

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 8 2005



Foto: Mats Samuelsson/Svenskog



FlowOpt – en väg till effektivare virkesflöden

Mikael Frisk Jägmästare. Tel. 018–18 85 64
mikael.frisk@skogforsk.se

Mikael Rönnqvist Professor. Tel. 018–18 85 87
mikael.ronnqvist@skogforsk.se

Med beslutsstödet FlowOpt kan ett skogsföretag hitta de transportlösningar som ger de absolut lägsta kostnaderna. FlowOpt kan användas av såväl stora som små företag och för både stora och små virkesflöden.

FlowOpt kan ge ett skogsföretag svar på frågor som:

- Vilket virke ska gå till vilken industri?
- Vilka möjligheter till returflöden finns det i vårt transportsystem?
- Lönar sig att använda båt eller järnväg för våra virkestransporter, och hur skall det då samplaneras med lastbilsflottan?
- Lönar det sig att byta virke med andra företag, och vilka företag skall vi då i första hand arbeta med?

som avstånd, hastighetsbegränsning och vägklass.

För båt- och järnvägstransporter måste man komplettera med data om avstånd, terminalkostnader, kapaciteter m.m.

I FlowOpt anger man vilka virkesvolymer och sortiment som finns tillgängliga på olika platser, och vilka industrier som skall ha virke. För landsvägs-transporter räknar systemet då ut det optimala vägvalet baserat på variabler

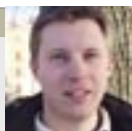


Från forskning till tillämpning

Läs mer på sista sidan!

Mikael Frisk

“FlowOpt är ett bra verktyg för att effektivisera skogsbrukets transporter”



Verktyg för planering av virkesflöden

Planering av virkesflöden görs fortfarande ofta manuellt utan hjälpmedel. Arbetet är tidskrävande och det kan vara svårt att hitta den bästa lösningen.

FlowOpt är ett beslutsstöd som har utvecklats för att förenkla och förbättra planering och analys av virkesflöden. Det kan användas för olika nivåer, från försörjning av enstaka sågverk upp till landsomfattande industrikoncerner. FlowOpt kan också användas i olika tidskalor, från enstaka månader till hela år. Faktarutan till höger visar några användningsområden.

Med FlowOpt kan man snabbt beräkna nya optimala virkesflöden om förutsättningarna ändras, t.ex. efter omfattande stormskador, och enkelt skapa nya kartbilder.

Vilka resultat går att beräkna?

I en FlowOpt-analys görs en optimering i syfte att hitta en lösning som ger den absolut lägsta transportkostnaden med de förutsättningar som specificerats. Ur resultatet kan ett antal olika nyckeltal/parametrar beräknas, bl.a:

- Transportkostnader, totalt, per industri, per företag m.m.
- Kostnadsbesparingar
- Inbesparad tomkörning vid optimala returflöden
- Transportarbete, fördelning mellan järnväg och lastbil
- Medeltransportavstånd
- Andel tomkörning
- Returandel
- Transporterade volymer
- Miljöeffekter
- Kapacitetsutnyttjande
- Bytesvolymer mellan företag

Möjliga vinster

Några typiska resultat från optimeringar med FlowOpt:

- Genom att destinerar rätt och utnyttja returflöden kan företaget sänka transportkostnaden med sju procent jämfört med i dag
- Med en ny järnvägsterminal med en kapacitet på 400 000 m³fub per år kan företaget spara sex procent av transportkostnaden samtidigt som mycket av transportarbetet går över från lastbil till tåg, vilket ger en miljövinst.

Exempel på användningsområden

Destinering

Destinering är den mest grundläggande användningen av FlowOpt och ger svar på frågan: vilka virkestillgångar ska leverera till vilken industri för att den totala transportkostnaden ska minimeras?



Returflöden

Med returflöden kan transportkostnaden reduceras. FlowOpt kan hitta de bästa returflödena och identifiera de områden och mottagare som har störst potential för returflöden.



