

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2020

Erhvervsøkonomi

29. maj kl. 9-15

Besvarelsen uploades på Digital Eksamen som én pdf.fil (inkl. bilag) navngivet udelukkende med eksamensnummeret, f.eks. 12.pdf eller 127.pdf

Dette eksamenssæt består af 11 sider incl. denne forside.

Denne eksamen er ændret fra at foregå på Peter Bangsvej til at foregå hjemme med hjælpemidler. Vi gør opmærksom på, at enhver kommunikation på tale eller på skrift med andre incl. medstuderende om opgaven under eksamen vil blive betragtet som eksamenssnyd og blive indberettet. Ligeledes er det eksamenssnyd at stille sin besvarelse til rådighed for andre under eksamen.

Pas på at du ikke begår eksamenssnyd!

Det er fx eksamenssnyd, hvis du ...

- Kopierer andres tekster uden at sætte citationstegn eller kildehenvise, så det ser ud som om det er din egen tekst
- Bruger andres idéer eller tanker uden at kildehenvise, så det ser ud om det er din egen idé eller dine tanker
- Genbruger dele af en opgave, som du tidligere har indleveret og fået en bestå karakter for uden at sætte citationstegn eller kildehenvise (selvplagiering)
- Modtager hjælp fra andre i strid med de regler, som er fastsat i rammestudieordningens afs. 4.12 om samarbejde/sparring

Du kan læse mere om reglerne for eksamenssnyd på Din Uddannelsesside og i Rammestudieordningens afs. 4.12.

Eksamenssnyd sanktioneres altid med en advarsel og bortvisning fra prøven. I de fleste tilfælde bliver den studerende også bortvist fra universitetet i et semester.

Instruktioner:

Eksamen består af 5 opgaver, hver med en række underspørgsmål. Alle opgaver og alle underspørgsmål skal besvares. Husk klart at beskrive og begrunde forudsætningerne for dine besvarelser. Husk desuden, at tabeller og figurer skal fremstå overskuelige og læsevenlige. Formulér dig kortfattet og præcist.

Til eksamenssættet hører excelfilen bankdata.xlsx, som indeholder data, der skal anvendes i besvarelsen.

Opgave 1

Opgaven består af 4 spørgsmål med udgangspunkt i 4 forskellige udsagn. Diskuter kort gyldigheden af hvert udsagn.

1.1

Hvis man får oplyst, at forholdet mellem en virksomheds gæld og egenkapital er 3, kan det udledes, at gælden finansierer tre fjerdedele af virksomhedens samlede aktiver.

Udsagnet er korrekt. Da de samlede aktiver er lig summen af gæld og egenkapital, må forholdet mellem gæld og samlede aktiver være lig $3/4$ og forholdet mellem egenkapital og de samlede aktiver være lig $1/4$. Det følger, at gælden og egenkapitalen finansierer henholdsvis tre fjerdedele og en fjerdedel af de samlede aktiver.

1.2

Hvis vi ved, at en investering er forbundet med en engangsomkostning i slutningen af investeringsperioden, fx på grund af en oprydningsforpligtelse, kan vi slutte, at investeringens betalinger har en ikke-konventionel tidsprofil.

Udsagnet er ikke korrekt. Profilen er konventionel, hvis den initiale betaling er negativ og nettobetalingerne derefter er positive i resten af investeringsperioden. Nettobetalingerne i den sidste periode kan godt være positive, selvom der er en engangsomkostning.

1.3

For en obligation med fast pålydende rente gælder, at hvis markedsrenten (dvs. afkastet på alternative investeringer med samme risiko) for obligationen stiger, så stiger kursværdien af obligationen, fordi den fremover kommer til at give højere afkast.

Udsagnet er ikke korrekt. En højere markedsrente vil give lavere kursværdi, fordi alternative investeringer med samme risiko nu er mere attraktive. Det mindsker efterspørgslen efter obligationen, sådan at prisen – dvs. kursen – på den falder. En lavere kurs betyder en højere effektiv rente, og kursen vil således falde, indtil obligationen igen er lige så attraktiv som alternativerne med samme risiko.

1.4

I en virksomhed, hvor en gruppe af ejere selv står for den daglige drift og har fuld kontrol over virksomheden, kan incitamentsproblemer ikke opstå.

Udsagnet er ikke korrekt. Hver enkelt ejer er i kraft af sit medansvar for virksomhedens drift agent for de øvrige ejere (principalerne) og skal således træffe beslutninger eller udføre handlinger på vegne af hele gruppen, som påvirker virksomhedens resultat og dermed den samlede ejergruppes velfærd. Hvis der er interessekonflikter mellem ejerne (fx hvis en ejer er doven og ikke gider læse virksomhedens regnskab, før der stemmes om vigtige beslutninger) og asymmetrisk information (de andre ejere kan ikke kontrollere, om

vedkommende har læst regnskabet), så er der basis for incitamentsproblemer (principal-agent-problemer).

Opgave 2

Ronnie Regnedreng har netop bestået polit-studiets første årsprøve med et tårnhøjt karaktergennemsnit og overvejer at kaste sig ud i sit første erhvervseventyr.

Ronnie har altid haft en forkærlighed for indisk mad og har i forbindelse med forårets nedlukning af polit-studiet udviklet en fantastisk opskrift på "Covid Curry" i sit kollegiekøkken. Han overvejer nu, om det ville være profitabelt at sælge retten fra en lille bod ved Søerne.

For at etablere virksomheden ville Ronnie skulle installere et køkken i sine bedsteforældres garage, hvilket ville kræve en investering på 450.000 kroner. Med årlige udgifter til reparationer og vedligeholdelse på 50.000 kroner ville køkkenet kunne holde i fem år, før det er slidt helt ned og må skrottes. Opsætningen af salgsboden ville kræve en investering på 100.000 kroner, men boden ville kunne sælges brugt for 20.000 kroner efter fem år.

Da Ronnie selv er fuldtidsstuderende, ville han skulle ansætte en kok og en salgsassistent. De to ansættelser ville give anledning til en månedlig lønudgift på henholdsvis 35.000 kroner og 25.000 kroner. Lønudgifterne er at betragte som faste omkostninger, hvis projektet søsættes.

Ronnie har lavet detaljerede beregninger for produktionsomkostningerne. Han har beregnet, at der til tilberedning af en stor gryde "Covid Curry" skal bruges grøntsager for 125 kroner, linser for 35 kroner, krydderier for 5 kroner og kokosmælk for 15 kroner. En sådan gryde rækker til 20 portioner. Desuden er der omkostninger på 1 krone per portion til emballage og bestik.

Ronnie kan delvist finansiere projektet med sin opsparing og har fået tilsagn fra banken om et lån, der kan finansiere resten. Han kalkulerer med en kapitalomkostning på 10%.

