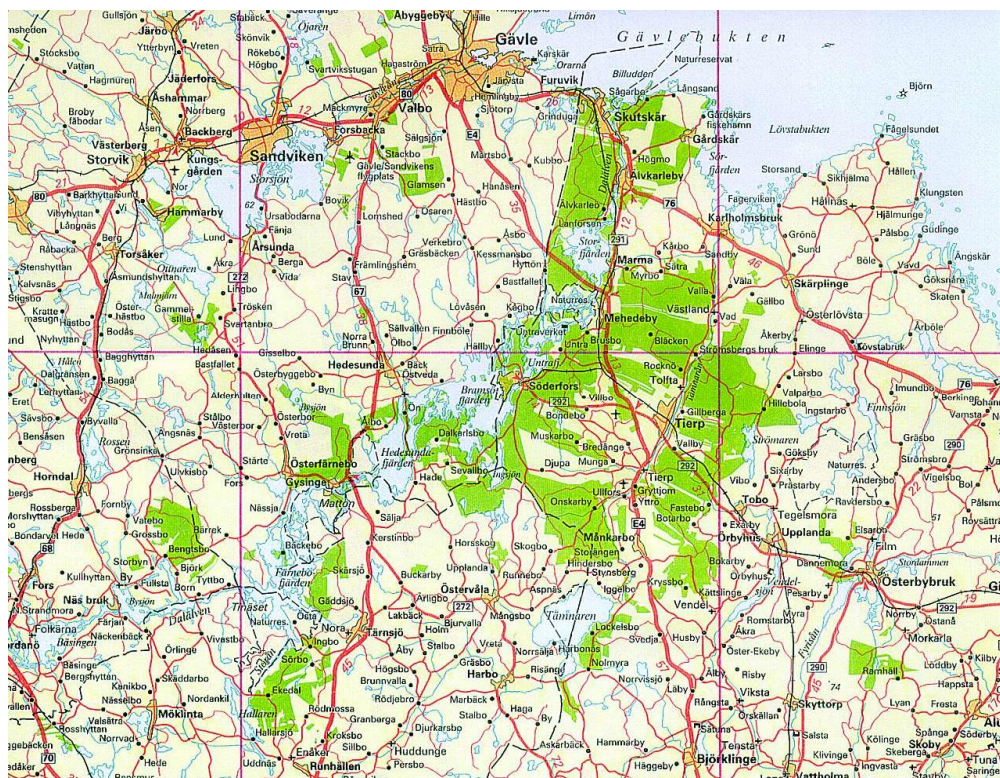


Flexibel drivning på Dalälvens bevakning hos Stora Enso AB

Torbjörn Brunberg



Ämnesord: Drivning, planering

SkogForsk – Stiftelsen Skogsbrukets Forskningsinstitut

SkogForsk arbetar för ett långsiktigt, lönsamt skogsbruk på ekologisk grund. Bakom SkogForsk står skogsbolag, skogsägareföreningar, stift, gods, allmänningar, plant-skolor, SkogsMaskinFöretagarna m.fl., som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

SkogForsk arbetar med forskning och utveckling med fokus på fyra centrala frågeställningar: Produktvärde och produktionseffektivitet, Miljöanpassat skogsbruk, Nya organisationsstrukturer samt Skogsodlingsmaterial. På de områden där SkogForsk har särskild kompetens utförs även i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Serien **Arbetsrapport** dokumenterar långliggande försök samt inventeringar, studier m.m. och distribueras enbart efter särskild beställning.

Forsknings- och försöksresultat från SkogForsk publiceras i följande serier:

SkogForsk-Nytt: Nyheter, sammanfattningar, översikter.

Resultat: Slutsatser och rekommendationer i lättillgänglig form.

Redogörelse: Utförlig redovisning av genomfört forskningsarbete.

Report: Vetenskapligt inriktad serie (på engelska).

Handledningar: Anvisningar för hur olika arbeten lämpligen utförs.

