

RESULTAT

FRÅN SKOGFORSK NR. 15 2006



Foto: SKOGENBild



Mikael Frisk, Skogforsk
Tel. 018-18 85 64
mikael.frisk@skogforsk.se

Mikael Rönnqvist, Skogforsk
Tel. 070-7763565
mikael.ronnqvist@nhh.no

Håkan Broman, Sveaskog
Tel. 019-19 50 29
hakan.broman@sveaskog.se

StormOpt – ett verktyg för flödes- optimering efter stormfällningar

Skogforsk har utvecklat ett hjälpmedel för att styra och optimera avverkningsresurser och virkesflöden efter en omfattande stormfällning. Verktöget, som heter StormOpt, utvecklades på uppdrag av Sveaskog, och var körklart redan i mars 2005.

Med StormOpt, som är en utveckling av beslutsstödet FlowOpt, kan man beräkna

- hur stora avverkningsresurser som bör sättas in efter en stormfällning och
- hur virket ska hanteras – hur mycket som ska lagras vid bilväg, på terminal resp. köras ut ur området – och i så fall om detta ska ske med bil, tåg eller båt.

Enligt uppdragsgivaren Sveaskog blev StormOpt ett värdefullt hjälpmedel för den interna kommunikationen efter Gudrun. Optimeringen visade bl.a. tidigt att tillgången på lastbilar skulle bli en flaskhals.

StormOpt underlättade också kontakterna med kunderna – de logistik-kostnader som StormOpt räknade fram blev ett värdefullt underlag för pris-

diskussioner och för styrning av virke till rätt industri.

Det är naturligtvis omöjligt att fånga in alla parametrar som påverkar logistik och marknad efter en katastrof, men enligt Sveaskog gav StormOpt en bra struktur för problemlösning under ”operation Gudrun”.

OM FLOWOPT

FlowOpt är ett verktyg för strategisk/taktisk analys av virkesflöden.

En optimeringsmodell minimerar kostnaderna för transport och lagring samt ger förslag till optimal lösning av transportproblem.

FlowOpt kan hantera returflöden, samverkan mellan företag och även kombinera olika transportslag som lastbil, tåg och båt.



**Från forskning till
tillämpning**

Läs mer på sista sidan!

Mikael Frisk

– StormOpt är nu ett färdigt paket som snabbt kan sättas in efter nästa ”Gudrun”.



Utvecklingsarbetet startade direkt

Natten mellan 8 och 9 januari 2005 drog stormen Gudrun in över södra Sverige. På morgonen den 9 januari låg 70–75 miljoner skogskubikmeter på marken i Halland, Småland, Skåne och Blekinge. Sveaskog var en av de drabbade skogsägarna, man bedömde att mer än tre miljoner m³fub hade fällts. Företaget stoppade omedelbart alla avverkningar norr om stormområdet. Maskiner och arbetsledare flyttades söderut.

Man insåg snabbt att det var nödvändigt att utnyttja befintliga resurser så smart som möjligt och att logistiken var en nyckelfråga för att kunna rädda värdet på den stormfällda skogen.

Sveaskog hade redan tidigare erfarenhet av att arbeta med optimering, och kontaktade därför Skogforsk den 19 januari. Frågan var om det gick att anpassa optimeringsprogrammet FlowOpt, som används för att analysera och optimera virkesflöden. Man ville ha ett redskap för att kunna fatta beslut som:

- vilka bestånd ska vi avverka i första hand?
- vilka maskinsystem ska användas i vilka beståndstyper?
- var ska eventuella nya terminaler lokaliseras?
- vilka tågssystem ska i första hand utnyttjas?
- vilka båttransporter ska prioriteras?
- vilka nya kunder är mest intressanta med hänsyn till logistikkostnaderna?

Skogforsk tog sig an utmaningen, och redan efter någon vecka var utvecklingsarbetet igång. Det var uppenbart att FlowOpt måste kompletteras med nya variabler, eftersom det nu inte bara gällde att optimera virkesflöden utan även maskin- och transportresurser. FlowOpt måste snabbt utvecklas till ett StormOpt.

Naturligtvis satt inte Sveaskog passivt och väntande på optimeringen. Under tiden agerade man utifrån de förutsättningar som fanns och fattade de beslut som var nödvändiga.

