

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2019

Erhvervsøkonomi - RETTEVEJLEDNING

23. august 2019

(6-timers prøve med hjælpemidler)

Dette eksamenssæt består af X sider incl. denne forside.

Til dette eksamenssæt hører 1 bilag (excelark).

Syg under eksamen:

Bliver du syg under selve eksamen på Peter Bangs Vej, skal du

- kontakte en eksamensvagt for at få hjælp til registreringen i systemet som syg og til at aflevere blankt
- forlade eksamen
- kontakte din læge og indsende lægeerklæring til Det Samfundsvidenskabelige Fakultet senest 5 dage efter eksamensdagen.

Pas på, du ikke begår eksamenssnyd!

Det er eksamenssnyd, hvis du under prøven

- Bruger hjælpemidler, der ikke er tilladt
- Kommunikerer med andre eller på anden måde modtager hjælp fra andre
- 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 som om det er din egen idé eller dine egne tanker
- Eller hvis du på anden måde overtræder de regler, der gælder for prøven

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

Opgave 1

Opgaven består af 4 delopgaver, som tager udgangspunkt i hver sit udsagn. Diskuter kort gyldigheden af hvert udsagn.

1.1

Hvis vi ved, at en virksomhed har en overskudsgrad på 0,05 og en omsætningshastighed af aktiverne på 3, er det muligt at beregne virksomhedens afkastningsgrad uden yderligere information.

Udsagnet er korrekt. Vi har følgende definitioner.

Overskudsgrad = (Resultat+Renter) / Salg

Aktivernes omsætningshastighed = Salg / Aktiver

Afkastningsgrad = (Resultat+Renter) / Aktiver

Det følger, at afkastningsgraden er produktet af overskudsgraden og aktivernes omsætningshastighed, i dette tilfælde altså $0,05 \cdot 3 = 0,15$.

1.2

Betragt en virksomhed, som skal vælge mellem to gensidigt udelukkende investeringer, A og B, med forskellig tidshorisont. Hvis betalingsrækken forbundet med A har en større årlig ækvivalent betaling end betalingsrækken forbundet med B, da har A entydigt en højere kapitalværdi end B, uanset om investeringerne kun kan foretages en gang eller kan gentages uendeligt mange gange.

Udsagnet er ikke korrekt. Hvis genanskaffelse er mulig, er det sandt at en højere ækvivalent betaling er ensbetydende med en højere kapitalværdi af en uendelig gentaget række af investeringer. Dette følger af, at kapitalværdien af en uendeligt gentaget række af investeringer blot er den ækvivalente årlige betaling delt med kapitalomkostningen. Hvis investeringerne kun kan foretages en gang, er det ikke givet at investeringen med den højeste ækvivalente årlige betaling også har den højeste kapitalværdi. Hvis fx A og B har en kapitalværdi på henholdsvis 100 og 101, og A har en investeringshorisont på 1 år og B har en investeringshorisont på 100 år, da har B den højeste kapitalværdi (og bør vælges hvis genanskaffelse ikke er mulig), mens A har den højeste ækvivalente årlige betaling (og bør vælges hvis genanskaffelse altid er mulig) for almindelige værdier af diskonteringsrenten (fx $r=10$).

1.3

For et annuitetslån med fast rente er ydelsen efter skat faldende over lånet løbetid.

Udsagnet er ikke korrekt. Et annuitetslån med fast rente er karakteriseret ved en fast ydelse *før skat*. Ydelsen består af renter og afdrag. Renternes udregnes som en fast andel af restgælden og bliver derfor mindre, efterhånden som denne afdrages. Da kun renterne er fradragsberettigede, vil fradragsværdien af ydelsen falde over tid, og ydelsen efter skat er derfor *stigende* over lånets løbetid.

1.4

Betragt en simpel principal-agent-model, hvori en virksomhedsejer ansætter en sælger til at stå for virksomhedens salg, og hvor salget udelukkende afhænger af sælgerens arbejdsindsats. Antag, at omsætningen stiger proportionalt med arbejdsindsatsen, at sælgeren har positive og stigende marginalomkostninger ved øget arbejdsindsats, og at sælgeren har mulighed for at tage et andet job med fast løn og arbejdstid. Hvis virksomhedsejeren ønsker at maksimere sin profit, bør han/hun indrette lønkontrakten sådan, at sælgeren har incitament til at arbejde så meget som overhovedet muligt.

Udsagnet er ikke korrekt. Virksomhedsejeren bør indrette lønkontrakten sådan, at den marginale stigning i sælgerens løn ved øget arbejdsindsats svarer til den marginale stigning i virksomhedens omsætning. Sælgeren vil da vælge en arbejdsindsats, sådan at den marginale stigning i omsætningen er lig den marginale stigning i sælgerens personlige omkostning.

Det kan ikke betale sig for virksomhedsejeren at få sælgeren til at arbejde mere end dette niveau: Hvis arbejdsindsatsen øges yderligere, vil omsætningen stige. Men det vil sælgerens personlige omkostning også, og virksomhedsejeren må så øge den faste del af lønnen tilsvarende for at holde på sælgeren. Og da marginalomkostningen er stigende, mens omsætningen er proportional med arbejdsindsatsen, må lønnen stige *mere* end omsætningen, således at virksomhedsejerens profit bliver lavere.

Opgave 2

Entreprenøren P. Rofit har en ny forretningsplan: Han vil producere kasketter, der har et billede af ham selv liggende i et badekar med pengesedler til halsen. Kasketterne skal sælges i modeforretninger over hele Nordsjælland, hvor han er blevet lidt af en kultfigur blandt de liberale løver. Han har fået en aftale med sin gamle ven fra studieårene på Handelshøjskolen, O. Overskud, som er den førende leverandør af hovedbeklædning til forretningerne i området. O. Overskud er villig til at aftage op til 20.000 kasketter årligt til en pris på 87,50 kr. pr. stk.

P. Rofit har en gammel drøm om at etablere sin egen tekstilproduktion i Østen og har fået konsulenthuset Quick Qonsult til at analysere mulighederne i Indien. Konsulenterne anbefaler i første omgang, at der entres med en lokal fabrikant, men P. Rofit har hørt, at intellektuelle rettigheder ikke håndhæves ordentligt på de breddegrader og frygter således at ideen vil blive stjålet, hvis lokale forretningsmænd involveres. Han insisterer på at få sin egen fabrik, hvilket også harmonerer bedre med hans motto om, at enhver er sin egen guldsmed.