ISSN 1404-305X

Innehåll

Sammanfattning.....	3
Bakgrund	3
Syfte.....	4
Fyra scenarier.....	4
Förutsättningar	4
Dalälvens bevakning.....	4
Drivningsorganisation	4
Virkesflöde.....	5
Traktdatabank.....	6
Lösningar till scenarier.....	6
Allmänt	6
Produktionsminskning med 20 %.....	7
Produktionsökning med 30 %	7
Produktionen av granmassaved ökas med 40 %.....	8
Produktionen av talltimmer ökas med 30 %.....	8
Diskussion	9
Bevakningen.....	9
Maskinresurser.....	9
Traktdatabanken.....	10
Scenarier	10
Minskad produktion med 20 %.....	11
Ökad produktion med 30 %.....	11
Ökning av granmassavedsproduktionen med 40 %.....	12
Ökning av talltimmerproduktionen med 30 %.....	12

Sammanfattning

Färskt virke till industrierna har under senare år blivit något som råvaruleverantörerna strävar emot. Olika typer av störningar i virkesflödet till industrierna medför emellertid att ett visst lager måste finnas. Genom att öka flexibiliteten i drivningssystemet erhålls möjligheter att snabbt hantera förändringar i virkesflödena med minimerad lagerhållning. Därmed behålls lagret på rot så länge som möjligt. Inventering av möjliga åtgärder visar att det finns relativt stort utrymme att variera produktionen. Skillnader i förutsättningar i praktisk drift är dock väsentlig, varför det varit ett önskemål att omsätta tankegångarna hos någon studievärd. Stora Enso AB har visat intresse för utvecklingen och initierat en undersökning på Dalälvens bevakning inom Strömsbergs förvaltning.

För att konkretisera uppdraget specificerades fyra scenarier. Dessa var

- produktionen av virke minskas med 20 %,
- produktionen av virke ökas med 30 %,
- produktionen av granmassaved ökas med 40 %,
- produktionen av talltimmer ökas med 30 %.

Diskussioner med bevakningen utmynnade i att den åtgärd som i första hand rekommenderas är ”val av trakt”. Åtgärden ger klara produktionsförändringar men också bieffekter i form av en förändrad sortimentsammansättning. Är denna oacceptabel eller kapacitetsförändringen otillräcklig är nästa åtgärd att minska/öka bevakningens drivningskapacitet. Därvid bör utifrån bevakningens erfarenhet de egna entreprenörerna väljas framför de egna maskinerna. Vid produktionsökning bör i sista hand tillfälliga resurser engageras.

Lösningen på scenarierna betingas till stor del av att bevakningen har relativt mycket egen skog, ur vilken objekt med lämpligt utseende kan hämtas.

Bakgrund

Traditionellt används virkeslager för att utjämna olikheter mellan virkesproduktionen och förbrukningen av virke vid industrierna. Medvetenheten om att lagring av virke är ett dyrt sätt att komma till rätta med ojämnheter har gjort att alternativa handlingsvägar undersöks. En av dessa är ”flexibel drivning”. Grundtanken med detta arbetssätt är att fånga upp en varierande förbrukning hos industrin med en följsam produktion.

Inventering av tillgängliga handlingsalternativ visar att det finns relativt stort utrymme att variera produktionen. Skillnader i förutsättningar i praktisk drift är dock väsentlig, varför det varit ett önskemål att omsätta tankegångarna hos någon studievärd.

Stora Enso AB har visat intresse för utvecklingen och initierat ett delfinansierat uppdrag på Dalälvens bevakning.

Syfte

Syftet med studien har varit att utreda vilka handlingsalternativ som blir följden med avseende på flexibel drivning vid fyra olika scenarier för virkesleveranserna.

Fyra scenarier

De scenarier som inledningsvis formulerades är följande:

- Produktionen av virke minskas med 20 %.
- Produktionen av virke ökas med 30 %.
- Produktionen av granmassaved ökas med 40 %.
- Produktionen av talltimmer ökas med 30 %.

De olika scenarierna skall genomföras med en för året oförändrad sortimentsfördelning. Tidsmässigt har förändringarna begränsats till två månader, med en förvaringstid för åtgärden om en månad.

Förutsättningar

Arbetet har begränsats till att omfatta Dalälvens bevakning. Valet var betingat av att bevakningen hade relativt mycket egen skog. Dessutom var ett önskemål att det fanns en relativt stor traktdatabank med planerade avverkningsobjekt.