Ny ingångsvariabler

I slutet av januari skickade Skogforsk en lista över vilka indata som behövdes för en optimering. Den innehöll bl.a. följande variabler:

- var ligger skogen – och hur stora är volymerna?
- var finns kunderna?
- vilka maskinresurser kan användas?
- hur stor är prestationen i avverkning?
- vad kostar det att avverka skadad skog?
- hur mycket lastbilsresurser finns det?
- befintliga tågresurser – och kostnaderna för dessa
- befintliga hamn- och båtresurser – och kostnaderna för dessa.

En komplex optimering

Det problem som skulle optimeras visade sig bli mycket komplext och omfattade totalt 195 000 variabler:

- uppskattningsvis fanns det tre miljoner m³fub stormfälld skog på Sveaskogs marker. Denna volym grupperades till 27 avverkningsområden.
- 22 olika sortimentskategorier kunde tas ut (timmer och massaved m.m. fördelat på träslag och huggningsformer)
- 21 tågssystem kunde användas
- det var möjligt att använda 110 båtrutter från sex olika hamnar
- antalet arbetslag varierade mellan 135 och 200
- antalet lastbilar varierade mellan 77 och 122.

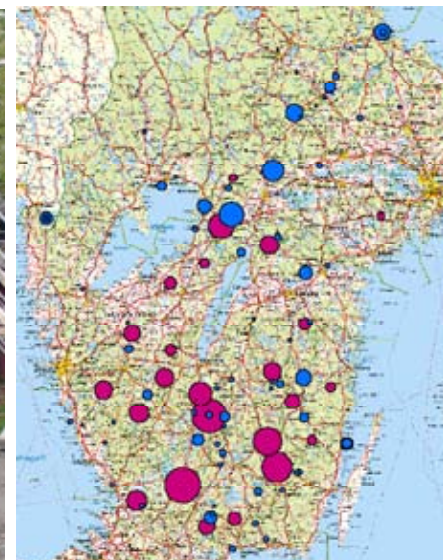
I förutsättningarna för optimeringen ingick att alla ingångna affärer skulle fullföljas. Eftersom avverkningsresurser togs från Svealand måste därför en del av stormvirket transporteras norrut för att kompensera för bortfallet där.

Optimeringen skulle gälla perioden februari till och med juni, då Sveaskog räknade med att vara klar med merparten av upparbetningen av den stormfällda skogen.

Tillfällig mätplats för timmer. Foto: Mikael Frisk



De röda cirklarna visar de stormfällda skogarnas belägenhet, de blå industriernas virkesbehov.



Resultaten av Sveaskogs stormoptimering

I början av februari kunde Skogforsk göra de första testkörningarna med osäkra, men ändå ”skarpa” data. Under februari förfinades modellen och i början av mars gjordes den slutliga optimeringen.

Lastbilsbrist

Under arbetet med StormOpt blev det uppenbart att det var lastbilsresurserna som skulle begränsa flödet av virke från skog till industri – inte avverkningsresurserna. Det gällde därför att använda lastbilarna så effektivt som möjligt.

StormOpt visade att båttransport inte var någon bra lösning, eftersom Sveaskog hade merparten av sitt stormfällda virke uppe på det sydsvenska höglandet, långt från hamnar. Båttransporter skulle därför kräva långa lastbilstransporter ner till kusten.

Inledningsvis hade Sveaskog tänkt sig att utnyttja lastbilar för att transportera virke långt upp i Svealand – så långt som det var möjligt att köra på ett skift. StormOpt visade att detta inte var någon bra lösning, eftersom det skulle binda upp för mycket lastbilsresurser.

Tåg

Tågalternativet framstod som allt intressantare. Optimeringen visade dessutom att det var bra att lasta tågen så nära skogen som möjligt, eftersom

lastbilarna då kunde användas mest effektivt.

Optimeringen visade också hur järnvägsterminaler och tåg skulle utnyttjas för att minimera logistikkostnaden.

Utifrån givna data visade det sig att det fanns en överkapacitet på järnvägstransporter. Det berodde bl.a. på den begränsade lastbilskapaciteten och möjligheten att lagra virke inom stormområdet istället för att transportera ut det.

