

# Kalkyl och Marknad: Övningar i produktkalkyler och grundläggande produktvalsproblem **MED VISSA FACIT**

Peter Lohmander Version 130111

## MÅL:

Efter deltagandet i de introducerande föreläsningarna om produktkalkyler och produktvalsproblem samt genomförandet av dessa övningar ska kursdeltagaren:

**a.** Känna till den teoretiska bakgrunden till olika kalkylmetoder och deras lämplighet i olika kalkylsituationer.

**b.** Ha grundläggande kunskaper gällande kalkylmodeller såsom bidragskalkyler, omkostnadsfördelningskalkyler, traditionell självkostnadskalkyl, stegfördelningskalkyl och ABC-kalkyl.

**c.** Ha viss erfarenhet av definition samt lösning av grundläggande produktvalsproblem med begränsade resurser.

**d.** Kunna genomföra grundläggande känslighetsanalyser och jämförelser av alternativa kalkylmodeller.

<b>Bidragskalkyler</b>					
1.	<i>Exempel på bidragskalkyler och beräkning av ekonomiskt rationell produktion med begränsade resurser:</i>				
Företagets avdelningar och maskiner är tillgängliga för produktion under 40 timmar per vecka under 50 veckor per år. Företaget har fyra avdelningar;					
1: Komponentproduktion, 2: Montering, 3: Finish, 4: Administration, försäljning och Distribution.					
Företaget har kunskaper, erfarenheter och utrustning som gör det möjligt att tillverka två olika slags produkter; A: ATV (Fyrhjulingar) och B: BV (Bandvagnar).					
På marknaden är priset för en ATV 60 000 SEK och priset för en BV 120 000 SEK.					
		dM/st (SEK)	dL/st (SEK)		
	ATV	8000	16000		
	BV	14000	22000		
		1: Kompprod Tid/st (h)	2: Montering Tid/st (h)	3: Finish Tid/st (h)	4: Adm, förs.& distr. Tid/st (h)
	ATV	6	6	4	2
	BV	6	10	12	5
	TOT kapacitet (h/år)	2000	2000	2000	2000

Kostnader i de olika avdelningarna som kan betraktas som indirekta kostnader för produktionen och som inte påverkas av produktionsvolymerna så länge som vi endast använder befintlig kapacitet:

1: Komponent- produktion	2: Montering	3: Finish	4: Admin, försäljn. & distribution
6 MSEK/år	4 MSEK/år	3 MSEK/år	3 MSEK/år

Bestäm ekonomiskt rationell kombination av produkter i detta företag under ett år genom följande metodik (CASE 1):

1. Rita ett diagram som visar produktion av ATV på den horisontella axeln och produktionen av BV på den vertikala axeln.
2. Rita in samtliga avdelningars kapacitetsbegränsningslinjer.
3. Rita in minst en isobidraglinje.
4. Markera det område som visar möjlig produktion med hjälp av färgad penna.
5. Visa vilken produktion som ger företaget maximalt totalt täckningsbidrag och därmed även maximal total vinst.
6. Bestäm optimala produktionsvolymerna av ATV och BV.
7. Bestäm totalt täckningsbidrag.
8. Bestäm total vinst.
9. Vilka avdelningar är fullt utnyttjade vid optimal produktion?
10. Hur mycket outnyttjad kapacitet finns det i företagets olika avdelningar vid optimal produktion?
11. Hur mycket är de olika avdelningarna värda, per kapacitetsenhet, på marginalen, för företaget vid optimal produktion?
12. Antag att de olika avdelningarnas kostnader är proportionella mot kapaciteterna. Bestäm hur mycket kapaciteterna samt kostnaderna i de olika avdelningarna kan minskas utan att produktionen måste sänkas från den lösning som är optimal.
13. Om vi sänker kapaciteterna i de avdelningar som har för mycket kapacitet i utgångsläget utan att avvika från optimal produktion; Hur hög kan den optimala vinsten då bli i företaget?