Dalälvens bevakning

Bevakningskontoret är beläget i Söderfors strax väster om Tierp (se framsidan). Bevakningen är en av tre inom Strömsbergs förvaltning. Totalt produceras 416 000 m³ fub virke under ett år fördelat så att ca 70 % av virkesfångsten kommer från egen skog. Ca 75 % av virket härstammar från slutavverkningar. Tallandelen är ca 60 % och ca 50 % av virket tas ut som timmer.

Drivningsorganisation

Drivningsresurserna på bevakningen har två huvudansvariga. Anders Wiren ansvarar för den nordöstliga delen av bevakningen och Lars Berglund för den sydvästliga delen. Områdena går i varandra och då behov uppstår används drivningsresurserna över hela bevakningen. Drivningen görs med åtta maskinlag varav tre är entreprenörer.

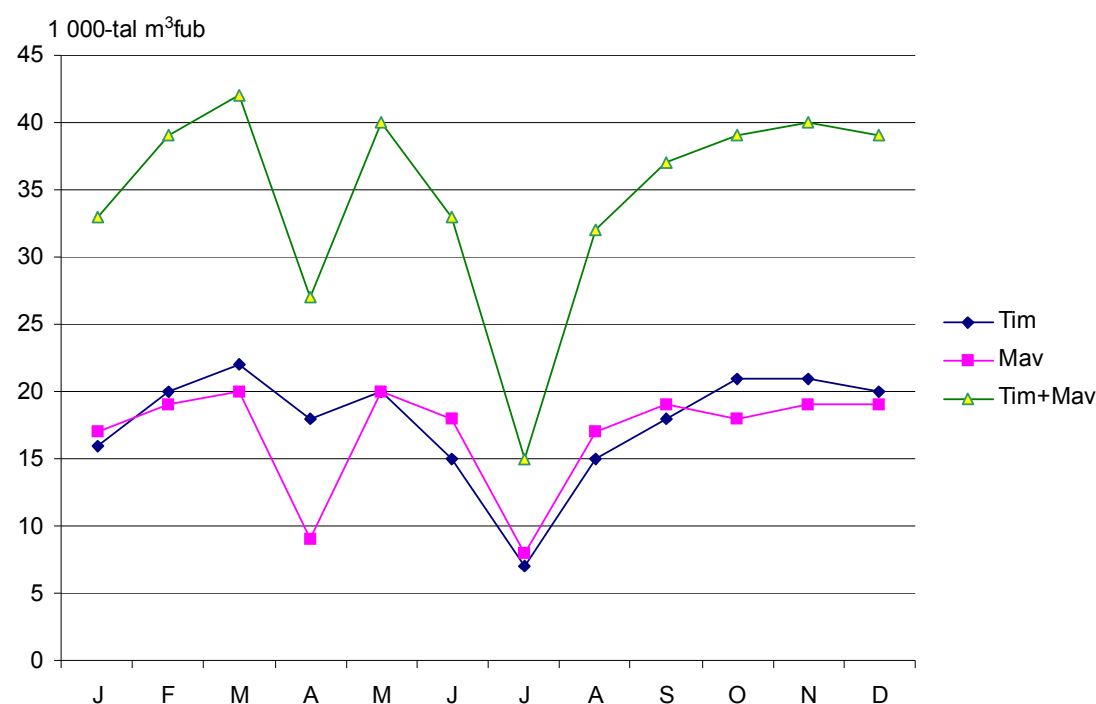
Tabell 1.
Avverkningsresurser.

Maskin	Avverkningsform	Ägarform
Anders		
Valmet 911/965	Slutavverkning	Egen
Valmet 921/965	Slutavverkning	Egen
Valmet 911/945	Gallring	Egen
Valmet 901/942	Gallring	Entreprenör
Lars		
Hitachi/Lako	Slutavverkning	Entreprenör
Caterpillar 570/65	Slutavv – Gallr	Entreprenör
Valmet 911/960	Slutavv – Gallr	Egen
Valmet 901/942	Gallring	Egen

Bevakningens möjligheter att driva olika typer av skog speglar fördelningen mellan slutavverkning och gallring. Vissa lag kan dock arbeta i båda avverkningsformerna.

Virkesflöde

När möjligheterna att variera produktionen skall bedömas bör man ha kännedom om den normala produktionen.



Figur 1.
Budgeterade virkesleveranser 1999.

Som framgår av figur 1 är virkesflödet relativt jämnt fördelat över månaderna förutom en nedgång under april och juli månad. Den förra beror på tjällossningen och den senare på semestern.