Quick Qonsult foreslår derfor, at der lejes en fabriksbygning og installeres et billigt produktionsanlæg med følgende specifikationer:

- Anlæggets pris: 22.335.000 rupees
- Årlig kapacitet i år 1-3: 20.000 kasketter
- Årligt fald på 3.000 kasketter i kapaciteten i årene fremefter – altså:
 - 17.000 kasketter i år 4,
 - 14.000 kasketter i år 5
 - 11.000 kasketter i år 6 og så fremdeles
- Materialeforbrug: 90 rupees per kasket
- Energiforbrug: 90.150 Kwh per år
- Årligt antal mandetimer til betjening af anlægget: 10.400
- Forventet skrotværdi efter endt brug (uanset salgstidspunkt): 2.435.000 rupees

Quick Qonsult har desuden indsamlet følgende nyttige oplysninger til brug for analyse af forretningsplanen:

- Årlig leje af lokaler: 550.000 rupees
- Prisen på energi: 5 rupees per Kwh
- Pris på arbejdskraft: 120 rupees per time
- Transport:
 - fast årlig transportsomkostning på 5.000 dollar
 - variabel transportomkostning på 3 dollars per kasket
- Valutakurser:

- En rupee = 0,095 kroner
- En dollar = 6,60 kroner

Planen er at investeringen hovedsageligt skal finansieres med et lån fra den nystartede finansvirksomhed Sidegadevekslererne A/S: Kapitalomkostningen kan antages at være 25%.

R. Profits lykketal er SYV, og han har derfor i første omgang bestemt sig for at producere kasketter i dette antal år, hvorefter han vil sælge produktionsanlægget til skrot.

2.1

Vis i en tabel de årlige positive og negative betalinger forbundet med investeringen under forudsætning af, at anlæggets kapacitet hvert år udnyttes fuldt ud. Det kan antages, at udgifterne til løn og energi forbliver de samme, når kapaciteten falder. Beregn investeringens kapitalværdi samt den interne rente og fortolk resultaterne.

Tabellen med de årlige positive og negative betalinger forbundet med investeringen er opstillet herunder.

Investeringskalkule								
Perioder	0	1	2	3	4	5	6	7
Køb og opsætning af anlæg	2,121,825							
Salgsindtægter		1,750,000	1,750,000	1,750,000	1,487,500	1,225,000	962,500	700,000
Materialeforbrug		171,000	171,000	171,000	145,350	119,700	94,050	68,400
Energiforbrug		42,821	42,821	42,821	42,821	42,821	42,821	42,821
Arbejdsforbrug		118,560	118,560	118,560	118,560	118,560	118,560	118,560
Transportomkostning		429,000	429,000	429,000	369,600	310,200	250,800	191,400
Lokaler		52,250	52,250	52,250	52,250	52,250	52,250	52,250
Årets cash-flow	-2,121,825	936,369	936,369	936,369	758,919	581,469	404,019	226,569
Nutidsværdi af årets cash-flow	-2,121,825	749,095	599,276	479,421	310,853	190,536	105,911	47,515
Skrotværdi								48,512
Nettonutidsværdi	409,294							

Investeringens kapitalværdi er **409.294 kroner**. Dette er et mål for den værdi, investeringen skaber for virksomheden: nutidsværdien af de pengestrømme investeringen genererer, udover hvad der kunne være genereret ved den bedste alternative forrentning på 25%. Hvis ledelsens mål er at maksimere værdien af virksomheden, bør den som udgangspunkt foretage investeringer med positiv kapitalværdi (forudsat at dette ikke udelukker en alternativ investering med højere kapitalværdi).

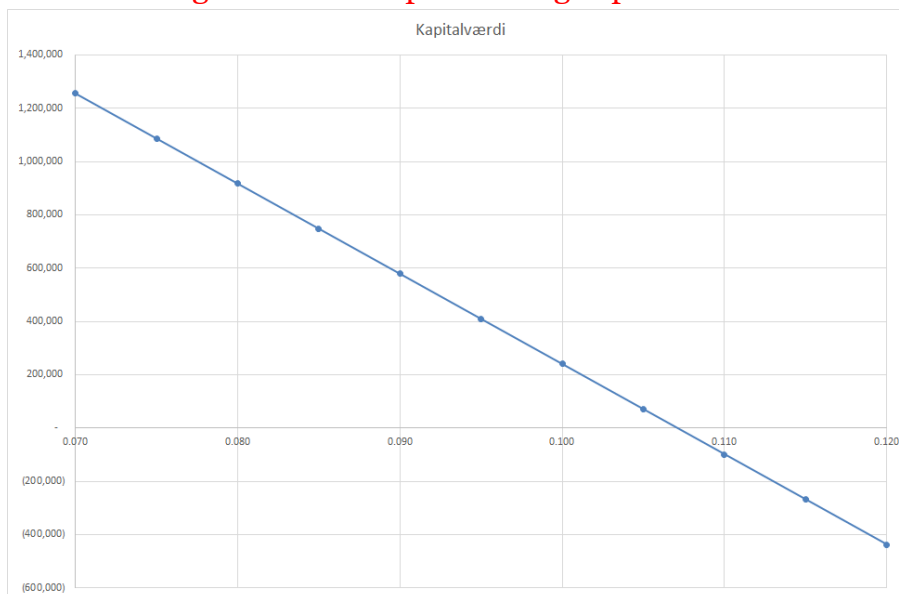
Investeringens interne rente er **33.7%**. Dette er den højeste diskonteringsrente, investeringen kan bære uden at få en negativ kapitalværdi. Den interne rente er højere end virksomhedens kapitalomkostning, hvilket ifølge den interne rentefods metode betyder, at investeringen bør gennemføres.

P. Rofit har i mange år fulgt valutamarkedene tæt og frygter, at forskydninger i valutakurserne kan bringe rentabiliteten af hans investering i fare. Den yngste konsulent hos Quick Qonsult, en nyuddannet cand polit, forslår at følsomheden over for valutakursændringer kvantificeres, og P. Rofit er begejstret for ideen.

2.2

Vis i en figur, hvordan investeringens kapitalværdi afhænger af værdien af rupee (alt andet lige). Hvor mange procent skal rupeen stige over for kronen, før P. Rofits investering har en kapitalværdi på præcis nul, forudsat at alle øvrige forudsætninger holder? Hvor mange procent skal dollaren stige over for kronen, før P. Rofits investering har en kapitalværdi på præcis nul? Hvilken valutakurs er projektet mest følsomt overfor og hvorfor?

Sammenhængen mellem Rupee-kurs og kapitalværdi er vist herunder.



Kapitalværdien er nul, når rupee-kursen er 0,107, hvilket er en stigning på 12,7% i forhold til kursen på 0,095 antaget i udgangspunktet.

Kapitalværdien er nul, når dollar-kursen er 8,858, hvilket er en stigning på 34,2% i forhold til kursen på 6,60 antaget i udgangspunktet.

Kapitalværdien er mest følsom overfor ændringer i rupee, hvilket er mest naturligt, da investeringen involverer flere betalinger i rupee end i dollar.