	<p>14. Utgångsläget är det som beskrivs i denna uppgift, före punkt 1. En av företagets anställda, närmare bestämt Sture Svensson, kommer på en ny arbetsmetod för att effektivisera arbetet med finish för bandvagnar. Tidsåtgången per bandvagn sjunker med fyra timmar; från 12 timmar till 8 timmar. Repetera uppgift 1 – 11 och bestäm särskilt hur mycket företagets optimala vinst per år ökar tack vare Sture Svenssons metod. Ge Sture, årligen, 5% av denna vinstökning. Hur mycket ska han årligen få? (CASE 2)</p> <p>15. Utgångsläget är det som beskrivs i denna uppgift, före punkt 1. En annan av företagets anställda, Fia Bengtsson, kommer på att man kan snabba upp monteringen rejält genom att skaffa en ny typ av motordrivna verktyg samt köpa in en elektrisk truck. Den årliga ökningen av kostnaderna, orsakade av att den nya utrustningen ersätter den tidigare enklare utrustningen, är 200000 SEK. Med den nya utrustningen tar monteringen av fyrhjulingar 3 timmar per styck och monteringen av bandvagnar 5 timmar per styck. Repetera uppgift 1 – 11 och bestäm hur mycket företagets optimala vinst per år ökar tack vare den förnyelse som Fia Bengtsson ligger bakom. Ge Fia, årligen, 5% av denna vinstökning. Hur mycket ska hon årligen få? (CASE 3)</p> <p>16. Utgångsläget är det som beskrivs i denna uppgift, före punkt 1. Du har en kusin, Emelie, som Du träffar under julfirandet. Emelie säger att hon har hört att en bekant i Förenade Extremiststaten behöver en mycket stor mängd bandvagnar. Denne bekant är beredd att betala 160 000 SEK per styck för de bandvagnar som Din firma kan tillverka. (De står själva för frakten till hemlandet.) Repetera uppgift 1 – 11 och bestäm hur mycket företagets optimala vinst per år ökar tack vare de nya möjligheter som Emelie har gjort Dig uppmärksam på. Ge Emelie, årligen, 5% av denna vinstökning. Hur mycket ska hon årligen få? (CASE 4)</p>
2.	<p>Bidragkalkyler och ekonomiskt rationell produktion med begränsade resurser: Generella konsekvenser för ekonomiskt rationell produktion och hur relevanta kalkyler beror av förutsättningarna:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Är det möjligt att fastställa den ekonomiskt optimala produktionen utan att beakta alla avdelningars kapaciteter?</li> <li>2. Är det möjligt att fastställa den ekonomiskt optimala produktionen utan att beakta alla tänkbara produkters priser samt direkta kostnader för löner och material?</li> <li>3. Är det möjligt att fastställa den ekonomiskt optimala produktionen utan att beakta alla tänkbara produkters tider i alla avdelningar?</li> <li>4. Är det möjligt att bestämma hur mycket det kostar för företaget att låta en produkt använda en viss avdelnings resurser utan att ha fullständig kännedom om alla produkter, alla avdelningars kapaciteter, alla produkters priser, alla produkters direkta kostnader samt alla produkters tider i olika avdelningar?</li> </ol>

	<b><i>Självkostnadskalkyler</i></b>
3.	<p>Självkostnadskalkyl med flera produkter via resursförbrukning:</p> <p>Beräkna självkostnaderna för ATV och BV med hjälp av resurs- förbruknings- tal. Använd den metodik som beskrivs i en bok i Industriell Ekonomi. Vilka antaganden måste man göra för att lösa uppgiften? Kan man använda de beräknade självkostnaderna i något sammanhang? Hur?</p>
4.	<p>Självkostnadskalkyl med flera produkter via påläggskalkylering:</p> <p>I en bok i Industriell Ekonomi beskrivs de direkta kostnader, omkostnader och pålägg som återges nedan. Fundera över dessa samt i vilken utsträckning de är tillämpbara i företaget med ATV och BV.</p>
	<b><i>Självkostnadskalkyl via pålägg</i></b>
	Direkt material (dM) + Materialomkostnader (MO) + Direkt lön (dL) + Tillverkningsomkostnader (TO) + Övriga direkta tillverkningskostnader = Tillverkningskostnad (TK)
	Tillverkningskostnad (TK) + Administrations- och försäljningsomkostnader (AFFO) + Speciella direkta försäljningsomkostnader = Självkostnad
	MO-pålägg = (Totala materialomkostnader)/(Totala kostnader för direkt material)
	TO-pålägg = (Totala tillverkningsomkostnader)/(Totala direkta tillverkningskostnader)
	AFFO-pålägg = (Totala affärsomkostnader)/(Totala tillverkningskostnader)
5.	<p>Uppgifter:</p> <p>Räkna ut de direkta tillverkningskostnaderna för ATV samt för BV.</p> <p>Vi har inga separata lager eller andra ”materialomkostnader” i företaget. (Eventuella lager ingår i de andra avdelningarna.) ”Tillverkningsomkostnader” kan vi dock säga att vi har, nämligen omkostnaderna i de tre avdelningarna ”Komponentproduktion, Montering och Finish”.</p> <p>TO-pålägg = (Totala tillverkningsomkostnader)/(Totala direkta tillverkningskostnader)</p> <p>Direkt material (dM) + Materialomkostnader (MO) + Direkt lön (dL) + Tillverkningsomkostnader (TO) + Övriga direkta tillverkningskostnader = Tillverkningskostnad (TK)</p> <p>(Vi har dock inga särredovisade MO och inga andra övriga tillverkningskostnader i företaget.)</p> <p>AFFO-pålägg = (Totala affärsomkostnader)/(Totala tillverkningskostnader)</p> <p>Företagets avdelning ”Administration, försäljning och Distribution” kan vi här kalla för ”AFFO”.</p>