For at få en ide om kundegrundlaget laver Ronnie Regnedreng og hans gode ven Sonny Survey en kundeundersøgelse ved Sortedam Sø og når frem til, at den inverse efterspørgselskurve kan approksimeres ved:

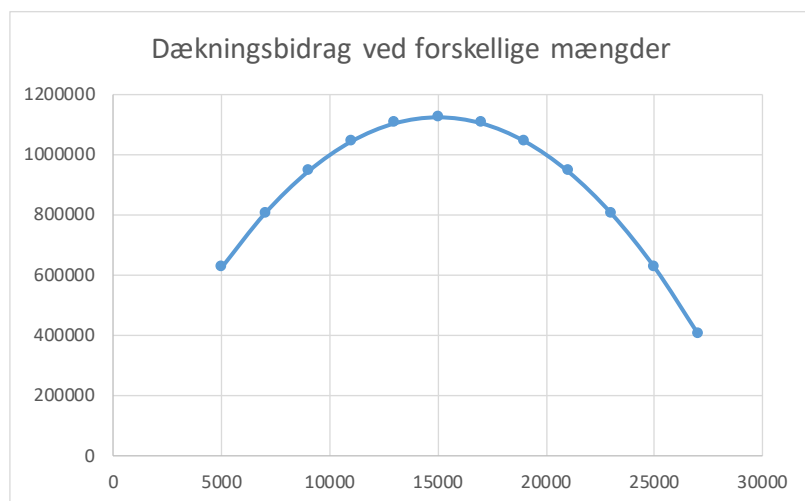
$$P(Q) = 160 - 0,005Q$$

hvor P er prisen på en portion "Covid Curry", og Q er det årlige antal afsatte portioner.

2.1

Beregn de marginale omkostninger ved produktion af en portion "Covid Curry", altså udgifterne til ingredienser, emballage og bestik. [Hint: Det kan antages at opskriften kan skaleres proportionalt ned, så der i princippet kan produceres en enkelt portion ad gangen]. Vis, enten algebraisk eller grafisk, at en årlig mængde på 15.000 portioner maksimerer forskellen mellem årlige indtægter og variable omkostninger. Argumenter for, at denne mængde også maksimerer projektets kapitalværdi.

Omkostninger ved at tilberede en gryde "Covid Curry" er summen af udgifterne til grøntsager, linser, krydderier og kokosmælk, i alt 180 kroner eller 9 kroner per portion. Dertil kommer udgifter til emballage og bestik på 1 krone per portion. De marginale omkostninger per portion er således **10 kroner**. Algebraisk kan forskellen mellem indtægter og variable omkostninger skrives som $(P(Q)-MC)*Q$. Indsættes $P(Q)$ og MC fås udtrykket $150Q-0,005Q^2$. Førsteordensbetingelsen for maksimering af denne størrelse er $150-0,01Q=0$, hvilket implicerer, at **$Q=15.000$** . Grafisk kan det vises, at $150Q-0,005Q^2$ antager den største værdi ved $Q=15.000$ ved at plotte udtrykket for en række forskellige værdier af Q som herunder.



Givet de faste omkostninger (installation af køkken, bod og løn) vil kapitalværdien af projektet alt andet lige være højere, jo større forskellen mellem indtægter og marginale omkostninger. Den mængde, der maksimerer forskellen, vil således maksimere projektets kapitalværdi.

2.2

Antag at Ronnie Regnedreng producerer og afsætter 15.000 portioner om året i fem år, og at disse alle afsættes til en pris på 85 kroner per portion (som efterspørgselskurven angiver). Vis i en tabel de årlige positive og negative betalinger forbundet med projektet. Beregn kapitalværdien af investeringen, og forklar, hvordan kapitalværdien bør påvirke beslutningen om, hvorvidt investeringen skal foretages eller ej.

Tabellen med de årlige positive og negative betalinger forbundet med projektet er opstillet herunder. Investerings kapitalværdi er **808,148 kroner**

År	0	1	2	3	4	5
omkostninger						
investering	550.000					
reparation		50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
løn		720.000	720.000	720.000	720.000	720.000
marginalomk		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
indtægter						
salg		1.275.000	1.275.000	1.275.000	1.275.000	1.275.000
skrot						20.000
nettoindtægter	-550.000	355.000	355.000	355.000	355.000	375.000
nutidsværdi	-550.000	322.727	293.388	266.717	242.470	232.845

Kapitalværdien er et mål for den værdi, investeringen skaber for virksomheden under de givne forudsætninger. Kapitalværdien kan fortolkes som nutidsværdien af den nettopengestrøm, investeringen genererer, udover hvad der kunne være genereret ved den bedste alternative forrentning på 10%.

Da projektets kapitalværdi er positiv bør Ronnie som udgangspunkt gennemføre det. Det bør dog også indgå i hans beslutningsgrundlag, hvor følsom den beregnede kapitalværdi er over for de anvendte forudsætninger.

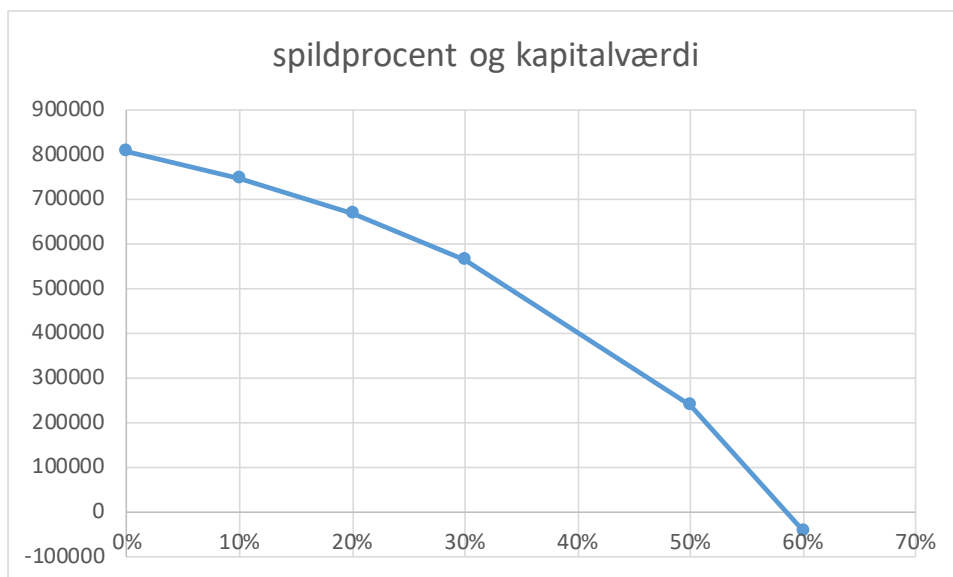
Ronnie bliver opmærksom på, at der kan være et vist spild i produktionen, fx fordi kokken ved en fejl kommer til at bruge den forkerte krydderiblanding, så en gryde må kasseres, eller fordi en kasse med bestik falder på den mudrede jord under salgsboden og må smides væk. Jo større spildet er, jo højere bliver selvsagt de variable omkostninger til produktionen.

2.3

Illustrer i en figur sammenhængen mellem omfanget af spild (målt i % af de variable omkostninger) og projektets kapitalværdi. Bør projektet stadig gennemføres, hvis spildprocenten er på 50%? [Hint: Hvis der skal bruges 10 gulerødder til en gryde og en andel x af produktionen går til spilde, skal der indkøbes $10/(1-x)$ gulerødder per 20 afsatte portioner. Antag at spildprocenten er den samme for alle variable input.]