Bil, båt och järnväg

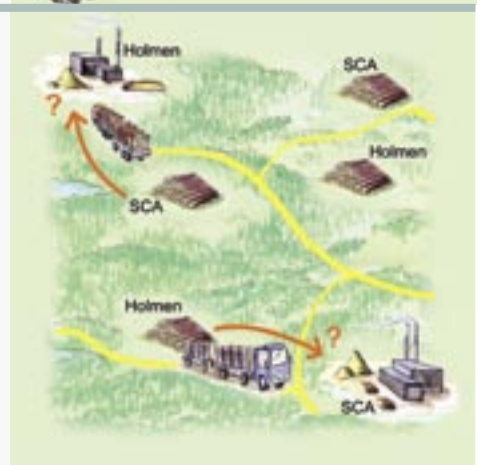
FlowOpt kan beräkna den optimala transportlösningen i komplexa transportsystem som även inkluderar tåg och båt. FlowOpt kan då ge svar på frågor som

- Vilka terminallösningar ger lägsta kostnad?
- Hur stor järnvägskapacitet är det lämpligt att ha på respektive sträcka?



Virkesbyten

Med FlowOpt går det att beräkna samordningsvinster av att transportera virke till närmaste mottagare, oavsett ägare. Dessa analyser kan sedan ligga till grund för diskussioner om virkesbyten.



Om FlowOpt

Vägdatabas

NVDB, den nationella vägdatabasen innehåller uppgifter om alla vägar bl.a. läge, standard, hastighetsbegränsningar etc. Dessa uppgifter används för beräkning av avstånd mellan s.k. tillgångar, t.ex. virke vid avlägg, och mottagare.

Projektdatabas

I en databas lagras alla indata, avstånd och annan information som är nödvändig för att göra en analys.

Central applikation

Avstånd/vägval

Applikationen räknar med hjälp av NVDB ut avståndet mellan tillgångar och mottagare för alla landsvägstransporter.

Vägvalsfunktionen kan ställas in för att ta hänsyn till bärighet, funktionell vägklass, vägbredd, hastighetsbegränsning etc. Beroende på analysens syfte kan olika detaljeringsgrad på vägnätet användas.

Datagenerering

Med databasen och avståndsberäkningen som grund skapas data anpassade till optimeringsmodellen.

Kartor

I ett kartgränssnitt visas tillgångar, mottagare, terminaler och vägnät. Kartan kan också visa resultaten i form av streck för virkesflöden.

Indata

Vilka indata som krävs beror på vilken uppgift som skall lösas. Här ges några typiska exempel:

Virkestillgångar

- volymer, sortiment
- läge (koordinater)

Industribehov

- industriernas läge (koordinater)
- virkesbehov, volymer och sortiment

Transportkostnader

- lastbil, kronor per kilometer
- tåg, kronor per kilometer, hanteringskostnader

Terminaler

- läge (koordinater)
- tillåtna maxvolymer

Utdata

Resultaten från optimeringen presenteras i form av flöden med information om ursprung, mottagare, sortiment, volym, kostnad, avstånd mm.

I ett fönster väljs vilka flöden som ska visas i kartbilden, exempelvis till en viss mottagare.

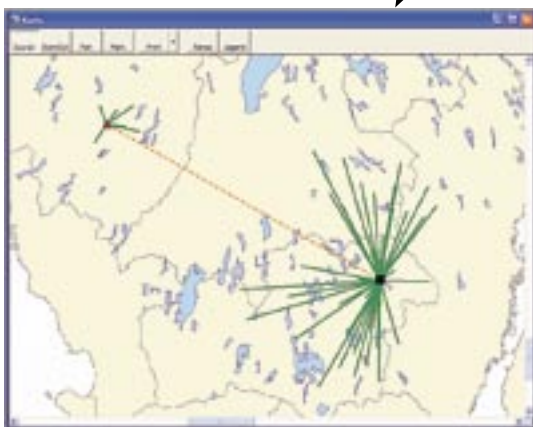
Ytterligare beräkningar av t.ex. transportarbete, medeltransportavstånd, andel tomkörning, kostnader m.m. görs i databasen eller i Excel.

Optimering

De matematiska funktionerna förs över till en extern applikation – ett särskilt beräkningsprogram som gör själva optimeringen med indata som genererats i ett tidigare skede.

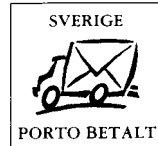
Beroende på problemställning och analysens storlek tar en optimering allt från några sekunder upp till några timmar.

Kartbilden visar flöden av gran-timmer och talltimmer till Sägverket, dels direkt, dels via en järnvägsterminal och tåg.



