

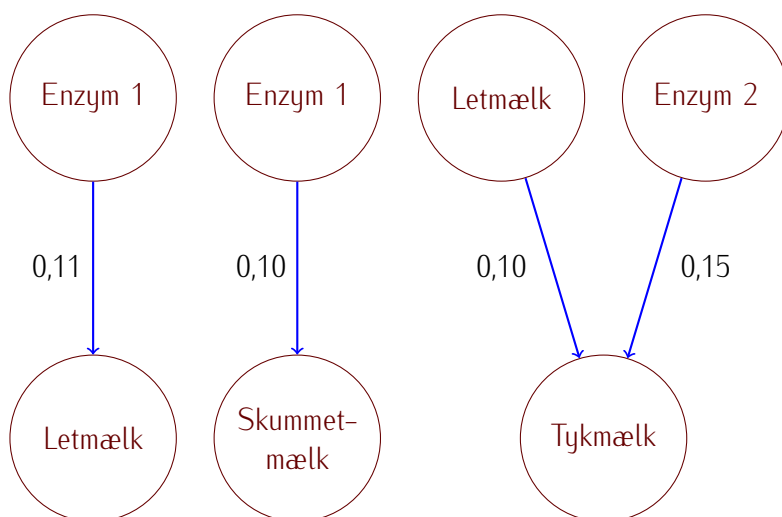
Aflevering 3: Produktionsplanlægning

Sune Lauth Gadegaard

Efterår 2022

I denne opgave skal vi undersøge en MRP produktionsplan for en mælkeproducent, der for lethedens skyld kun sælger tre produkter: letmælk, skummetmælk og tykmælk. I produktionen af disse tre produkter indgår to enzymer, E1 og E2. Produkternes *bills of materials* er angivet i Figur 1.

I den vedlagte Excelfil findes data for ekstern efterspørgsel på de tre mælkeprodukter, produktionsomkostninger for de tre mælkeprodukter samt enhedsomkostninger forbundet med køb af enzymerne E1 og E2. Dertil forelægger også omkostninger forbundet med opstart af et batch af de tre mælkeprodukter og omkostninger for at placere en ordre på enzymer. Da der bindes kapital og der skal bruges ressourcer



Figur 1: Bills of materials for de tre produkter mælkeproducenten sælger.

på at holde produkter på lager, er ligeledes angivet hvad de forventede omkostninger forbundet med lagerførelse af de i alt fem produkter, der indgår i produktionen, er.

Mælkeproducentens forecasting-afdeling mener at kunne stå inde for forecasts, der strækker sig over en periode på 10 uger, hvorfor Excelfilen netop indeholder data for de næste 10 uger.

Grundet de teknologier, der er installeret i mælkeproducentens mejeri, kan de tre mælkeprodukter kun produceres i batches af størrelserne 0, 100, 200, 300, osv. og der kan samlet set maksimalt produceres 220.000 liter mælk (letmælk, skummetmælk, tykmælk) per uge. Grundet lagerets kapacitet, kan der på ugebasis samlet set maksimalt opbevares 100.000 liter mælk (letmælk, skummetmælk, tykmælk) på lageret.

Det antages, at der ingen leadtime er på mælken mens der en længere leadtime på enzymerne, som skal respekteres i planlægningen.

Opgaven består nu i at hjælpe mælkeproducenten med at planlægge produktionen ved at besvare de følgende opgaver:

Opgave 1: Benyt MRP modellen beskrevet i noterne til at planlægge produktionen for mælkeproducenten. Da mælkeproducenten ikke operere i et vakuum, skal man benytte startlagre på de fem produkter, som indgår i mælkeproducentens produktion – disse findes i Excelfilen. Det skal for nemheds skyld *i denne opgave* antages, at der ikke ligger ordre på enzymer i de forrige to perioder (det vil sige, at hvis man antager at ugerne nummeres som 0, 1, 2, ..., 9, så kan man sætte $x_{-1}^k = x_{-2}^k = 0$ for alle produkter k .)

Opgave 2: Beskriv løsningen og verificer, at løsningen rent faktisk er brugbar for mælkeproducenten. Det vil for eksempel kræve, at man skal gennemgå forbrug af fx enzymerne, lagerbeholdningen og bestilling/ankomst af nye enzymer grundigt, så man er sikker på, at produkterne er tilstede når de forbruges (både internt og eksternt). Måske et Excelark kan være gavnligt til dette.

Opgave 3: Beskriv mulige problemer, der kan opstå hvis den beregnede produktionsplan benyttes i praksis. Hav særligt fokus på effekten af leadtimes og eventuelle fejllieferancer.

Opgave 4: Antag nu, at vi befinder os i uge 2 og at mælkeproducentens forecasting afdeling netop har udgivet de opdaterede forventninger til de følgende ti uger (uge 3–uge 12). Planlæg produktionen for ugerne 3–12 med udgangspunkt i, at lagerniveauet i periode 3, netop er givet ved den optimale plans lagerniveau efter periode 2, s_2^{k*} , beregnet i **Opgave 1**. Husk at tage højde for ordre placeret på enzym 1 og 2 i uge 1 og 2. Formuler dette "nye" planlægnings problem og



løs det for mælkeproducenten. Det kan antages, at den realiserede eksterne efterspørgsel i uge 1 og uge 2, er identisk med de forcastede værdier.

Opgave 5: Sammenlign de overlappende perioder mellem de to producerede produktionsplaner fra **Opgave 1** and **Opgave 4**. Sammenligningen bør indeholde en til flere grafiske repræsentationer af produktionsplanerne og de tilhørende lagerniveauer.

Opgave 6: Dette er en frivillig ekstra-opgave, som man kun skal lave, hvis absolut ikke kan lade være! Opgaven er identisk med **Opgave 4** med den følgende ekstra krølle: For at bevare kontinuitet i planlægningen, må produktionsplanen forblive fastholdt i den første uge af den nye planlægningshorisont. Det vil sige, at man må antage, at $x_3^k = x_3^{k*}$, hvor x_3^{k*} var den optimale værdi for produktionen i periode 3 fundet i **Opgave 1**. Hvorledes ændrer denne kontinuitetsbegrænsning løsningen i forhold til løsningen til **Opgave 4**?