Kapitalværdien beregnes for forskellige spildprocenter og disse plottes i en figur. Ved en spildprocent på eksempelvis 20% er de reelle marginale omkostninger per portion 12,5

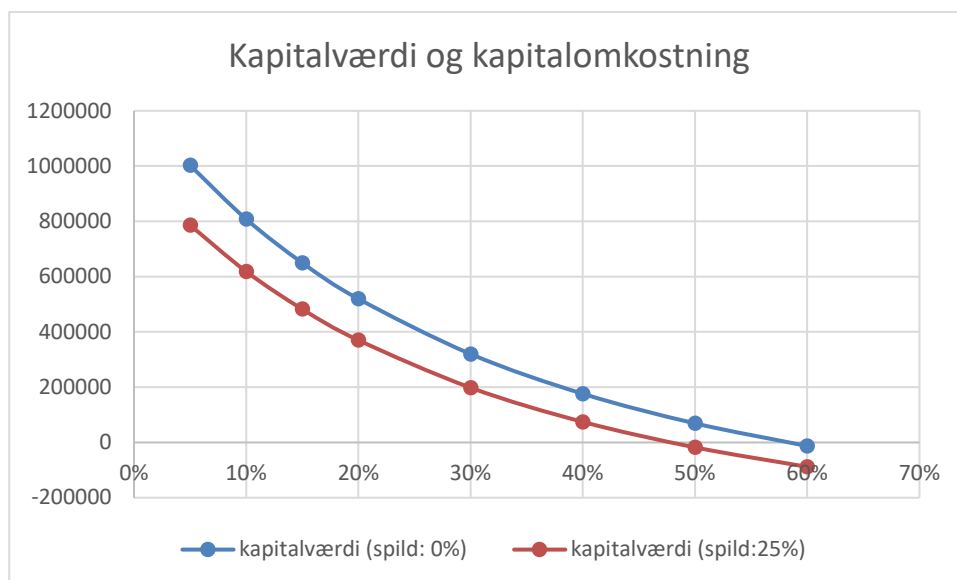
kroner, hvilket beregnes som $10 \text{ kroner} / (1-0,2)$. Ved en spildprocent på 50% er de kapitalværdien 239.530 kroner og projektet bør stadig gennemføres.



2.4

Illustrer i en figur sammenhængen mellem kapitalomkostningen og projektets kapitalværdi under antagelse af, at spildet er henholdsvis 0% og 25%. Hvad er projektets interne rente i hvert af de to scenarier?

Kapitalværdien beregnes for forskellige værdier af kapitalomkostningen for en spildprocent på henholdsvis 0% og 25% og disse plottes i en figur (se herunder). Den interne rente er den kapitalomkostning, der giver en kapitalværdi på præcis nul og kan fortolkes som den højeste kapitalomkostning, projektet kan bære og stadig være rentabelt. Den interne rente kan beregnes som 58,3% ved et spild på 0% og 47,9% ved et spild på 25%.



Selvom Ronnie ifølge forretningsplanen ikke selv skal lave maden og sælge den, vil han alligevel komme til at bruge en del tid på projektet, fx vil han selv lave bogføring og andre administrative opgaver. Efter at have genlæst pensum i erhvervsøkonomi spekulerer Ronnie på, om hans investeringskalkule i virkeligheden overvurderer projektets rentabilitet ved ikke at tage højde for, at han i stedet for at starte sin egen virksomhed kunne have taget et fritidsjob i et revisionsfirma og udført lignende opgaver mod betaling.

2.5

Diskuter kort, hvorvidt Ronnies egen arbejdsindsats bør påvirke investeringskalkulen. Hvad er projektets kapitalværdi, hvis Ronnie kunne have tjent 18.000 kroner om måneden ved at udføre lignende opgaver for en anden virksomhed? (Antag, at spildet er 0%).

Det beløb, Ronnie kunne have tjent ved at udføre lignende opgaver for en anden virksomhed, kan opfattes som en alternativomkostning, som bør indgå i investeringskalkulen på lige fod med andre omkostninger. Ved en månedlig alternativomkostning på 18.000 kroner er projektets kapitalværdi **-10.662 kroner**.

Ronnie store drøm er at sælge virksomheden til en kapitalfond, så han kan komme videre med andre erhvervsprojekter, og han spekulerer på, hvor høj en pris han ville kunne sætte. Baseret på en snak med sin gamle ven Hasse Hurtigsnitter, som arbejder i kantine i kapitalfonden *Money4Us*, vurderer han, at kapitalfonden har en kapitalomkostning på 15%, og at hans egne arbejdsopgaver ville kunne udføres af kapitalfondens egne erfarne revisorer med en beskeden månedlig omkostning for dem på 3.000 kroner. Han formoder, at kapitalfonden i princippet vil være villig til at betale en pris svarende til projektets kapitalværdi.

2.6

Beregn kapitalværdien af projektet fra kapitalfondens perspektiv, dvs. med en kapitalomkostning på 15% og månedlige udgifter til bogføring og administration på 3.000 kroner, under to forskellige forudsætninger:

- (i) projektet kan gennemføres en enkelt gang med en fem-årig investeringsperiode;
- (ii) projektet kan gennemføres fem gange, hver gang med en fem-årig investeringsperiode.

(NB: Det kan antages, at spildet er 0%).

Ved en kapitalomkostning på 15% og månedlige udgifter til bogføring og administration på 3.000 kroner er projektets kapitalværdi **529.281 kroner**. Ved hjælp af annuitetsformlen kan dette omregnes til en ækvivalent årlig betaling på 157.893 kroner. Hvis projektet gennemføres fem gange, opnås den ækvivalente årlige betaling hvert år i 25 år. Kapitalværdien af denne betalingsrække kan ved hjælp af annuitetsformlen beregnes til **1.020.642 kroner**. Der er alternative metoder til at opnå dette resultat, fx som nutidsværdien af fem betalinger, hver på 529.281 kroner, som falder i år 0, 5, 10, 15 og 20.

Opgave 3

Ronnie Regnedrengs storesøster Rita har også kastet sig ud i et ambitiøst erhvervseventyr: Hendes firma *Ritas Import* importerer en ny type lakridspiber i virkelighedstro farver og proportioner, som hun videresælger til tobakshandlere i Østjylland.

Firmaets balance i starten af året er gengivet herunder. Varelageret består udelukkende af lakridspiber, som er bogført til indkøbsprisen, 5 kr. per stk.

Balance	
	Primo
Kontanter	3.000
Varelager	5.000
Kundetilgodehavender	1.000
Anlægsaktiver	5.000
Aktiver i alt	14.000
Leverandørgæld	1.000
Langfristet gæld	6.000
Egenkapital	7.000
Passiver i alt	14.000

I løbet af året foretages følgende 5 transaktioner:

(#1) Rita øger den langfristede gæld med 1.000 kroner, og pengene bruges til at betale leverandørgælden ud.

(#2) Rita leverer 200 lakridspiber til en polterabend. Salgsprisen er 20 kr. per stk., og der betales kontant.

(#3) Firmaets budcykel totalskades og må kasseres, da Rita kører i grøften (uden i øvrigt selv at pådrage sig nogle skrammer). Budcyklen er bogført til 1.000 kroner.

(#4) Rita indkøber 200 lakridspiber til lageret til 5 kr. per stk. Der betales på kredit.

(#5) Rita køber en brugt bil til 2.000 kroner som erstatning for budcyklen. Der betales kontant.

3.1

Beskriv kort hvordan hver af transaktionerne (#1) - (#5) bør bogføres og rapporter en t-konto for kontantbeholdningen.

(#1) Langfristet gæld debiteres med 1.000 kroner, mens leverandørgælden krediteres tilsvarende.

