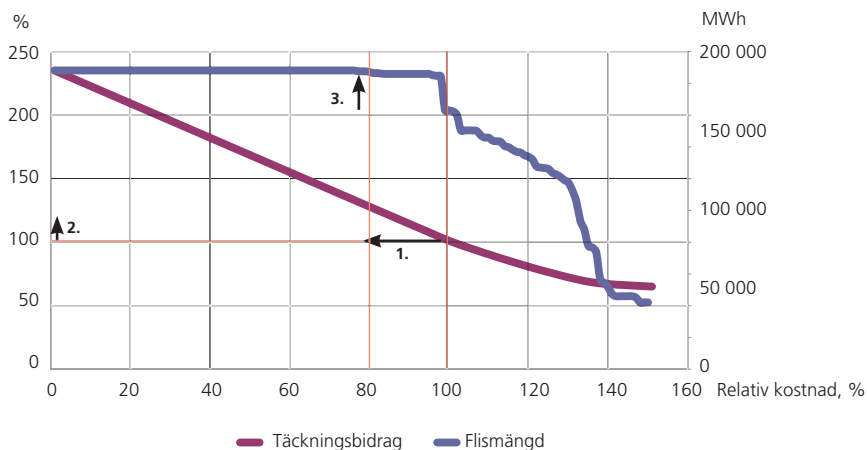
Känslighetsanalys

Det finns alltid en viss osäkerhet vad gäller kostnader och prestationer. Effekterna av dessa osäkerheter kan bedömas med känslighetsanalyser, där ingångsvärdena justeras upp eller ner.

I studien gjordes känslighetsanalyser på kostnaderna för sönderdelning respektive transport. Diagrammet nedan visar ett exempel: hur täckningsbidraget påverkas om kostnaden för traktorhuggen sänks med 20 procent. Man ser också hur den optimala upparbetade volymen för traktorhuggen förändras. På samma sätt kan man analysera konsekvenserna av andra förändringar och

jämföra betydelsen av olika sönderdelnings- och transportsystem.

I studien togs ingen hänsyn till den månatliga variation i efterfrågan som präglar skogsbränslemarknaden. I stället gjordes optimeringarna på årsbasis med syfte att belysa strategiska frågor som exempelvis användning av terminaler och tågssystem. Om tillgång och efterfrågan bryts ner per månad kommer resultaten delvis att se annorlunda ut. Man kan då bl.a. se hur lagernivåer förändras över året.



Exempel på känslighetsanalys: Om kostnaden för traktorhuggen minskar med 20 procent (1) kommer Sveaskogs totala täckningsbidrag från skogsbränslehanteringen i Bergslagen att öka med 27 procent (2) när alla andra faktorer hålls konstanta.

Samtidigt ökar mängden skogsbränsle som upparbetas av traktorhuggen från 163 000 till 187 000 MWh (3).

English

Decision support for forest fuel logistics

The decision support system FlowOpt was developed to optimize procurement of roundwood and is aimed at minimizing the cost of transportation from forest to mill. The system has been used in many case studies of forest companies.

Skogforsk has continued to develop the optimization model to include the procurement of forest fuels. The modified model provides decision support to select the best technology for comminution (chipping), the location of chipping operations and the allocation of different assortments to different heating plants.

The model also includes variables associated with buying and purchasing different assortments, which makes it possible to calculate the profitability of different customers and consignments. It also includes restrictions on available chipping and transportation capacities.

The new system has been tested on a case from Sveaskog (Sweden's largest forest owner), relating to procurement of forest fuels in central Sweden. The case involved 21 heating plants, four different methods of comminution, five different modes of transportation and 400 supply nodes.

According to Sveaskog, the results from the optimization provide a good basis for business development. The customer ranking based on transportation costs and customer payment was of particular interest.

Keywords: Forest fuel; logistics, optimization.

Läs mer

M. Frisk & M. Rönnqvist. FlowOpt – en väg till effektivare virkesflöden. Resultat nr 8, 2005.

H. Broman, M. Frisk & M. Rönnqvist. StormOpt – ett verktyg för flödesoptimering efter stormfällningar. Resultat nr 15, 2006.

M. Forsberg, M. Frisk, and M. Rönnqvist, FlowOpt – a decision support tool for strategic and tactical transportation planning in forestry. International Journal of Forest Engineering, Vol. 16, No. 2, pp. 101–114, July 2005.

Från forskning till tillämpning

Resultaten från optimeringsmodellen ger ett bra planeringsunderlag för skogsbränsle- verksamheten och är ett stöd i den strategiska och taktiska planeringen.

Det finns ännu inte något enkelt gränssnitt. Den som vill göra en optimering behöver därför hjälp från Skogforsk för att få in data på rätt sätt och för att analysera resultaten. Skogforsk kan också hjälpa till om ett företag vill bygga ett eget system med utgångspunkt i vår optimeringsmodell.

Vi kommer under 2009 att ta fram ett gränssnitt anpassat för våra behov och dessutom utveckla modellen, bl.a. för att kunna hantera osäkerheter i värmeverkens efterfrågan beroende på väderlek.

Utvecklingen av optimeringsmodellen är huvudsakligen finansierad av forskningsprogrammet ESS (Effektivare Skogsbränsle-System) vid Skogforsk.

Mikael Frisk