

Projektkalkulation

Intet projekt kan realiseres uden penge, og penge er som regel en mangelvare. Derfor skal der opstilles regnskaber og prognoser

Af Søren Kjærsgård, Perry Process Equipment Ltd., shk@post.tele.dk

Her vises et konkret eksempel på, hvordan regnskaber og prognoser kan opstilles i den kemiske og beslægtede industrier. Det vises, hvad der kan vindes ved at komme hurtigt i gang og ved at billiggøre investeringerne. De benyttede tal refererer ikke til noget bestemt produkt, men ligner den virkelighed forfatteren har beskæftiget sig med i mange år. Bl.a. hos Grindsted Products (i dag Danisco Cultor) Fredericia Cellulosefabrik og BASF Vitaminfabrik.

Investering og Produktion		
Investering	Mio. kr.	20
Produktion	t/år	100

Variable Omkostninger					
A. Råstoffer	Enhed	kg/t produkt	kr/enhed	kr/kg produkt	tkr/år
Syre Y	Kg	600	35	21,00	2.100
R-Ocl	Kg	300	45	13,50	1.350
Natronlud 25%	Kg	500	2	1,00	100
Råstoffer i alt		1.400		35,50	3.550
B. Affald					
Spildevand	Kg	5.000	0,03	0,15	15
Fast affald	Kg	250	1,00	0,30	30
Affald i alt		6.650		0,45	45
C. Energi					
Olie	Kg	200	1	0,20	20
El	KWh	2.300	0,27	0,62	62
Energi i alt				0,82	82
Variable udgifter i alt				36,77	3.677

Faste Omkostninger					
D. Personale		Antal	tkr. per enhed	kr/kg produkt	tkr/år
Procesarbejdere	Antal	5,0	275	13,75	1.375
Funktionærer	Antal	1,5	400	6,00	600
Personale i alt				19,75	1.975
E. Vedligehold	% af investering	5		10,00	1.000
F. Andre omkostninger	% af A+B+C+D	10		5,65	565
G. Kalkulatorisk afskrivning	% af investering	10,00		20,00	2.000
Faste omkostninger				55,40	5.540
Fremstillingsomkostninger i alt				92,17	9.217

Tabel 1

I dette tilfælde er de faste omkostninger større end de variable. Det betyder, at produktlevetiden og den producerede og solgte mængde har afgørende indflydelse på projektets rentabilitet.

Indtægt og bidrag, salg minus omkostninger		
	kr/kg produkt	mio. kr/år
Indtægt (Salg 100 t/år)	200	20
Fremstillingsomkostning	92	9,2
Bidrag	108	10,8
Bidrag før afskrivning	128	12,8

Tabel 2

Ifølge tabel 2 er tilbagebetalingstiden under to år, hvilket jo ser meget tillokkende ud.

Sådan er virkeligheden sjældent. Det er en generel erfaring, at det tager tid at få produktion og salg op på budgetmålene. Produktionen kan næsten altid forøges efterhånden som produktionsanlægget og medarbejderne køres ind, og samtidig har salgspriserne næsten altid en faldende tendens.

I tabel 3 er det årlige bidrag vha. regneark udregnet som funktion af solgt mængde og salgsprisen. Der regnes med konstante variable omkostninger pr. kg og konstante faste omkostninger pr. år. Salgsprisen reduceres med 5% pr. år.

Nutidsværdien V af en indtægt eller udgift P, n år ude i fremtiden og ved en rentefod r (% p.a.) er defineret som:

$$V = P \cdot (1+r/100)^{-n}$$

Opgaven er for sælgere og produktionsfolk at finde P år for år i projektets levetid og derefter beregne summen af V for de enkelte år fra investeringen påbegyndes og så langt ud i fremtiden, man vælger.

Denne sum er projektets nutidsværdi. (Eng.: Net present value). En grundigere gennemgang findes i f.eks. H.J. Styhr Petersens Projektvurdering, Kemiingeniørgruppen 1982 og i Perry's Chemical Engineers Handbook.

Bidrag som funktion af salgspris og solgt mængde mio. kr./år					
Salgspris kr./kg	Solgt mængde tons per år				
	90	95	100	105	110
200	9,2	10,0	10,8	11,6	12,4
190	8,3	9,0	9,8	10,5	11,3
181	6,6	7,3	7,9	8,6	9,2
171	4,4	5,0	5,5	6,0	6,6
163	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6

Tabel 3

Vha. disse tal kan der udføres en nutidsværdiberegning for investeringen. Den vil under de givne forudsætninger se ud som vist i tabel 4 (side 14), idet renten sættes til 7% p.a. og skatten til 34% af indtægten.