Optimeringen valde att lägga 12 procent av den avverkade volymen eller 369 000 m³fub på järnväg till mottagare utanför stormområdet. Det var i huvudsak timmer och barrmassaved.

Lagring

Den begränsade tillgången på såväl avverknings- som lastbilsresurser ledde till att man under perioden tvingades att bygga upp ett virkeslager. Det fanns möjlighet att lagra i skog, vid bilväg eller vid speciella lagerterminaler.

StormOpt visade vilka sortiment och volymer som i första hand skulle lagras, och var detta skulle ske. Denna optimering gjordes utifrån en uppskattning av virkets värde vid periodens slut, dels hos kund, dels vid de olika lagerplatserna. Värdet på virket bestämdes av trädslag/sortiment och om det krävdes bevattning etc.

Skuggpriser

Optimeringen gav också s.k. skuggpriser (se faktaruta) för olika sortiment och kunder. De baserades på kostnad för lastning och transport samt mottagarens betalningsförmåga.

Med skuggpriserna kunde Sveaskog rangordna kunderna efter deras relativa värde. Ett exempel: man kunde antingen leverera en enhet extra björkmassaved till bruk A, vilket skulle ge en ökad intäkt med 40 kr/m³fub, eller en enhet extra talltimmer till sågverk B, vilket skulle ge en ökad intäkt med 237 kr/m³fub.

Om skuggpriser

Om det i en optimering är begränsad tillgång på en resurs uttrycker skuggpriset värdet av att få tillgång till ytterligare en enhet av denna resurs.

I StormOpt användes skuggpriserna för att beskriva hur en förändring av efterfrågan påverkade kostnaden.

Resultat av optimeringen fram till 30 juni 2005

Enligt optimeringen skulle 78 procent av den stormfällda volymen upparbetas under perioden januari till och med juni 2005. Det innebär att 690 000 m³fub skulle lämnas i skogen.

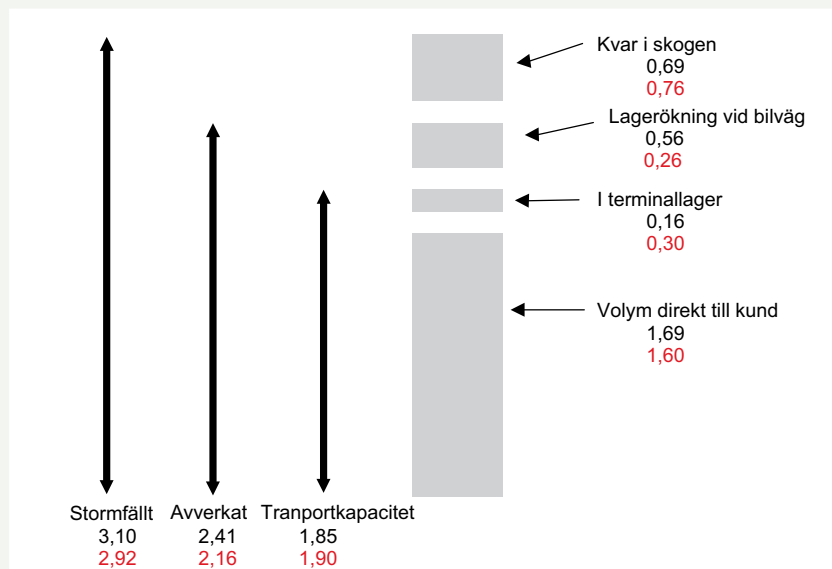
Av de 2,4 milj m³fub som optimeringen avverkade räckte lastbilarna för att transportera 1,9 miljoner m³fub till kund.

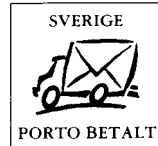
I optimeringen simulerades en möjlighet att i närheten av varje avverkningsområde etablera terminallager. Man behövde inte veta exakt var detta skulle placeras, bara att det var möjligt inom ett givet avstånd. StormOpt visade om och var sådana terminallager skulle etableras. Enligt StormOpt skulle 160 000 m³fub placeras i terminallager.

Ytterligare 560 000 m³fub skulle lagras vid bilväg. Av detta var ungefär hälften destinerat virke som inte kunde transporteras till mottagare p.g.a. brist på lastbilar.