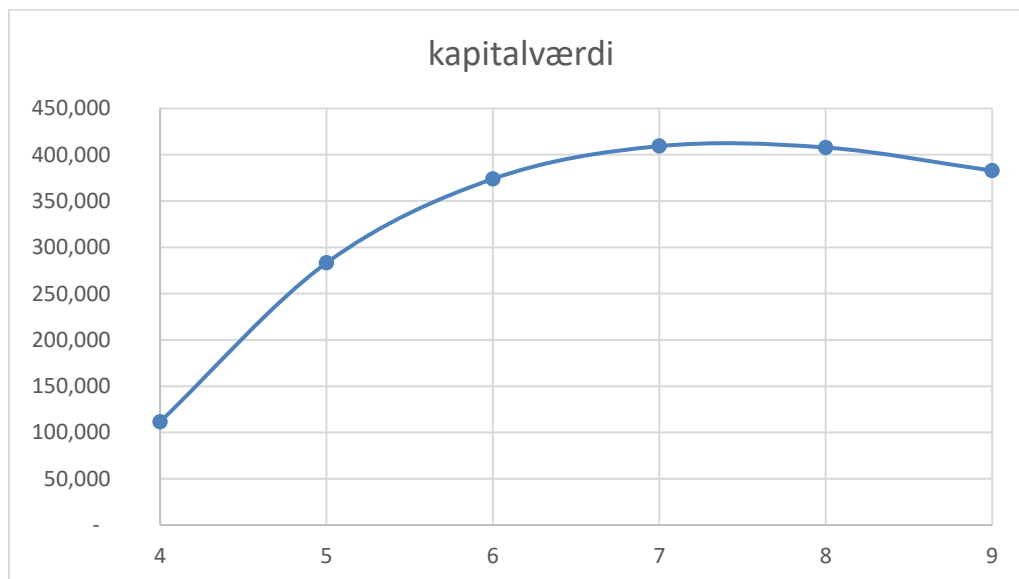
Den yngste konsulent hos Quick Qonsult foreslår nu, at selvom SYV helt ubestrideligt er et heldigt tal, og selvom P. Rofits astrologisk inspirerede investeringsstrategi har tjent

ham en formue, så er det værd at undersøge om investeringen kan blive endnu mere profitabel med en kortere eller længere tidshorisont.

2.3

Illustrer i en figur sammenhængen mellem investeringshorisontens længde (dvs. det antal år der produceres kasketter, før anlægget sælges som skrot) og investeringens kapitalværdi. Hvilken investeringshorisontens maksimerer kapitalværdien? Forklar hvorfor kapitalværdien falder, når investeringshorisonten forlænges fra 7 til 8 år, selvom produktion i år 8 er forbundet med en positiv nettobetaling.

Sammenhængen mellem investeringshorisontens længde og investeringens kapitalværdi er illustreret herunder.



I overensstemmelse med P. Rofits mavefornemmelse maksimerer en investeringshorisont på 7 år investeringens kapitalværdi.

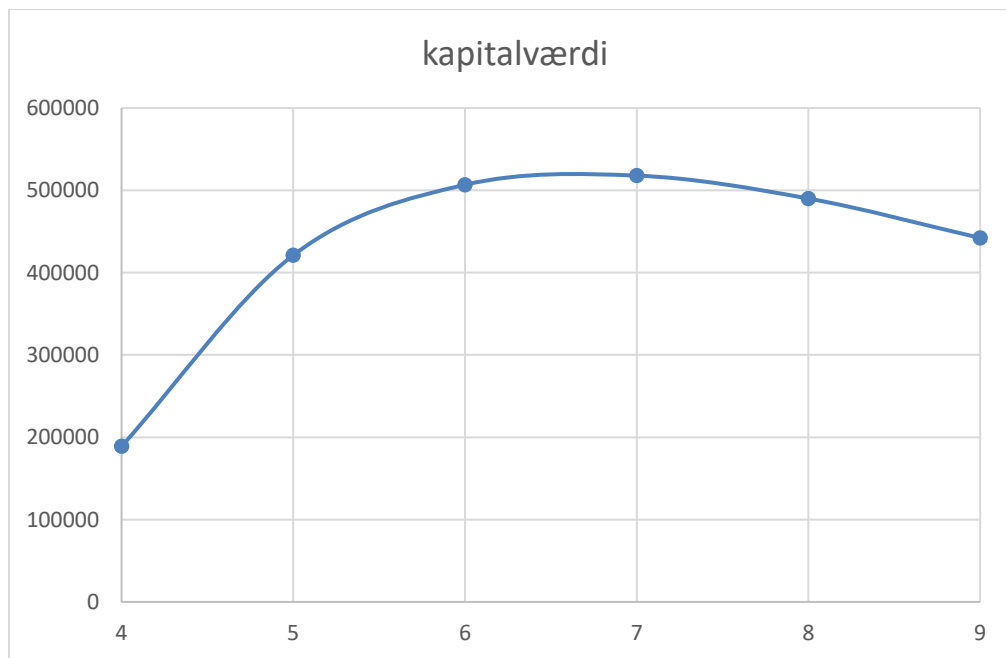
Produktion i det 8. år er isoleret set forbundet med en positiv nettobetaling på 49.119 kroner, hvilket har en nutidsværdi på 8.241 kroner. Alligevel reducerer det investeringens samlede nutidsværdi at forlænge investeringshorisonten fra 7 til 8 år, fordi det samtidig udskyder det tidspunkt, hvor anlægget skrottes, hvilket reducerer nutidsværdien af skrotværdien med 9.702 kroner.

2.4

Lav en tilsvarende analyse, idet det lægges til grund at investeringshorisonten er uendelig lang, og at produktionsanlægget til hver en tid kan erstattes med et nyt anlæg.

Illustrer sammenhængen mellem produktionsanlæggets levetid og investeringens samlede kapitalværdi over den uendelige investeringshorisont. Hvilken levetid maksimerer kapitalværdien, og hvad er den maksimerede kapitalværdi?

Sammenhængen mellem produktionsanlæggets levetid og investeringens kapitalværdi er illustreret herunder. Tallene er beregnet ved – for hver levetid - at finde den ækvivalente årlige betaling af kapitalværdien (som blev fundet under spm 2.3). Kapitalværdien over den uendelige tidshorisont beregnes ved at anvende perpetuitetsformlen på den ækvivalente årlige betaling.



En levetid på **7 år** maksimerer kapitalværdien over den uendelige horisont, som bliver **517.907** kroner. Dette tal fremkommer på følgende måde: Kapitalværdien af en enkeltstående investering med en horisont på 7 år blev beregnet til 409.294 kroner i spm. 3.1. Ved hjælp af annuitetsformlen findes den ækvivalente årlige betaling til 129.477 kroner. Ved hjælp af perpetuitetsformlen findes nutidsværdien af en uendelig række med denne årlige betaling til 517.907 kroner.

P. Rofit er et smut i Golfi Klubben, hvor han støder ind i sin gamle ven Karl S. Mart. Karl fortæller, at han allerede driver et par tekstilfabrikker i Østen og han forslår at producere kasketterne og levere dem til P. Rofit i København til en fast pris. På grund af det personlige bånd mellem de to forretningsmænd frygter P. Rofit ikke, at Karl vil stjæle hans ide, hvis produktionen overlades til ham. P. Rofit lover at tænke over forslaget.