Ur drivningssynpunkt är virkesåret normalt uppdelat i tre perioder.

- Tjällossning (april)
- Sommar–höst (maj–dec)
- Vinter (jan–mars)

Den planerade leveransen av virke 1999 under respektive period är fördelad enligt tabell 2.

Tabell 2.
Planerade leveransvolym (1 000-tal m³fub)
i olika drivningsperioder.

	Slutavverkning	Gallring
Tjällossning	18	9
Sommar–höst	209	66
Vinter	87	27

Traktdatabank

Andelen egen skog är hög, varför man även kan upprätthålla en traktdatabank. Våren 1999 omfattade den ca 0,9 årsavverkningar. Ambitionen är att ha en något större bank för att kunna möta olika önskemål på virke.

Fördelad över drivningsperioderna och avverkningsformerna slutavverkning och gallring fanns följande volymer i banken.

Tabell 3.
Volym (1 000-tal m³fub) virke i traktdatabank uttryckt som total volym respektive hur många leveransmånader det motsvarar.

	Total volym		Antal lev.månader	
	Slutavverkning	Gallring	Slutavverkning	Gallring
Tjällossning	41	16	2,3	1,8
Sommar–höst	148	57	5,7	6,9
Vinter	75	29	2,6	3,2

Som framgår av tabell 6 är möjligheterna att täcka en ökad efterfrågan god i samtliga perioder.

Lösningar till scenarier

De olika scenarier som skulle belysas är framtagna utifrån några situationer som kan uppstå i samband med att mer ansvar för virkesflödet läggs på drivningsorganisationen. I det följande beskrivs vilka åtgärder som skulle kunna bli aktuella att tillämpa.

Allmänt

Den allmänna åtgärd som är möjlig att använda i samtliga fyra scenarier är att välja trakter med hänsyn till efterfrågan. Det är också den åtgärd som i första

hand rekommenderas i alla fyra scenarierna. Åtgärden ger dock i vissa fall bi-effekter, som t.ex. en önskad sortimentsfördelning.

Produktionsminskning med 20 %

Neddragning av produktionskapaciteten är en relativt besvärlig process. De generella åtgärder som kan vidtas är att genomföra utbildning av personal och service av maskiner. Erhålls inte tillräcklig effekt med dessa åtgärder är den första specifika åtgärden att välja trakter som sänker produktionskapaciteten. Flyttas således resurser från slutavverkning till gallring samtidigt som så klena trakter som möjligt avverkas erhålls den beräknade produktionsminskning som återges i tabell 4.

Tabell 4.
Produktionsminskning (%) för olika drivningsperioder.

	Volym	Timmer	Massaved
Tjällossning	-15	-18	+3
Tjälloss+Sommar	-20	-26	+6
Tjälloss+Sommar+Vinter	-22	-26	+4

Som framgår av tabellen är det möjligt att uppnå den i scenariot bestämda produktionsreduktionen. Reduktionen berör dock till stor del timmervolymen.

Är sortimentsfördelningen inte acceptabel eller att något annat skäl gör att den första åtgärden inte kan tillämpas fullt ut, återstår att ställa maskinresurser. Bedömningen från bevakningens sida att det är fördelaktigare att i första hand låta de egna entreprenörerna stå.

Produktionsökning med 30 %

En produktionsökning kräver förutom extra drivningsresurser att det finns virke i traktdatabanken som kan avverkas. I tabell 3 framgick hur mycket virke som fanns tillgängligt våren 1999. Jämförs denna mängd med leveransplanen för samma perioder (tabell 2) så framgår att traktdatabanken täcker det extra 2-månadersbehovet för samtliga perioder.

Även i fallet med produktionsökning är det möjligt att styra om drivningsresurserna mot andra avverkningstrakter. Den beräknade förändringen framgår av tabell 5.

Tabell 5.
Möjlig produktionsökning (%) med alternativa avverkningstrakter.

	Volym	Timmer	Massaved
Tjällossning	+20	+21	-1
Tjälloss+Sommar	+26	+34	-8
Tjälloss+Sommar+Vinter	+26	+34	-8

Nackdelarna med detta handlingsalternativ är att full produktionsökning inte uppnås. Endast ca 25 av de 30 procenten erhålls. Dessutom blir sortimentsfördelningen förändrad så att förhållandevis mer timmer faller ut.