Del av den textfil som beskriver de flöden som presenteras på kartan.

```
0;Feb;051202;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;051202;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;051203;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;051203;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;051204;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;051204;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;060408;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;060408;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;064303;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;064303;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;066204;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;066204;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;066208;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;066208;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;060401;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;060401;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;060405;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;060405;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;060408;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;060408;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
0;Feb;066501;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0110;Tallt;Inne
0;Feb;066501;SkogAB;Inge_Gvist_Sagverk;0120;Grant;Inne
```

B

Arbetsgång för en analys

Arbetsgången med FlowOpt är normalt följande:

1. Först tar man fram nödvändig information om virkestillgångar, mottagarnas efterfrågan, transportkostnader m.m.
2. Därefter gör man en första optimering.

Fortsatt utveckling

Erfarenhet från de analyser som vi gjort för olika företag visar att det finns ett behov av fortsatt utveckling:

- FlowOpt är en prototyp där viss ”handpåläggning” är nödvändig för att beräkna olika nyckeltal. Det skapas inga färdiga rapporter automatiskt.
- FlowOpt är förberett för analyser över flera tidsperioder, men funktionen är inte testad i full skala ännu. Under våren kommer sådana fallstudier att genomföras med fokus på lagerstrategier och lagerutveckling. Det är då möjligt att t.ex. beräkna effekterna av tjallossning och akuta störningar.

3. Resultatet analyseras, och man ser om det finns några felaktigheter i ingångsdata.

4. Därefter kan nya optimeringar göras för att se vad ändrade förutsättningar får för konsekvenser för transportsystemet.

- Det går i dag inte att göra avancerade kartor för utskrift. Ett mer flexibelt grafiskt gränssnitt med fler funktioner skulle innebära effektivare tolkning av optimeringsresultat. Ett exempel på en sådan funktion är att visa transportbelastningen på olika vägsträckor.
- Beräkning av miljökonsekvenser av olika logistiklösningar sker idag utanför FlowOpt, men skulle kunna integreras i resultattolkningen.

English

FlowOpt—a means of optimizing wood-flow logistics

FlowOpt is a computerized decision-support tool that enables enterprises, large or small, to find the lowest possible haulage costs, regardless of whether the wood flow is light or heavy.

Questions to which FlowOpt can find the answers include:

- Which timber loads should go to which mills?
- What are the prospects for a return load?
- Is it economically viable to use sea or rail for timber transport and, if so, how should it be integrated with road-haulage planning?
- Could savings be made by exchanging timber with other enterprises and, if so, which?

How the system works: The user inputs figures on the volume and assortments of timber available at different locations, and which mills are awaiting delivery. For road haulage, the system then calculates the optimum routes based on variables such as distance, speed limits and road standard. Additional variables required for sea or rail transport include terminal charges, cargo or freight capacities, etc.

Keywords: Logistics / Flow of Timber.

Litteratur

Forsberg, M. & Rönnqvist, M. 2003. Integrated logistics management in the forest supply chain. Arbetsrapport nr 536. 2003.

FlowOpt har utvecklats sedan 2002 och är en av flera prototyper till beslutsstöd med syfte att utveckla en effektivare skoglig logistik. Arbetet med FlowOpt har varit ett samarbete mellan Skogforsk, Linköpings universitet, Stora Enso, Holmen Skog, Södra Skog, SCA Forest Products, Sveaskog samt mjukvaruföretagen Dianthus och Optimal Solutions. Vinnova har varit en viktig finansör av projektet.

Från forskning till tillämpning

- FlowOpt är ett fungerande verktyg
- Intresset från referensföretag och andra som kommit i kontakt med FlowOpt är mycket stort.
- Programpaketet FlowOpt (utan optimeringsfunktionen) kan köpas till en licenskostnad. Skogforsk ansvarar för själva optimeringen.
- Skogforsk kan också hjälpa till att anpassa optimeringsmodellen till interna system.

Mikael Frisk



SKOGFORSK

Ämnesord: Logistik / Virkesflöde.

Ansvarig utgivare: Jan Fryk

Redaktion: Areca Information AB

ISSN: 1103-4173

Illustrationer: Peter Roberntz

Foto: Mikael Frisk om inte annat anges

Tryck: Gävle Offset AB

© Skogforsk

ADRESSER

UPPSALA, Uppsala Science Park, SE-751 83 Uppsala

Tel. 018-18 85 00

EKEBO, Ekebo 2250. SE-268 90 Svalöv

Tel. 0418-47 13 00

UMEÅ Box 3, SE-918 21 Sävar

Tel. 090-203 33 50