2.5

Antag at P. Rofit lader Karl S. Mart producere 20.000 kasketter årligt i syv år og levere kasketterne i København, hvor P. Rofit uden yderligere omkostninger kan sælge kasketterne til O. Overskud for den aftalte pris på 87,5 kroner. Hvor meget kan P. Rofit maksimalt betale Karl per kasket hvis han skal sikre sig, at arrangementet har samme kapitalværdi som etableringen af egen produktion i Indien (analyseret i spørgsmål 2.1)?

Hvis P. Rofit betaler Karl **81,03 kroner** per kasket, er hans fortjeneste på 6.47 kroner per kasket og 129.477 kroner per år ved et salg på 20.000 kasketter om året. Ved en diskonteringsrente på 25% har syv årlige betalinger af denne størrelse netop en nutidsværdi på 409,294 kroner, hvilket var nutidsværdien af at etablere egen produktion i Indien. Løsningen er fundet ved hjælp af goal seek i Excel.

Opgave 3

P. Rofits søn vil gå i sin fars fodspor som succesfuld forretningsmand og driver i sin fritid det lille firma Snu(s), der importerer canadisk snustobak.

Firmaets balance i starten af året er gengivet herunder. Maskinen benyttes til at sætte danske labels på dåserne med snustobak, før tobakken sælges til detailforretninger. Halvdelen af firmaets gæld er til den canadiske leverandør, den anden halvdel til P. Rofit. Firmaet har penge til gode hos sin bedste kunde, Roskilde Vin & Tobak. Varelageret består af 500 pakker snustobak indkøbt til 10 kroner per stk. Egenkapitalen består udelukkende af indskudt kapital.

Balance	
	Primo
Kontanter	5.000
Varelager	5.000
Kundetilgodehavender	2.000
Maskiner	2.000
Aktiver i alt	14.000
Forudbetalte varer	0
Leverandørgæld	5.000
Langfristet gæld	5.000
Egenkapital	4.000
Passiver i alt	14.000

I løbet af året foretages følgende 5 transaktioner:

(#1) Firmaet leverer 200 pakker snus til tobaksforretningen på Gl. Kongevej for 25 kroner per pakke. Leveringen sker på kredit.

(#2) Firmaet køber en ny labelmaskine til 6.000 kroner. Der betales kontant. For at finansiere købet optager firmaet et nyt langfristet lån på 4.000 kroner hos P. Rofit.

(#3) En privatkunde bestiller en særlig vintage-tobak til levering i starten af det følgende år og forudbetaler 3.000 kroner for leveringen.

(#4) Firmaet betaler 2.000 kr. til den canadiske leverandør og nedbringer dermed sin leverandørgæld.

(#5) Den gamle og udtjente labelmaskine sælges som legetøj til naboens søn for 1.000 kroner (betales kontant).

3.1

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

- Ultimo balance
- Resultatopgørelse

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

Balance		
	Primo	Ultimo
Kontanter	5.000	5.000
Varelager	5.000	3.000
Kundetilgodehavender	2.000	7.000
Maskiner	2.000	6.000
Aktiver i alt	14.000	21.000
Forudbetalte varer	0	3.000
Leverandørgæld	5.000	3.000
Langfristet gæld	5.000	9.000
Egenkapital	4.000	6.000
Passiver i alt	14.000	21.000

Resultatopgørelse	
Indtægter	5.000
Omkostninger	3.000
Årets resultat	2.000

3.2

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

(A) En virksomhed har under omsætningsaktiver bogført aktier til en værdi af 100.000 kroner i starten af året. Virksomheden har beholdt aktierne, og i løbet af året er kursen faldet fra 200 til 180.

Værdipapirer skal værdisættes til markedsværdien, som må være faldet til 90.000 kroner. Virksomheden bør altså kreditere 10.000 kroner på kontoen "værdipapirer" og debitere 10.000 kroner på kontoen "tab".

(B) Ejeren af tømrerfirmaet Hansen, Hansen & Hansen arver 2 millioner kroner i kontanter efter sin kones onkel i Canada.

Ifølge antagelsen om "økonomisk enhed" skal regnskabet klart afgrænse den enhed, der aflægges regnskab for. Regnskabet for tømrerfirmaet skal præsentere den finansielle situation i virksomheden, og begivenheder i direktørens privatøkonomi har som udgangspunkt ingen betydning.

(C) En ændring i de internationale regnskabsstandarder gør det muligt at anvende en ny metode til at opgøre værdien af kundetilgodehavender. Ændringen i opgørelsesmetode vil isoleret set betyde, at værdien af kundetilgodehavenderne stiger med 2 millioner kroner.

Ifølge princippet om konsistens skal man som udgangspunkt anvende den samme opgørelsesmetode i forskellige regnskabsperioder. Hvis opgørelsesmetoden ændres, skal regnskabslæseren gøres opmærksom på, hvordan ændringen har påvirket resultatet. I det konkrete tilfælde kan virksomheden således benytte den nye metode og opskrive kundetilgodehavenderne med 2 millioner kroner, men bør så notere i regnskabet, at metodeændringen påvirker resultatet positivt med 2 millioner kroner.

3.3

Betragt regnskabsoplysningerne præsenteret herunder, og vurder med udgangspunkt i en dekomponering af egenkapitalens forrentning, hvordan faktorer som overskudsgrad, aktivernes omsætningshastighed og finansiell gearing har bidraget til at øge egenkapitalens forrentning fra 2017 til 2018. Vurder også, om bidraget fra den finansielle gearing kommer fra en øget finansiering med gæld eller en mere fordelagtig finansiering med gæld (lavere rentesats).

Balance (ultimo)	2016	2017	2018
totale aktiver	1000	1400	2200
egenkapital	200	200	200
gæld	800	1200	2000

Resultatopgørelse	2017	2018
salg	800	1200
driftsomkostninger	700	1050
finansielle omkostninger	50	80
resultat	50	70

Egenkapitalens forrentning er vokset fra 25% i 2017 til 35% i 2018 som vist i boksen herunder. En dekomponering på de tre "value drivers" viser, at overskudsgraden og aktivernes omsætningshastighed har været helt uændrede og således slet ikke har bidraget til stigningen i egenkapitalens forrentning. Hele stigningen kommer fra et øget bidrag fra virksomhedens gearing (produktet af gearing i indkomststruktur og kapitalstruktur).

	2017	2018
egenkapitalens forrentning	0.25	0.35
overskudsgrad	0.13	0.13
omsætningshastighed	0.67	0.67
gearing	3.00	4.20

Som vist i forelæsningsnoterne kan bidraget fra gearingen opskrives som:

$$1+G/E * (ROA\text{-rentesats})/ROA$$

Hvor G er gælden, E er egenkapitalen, og ROA er afkastningsgraden.