Nutidsværdiberegningens formål er at fortælle, hvad beslutningen om at investere er værd i dagens penge. I eksemplet er det ved en byggetid på 2 år og en salgsperiode på 9 år lige så godt at træffe investeringsbeslutningen som at stå med 5,25 mio. kr. i hånden. DJØF'erne i finansafdelingen vil se på kapitalforholdet, dvs. forholdet mellem investeringens og indtægternes nutidsværdi og konstatere, at det kun er 1,29, hvorfor gevinsten er for lille i forhold til risikoen.

Kan man reducere byggetiden til 1 år og opnå en salgssperiode på 10 år ved f.eks. at benytte brugt udstyr og således inden for en 11 års horisont have 10 år til at producere og sælge i stedet for kun 9, vil det se bedre ud. Da fås en akkumuleret nutidsværdi på 10,1 mio. kr. og et kapitalforhold på 1,54, hvilket er væsentligt bedre.

Det er naturligvis meget forskelligt, hvor meget man kan reducere byggetid og omkostninger. Hvis brugt udstyr med

passende kapacitet og kvalitet er til rådighed, vil leveringstiden, afhængigt af hvor i verden udstyret befinder sig (og om det er demonteret eller ej), være fra en enkelt til nogle få uger.

I øjeblikket er der meget forskelligt udstyr til rådighed, og er det bygget af korrosionsfast materiale, kan det holde i generationer. Papirmaskiner er et klassisk eksempel på udstyr, der kan blive over 100 år gammelt, blot sliddene udskiftes forskriftsmæssigt.

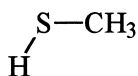
Man kan være heldig at finde både komplette fabrikker, proceslinjer og enkelte apparater i god kvalitet til fra 35 til 60% af nyprisen.

Skal man bygge en hel fabrik, vil anvendelse af brugt udstyr ikke gøre en enorm forskel mht. investeringsudgiften, idet selve apparaterne som regel udgør langt under halvdelen af udgifterne.

Tabel 5 (side 14) viser, hvordan kapitalforhold og akkumule-

Nyt om methylsulfan

Methylsulfan blev fremstillet i 1832 af den danske kemiker W.C. Zeise, som kaldte stoffet for mercaptan fordi det så let reagerer med kviksølv (mercurium). Senere fik hele gruppen af stoffer, der indeholder -SH, navnet mercaptaner, og det på figuren viste stof fik navnet methylmercaptan. Kemisk Ordbog anbefaler navnene methanthiol og methylsulfan. Navnet methylmercaptan stemples som forældet. Andre navne, der er i omløb, er: Mercaptomethan, thiomethylalkohol og methylsulfhydrat.



methylsulfan

Methylsulfan har en græsselig lugt. Nogle siger, at det lugter som rådden kål. Dette har medført, at det nogle steder sættes til naturgas, så man kan lugte en udsivning. Methylsulfan anvendes ved fremstilling af benzin til jetfly, pesticider, fungicider, plast og methionin. I de gængse håndbøger kan man læse, at methylsulfan er brændbart og giftigt.

I juli 2001 brød der en brand ud i en tankvogn med methylsulfan. Den holdt ved et fabriktionsanlæg, der fremstiller methansulfonsyre. Katastrofen medførte, at tre funktionærer døde, og 2000 mennesker måtte evakueres.

Bos

TULLO, A. 2001: Three die in fire at Atofina plant. *Chemical & Engineering News*. 23. juli: 11

Rente % p.a.	7	Skat %	34
--------------	---	--------	----

Nutidsværdi og kapitalforhold. Byggetid 2 år. Produktion og salg 9 år							
År	Salg		Bidrag efter afskrivning	Kalku- latorisk afskrivning	Skat	Penge- strøm	Nutids- værdi
	tons	kr./kg	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.	mio. kr.
1						-10	-9,3
2						-10	-8,7
3	90	190,0	8,3	2,5	1,97	6,3	5,2
7	110	162,9	3,6	2,5	0,36	3,2	2,0
11	110	162,9	3,6	2,5	0,36	3,2	1,5
Sum	940		42	23	7	15	5,25
Sum nutidsværdi investering							-18,1
Sum nutidsværdi indtægt							23,3
Kapitalforhold (indtægt/investering) (23,3/18,1)							1,29

Nutidsværdi og kapitalforhold. Byggetid 1 år. Produktion og salg 10 år							
1						-20	-18,69
2	90	200,0	9,19	2,22	2,37	6,82	5,96
7	110	162,9	3,55	2,22	0,45	3,10	1,93
11	110	162,9	3,55	2,22	0,45	3,10	1,47
Sum	1.050		51	22	10	21,3	10,06
Akkumuleret nutidsværdi af investeringen							-18,7
Akkumuleret nutidsværdi af indtægterne							28,8
Kapitalforhold (indtægt/investering) (28,8/18,7)							1,54