(#2) Kontantbeholdningen debiteres med 4.000 kroner, mens salgskontoen krediteres tilsvarende. Varelageret krediteres med 1.000 kroner, mens omkostningskontoen debiteres tilsvarende.

(#3) Anlægsaktiverne krediteres med 1.000 kroner, og omkostningskontoen debiteres tilsvarende.

(#4) Leverandørgælden krediteres med 1.000 kroner, og varelageret debiteres tilsvarende.

(#5) Kontantbeholdningen krediteres med 2.000 kroner, og anlægsaktiverne debiteres tilsvarende.

Kontanter			
primo	3.000		
(#2)	4.000		
(#5)		2.000	
ultimo	5.000		

3.2

Opskriv på baggrund af primo-balancen og de 5 transaktioner:

- Ultimo balance
- Resultatopgørelse

(hint: det er tilstrækkeligt at bruge brede kontokategorier som "indtægter", "omkostninger", og så videre).

Balance		
	Primo	Ultimo
Konter	3.000	5.000
Varelager	5.000	5.000
Kundetilgodehavender	1.000	1000
Anlægsaktiver	5.000	6000
Aktiver i alt	14.000	17.000
Leverandørgæld	1.000	1000
Langfristet gæld	6.000	7000
Egenkapital	7.000	9.000
Passiver i alt	14.000	17.000

Resultatopgørelse		
Indtægter	4.000	
Omkostninger	2.000	
Årets resultat	2.000	

3.3

Diskuter med udgangspunkt i regnskabsvæsenets principper og antagelser hvordan følgende bør behandles regnskabsmæssigt.

(A) En dansk virksomhed har i en årrække ejet 50% af aktierne i en finsk virksomhed. Aktierne er på den danske virksomheds balance værdisat efter egenkapitalmetoden. Den finske virksomhed har i et givet år et resultat på 200 euro, hvoraf halvdelen udbetales til aktionærerne som udbytte, og den anden halvdel henlægges. Hvordan påvirkes resultatet og balancen i den danske virksomhed?

Den danske virksomhed modtager et udbytte på 50 euro, der bogføres som indkomst på resultatopgørelsen (kredit) og tilskrives kontantbeholdningen på balancen (debet). Derudover vokser den finske virksomheds egenkapital med 100 euro, hvilket betyder at den danske virksomhed opskrifter sin aktiebeholdning på balancen med 50 euro (debet) og bogfører dette beløb som indkomst på resultatopgørelsen (kredit).

(B) En virksomhed modtager en ordre til en værdi af 1 million kroner. Leveringen skal finde sted i begyndelsen af det næste regnskabsår. Hvordan påvirkes bogføringen i dette regnskabsår og i det næste?

Ifølge principperne om indregning af indkomst, skal virksomheden bogføre salget, når leveringen finder sted. Ordren påvirker således slet ikke bogføringen i dette regnskabsår. I næste regnskabsår bogføres 1 million kroner som indkomst på tidspunktet for leveringen (kredit). På samme tidspunkt bogføres 1 million kroner på kontantkontoen eller kundetilgodehavender (debet), afhængig af betalingsform.

(C) Et moderselskab yder et langfristet lån til sit datterselskab. Hvordan fremgår lånet i de to selskabers ukonsoliderede regnskaber? Hvordan fremgår det i de to selskabers konsoliderede regnskab?

I de ukonsoliderede regnskaber vil lånet fremgå som et finansielt anlægsaktiv på moderselskabets balance og som et langfristet lån på datterselskabets balance. Lånet vil slet ikke fremgå af det konsoliderede regnskab, da de to selskaber jo her netop betragtes som et konsolideret hele.

3.4

(A) Forklar, hvorfor årets resultat sædvanligvis sættes i forhold til gennemsnittet af primo-værdien og ultimo-værdien af egenkapitalen (i stedet for bare ultimo-værdien), når egenkapitalens forrentning beregnes?

Gennemsnittet af primo-værdien og ultimo-værdien udtrykker det bedste bud på, hvad egenkapitalen har været på en gennemsnitlig dag i løbet af året (givet at der ikke findes information om egenkapitalens størrelse på en højere frekvens).

(B) Hvordan påvirker en 10% stigning i salgsindtægterne de tre faktorer der bestemmer egenkapitalens forrentning, hvis alle andre elementer, der indgår i de tre faktorer (fx resultat, totale aktiver etc.) er konstante? Påvirkes egenkapitalens forrentning?

Aktivernes omsætningshastighed stiger med 10% mens overskudsgraden falder med ca. 10%. Disse to effekter neutraliserer hinanden, så egenkapitalens forrentning ikke påvirkes.

(C) Forklar med dine egne ord, under hvilke omstændigheder en virksomhed kan øge egenkapitalens forrentning ved at forøge sin finansielle gearing (altså erstatte egenkapital med gæld).

Hvis virksomheden leverer et højere afkast af sine aktiver end den forretning, der kræves af virksomhedens kreditorer, vil egenkapitalens forrentning kunne forøges ved at øge den finansielle gearing.

Opgave 4

I excelfilen bankdata.xlsx ses årlige data for aktiekurser og udbyttebetalinger pr. aktie for aktierne i fire danske banker: Salling Bank, Skjern Bank, Hvidbjerg Bank og Nordea Danmark.

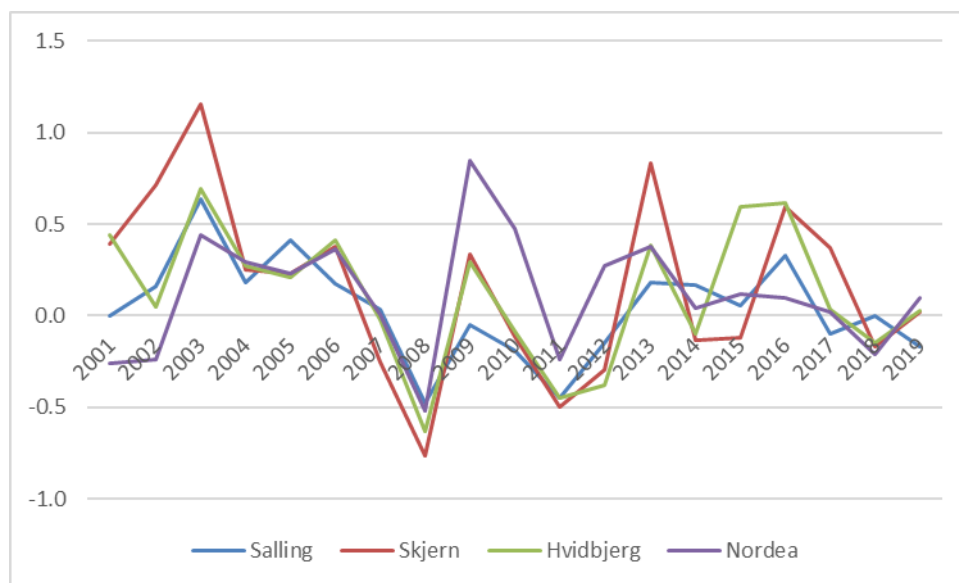
4.1

Beregn de årlige afkast målt ved total return for hver af de fire aktier i perioden 2001 til og med 2019 og plot dem i én figur med årstal ud ad x-aksen og årlige afkast ud ad y-aksen. Beregn herefter det aritmetiske gennemsnit og den empiriske standardafvigelse for det årlige afkast for hver aktie og vis resultaterne i en tabel. Hvilken af de fire bankaktier er isoleret set mest risikofyldt?