I dette tilfælde har rentesatsen og afkastningsgraden været uændrede, henholdsvis 5% og ca. 8%. Det øgede bidrag fra gearingen til egenkapitalens forrentning kommer dermed udelukkende fra, at virksomheden har øget forholdet mellem gæld og egenkapital. I

praksis har egenkapitalen været konstant, og gælden er øget. Eftersom gæld forrentes med 5%, men virksomhedens aktiver giver et gennemsnitligt afkast på ca. 8%, øger gælden egenkapitalens forrentning. Denne strategi indebærer dog også en højere risiko. Hvis afkastningsgraden i fremtiden falder under 5%, vil den højere gæld bidrage negativt til egenkapitalens forrentning.

	2017	2018
Rentesats	0.05	0.05
gæld / egenkapital	5.00	8.00

Opgave 4

En ung stud.polit., Kim, har ved udgangen af 2018 arvet en sum penge fra sin bedstemor og planlægger nu at investere pengene i værdipapirer. Formålet med investeringen er at øge størrelsen af formuen, inden han om et års tid vil sælge værdipapirerne. Kim foretrækker derfor at få et højt forventet afkast af sin investering, men han er samtidig risikoavers og foretrækker således alt andet lige investeringer med mindre usikkerhed om afkastet.

I excelfilen data.xlsx ses årlige kurser og udbyttebetalinger for tre værdipapirer, A, B og C, i årene 1998-2018. Alle beløb er angivet i kr. per stk., og kursværdierne er ultimo det angivne år. Kims bedstemor købte ved udgangen af 1998 for 48.500 kr. af værdipapir A og har siden geninvesteret alle udbyttebetalinger i selvsamme værdipapir. Det er denne portefølje, Kim nu har fået udbetalt som arv.

Du skal i hele denne opgave gøre følgende simplificerende antagelser:

- Udbyttebetalinger udbetales ultimo året i alle år.
- Der er ingen form for arveafgift eller andre skatter, herunder udbytteskat.
- Kims bedstemor har ikke skullet betale nogen gebyrer ved reinvestering af udbyttebetalinger.
- Beholdninger af værdipapirer kan behandles som kontinuerte variable, sådan at det fx er muligt at købe og eje 1,234 stk. (eller hvilket som helst andet decimaltal) af et værdipapir.

4.1

Beregn de årlige afkast, målt ved total return, for hvert år og for hver af de tre værdipapirer, og rapporter resultaterne i en tabel. Angiv i samme tabel det aritmetiske gennemsnit, det geometriske gennemsnit samt den empiriske standardafvigelse for de årlige afkast for hver af de tre værdipapirer i perioden 1999-2018. Hvilke(t) af de tre værdipapir vil du på baggrund af disse resultater vurdere har det højeste forventede årlige afkast? Hvilke(t) er mest risikofyldt?

Total return i år t beregnes ved formelen $TR_t = \frac{Kurs_t - Kurs_{t-1} + udbytte_t}{Kurs_{t-1}}$, hvor $Kurs_t$ angiver kursværdien ultimo året.

I tabellen herunder ses de efterspurgte størrelser for de tre værdipapirer.

	Værdipapir A	Værdipapir B	Værdipapir C
Total return i år...			
1999	0.126	0.235	0.156
2000	-0.068	-0.079	-0.164
2001	0.165	0.241	-0.055
2002	-0.018	0.115	0.174
2003	-0.005	-0.068	-0.054
2004	0.056	0.140	0.279
2005	0.100	0.002	0.273
2006	0.042	-0.052	0.164
2007	-0.021	0.249	0.162
2008	0.052	0.020	0.057
2009	-0.002	0.042	0.026
2010	0.067	-0.006	-0.069
2011	0.038	-0.092	0.181
2012	-0.044	0.070	0.092
2013	0.103	0.064	-0.058
2014	0.135	0.212	-0.108
2015	0.042	0.014	0.208
2016	-0.029	0.174	0.180
2017	0.298	0.256	0.090
2018	0.035	0.191	0.194
Aritmetisk gns	0.054	0.086	0.086
Geometrisk gns	0.051	0.080	0.078
Emp.			
Standardafv.	0.085	0.119	0.132

Det aritmetiske gennemsnit kan benyttes som estimat for det forventede årlige afkast. Af tabellen ses det, at værdipapir B og C har lige store aritmetiske gennemsnit (og højere end A), og de må derfor vurderes at have det højeste forventede gennemsnit.

Som mål for værdipapirernes risiko kan man benytte den empiriske standardafvigelse (som estimat for den faktiske standardafvigelse). Det fremgår af tabellen, at både værdipapir B og C har højere empiriske standardafvigelser end A, og de må derfor vurderes at være mere risikofyldte, med C som det mest risikofyldte af de tre værdipapirer.

4.2

Benyt resultaterne fra 4.1 til at beregne, hvor meget Kim får udbetalt i arv ved udgangen af 2018. Hvor meget ville han have fået udbetalt, hvis bedstemoren i stedet for at geninvestere de løbende udbyttebetalinger havde sat dem på en bankkonto til 0% i rente? Kommenter forskellen, og husk at forklare dine beregninger.

Værdien af porteføljen ved udgangen af 2018 kan, under antagelse om geninvestering af udbyttebetalingerne, beregnes som den oprindelige investeringssum ultimo 1998 gange det kumulative afkast i perioden 1999-2018. Det kumulative afkast beregnes som produktet af return relative i de enkelte år og er 2,68 (svarende til et samlet afkast på 168%). Kim vil derfor få udbetalt 48.500 kr. * 2,68 = 130.013,27 kr.

Med en oprindelig kursværdi på 485 kr/stk. må bedstemoren have købt 100 stk. af værdipapiret i 1998. Hvis hun ikke havde geninvesteret udbyttebetalingerne løbende, ville denne beholdning have være uændret frem til 2018, og den samlede kursværdi ville da være $1.020 * 100 = 102.000$ på dette tidspunkt. Hertil kommer udbyttebetalingerne, som så ville have stået på en bankkonto til 0% i rente: Ved simpel summering over årene 1999-2018 får man, at der er udbetalt i alt 158 kr. pr. stk. af værdipapiret, hvilket giver 15.800 kr. i alt. Kim ville altså have fået udbetalt $102.000 + 15.800 = 117.800$ kr. i alt under dette scenario, hvilket er noget mindre end de 130.013 kr. Forskellen skyldes, at Kim har fået et positivt afkast af hver udbyttebetaling (svarende til værdipapirets afkast i de efterfølgende år), som han ikke ville have fået i det alternative scenario.

Kim er ret interesseret i de andre værdipapirer på markedet, og han overvejer derfor at sælge en del af sin beholdning af værdipapir A og købe en beholdning af enten værdipapir B eller værdipapir C.

4.3

Betragt en portefølje bestående af en kombination af værdipapir A og værdipapir B. Benyt resultaterne fra 4.1 til at estimere forventet afkast og standardafvigelse for en sådan portefølje ved følgende porteføljevægte for værdipapir B: 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% og 100%. Vis resultaterne i en tabel, og forklar, hvordan standardafvigelsen for porteføljens årlige afkast ændres, når andelen af værdipapir B øges. Er en portefølje bestående af 90% af værdipapir A og 10% af værdipapir B en god investering for Kim? Hvorfor / hvorfor ikke?