Tabel 4

ret nutidsværdi afhænger af investeringen i tilfældet 1 års byggetid og 10 års salg:

Nutidsværdiens afhængighed af byggeomkostningen		
Investe-ring mio. kr.	Nutidsværdi mio. kr.	Kapital-forhold
20,0	10,06	1,54
18,0	11,44	1,68

Tabel 5

Opsummering

Man bør erindre, at selvom nutidsværdien kan se videnskabelig ud, er den baseret på gættede tal, idet ingen kan vide noget sikkert om fremtidens marked. Desuden træffes adskillige beslutninger ud fra subjektive vurderinger og fornemmelser, hvilket ikke skal fordømmes her.

Men nutidsværdien er et udmærket middel til at gøre sig forudsætningerne klart og til at vurdere, hvilken vægt forskellige risici vil have.

Nutidsværdien påvirkes af alle de indsatte tal i tabel 1 og 3 samt af rentefod og skatteprocent. Ofte vil en afkortning af investeringsperioden veje tungere end investeringens størrelse. Men for virksomheder i pionerfasen kan en besparelse på nogle tusinde kroner udmærket være afgørende for, om et projekt kan realiseres eller ej.

E-mail-adresse:
Søren Kjærsgård: shk@post.tele.dk

Ph.d.-projekter

Modeller til at forudsige stofegenskaber

Ph.d.-projektet omhandler udvikling af QSPR (»Quantitative Structure-Property Relationship«)-modeller til at forudsige diverse egenskaber for saccharider, alkaner, alkoholer, ethere og oxyalkoholer. Der er opbygget et bibliotek af molekulære strukturer samt en database med strukturelle og energetiske parametre beregnet vha. molekulymekaniske og kvantekemiske metoder.

Nøglen til kemiske stoffers opførsel, og dermed deres fysiske og kemiske egenskaber, ligger i molekulernes sammensætning på det atomare plan, deres rumlige- og elektroniske forhold samt vekselvirkninger med andre molekyler. Ved at beregne en række strukturegenskaber for molekylerne og bruge disse sammen med eksperimentelt målte værdier af bestemte egenskaber kan der udvikles korrelationer til at beskrive de forskellige egenskaber.

Modellerne bruges derefter til at forudsige de samme egenskaber for andre stoffer inden for samme stofklasser. Egenskaber som kogepunkt, smeltepunkt, fordampningsvarme, smeltevarme, densitet, glasovergangstemperatur, varmekapacitet og opløsningsvarme er studeret.

Jane Dannow Dyekjær, Kemisk Institut, DTU

Organisk elektrokemi i opløsninger af overfladeaktive stoffer

I organiske elektrolytser kan reaktionsvejen og dermed det endelige produkt afhænge af mediets egenskaber. Flere reaktioner kan kun udføres i vandfri medier, dvs. organiske opløsningsmidler, da tilstedeværelse af protoner ændrer reaktionsvejen. Målsætningen for ph.d.-arbejdet er at undersøge mulighederne for at erstatte disse opløsningsmidler med vandige opløsninger af grænsefladeaktive stoffer og mikroemulsioner. Tanken er, at de grænsefladeaktive stoffer ved adsorption på elektrodeoverfladen skaber et vandfrit miljø og desuden, via opløsning i miceller, forøger den effektive opløselighed af reaktanter og produkter.

Som modelsystem er valgt elektroreduktionen af methylcinnamat i vandige opløsninger af cetyltrimethylammoniumbromid, CTAB. Reaktionen forløber i dimethylformamid som en kvantitativ, stereoselektiv dimerisering. I methanol giver den en blanding af hydrogeneringsprodukt og dimer.

Det viste sig, at der ved CTAB-koncentrationer under den kritiske micellekoncentration, cmc, opnås et relativt tæt lag af adsorberet CTAB, som kan udgøre et vandfrit miljø på elektrodeoverfladen. Dette lag bliver mere gennemtrængeligt for vand, når CTAB-koncentrationen passerer cmc.

Da oprensingsproceduren for isolering af reduktionsprodukterne fra CTAB-opløsninger er meget omstændelig, anses vandige opløsninger af CTAB for at være uegnede som reaktionsmedier.

Synteser og mekanistiske undersøgelser udført i 50% blandinger af vand og ethanol indeholdende CTAB viser, at CTAB fremmer dimerisationen, selv om det ikke er lykkedes at opnå en kvantitativ dannelse af dimer.

Bo Stenhuus Hansen, Kemisk Institut, DTU