	<p>Vad blir då självkostnaderna per ATV respektive BV i företaget?</p> <p>Vilka antaganden måste man göra för att lösa uppgiften? Kan man använda de beräknade självkostnaderna i något sammanhang? Hur?</p>
	<b><i>Stegkalkylering</i></b>
	$TB_1(j) = \text{Särintäkt/st} - \text{Särkostnad/st}$ (För viss typ av produkt, j)
	$TB_2(j) = TB_1(j) * Q_j$ ( $Q_j$ = produktionsvolym) (för viss typ av produkt, j)
	$TB_3(k) = \sum_j TB_2(j) - \text{Produktgruppens särkostnader}$ (för viss produktgrupp, k)
	$TB_4(m) = \sum_k TB_3(k) - \text{Divisionens särkostnader}$ (för viss division, m)
	<b><i>Aktivitetsbaserad kalkylering (ABC-kalkylering)</i></b>
	<i>Kostnadsslag fördelas på aktiviteter som fördelas på kostnadsbärare</i>
	<b><i>Exempel:</i></b> Tillverkningsomkostnaderna (TO) förorsakas av följande kostnadsdrivare: Antal direkta arbetstimmar (50%), antal tillverkningsorder (30%), antal artikelnummer (20%)
	Total TO antages vara känd i förväg. (PL: Dock beror den på vilken produktion som vi väljer.)
	Total arbetstid, totalt antal tillverkningsorder, totalt antal artikelnummer och totala produktionsvolymerna antages vara kända i förväg. (PL: Dock beror dessa på vilken produktion vi väljer.)
	Kostnaderna per enhet av de olika kostnadsdrivarna beräknas. Exempelvis blir kostnaden per tillverkningsorder $0.3 * (\text{Total TO}) / (\text{totalt antal tillverkningsorder})$
	Kostnaden för en viss typ av produkt får vi sedan genom att lägga ihop de direkta kostnaderna för den produkten med summan av "kostnad per enhet för de olika kostnadsdrivarna" * "antalet sådana kostnadsdrivare som varje produkt förbrukar".
	OBS: ABC-kalkylering är en påläggskalkylering. Den enda "nyheten" kan exempelvis vara är att man delvis fördelar de indirekta kostnaderna med hänsyn till exempelvis antal tillverkningsorder istället för bara med hänsyn till direkt lön. (PL: Detta kan givetvis i vissa fall vara relevant att beakta kostnaden per tillverkningsorder. Det är en empirisk fråga.)
	<p><b>Peter Lohmanders generella kommentarer till självkostnads-kalkylering:</b></p> <p>Vi får inte glömma bort att påläggskalkylering (och ABC-kalkylering) innebär att vi förutsätter att vi kan fördela kända indirekta kostnader, via kostnadsbärare (eller aktiviteter), på olika produkter. Sedan beräknas "självkostnaden" med hjälp av direkta och indirekta (fördelade) kostnader. Man kan då få den felaktiga uppfattningen att en ytterligare produkt medför att kostnaden för företaget som helhet ökar med just denna beräknade "självkostnad".</p> <p>Så är det normalt inte!</p> <p>I verkligheten är de indirekta kostnaderna per enhet inte oberoende av produktionsvolymerna. Det är däremot möjligt att de indirekta kostnaderna är mer</p>

eller mindre oberoende av produktionsvolymerna inom vissa produktionsintervall, på kort sikt.

Om vi vill öka produktionsvolymen av någon viss produkt så kan det innebära att kapaciteten i befintliga maskiner, i lagerlokalen eller på andra ställen i företaget inte räcker till. Mer personal måste kanske anställas. Ökad produktion av en viss produkt kan då innebära mycket högre kostnad per enhet än vad självkostnadskalkylen visar.