Är sortimentsfördelningen inte acceptabel eller att scenariots produktionsökning skall uppfyllas helt blir nästa åtgärd för bevakningen att försöka förmå de egna resurserna att köra mer. Den extra tiden kan sedan utgå som ersättning eller kompensationsledighet beroende på den aktuella situationen. Prioriteringen mellan de egna maskinerna och egna entreprenörer påverkas i hög grad av situationen för dagen samt att entreprenörerna för det mesta välkomnar extra volymer att driva.

Som sista alternativ återstår att köpa tillfälliga entreprenörstjänster. Erfarenheterna av detta är goda och härstammar från en tidigare stormfällning.

Produktionen av granmassaved ökas med 40 %

Bevakningen har redan en viss erfarenhet av att behovet av granmassaved ökar under sommaren. Generellt sett är den åtgärd som i första hand används att styra om avverkningarna mot grangällringar och slutavverkningar med dålig kvalitet. Den ökning av kapaciteten som blir följden av scenariot tas i första hand ut hos befintliga entreprenörer. I andra hand engageras de egna maskinerna. Skälet till att i första hand utnyttja de egna entreprenörerna är att de för det mesta är tacksamma för extra volymer att driva. Skulle det av någon anledning inte vara möjligt att öka den egna produktionskapaciteten är nästa alternativ att köpa kapacitet utifrån.

I traktatabanken finns de volymer som återges i tabell 6 fördelade över olika perioder. För att lösa scenariot skulle ca 5 100 m³fub granmassaved behöva avverkas.

Tabell 6.

Traktatabankens innehåll av grangällringar.

	1 000-tal m ³ fub
Tjällossning	0
Sommar-höst	7
Vinter	2
Summa	9

Som framgår av tabellen finns det inga volymer för tjällossningsperioden. För övriga perioder överstiger traktatabanken behovet. Skulle önskemålet om mer granmassaved uppstå under tjällossningsperioden kan åtminstone halva volymer täckas av intilliggande perioder, eftersom tjällossningen i normalfallet omfattar 1 månad. Resterande volymer skulle kunna hämtas ur slutavverkningar med dålig kvalitet.

Produktionen av talltimmer ökas med 30 %

Scenariot i det sista alternativet har en del gemensamma drag med alternativet att öka volymen granmassaved.

Den första åtgärden efter val av trakt blir därför att höja kapaciteten med hjälp av de egna entreprenörerna. Överkapaciteten används för att driva grova tall-

bestånd. Räcker inte kapacitetsökningen hos entreprenörerna används de egna maskinerna för att göra den extra drivningen. Prioriteringen har samma grund som i alternativet att öka mängden granmassaved.

Liksom i förra scenariot är sista alternativet att köpa entreprenörstjänster utifrån. I traktdatabanken finns de volymer som återges i tabell 7 tillgängliga.

Tabell 7.
Tillgänglig volym (1 000-tal m³fub) talltrakter i slutavverkning.

	Andel tall 1/10-delar			
	10	9	8	7
m³fub virke				
Tjällossning	0	2	5	15
Sommar-höst	0	0	20	33
Vinter	0	0	0	10
m³fub talltimmer				
Tjällossning	0	1	3	8
Sommar-höst	0	0	13	18
Vinter	0	0	0	6

Som framgår av tabellen krävs för att erhålla en volym om ca 6 700 m³fub att trakter med ett visst inslag av gran avverkas. Vissa volymer gran kommer således att falla ut även om de är relativt små.

Diskussion

Den tidigare framställningen återger några scenarier. Både förutsättningar och lösningar ger dock anledning till reflexioner, vilka inte tagits upp tidigare utan redovisas nedan.

Bevakningen

Vid ingången till det här uppdraget uttrycktes önskemål om att bevakningen skulle ha relativt mycket egen skog. Skälet var att det skulle finnas utrymme för att aktivt kunna använda denna som ett stående lager att plocka lämpliga objekt ur. Lösningarna på scenarierna kräver i vissa fall tillgång på specifika objekt, varför mycket egen skog förenklar. Hade bevakningen varit mer köpbetonad hade det kanske varit möjligt att köpa speciella trakter, dock till priset av en högre drivningskostnad.