Det forventede afkast for porteføljen beregnes som det vægtede gennemsnit af de individuelle værdipapirers forventede afkast, hvor porteføljevægtene anvendes som vægte, og hvor de individuelle forventede afkast estimeres ved de aritmetiske gennemsnit beregnet i 4.1.

Standardafvigelsen for porteføljens afkast beregnes ved hjælp af variansformlen for en sammensat stokastisk variabel:

$$\sigma_p = (w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB})^{\frac{1}{2}}$$

hvor standardafvigelserne σ_A og σ_B estimeres ved de empiriske standardafvigelser, mens korrelationskoefficienten ρ_{AB} estimeres ved den empiriske korrelation mellem værdipapir A og B, som er 0,46.

Tabellen herunder viser forventet afkast og standardafvigelse ved forskellige værdier af porteføljevægten w_B .

w_B	Forventet afkast	Std. Afv.
0%	0.054	0.085
10%	0.057	0.083
20%	0.060	0.082
30%	0.063	0.082
40%	0.067	0.084
50%	0.070	0.088
60%	0.073	0.092
70%	0.077	0.098
80%	0.080	0.104
90%	0.083	0.111
100%	0.086	0.119

Ved $w_B = 0$ svarer porteføljen blot til værdipapir A. Når w_B øges, stiger det forventede afkast, da værdipapir B har et højere forventet afkast end værdipapir A.

For porteføljens standardafvigelse er sammenhængen med w_B ikke monoton: Ved lave værdier af w_B vil en marginal stigning føre til en lavere standardafvigelse. Det skyldes diversifikationsgevinsten, som opstår, når porteføljen udvides til også at omfatte værdipapir B. Standardafvigelsen minimeres ved en værdi af w_B omkring 20% (21,4% mere præcist).

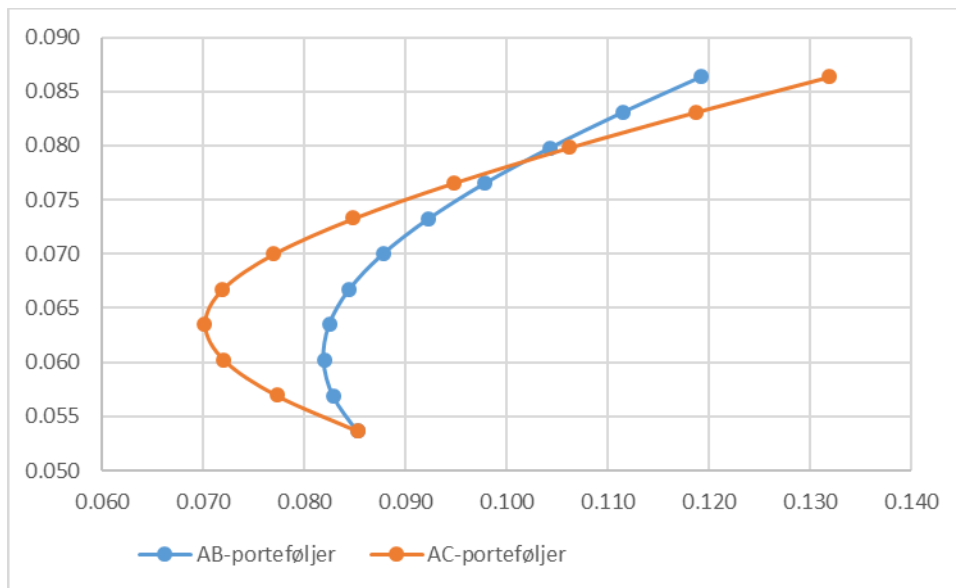
Herefter stiger porteføljens standardafvigelse, når w_B øges. Det skyldes, at værdipapir B har en højere standardafvigelse end værdipapir A, og effekten heraf dominerer nu diversifikationsgevinsten. Ved høje værdier af w_B trækker begge effekter i samme retning, da en yderligere stigning i andelen af værdipapir B nu giver *mindre* diversifikation og større vægt til det mest risikofyldte aktiv.

I forhold til udgangspunktet med en portefølje bestående kun af værdipapir A er det en klar forbedring at øge andelen af værdipapir B med 10%: Det forventede afkast øges, og risikoen mindskes. Denne portefølje dominerer altså den oprindelige portefølje. Kim kan dog gøre det bedre endnu: Porteføljen med 10% værdipapir B er således også selv en domineret portefølje, da der findes andre porteføljer med endnu højere forventet afkast og lavere standardafvigelse, fx porteføljen med 30% af værdipapir B. Kim bør derfor ikke vælge denne portefølje, givet hans præferencer.

4.4

Beregn de samme størrelser som i 4.3, men hvor værdipapir A nu i stedet kombineres med værdipapir C. Plot de beregnede kombinationer af forventet afkast og risiko for AC-porteføljerne i et diagram med standardafvigelsen ud ad X-aksen og forventet afkast ud ad Y-aksen, og plot også de tilsvarende kombinationer for AB-porteføljerne i samme diagram. Kommenter figurens udseende. Giver porteføljer bestående af værdi A og C større eller mindre risiko end tilsvarende porteføljer bestående af A og B? Forklar forskellene i risiko ved forskellige porteføljevægte for værdipapir B/C.

Den efterspurgte figur ses herunder:



Hvis Kim frasælger en given del af sin beholdning af værdipapir A, vil han i de fleste tilfælde være bedre tjent med at investere pengene fra salget i værdipapir C end i værdipapir B. Det forventede afkast vil være ens i begge tilfælde, mens porteføljen med værdipapir C vil have en lavere standardafvigelse. Det skyldes, at afkastet for værdipapir B som nævnt er positivt korreleret med afkastet på for værdipapir A, mens der er en svag *negativ* korrelation mellem afkastene for værdipapir A og C (korrelationskoefficient $-0,04$). Kim vil derfor få en større diversifikationsgevinst – og dermed lavere risiko - ved at kombinere A med C end med B (alternativt kan han ved investering i C sælge lidt mere af værdipapir A og opnå samme risiko, men højere forventet afkast).

Ovenstående resultat gælder ved frasalg af op til næsten 80% af beholdningen af værdipapir A. Hvis Kim frasælger mere end det, bør han hellere investere provenuet fra salget i værdipapir B end i værdipapir C. Årsagen er, at andelen af værdipapir A her er så lille, at den større diversifikationsgevinst ved værdipapir C bliver overtrumpet af, at værdipapir C i sig selv har en højere standardafvigelse end værdipapir B.