Det är också möjligt att vi i utgångsläget har mer kapacitet i någon eller några avdelningar i företaget än vad vi i utgångsläget utnyttjar. I så fall kanske vi kan öka produktionsvolymen av någon viss produkt utan att det medför att vi behöver skaffa fram mer maskintid, mer lagerlokaler, mer försäljningspersonal o.s.v.. Då är det uppenbart att en ökning av produktionsvolymen inte medför ökade kapacitetskostnader för sådana produktionsresurser som vi redan har i överflöd. Då ökar företagets kostnader mindre än vad "självkostnadskalkylen" visar. Det kan därför vara rationellt att öka produktionen av sådana produkter även om "självkostnaden" är högre än det pris som vi kan få per produkt när vi säljer dessa produkter.

Det kan också vara så att en viss produkt får en självkostnad som är lägre än det pris som man får per produkt på marknaden. Det innebär inte nödvändigtvis att produkten är lönsam! Det kan nämligen vara så att de maskinresurser och den personal som användes för den produktionen skulle kunna användas för att producera någon annan slags produkt istället, som skulle ge mycket högre lönsamhet i företaget som helhet.

Det är också viktigt att vara medveten om att självkostnadskalkylerna vanligen bygger på antagandet att alla kostnader är proportionella mot volymerna, vilket inte alltid behöver vara fallet.

Det finns mycket väl dokumenterad och testad metodik för att bestämma optimal produktion med hänsyn till alla slags produkter, resurser, kostnads- och intäktssamband. Speciellt användbara är linjär programmering, ickelinjär programmering och dynamisk programmering. Se referenslistan för mer avancerad litteratur och mer avancerade kurser.

**CASE 1:**

! Prodkalk;  
! Peter Lohmander 130109;

model:

prof = TTb - FK;

TTb = TBa\*A + TBb\*B;

FK = (6+4+3+3)\*1000;

TBa = 60 - 8 - 16;

TBb = 120 - 14 - 22;

max = prof;

[Komp] 6\*A + 6\*B <= 2000;

[Mont] 6\*A + 10\*B <= 2000;

[Fin] 4\*A + 12\*B <= 2000;

[AFD] 2\*A + 5\*B <= 2000;

@free(prof);

end

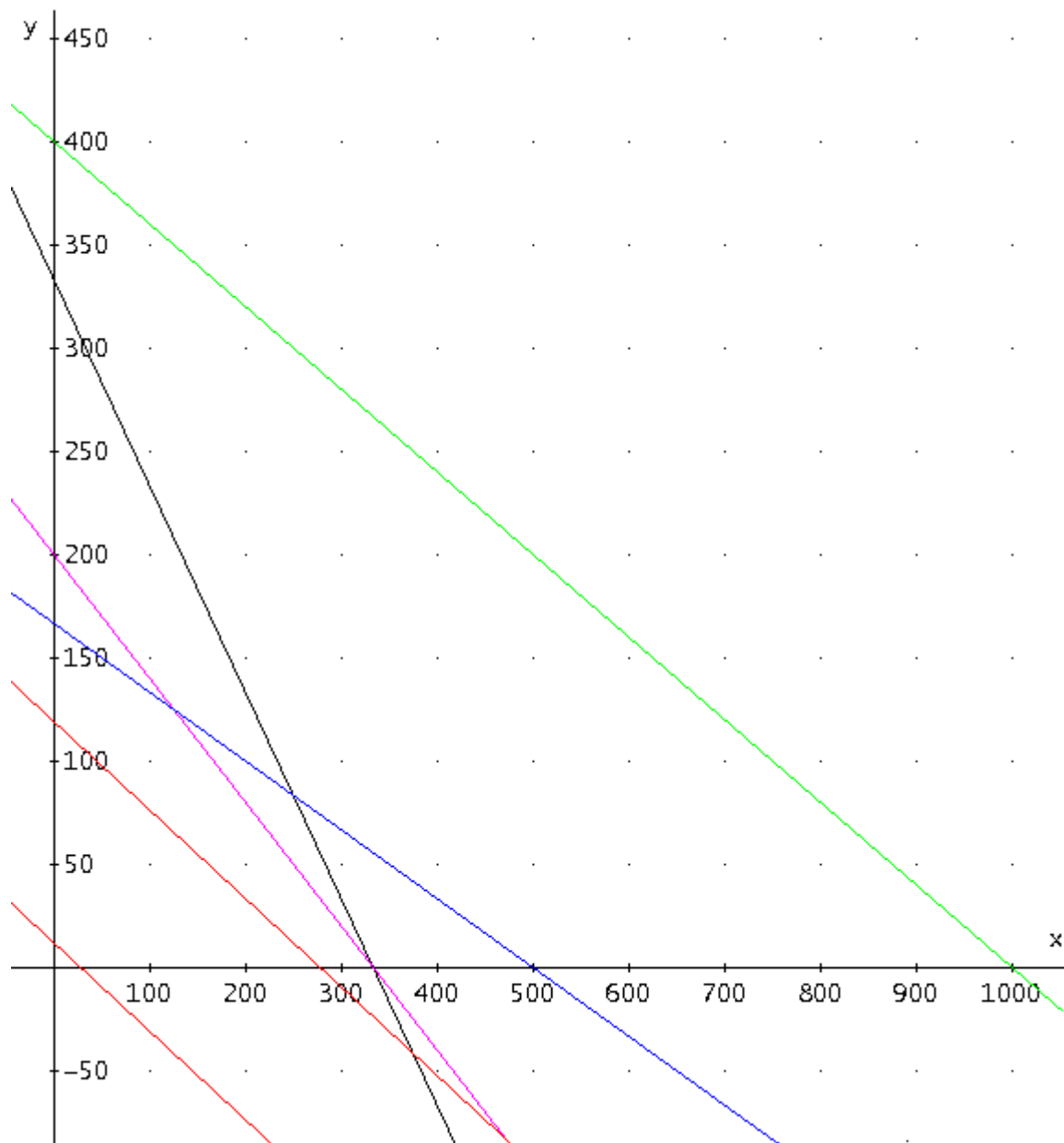
Global optimal solution found.