Maskinresurser

I dagsläget utgör andelen entreprenörer ca 40 % av den avverkade volymen, vilket ger en god beredskap för olika situationer.

En lika viktig aspekt på drivningsresurserna är dess sammansättning, d.v.s. i vilken utsträckning det är möjligt att alternera mellan slutavverkning och gallring. I de båda första scenarierna är den möjliga minskningen/ökningen direkt beroende av maskinparkens utseende. Ökas således utbytbarheten ökar möjligheterna att minska/öka den totala kapaciteten genom val av trakt.

Den allmänna trenden på bevakningen är att välja drivningsresurser som är flexibla. Det senaste tillskottet (Caterpillar) är ett exempel på en sådan maskin.

Nackdelen med flexibla drivningsresurser är att en viss kostnad kan uppstå vid skotningen i slutavverkning genom att arbetslaget bör förfoga över en medelstor skotare i stället för en stor.

Traktdatabanken

I en situation med stabil och förutsägbar produktion är behovet av en stor traktdatabank måttlig. Som tidigare nämnts omfattar den befintliga banken en volym om ca 0,9 avverkningsår. Ambitionen är dock att den skall vara något större för att verksamheten skall löpa smidigt. Ökas kraven på flexibilitet borde behovet av en stor traktdatabank dock bli större.

Betraktas behovstäckningen hos de fyra scenarierna så uppfyller grovt sett traktdatabanken behoven hos de två första scenarierna. I de båda senare uppstod dock brister. I fallet med ökade leveranser av granmassaved behövdes mera grangällringar under tjällossningsperioden. Grangällringar och tjällossning är dock en besvärlig kombination som medför stora risker för skador i beståndet. Lösningen är därför att avverka någon välbelägen slutavverkning av gran. För bestånden av talltimmer hade det varit önskvärt att de varit mer talldominerade.

Alternativet till en allmänt större traktdatabank är att man redan tidigt har en uppfattning om vilka önskemålen blir och anpassar sig genom att ha extra beredskap för vissa beståndstyper.

I samband med genomförandet av undersökningen så prövades inledningsvis att via bevakningens egna datasystem göra sammanställningar som belyste de olika scenarierna. Detta var inte möjligt, så en speciell traktdatabank upprättades. De uppgifter som sammanställdes har lite olika kvalitet, beroende på att de var insamlade och sammanställda på olika sätt. Uppgifterna i tabellerna är därför behäftade med en viss osäkerhet. Om det är ett önskemål att öka beredskapen för produktionsförändringar skulle en åtgärd kunna vara att komplettera den befintliga databasen med fler och enhetliga uppgifter om bestånden.

Scenarier

De fyra scenarier som inledningsvis specificerades har hittills bara till viss del varit aktuella på bevakningen och skall ses som möjliga framtida handlings-situationer. Den speciella efterfrågan på virke som för närvarande märks mest, är att sommartid ökar efterfrågan på granmassaved. Lösningen är att i första hand avverka grangällringar och därefter att "slakta" kvalitetsmässigt dåliga granobjekt.

En av de åtgärder som skulle kunna tillämpas i samtliga scenarier är s.k. konjunkturanpassad arbetstid, vilket innebär att arbetstiden inom vissa ramar fördelas under en 8-veckorsperiod. Alternativet har varit uppe till diskussion och skälet till att det för närvarande inte används och inte heller finns med i lösningarna till scenarierna är att för det mesta skall en återgång till normal drift ske efter anpassningen till en viss situation.

En annan åtgärd som berör arbetstiden är övertid. Detta alternativ används i samtliga scenarier som avser att höja produktionskapaciteten. Maximalt kan 50 timmar per månad tas ut, vilket motsvarar en kapacitetshöjning om ca 30 %.

Utöver mängden arbetstid påverkar schemalaggningsen av tiden hur mycket verkligt arbete som kan tas ut. Bevakningen tillämpar en ganska fri schemalaggnings med tonvikt på alternerande skift under dagen och ett längre pass under kvällen för skördarna. Möjligen skulle alternativa scheman kunna utöka utnyttjandet av maskinerna.