Efter at have tænkt sig grundigt om, beslutter Kim sig i foråret 2019 for at sprede sin investering ud over alle tre værdipapirer, og han er godt tilfreds med sig selv. Lige da han skal til at føre beslutningen ud i livet, falder han dog over en avisartikel fra ugen inden. Artiklen handler om virksomheden bag værdipapir C, som er en aktie, og den fortæller, at virksomheden efter en række gode år med usædvanligt store overskud og afkast har fået en forfærdelig start på 2019 med en række mislykkede investeringsprojekter. Virksomhedens direktør har ved offentliggørelsen af virksomhedens kvartalsregnskab bekendtgjort, at de dårlige resultater forventes at have en stærk negativ afsmitning på virksomhedens årsresultat, og at der derfor ikke vil blive udbetalt udbytte til aktionærerne i 2019.

4.5

Diskuter i lyset af relevant teori fra faget, hvorvidt og hvordan oplysningerne i avisartiklen bør påvirke Kims beslutning om at inddrage værdipapir C i sin portefølje.

Oplysningerne i artiklen bør ikke nødvendigvis påvirke Kims beslutning. De dårlige resultater må alt andet lige forventes at resultere i et svagt afkast for virksomhedens aktie i kalenderåret 2019. Men det afgørende for Kim er, hvad afkastet bliver, målt fra det tidspunkt han køber aktien, og på dette tidspunkt har nyheden om de dårlige resultater været offentligt kendt i omkring en uge. Ifølge den semistærke version af hypotesen om efficiente markeder bør informationen således allerede være afspejlet i kursen på aktien, og der er umiddelbart ingen grund til at tro, at de negative nyheder vil give lavere afkast fremadrettet.

Man kan dog hæfte sig ved, at virksomheden ifølge avisartiklen har haft en række gode år med usædvanlig høje afkast. Anvendelsen af det aritmetiske gennemsnit af de tidligere års afkast som estimat for det forventede fremtidige afkast bygger på en antagelse om, at fortiden giver et retvisende billede af fremtiden (mere præcist: at fremtidige afkast trækkes fra samme sandsynlighedsfordeling som de historiske afkast). Hvis virksomheden har oplevet usædvanligt høje afkast i en årrække, kan der være grund til at betvivle denne antagelse, og man kan have begrundet mistanke om, at det forventede fremtidige afkast er lavere, end det aritmetiske gennemsnit antyder. Det gør alt andet lige værdipapir C mindre attraktivt for Kim, og han kan på baggrund heraf overveje at investere mindre i dette værdipapir, end han ellers ville have gjort.

Opgave 5

Skoproducenten Gekko har specialiseret sig i at sælge ergonomiske sko i skarpt design med sans for detaljen. Virksomheden har i mange år selv stået for den fysiske produktion af skoene, men produktionsanlægget er nu blevet forældet, og ledelsen står over for en vigtig beslutning om fremtidens produktionsforhold.

Virksomheden kan investere i et moderne produktionsanlæg med en høj grad af automatisering. De årlige omkostninger ved denne løsning, inklusiv finansieringsomkostninger til anskaffelse af anlægget, kan beskrives ved omkostningsfunktionen

$$TC_{make} = 40.000.000 + 75Q$$

hvor Q er det årlige salg af sko (målt i par).

Som alternativ kan virksomheden få skoene produceret af en leverandør i Østasien. Leverandøren anvender en mere gammeldags produktionsteknologi med større input af arbejdskraft, men drager fordel af et lavere lønniveau end i Gekkos hjemland. Gekko kan købe sko fra leverandøren til en fast stykpris og skal herudover betale transportomkostninger for at få dem leveret til hjemmemarkedet. Ved denne løsning er de samlede årlige omkostninger givet ved

$$TC_{buy} = 4.000.000 + 150Q$$

Den årlige efterspørgsel efter virksomhedens sko kan beskrives ved funktionen

$$Q(P) = \omega(1.000.000 - 3.000P)$$

hvor P angiver prisen pr. par, og ω er en ukendt parameter, som afhænger af størrelsen af markedet for virksomhedens produkt.

5.1

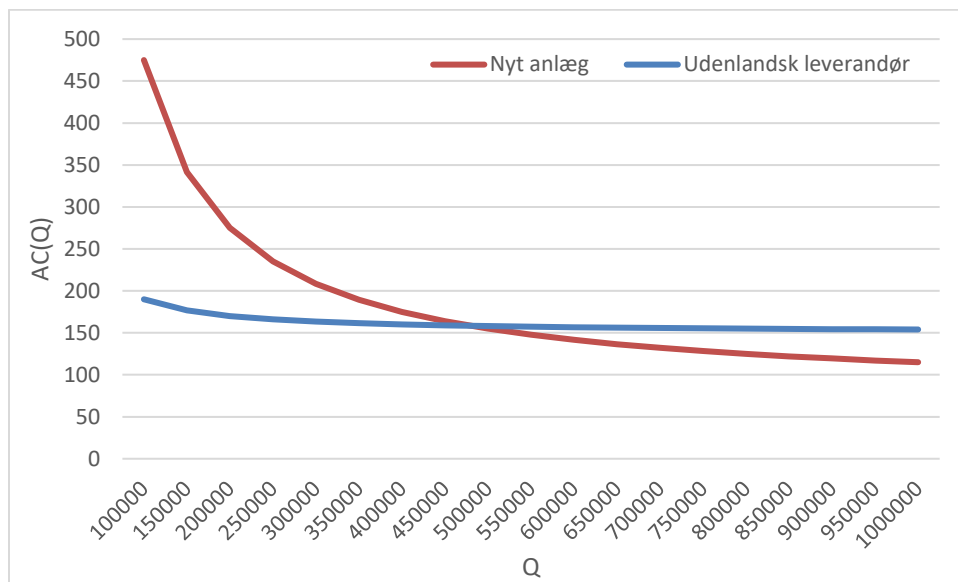
Beregn et udtryk for Gekkos gennemsnitsomkostninger som funktion af den producerede mængde Q , hvis virksomheden (1) investerer i det moderne anlæg, og (2) outsourcer produktionen til den udenlandske leverandør. Illustrer begge AC-kurver i samme diagram med værdier af Q i intervallet fra 100.000 til 1.000.000 ud ad x-aksen. Ved hvilke værdier af Q bliver gennemsnitsomkostningerne lavere ved investering i det nye anlæg end ved køb fra den udenlandske leverandør? Forklar intuitionen bag dette resultat.

Gennemsnitsomkostningerne er i de to tilfælde givet ved

$$AC_{make} = \frac{TC_{make}}{Q} = \frac{40.000.000}{Q} + 75$$

$$AC_{buy} = \frac{TC_{buy}}{Q} = \frac{4.000.000}{Q} + 150$$

AC-kurverne er illustreret herunder:



Når $Q > 480.000$, er gennemsnitsomkostningen lavere ved investering i det nye anlæg end ved køb fra den udenlandske leverandør, mens det er omvendt ved værdier af Q under dette niveau.