Objective value:	-1000.000
Infeasibilities:	0.000000
Total solver iterations:	2

Variable	Value	Reduced Cost
PROF	-1000.000	0.000000
TTb	15000.00	0.000000
FK	16000.00	0.000000
TBa	36.00000	0.000000
A	125.0000	0.000000
TBb	84.00000	0.000000
B	125.0000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	-1.000000
4	0.000000	125.0000
5	0.000000	125.0000
6	-1000.000	1.000000
KOMP	500.0000	0.000000
MONT	0.000000	3.000000
FIN	0.000000	4.500000
AFD	1125.000	0.000000



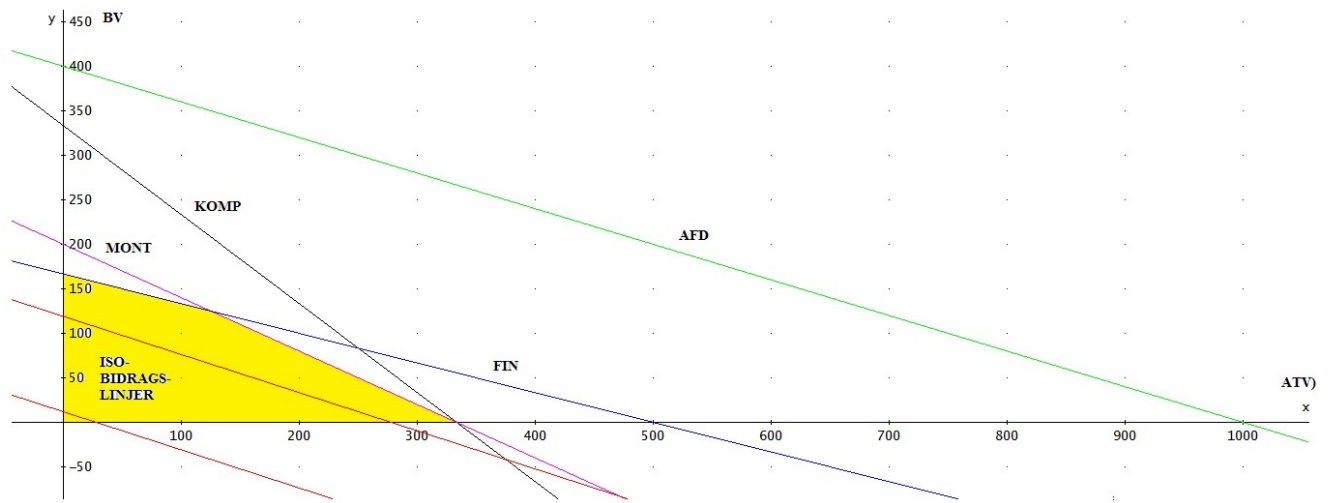
**Figur 1.**

**CASE 1**

Produktvalsproblemet via bidragskalkyler och begränsade resurser.  
 X = antal ATV per år. Y = antal BV per år.