Schematisk figur som visar vilka stormfällda volymer som enligt StormOpt skulle avverkas, transporteras och lagras fram till 30 juni 2005.

■ Siffrorna med rött visar de volymer som Sveaskog i verkligheten kom att hantera under perioden. Skillnaderna kommenteras på nästa sida.



B

Diskussion

Jämförelse optimering – verklighet

- Några av förutsättningarna som låg till grund för optimeringen visade sig inte stämma. Merparten av träden som blev kvar i skogen klarade sig t.ex. relativt väl från blånad och höll timmerkvalitet även efter den första sommaren. En annan skillnad var att priset på brännved stod sig, i optimeringen förutsattes att det skulle sänkas. Med rätt värden för dessa parametrar hade optimeringen föreslagit en långsammare takt i upparbetningen av den stormfällda skogen.
- Optimeringen tog inte hänsyn till hur avverkningsresurserna användes efter 30 juni 2005. Om Sveaskog hade klarat att ta hand om all stormfälld skog redan våren 2005 hade avverkningsresurser därefter fått styras över till stående skog, men man hade då fått ett lågt "Gudrunpris" på massaveden, vilket hade blivit en dålig affär.
- Bara 23 000 m³fub transporterades ut med båt. Förutom bristen på lastbilar berodde detta på att summan av kostnaderna till, i och från hamn blev högre än förväntat. Dessutom gjorde den finska skogsindustristrejken att flera stora tänkbara kunder inte längre var aktuella.

Nyttan med StormOpt – Sveaskogs erfarenheter

- I normala fall kan man lita på planerarnas erfarenhet och "fingertoppskänsla" för att styra avverkningar och virkesflöden. Men Gudrun innebar en helt ny situation som krävde nya lösningar. Där gav StormOpt en bra tankestruktur.
- StormOpt underlättade den interna kommunikationen. Man kunde t.ex. tidigt övertyga ledningen om att det var lastbilsresurserna som skulle bli begränsande.
- StormOpt underlättade kommunikationen med Sveaskogs kunder. Man kunde visa hur mycket logistikkostnaderna skulle öka, vilket var ett bra hjälpmedel i dialogen.
- StormOpt visade tydligt hur viktigt det var att totaloptimera. Man kunde visa att enstaka bra virkesaffärer som band mycket lastbilsresurser totalt sett var utomordentligt dåliga affärer.
- Sveaskog kunde rangordna tänkbara kunder och affärer efter lönsamhet med hjälp av skuggpriser och uppskattade logistikkostnader.
- Man har nu ett färdigt redskap nästa gång det inträffar en katastrof.

English

StormOpt — a tool for optimizing the timber flow after widespread windthrow

Skogforsk has developed an aid for directing and optimizing logging resources and the supply chain after widespread windthrow. The tool, called *StormOpt*, was developed at the behest of Sveaskog, a state-owned forest enterprise, and was made available for use in March 2005 — just two months after hurricane Gudrun.

StormOpt is an enhancement of the decision-support program, *FlowOpt*. It enables calculations to determine:

- the level of resources to be deployed after widespread windthrow
- how the timber is to be handled — quantities to be stockpiled at landings or terminals, and amounts to be transported away and by what means, eg, by road, rail or sea.

Sveaskog found *StormOpt* to be a valuable aid to internal communications after the storm. For instance, right from the start it became apparent that access to roundwood haulage vehicles would constitute a bottleneck.

But the program also facilitated contact with customers; the logistical costs produced by the program provided a useful basis for price negotiations and determining haulage destinations.

Keywords: Logistics/optimization, windthrow, hurricane Gudrun.

Läs mer:

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



Så här går vi vidare

Det var bara Sveaskog som använde StormOpt. Efter arbetet med Sveaskog har StormOpt inte utvecklats ytterligare. Potentialen är dock stor och Skogforsk planerar att testa modellen i ett fall där flera tidsperioder ska ingå i optimeringen.

Modellen kan naturligtvis också användas för annan strategisk planering där begränsningar i avverknings- och transportkapacitet samt olika kunders betalningsförmåga är avgörande för planeringen.

Mikael Frisk