Det årlige afkast i år t beregnes som

$$TR_t = \frac{Udbytte_t + kurs_t - kurs_{t-1}}{kurs_{t-1}}$$

I nedenstående figur ses de årlige afkast for hver af de fire aktier.



Det aritmetiske gennemsnit beregnes ud fra de årlige afkast som $\overline{TR} = \frac{1}{19} \sum_{t=2001}^{2019} TR_t$. Den empiriske standardafvigelse er givet ved

$$\hat{\sigma} = \left(\frac{1}{18} \sum_{t=2001}^{2019} (TR_t - \overline{TR})^2 \right)^{1/2}$$

De to mål er angivet for hver af de fire aktier i nedenstående tabel. Det fremgår, at Skjern Bank-aktien har den største empiriske standardafvigelse, hvorfor den isoleret set er den mest risikofyldte.

	Salling Bank	Skjern Bank	Hvidbjerg Bank	Nordea Danmark
Aritmetisk gennemsnit	0,040	0,154	0,116	0,116
Empirisk standardafv.	0,274	0,481	0,371	0,325

4.2

Hvis en investor ved indgangen til 2001 havde investeret 10.000 kr. i enten Hvidbjerg Bank-aktien eller Nordea Danmark-aktien og løbende geninvesteret eventuelle udbyttebetalinger i den samme aktie, hvilken af disse to investeringer ville så have givet det højeste samlede afkast ved udgangen af 2019? Kan svaret aflæses direkte fra dit svar til spørgsmål 4.1? Hvorfor / hvorfor ikke?

De kumulative afkast for Hvidbjerg-aktien og Nordea-aktien over hele perioden 2001-19 henholdsvis 2,317 og 3,488. Dermed ville investoren have fået det højeste samlede afkast ved at investere i Nordea-aktien.

Denne konklusion kan aflæses direkte fra tabellen i 4.1: De to aktier har samme aritmetiske gennemsnit, men da der er større spredning om gennemsnittet for Hvidbjerg Bank-aktien end for Nordea-aktien, må førstnævnte have et lavere geometrisk gennemsnit, og derfor også et lavere kumulativt afkast.

En risikoavers investor overvejer at sammensætte en portefølje ud fra de fire bankaktier, men er bekymret for, hvor stor en risiko han vil påtage sig ved sådan en investering. Han noterer sig, at aktiekurserne følger hinanden ret tydeligt: I nogle år stiger de for alle fire aktier, mens der er andre år, hvor de alle falder. Ud fra denne observation konkluderer han, at der nok ikke er nogen idé i at sprede investeringen ud over flere af dem: Hvis risikoen skal være mindst mulig, skal han blot placere hele investeringen i den mindst risikofyldte aktie.

4.3

Beregn korrelationskoefficienterne mellem hver af de fire bankaktiers afkast og vis resultaterne i en tabel. Kommentér fortegnet og størrelsen af korrelationskoefficienterne og diskutér på baggrund heraf gyldigheden af investorens konklusion om, at der ikke er nogen idé i at sprede investeringen ud over flere af aktierne, hvis han ønsker den mindst mulige risiko.

Korrelationskoefficienten mellem to aktiers månedlige afkast beregnes som den empiriske kovarians divideret med produktet af aktiernes empiriske standardafvigelser. Korrelationskoefficienterne er angivet i nedenstående matrix:

	Salling Bank	Skjern Bank	Hvidbjerg Bank	Nordea Danmark
Salling Bank	1.00	0.78	0.78	0.40

Skjern Bank	0.78	1.00	0.79	0.43
Hvidbjerg Bank	0.78	0.79	1.00	0.48
Nordea Danmark	0.40	0.43	0.48	1.00

Korrelationskoefficienterne mellem afkastene er i alle tilfælde positive og generelt ret høje. Det er ikke så overraskende, i betragtning af, at der er tale om fire banker, der opererer i samme land og dermed i høj grad bliver påvirket af de samme forhold. Investoren har derfor ret i, at diversifikationsgevinsten ved at sprede investeringen er mindre, end hvis han havde valgt fire aktier fra forskellige brancher med lavere korrelationer mellem afkastene. Det betyder dog ikke, at der slet ikke er nogen diversifikationsgevinst. Korrelationskoefficienterne er i alle tilfælde mindre end 1, og det betyder, at standardafvigelsen for en portefølje bestående af to eller flere af aktierne vil være mindre end det vægtede gennemsnit af standardafvigelserne for de enkelte aktier. Den risikominimerende portefølje vil derfor bestå af mere end én enkelt aktie.

4.4

Forklar, hvordan investoren kan beregne estimer for forventede afkast og standardafvigelse for en portefølje, der består af en vilkårlig kombination af de fire aktier. Beregn herefter sådanne estimer for følgende tre porteføljer:

- 1) 33,3% Salling Bank-aktier og 66,7% Skjern Bank-aktier
- 2) 11% Salling Bank-aktier, 22% Skjern Bank-aktier og 67% Hvidbjerg Bank-aktier
- 3) 11% Salling Bank-aktier, 22% Skjern Bank-aktier og 67% Nordea-aktier

Er der én eller flere af disse porteføljer, som du ud fra dine resultater med sikkerhed kan konkludere, at investoren ikke bør vælge?

Det forventede afkast for en portefølje bestående af de fire aktier er givet ved

$$E[R_p] = \sum_i w_i E[R_i]$$

hvor w_i er porteføljevægten for aktie i , og $E[R_i]$ er det forventede afkast for denne aktie. Sidstnævnte estimeres ved det aritmetiske gennemsnit som beregnet i 4.1.

Standardafvigelsen for afkastet af en portefølje bestående af de fire aktier er givet ved formelen

$$\sigma_p = \left(\sum_i w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_i \sum_{j \neq i} w_i w_j \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \right)^{1/2}$$

hvor w_i angiver porteføljevægten for aktie i , σ_i angiver standardafvigelsen for aktie i , og ρ_{ij} angiver korrelationen mellem afkastet for aktie i og aktie j . Estimer for disse størrelser beregnes som beskrevet i 4.1 og 4.3.

Ved anvendelse af disse formler fås følgende resultater for de tre porteføljer

Portefølje	Forventet afkast	Standardafvigelse
1)	0.116	0.396
2)	0.116	0.363
3)	0.116	0.300

Da alle tre porteføljer har samme forventede afkast (marginalt højere for portefølje 3) end de to øvrige), mens portefølje 3) har lavere standardafvigelse end portefølje 1) og 2), er de to sidstnævnte porteføljer domineret af førstnævnte. Investoren bør altså hverken vælge portefølje 1) eller portefølje 2).

4.5

Du skal nu sammenligne de estimerede standardafvigelser for de tre porteføljer fra spm.

4.4. Kommentér særligt forskellen mellem portefølje 1) og 2), og dernæst mellem portefølje 1) og 3). Hvor er forskellen størst, og hvad er forklaringen på dette?

Det er værd at bemærke, at forholdet mellem Salling Bank-aktien og Skjern Bank-aktien er (næsten) det samme i alle tre porteføljer. Portefølje 2 og portefølje 3 kan altså opfattes som en kombination af portefølje 1 med henholdsvis Hvidbjerg Bank-aktien og Nordea-aktien.