ISOBIDRAGSLINJE =	RÖD
KOMPONENTTILLVERKNING =	SVART
MONTERING =	LILA
FINISH =	BLÅ
ADMIN, FÖRSÄLJN & DISTRIBUTION =	GRÖN





Figur X

```
! Prodcalc CASE2;
! Peter Lohmander 130111;
```

```
model:
```

```
prof = TTb - FK;
```

```
TTb = TBa*A + TBb*B;
```

```
FK = (6+4+3+3)*1000;
```

```
TBa = 60 - 8 - 16;
```

```
TBb = 120 - 14 - 22;
```

```
max = prof;
```

```
[Komp] 6*A + 6*B <= 2000;
```

```
[Mont] 6*A + 10*B <= 2000;
```

```
[Fin] 4*A + 8*B <= 2000;
```

```
[AFD] 2*A + 5*B <= 2000;
```

```
@free(prof);
```

```
end
```

```
Global optimal solution found.
```

```
Objective value: 800.0000
```

```
Infeasibilities: 0.000000
```

```
Total solver iterations: 2
```

Variable	Value	Reduced Cost
PROF	800.0000	0.000000
TTb	16800.00	0.000000
FK	16000.00	0.000000
TBa	36.00000	0.000000
A	0.000000	14.40000
TBb	84.00000	0.000000
B	200.0000	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	-1.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	200.0000
6	800.0000	1.000000
KOMP	800.0000	0.000000
MONT	0.000000	8.400000
FIN	400.0000	0.000000
AFD	1000.000	0.000000

```
! Prodkalk CASE3;
! Peter Lohmander 130111;
```

```
model:
```

```
prof = TTB - FK - 200;
```

```
TTB = TBa*A + TBb*B;
```

```
FK = (6+4+3+3)*1000;
```

```
TBa = 60 - 8 - 16;
```

```
TBb = 120 - 14 - 22;
```

```
max = prof;
```

```
[Komp] 6*A + 6*B <= 2000;
```

```
[Mont] 3*A + 5*B <= 2000;
```

```
[Fin] 4*A + 12*B <= 2000;
```

```
[AFD] 2*A + 5*B <= 2000;
```

```
@free(prof);
```

```
end
```

Global optimal solution found.

```
Objective value: -200.0000
Infeasibilities: 0.000000
Total solver iterations: 3
```

Variable	Value	Reduced Cost
PROF	-200.0000	0.000000
TTB	16000.00	0.000000
FK	16000.00	0.000000
TBA	36.00000	0.000000
A	250.0000	0.000000
TBB	84.00000	0.000000
B	83.33333	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	-1.000000
4	0.000000	250.0000
5	0.000000	83.33333
6	-200.0000	1.000000
KOMP	0.000000	2.000000
MONT	833.3333	0.000000
FIN	0.000000	6.000000
AFD	1083.333	0.000000

```
! Prodkalk CASE4;
! Peter Lohmander 130111;
```

```
model:
```

```
prof = TTB - FK;
```

```
TTB = TBa*A + TBb*B;
```

```
FK = (6+4+3+3)*1000;
```

```
TBa = 60 - 8 - 16;
```

```
TBb = 160 - 14 - 22;
```

```
max = prof;
```

```
[Komp] 6*A + 6*B <= 2000;
```

```
[Mont] 6*A + 10*B <= 2000;
```

```
[Fin] 4*A + 12*B <= 2000;
```

```
[AFD] 2*A + 5*B <= 2000;
```

```
@free(prof);
```

```
end
```

```
Global optimal solution found.
```

```
Objective value: 4666.667
```

```
Infeasibilities: 0.000000
```

```
Total solver iterations: 2
```

Variable	Value	Reduced Cost
PROF	4666.667	0.000000
TTB	20666.67	0.000000
FK	16000.00	0.000000
TBA	36.00000	0.000000
A	0.000000	5.333333
TBB	124.0000	0.000000
B	166.6667	0.000000

Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	0.000000	1.000000
2	0.000000	1.000000
3	0.000000	-1.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	166.6667
6	4666.667	1.000000
KOMP	1000.000	0.000000
MONT	333.3333	0.000000
FIN	0.000000	10.33333
AFD	1166.667	0.000000