Vid konsekvensberäkningen av minskningen/ökningen av produktionen i de båda första scenarierna har traktatabanken samt generella produktions samband använts. Beräkningarna innehåller ett stort antal antaganden och har därför blivit komplicerade. I praktisk drift är det inte säkert att alla förutsättningar uppfylls eller att traktatabanken alltid ser likadan ut, varför de angivna förändringarna i tabellerna skall uppfattas som en ungefärlig skattning av den möjliga produktionsförändringen.

Minskad produktion med 20 %

Scenariot med minskad produktion har hittills inte varit aktuell på bevakningen, varför de avtal som upprättats med olika entreprenörer inte tar hänsyn till situationen. Om det skulle bli aktuellt att mera regelmässigt variera produktionen borde avtalen dock vara anpassade för detta. Att i detalj ge någon rekommendation för hur de skall se ut har inte varit uppe till diskussion i detta arbete.

De allmänna åtgärder i form av service av maskiner och utbildning av förare som kan bli aktuella skulle få ytterligare tyngd om beredskap fanns för olika aktiviteter. Detta skulle kunna göras genom att t.ex. ha förberedda kurser att sätta vid en neddragning.

Vid beräkningen av de relativa talen i tabell 4 har ingen hänsyn tagits till att virkesleveranserna under april och juli månader är mindre än genomsnittet för året. Motivet har varit att nedgången i produktion ur drivningssynpunkt är liten i april. För juli månad är orsaken att denna period normalt är en semesterperiod.

Ökad produktion med 30 %

I lösningen till scenariot med ökad produktion ingår val av trakt som en komponent. Därutöver skulle det vara möjligt att öka produktionskapaciteten med 30 %. Närmare studium av traktatabanken visar att även övertiden skulle kunna omfatta andra och grövre bestånd (fattas en del volymer under tjällossningen). I förhållande till normal drivning skulle således en kapacitetshöjning om ca 63 % ($1,25 \cdot 1,3$) vara möjlig. Den procentuella höjningen motsvarar ca 46 000 m³fub. Gäller förutsättningen att sortimentsutfallet skall vara densamma som i normal produktion begränsas i normalfallet ökningen hos de egna resurserna till 30 %, vilket motsvarar en extra volym om 22 000 m³fub. Liksom i det föregående scenariot har ingen hänsyn i tabell 5 tagits till att virkesleveranserna är lägre under april månad. Motivet för att inte särbehandla juli månad är att det är en semesterperiod med lågt utnyttjande av maskinerna.

Ökning av granmassavedsproduktionen med 40 %

Inom bevakningens område finns en hel del granåkrar, vilka är lämpliga objekt att avverka i en situation med scenariot att öka produktionen av granmassaved. Det timmer som eventuellt faller ut är dessutom mindre åtråvärt för sågverken, varför även denna volym skulle kunna överföras till massaved.

Ett alternativ till avverkning av granåkrarna som varit uppe till diskussion är dimensionsuppdelad avverkning. Avverkningsformen skulle även kunna vara ett komplement till lösningen på det sista scenariot. För bevakningens del är åtgärden emellertid inte aktuell eftersom bestånden i området har en dimensionsfördelning som är mindre lämplig. Dessutom ökar drivningskostnaden för virket.

Även om en ökning av granmassavedsvolymen med 40 % kan tyckas vara en kraftig ökning innebär det en relativt måttlig ökning med 11 % utslaget på hela produktionskapaciteten. Efter lösningen av scenariot återstår således att ta ut ca 20 % övertid på de egna resurserna.

När det gäller frågan om sättet att överföra timmer till massaved så kan antingen en grövre massavedsgräns användas eller så kan timmer överföras till massaved. Vilket sätt som används har många infallsvinklar. En aspekt är dock att om en grövre gränsdiameter används så överförs värdefullt friskkvistvirke/kubb till massaved. Överförs timmerstockar till massaved finns det en möjlighet att välja de sämsta kvaliteterna.

Ökning av talltimmerproduktionen med 30 %

Området har en hel del timmerrika tallbestånd, vilket framgår av traktdata-banken. Förutsättningarna att lösa detta scenario med ökad talltimmerproduktion är därför goda.

Det totala behovet att öka produktionskapaciteten blir ca 11 %. Lösningen blir därför att i första hand klara ökningen med de egna resurserna och i andra hand med tillfälliga entreprenörer.

Liksom i det förra scenariot återstår ca 20 % övertid att ta ut på de egna resurserna i det här scenariot faller en del övrigt virke ut.