Standardafvigelsen for portefølje 2) er en smule lavere end for portefølje 1). Det skyldes dels effekten af diversifikation, dels at Hvidbjerg Bank-aktien har en lavere standardafvigelse end kombinationen af Salling- og Skjern Bank-aktierne i portefølje 1.

Det samme gælder for portefølje 3, hvor portefølje 1 kombineres med Nordea-aktien. Her falder standardafvigelsen dog væsentligt mere end i tilfældet med portefølje 2. Det skyldes, at Nordea-aktien har en lavere standardafvigelse end Hvidbjerg Bank-aktien, men også at korrelationen mellem Nordea-aktien og aktierne i portefølje 1 er væsentlig svagere end de tilsvarende korrelationer for Hvidbjerg Bank-aktien. Diversifikationsgevinsten er dermed større, når portefølje 1 kombineres med Nordea-aktien, end når den kombineres med Hvidbjerg Bank-aktien. Årsagen kan være, at Salling-, Skjern- og Hvidbjerg Bank alle er lokale banker i Jylland, som rammes af mange af de samme stød, mens Nordea Danmark er en stor landsdækkende bank med udlån over hele landet.

Investoren beslutter i starten af 2020 at sammensætte en portefølje bestående af alle fire bankaktier. Et par måneder senere indtræffer den globale Covid-19 pandemi, som sår alvorlig tvivl om bankernes fremtidige indtjeningsevne. Værdien af investorens portefølje dykker gevaldigt. Under en ellers hyggelig Zoom-samtale bemærker en af investorens venner – lettere bedrevide – at investoren selv er ude om det, fordi han har påtaget sig unødigt stor risiko ved kun at investere i danske bankaktier. Vennen siger, at investoren helt kunne have undgået det store negative afkast, hvis han blot havde sammensat en tilstrækkelig diversificeret aktieportefølje med aktier fra mange forskellige lande og brancher.

4.6

Diskutér kort gyldigheden af vennens påstand.

Vennen har ret i, at investoren påtager sig stor risiko ved kun at investere i danske bankaktier. Som nævnt i svaret til spm. 4.3 kunne han opnå større diversifikationsgevinster ved at sprede sin investering ud over aktier i flere brancher og lande.

Vennen har dog *ikke* ret i, at investoren kunne have forsikret sig helt mod risikoen for en global pandemi via diversificering af aktieporteføljen. Den globale Covid-19-pandemi har påvirket stort set *alle* aktier negativt og udgør dermed en kilde til *markedsrisiko*, som man ikke kan diversificere sig ud af via aktiemarkedet.

Opgave 5

Virksomheden Kamma Vera producerer allergivenlige hudplejeprodukter og afsætter dem til apoteker og kosmetikforretninger.

Virksomhedens primære produkt er en økologisk håndcreme. Ledelsen står nu over for en vigtig strategisk beslutning om den fremtidige produktion af netop dette produkt. Hvis virksomheden anvender sit nuværende produktionsanlæg, er de totale årlige omkostninger givet ved

$$TC_1(Q) = 500.000 + 10Q + 1,5Q^2$$

hvor Q er den årlige produktion af håndcreme angivet i kasser à 100 tuber. Virksomheden kan imidlertid også vælge at investere i et nyt og moderne produktionsanlæg, som kan stå klar i løbet af et år. Med det nye anlæg vil de totale årlige omkostninger været givet ved

$$TC_2(Q) = 900.000 + 10Q + 0,6Q^2$$

Efterspørgslen efter håndcreme kan beskrives ved følgende funktion

$$Q(P) = 100.000 - 30P$$

hvor P angiver prisen per kasse håndcreme.

5.1

Opskriv et udtryk for de gennemsnitlige omkostninger som funktion af den producerede mængde Q for hver af de to anlæg. Find herefter den minimale efficiente skala for hver af dem, og forklar, hvorfor de er forskellige.

Gennemsnitsomkostningerne for de to anlæg er:

$$AC_1(Q) = \frac{500.000}{Q} + 10 + 1,5Q$$

$$AC_2(Q) = \frac{900.000}{Q} + 10 + 0,6Q$$

Den minimale efficiente skala er det produktionsniveau, som minimerer gennemsnitsomkostningerne, og kan findes ved at sætte gennemsnitsomkostninger lig marginalomkostninger:

$$MES_1: AC_1(Q) = MC_1(Q) \Leftrightarrow \frac{500.000}{Q} + 10 + 1,5Q = 10 + 3Q \Leftrightarrow Q = \left(\frac{500.000}{1,5}\right)^{\frac{1}{2}} = 577$$

$$MES_2: AC_2(Q) = MC_2(Q) \Leftrightarrow \frac{900.000}{Q} + 10 + 0,6Q = 10 + 1,2Q \Leftrightarrow Q = \left(\frac{900.000}{0,6}\right)^{\frac{1}{2}} = 1.225$$

Den minimale efficiente skala er altså større for det nye anlæg. Det skyldes kombinationen af større faste omkostninger og langsommere stigende marginalomkostninger. Faste omkostninger er en kilde til faldende gennemsnitsomkostninger, fordi de "spredes ud" over flere enheder, når produktionen øges. Jo større de faste omkostninger er, jo stærkere er denne effekt, og jo højere er den minimale efficiente skala. Stigende marginalomkostninger trækker i den modsatte retning – jo langsommere de stiger, jo større bliver den minimale efficiente skala derfor.

5.2

Opskriv et udtryk for virksomhedens langsigtede gennemsnitsomkostningsfunktion (gældende fra om et år og frem) og illustrer den i en figur med den producerede mængde Q ud ad x -aksen. Ved hvilke værdier af Q er der stordriftsfordele i produktionen på lang sigt? Ved hvilke værdier er der stordriftsulemper? Diskuter kort, hvorfor sidstnævnte kan tænkes at opstå.

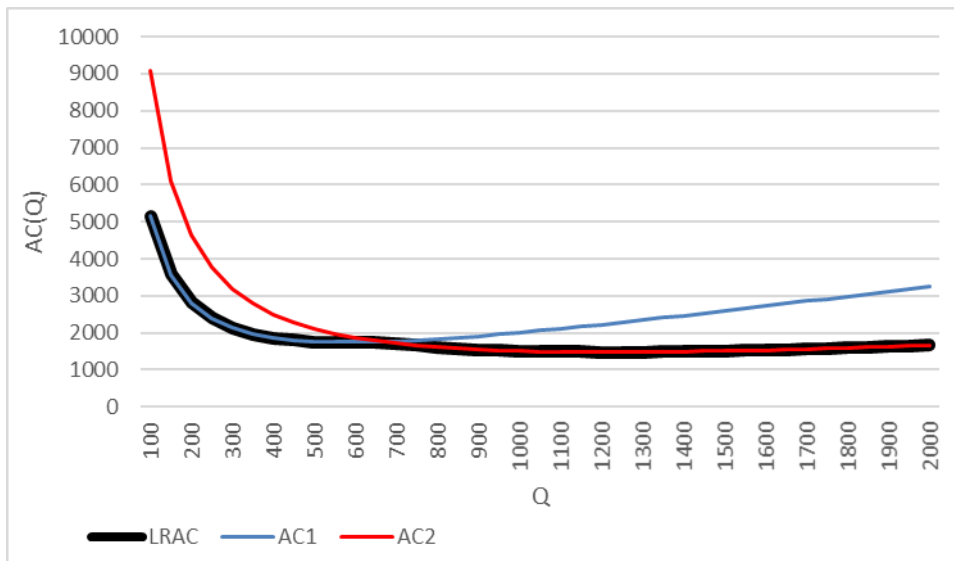
På lang sigt (fra om et år og frem) kan virksomheden frit vælge, hvilket anlæg den ønsker at anvende til produktionen. Den langsigtede gennemsnitsomkostningsfunktion er derfor givet ved den mindste af de to anlægs gennemsnitsomkostninger ved et givet produktionsniveau. Ved at benytte resultaterne fra 4.1 fås:

$$AC_1(Q) < AC_2(Q) \Leftrightarrow \frac{500.000}{Q} + 10 + 1,5Q < \frac{900.000}{Q} + 10 + 0,6Q \Leftrightarrow Q < \left(\frac{400.000}{0,9}\right)^{\frac{1}{2}} = 667$$

Den langsigtede gennemsnitsomkostningsfunktion kan derfor skrives som

$$LRAC(Q) = \begin{cases} \frac{500.000}{Q} + 10 + 1,5Q & \text{hvis } Q < 667 \\ \frac{900.000}{Q} + 10 + 0,6Q & \text{hvis } Q \geq 667 \end{cases}$$

Funktionen er illustreret sammen med de to anlægs AC-kurver i figuren herunder.



Der er stordriftsfordele, når gennemsnitsomkostningerne er faldende. Ud fra ovenstående svar kan man se, at det er tilfældet, når Q ligger i ét af intervallerne $[0;577]$ og $[667;1.225]$. I intervallerne $[577;667]$ og $[1.225;\infty]$ er der derimod stigende gennemsnitsomkostninger, dvs. stordriftsulemper.

I intervallet $[577;667]$ har virksomheden udnyttet stordriftsfordelene ved det nuværende anlæg fuldt ud, men produktionen er stadig så lille, at det ikke kan betale sig at investere i det nye anlæg. En stigning i produktionen inden for dette interval vil pga. kapacitetsbegrænsninger i det nuværende anlæg give anledning til stigende gennemsnitsomkostninger. Ved $Q > 1.225$ har virksomheden udnyttet stordriftsfordelene i det moderne anlæg fuldt ud og er endnu engang oppe imod kapacitetsbegrænsninger.

Man kan argumentere for, at virksomheden burde kunne overvinde disse kapacitetsbegrænsninger ved at investere i *to* nye anlæg i stedet for kun et – det såkaldte replikationsargument. Hvis der er knaphed af nødvendige, specialiserede inputs (som fx højtuddannet, specialiseret personale til at drive anlægget), kan det dog muligvis ikke lade sig gøre, i hvert fald ikke inden for en et-årig tidshorisont. Stigende lønomkostninger og incitaments- og koordinationsproblemer kan også være mulige kilder til stordriftsulemper på lang sigt.

5.3

Opskriv udtryk for den inverse efterspørgselsfunktion og totalomsætningsfunktionen. Beregn herefter marginalomsætningen som funktion af Q . Hvilken pris bør virksomheden sætte, hvis den ønsker at maksimere sin profit i det indeværende år? Hvilken pris bør den sætte næste år? Er der forskel på de to svar? Hvorfor / hvorfor ikke? Hvad bliver profitten i henholdsvis indeværende og næste år, hvis prisen sættes optimalt i begge år?

Den inverse efterspørgselsfunktion og totalomsætningsfunktionen er givet ved

$$P(Q) = \frac{10.000}{3} - \frac{1}{30}Q$$

$$TR(Q) = P(Q)Q = \frac{10.000}{3}Q - \frac{1}{30}Q^2$$

Marginalomsætningen bliver da

$$MR(Q) = \frac{10.000}{3} - \frac{1}{15}Q$$

For at finde optimal pris og mængde sættes marginalomsætning lig marginalomkostning. Da virksomheden i det indeværende år er bundet til det nuværende produktionsanlæg, giver det følgende betingelse:

$$MR(Q_1^*) = MC_1(Q_1^*) \Leftrightarrow \frac{10.000}{3} - \frac{1}{15}Q_1^* = 10 + 3Q_1^* \Leftrightarrow Q_1^* = \frac{49.850}{46} = 1.084$$

Den optimale pris i indeværende år er da

$$P(Q_1^*) = \frac{10.000}{3} - \frac{1.084}{30} = 3.297$$

Profitten bliver da

$$\pi_1^* = 3.297 \cdot 1.084 - (500.000 + 10 \cdot 1.084 + 1,5 \cdot 1.084^2) = 1.300.741$$

Da $Q_1^* > 667$ ved vi, at Kamma Vera om et år vil kunne producere og afsætte samme mængde til en lavere gennemsnitsomkostning, hvis virksomheden investerer i det nye anlæg. Profitten må derfor blive højere, hvis denne investering foretages, og prisen fastsættes optimalt herefter. De optimale værdier af mængde og pris med det nye anlæg findes som

$$MR(Q_2^*) = MC_2(Q_2^*) \Leftrightarrow \frac{10.000}{3} - \frac{1}{15}Q_2^* = 10 + 1,2Q_2^* \Leftrightarrow Q_2^* = \frac{49.850}{19} = 2.624$$

$$P(Q_2^*) = \frac{10.000}{3} - \frac{2.624}{30} = 3.246$$

Kamma Vera bør altså sætte prisen lavere næste år end i indeværende år. Det skyldes muligheden for at investere i det nye anlæg, som har lavere marginalomkostninger for en given produktion.

Profitten bliver nu

$$\pi_2^* = 3.246 \cdot 2.624 - (900.000 + 10 \cdot 2.624 + 1,5 \cdot 2.624^2) = 3.459.689$$

Direktøren i Kamma Vera, K.V. Hansen, modtager en henvendelse fra virksomheden SML Products, som forhandler kitler, handsker, papirlagener mm. til brug på hospitaler og hos praktiserende læger. SML Products har via deres sælgerkorps en stor kontaktflade i sundhedsvæsenet og har igennem flere år opbygget et ry som leverandør af kvalitetsprodukter. Salgsdirektøren i virksomheden har fået en idé til et nyt produkt, som kombinerer håndsprit og håndcreme i ét. Det vil ifølge salgsdirektøren kunne spare dyrebare minutter for de mange ansatte i sundhedssektoren, da de ikke længere vil skulle bruge tid på at påføre to produkter. SML Products har dog hverken erfaring i eller kapacitet til at fremstille sådan et produkt. De foreslår derfor nu et samarbejde, hvor Kamma Vera udvikler, producerer og leverer produktet til SML Products, som så står for videresalg til slutbrugerne i sundhedssektoren.

5.4

Forklar med udgangspunkt i begrebet samdriftsfordele, hvorfor et sådan samarbejde mellem de to virksomheder potentielt kunne være fordelagtigt for begge parter, frem for en løsning hvor én af dem både fremstiller og sælger produktet til slutbrugerne.

Kamma Vera har allerede erfaring i fremstilling af håndcreme og andre hudplejeprodukter. Der er derfor oplagte samdriftsfordele for virksomheden i udvikling af det nye produkt. Også i selve produktionsprocessen må man formode, at Kamma Vera vil have samdriftsfordele – særligt hvis der er ledig kapacitet i produktionsanlægget, som kan udnyttes. Som følge af disse samdriftsfordele vil Kamma Vera med al sandsynlighed være i stand til at udvikle og producere det nye produkt til en lavere gennemsnitsomkostning end SML Products.

SML products har på den anden side samdriftsfordele i distributionen og markedsføringen af produktet. Det skyldes, at virksomheden allerede har sælgere, som har god kontakt til det relevante kundesegment. Ekstraomkostningen ved at præsentere og levere et nyt produkt til kunderne vil derfor være lavere for SML Products end for Kamma Vera. Samtidig kan SML Products udnytte deres gode ry i sektoren til at markedsføre produktet via *umbrella branding*. Hvis Kamma Vera skulle opnå samme effekt, ville de formentlig skulle bruge mange ressourcer på markedsføring.

Der er derfor klart potentiale for at indgå en gensidigt fordelagtig aftale, da de samlede omkostninger ved at udvikle, producere, markedsføre og distribuere produktet vil være lavere, hvis de indgår i et samarbejde, end hvis én af virksomheden udfører disse funktioner alene.

Efter positive indledende samtaler modtager K.V. Hansen et konkret tilbud fra SML Products: Virksomheden forpligter sig til at aftage 500 kasser med det nye blandingsprodukt om et år til en stykpris af 5.000 kr., såfremt Kamma Vera kan levere i en tilstrækkelig høj kvalitet på det pågældende tidspunkt. Tilbuddet omhandler kun denne ene levering, men direktøren for SML Products har i de indledende samtaler udtrykt klar interesse for et længerevarende samarbejde, hvis resultaterne lever op til forventningerne.

K.V. Hansen anslår, at det vil koste 500.000 kr. at udvikle det nye produkt. Hertil kommer produktionsomkostninger: Virksomhedens ingeniører konkluderer hurtigt, at det nye

produktionsanlæg kan anvendes til både almindelig håndcreme og det nye produkt, og med nøjagtig samme omkostninger. Produktionsomkostningerne bliver dermed

$$TC_2(Q_{alm} + Q_{ny}) = 900.000 + 10(Q_{alm} + Q_{ny}) + 0,6(Q_{alm} + Q_{ny})^2$$

hvor Q_{alm} og Q_{ny} angiver produktionen af henholdsvis almindelig og ny håndcreme.

K.V. Hansen spekulerer over, om der er andre anvendelsesmuligheder for den nye håndcreme med sprit, hvis aftalen med SML Products skulle gå i vasken. Hun konkluderer hurtigt, at det ikke er realistisk for Kamma Vera at sælge direkte til hospitaler og læger, da de ikke har de fornødne kontakter. Derfor kontakter hun en række af sine egne kunder og konkluderer på baggrund heraf, at den nye håndcreme vil kunne sælges til apoteker og kosmetikforretninger som én-til-én erstatning for den almindelige håndcreme – kunderne vil alligevel ikke kunne mærke forskel, som en af apotekerne bemærker.

5.5

Antag, at Kamma Vera investerer i det nye anlæg og accepterer tilbuddet fra SML Products, og at aftalen gennemføres som planlagt. Hvordan påvirker aftalen den profitmaksimerende pris og mængde for den håndcreme, som Kamma Vera sælger til apoteker og kosmetikforretninger? Hvad bliver Kamma Veras samlede profit fra salget af ny og almindelig håndcreme, når omkostningerne til udvikling af den nye håndcreme medregnes? Kan det betale sig for Kamma Vera at sige ja til tilbuddet under disse forudsætninger?

Hvis Kamma Vera accepterer tilbuddet og producerer 500 kasser håndcreme med sprit til SML Products, er de totale produktionsomkostninger givet ved

$$TC_2(Q_{alm}) = 900.000 + 10(Q_{alm} + 500) + 0,6(Q_{alm} + 500)^2$$

hvorved marginalomkostningen for almindelig håndcreme er

$$MC_2(Q_{alm}) = 10 + 1,2(Q_{alm} + 500)$$

Ved at sætte marginalomkostning lig marginalomsætning fås den optimale mængde og pris:

$$MR(Q_{alm}) = MC_2(Q_{alm}) \Leftrightarrow \frac{10.000}{3} - \frac{1}{15}Q_{alm} = 10 + 1,2(Q_{alm} + 500) \Leftrightarrow Q_{alm} = 2.150$$

$$P(Q_{alm}) = \frac{10.000}{3} - \frac{2.150}{30} = 3.262$$

Kamma Vera skal altså nu sætte prisen lidt højere over for apoteker og kosmetikforretninger. Det skyldes, at det højere produktionsniveau som følge af aftalen med SML Products øger marginalomkostningen ved produktion af håndcreme.

Den samlede profit, inklusiv udviklingsomkostninger til det nye produkt, bliver:

$$\pi_{aft}^* = 500 \cdot 5000 + 3262 \cdot 2150 - (900.000 + 10 \cdot 2650 + 0,6(2650)^2) - 500.000 = 3.872.583$$

Det er højere end i spm. 5.3. Det kan altså godt betale sig for Kamma Vera at sige ja til aftalen med SML Products under de givne forudsætninger.

5.6

Antag nu i stedet, at aftalen med SML Products bliver aflyst efter at Kamma Vera har afholdt omkostningerne til udvikling og produktion af det nye produkt, men inden de fastsætter næste års pris pr. kasse håndcreme over for apotekere og kosmetikforretninger. Hvad er det bedste, Kamma Vera kan gøre i denne situation? Benyt dit svar til at beregne Kamma Veras relationsspecifikke investering og quasirents, hvis de indgår aftalen med SML Products på de oprindelige vilkår. Diskutér, om Kamma Vera på baggrund heraf bør bekymre sig om risikoen for at blive udsat for hold-up, hvis de accepterer tilbuddet.

Hvis aftalen med SML Products falder til jorden, er udviklingsomkostningerne på 500.000 sunk cost. Kamma Veras profitmaksimeringsproblem er nu helt som i spm. 5.3, og de bør derfor sætte samme pris pr. kasse håndcreme, altså 3.246. De kan så sælge de 500 kasser med spritholdig håndcreme til apoteker og kosmetikforretninger, og så til gengæld sælge tilsvarende færre kasser almindelig håndcreme. Kamma Vera har dermed tabt 500.000 på at indgå aftalen, hvilket udgør den relationsspecifikke investering.

Profitten bliver så $\pi_{aflys}^* = 3.459.689 - 500.000 = 2.959.689$. Virksomhedens quasirents ved indgåelse af aftalen er da $\pi_{aft}^* - \pi_{aflys}^* = 912.895$.

Ordlyden af aftalen er, at Kamma Vera skal kunne levere i "tilfredsstillende kvalitet". Det er en vag formulering, som giver mulighed for fortolkning, og en kontrakt formuleret på det grundlag vil være ufuldstændig, da det ikke kan defineres præcist, hvad der skal leveres. Da Kamma Vera samtidig foretager en relationsspecifik investering, er der god grund til at bekymre sig for hold-up.

Som modargument kan man bemærke, at SML Products viser en klar interesse for at fortsætte samarbejdet i fremtidige år. Hvis de kræver kontrakten genforhandlet allerede ved første leverance, sætter de formentlig denne mulighed over styr, da Kamma Vera så muligvis ikke vil indgå en ny aftale med dem. Muligheden for gentagen interaktion mellem de to parter kan derfor være tilstrækkelig til at afholde SML Products for at udsætte Kamma Vera for hold-up.