Årsagen er, at investeringen i det nye anlæg giver større faste omkostninger, men også lavere marginalomkostninger, og dermed en højere grad af stordriftsfordele. Intuitivt kan dette forklares med, at produktionsmetoden er kapitalintensiv, hvis det nye anlæg anvendes (anlægget er karakteriseret ved en høj grad af automatisering), mens den udenlandske leverandør anvender en mere arbejdskraftintensiv produktionsmetode. Kapitalintensive produktionsmetoder er typisk karakteriseret ved en høj grad af *udelelige* produktionsinput, som giver anledning til stordriftsfordele.

5.2

Opskriv udtryk for den inverse efterspørgsel, den totale omsætning samt den marginale omsætning som funktion af Q og parameteren ω . Hvordan afhænger marginalomsætningen af ω for givne værdier af Q ? Forklar intuitionen bag dette resultat.

Den inverse efterspørgselsfunktion er $P(Q) = \frac{1.000.000 - \frac{Q}{\omega}}{3000}$.

Den totale omsætning er

$TR = P(Q) * Q = \frac{1.000.000Q - \frac{Q^2}{\omega}}{3000}$, og den marginale omsætning er givet ved

$$MR = \frac{1.000.000 - 2\frac{Q}{\omega}}{3000}.$$

Marginalomsætningen afhænger altså positivt af parameteren ω .

Intuitionen er, at en marginal stigning i antallet af producerede sko har to effekter på omsætningen: Salget af ét ekstra par giver en meromsætning svarende til varens pris. Men for at sælge et par mere, må prisen sænkes, hvilket mindsker omsætningen fra de par, der allerede blev solgt.

Jo større markedet er (større ω), jo højere pris kan virksomheden tage for at opnå et givet salg, hvilket styrker den førstnævnte effekt. Samtidig vil en given prisændring have en større effekt på det solgte antal sko, og prisen skal prisen derfor sænkes *mindre* for at øge salget med ét par, hvilket dæmper sidstnævnte effekt. Begge dele bidrager til, at marginalomsætningen bliver større (mere positiv / mindre negativ) for en given værdi af Q .

5.3

Find den profitmaksimerende mængde som funktion af parameteren ω , hvis virksomheden (1) investerer i det moderne anlæg, og (2) outsourcer produktionen til den udenlandske leverandør. Kommenter og forklar resultaterne: Hvordan afhænger de profitmaksimerende mængder af ω ? Og hvilken af de to produktionsmetoder giver den højeste profitmaksimerende mængde for en given værdi af ω ?

Den profitmaksimerende mængde findes ved at sætte marginalomsætning lig marginalomkostning. Det giver følgende udtryk i de to tilfælde:

$$Q_{make}^* = \frac{\omega}{2} (1.000.000 - 3.000 * 75) = 387.500 \cdot \omega$$

$$Q_{buy}^* = \frac{\omega}{2}(1.000.000 - 3.000 \cdot 150) = 275.000 \cdot \omega$$

Den profitmaksimerende mængde afhænger i begge tilfælde positivt af ω : En større efterspørgsel efter virksomhedens produkt gør det attraktivt for den at producere mere. Den mere præcise forklaring er, at en højere værdi af ω giver en større marginalomsætning for en given værdi af Q , jf. 5.2. Virksomheden skal derfor øge den solgte mængde for at opnå lighed mellem marginalomkostning og marginalomsætning (da marginalomsætningen afhænger negativt af Q).

Den profitmaksimerende mængde er større, når virksomheden investerer i det nye anlæg, end når den køber skoene fra den udenlandske leverandør, uanset værdien af ω . Det skyldes den lavere marginalomkostning i førstnævnte tilfælde. En lavere marginalomkostning betyder, at virksomheden skal producere mere for at opnå $MR = MC$. Det er her værd at bemærke, at størrelsen af de faste omkostninger ikke har betydning for den profitmaksimerende mængde (givet at denne er positiv).

5.4

Beregn for hver af de to produktionsmetoder den profitmaksimerende pris pr. par sko. Beregn herefter for hvert tilfælde størrelsen af Gekkos profit ved forskellige værdier af parameteren ω i intervallet fra 1 til 2, givet at virksomheden vælger den profitmaksimerende pris. Rapportér resultaterne i en figur med ω ud ad x-aksen og profit ud ad y-aksen. Ved hvilke værdier af ω bliver profitten højere ved investering i det nye anlæg end ved køb fra den udenlandske leverandør? Forklar intuitionen bag dine resultater.

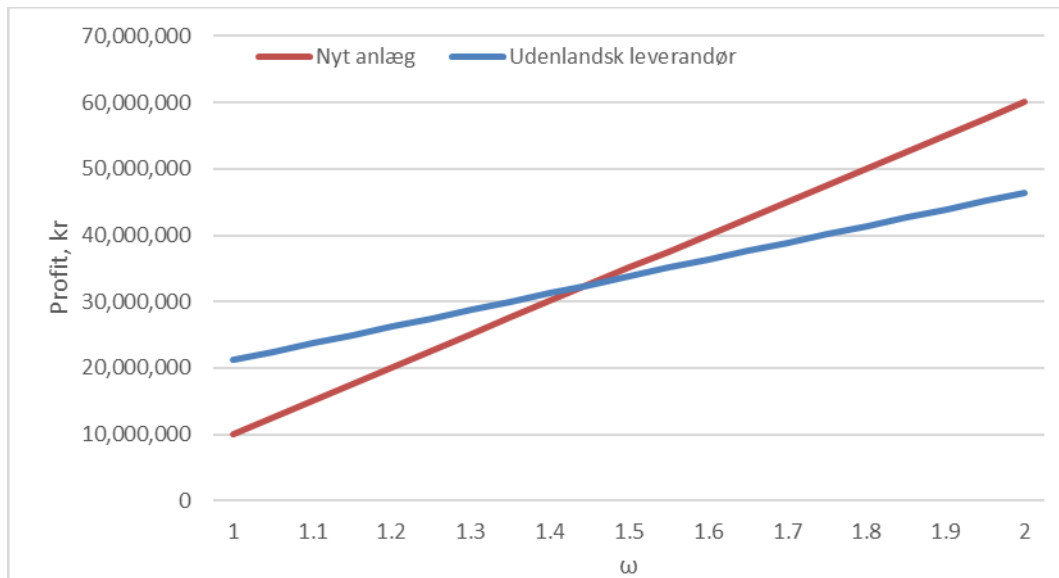
Den profitmaksimerende pris findes ved at indsætte den profitmaksimerende mængde i den inverse efterspørgselsfunktion. Det giver følgende udtryk for de to tilfælde:

$$P_{make}^* = \frac{1.000.000 - 387.500}{3000} = 204,2$$

$$P_{buy}^* = \frac{1.000.000 - 275.000}{3000} = 242,7$$

Den profitmaksimerende pris er altså lavere, hvis virksomheden investerer i det nye anlæg, hvilket igen skyldes den lavere marginalomkostning.

Profitten findes ved at indsætte den profitmaksimerende mængde i omsætningsfunktionen og omkostningsfunktionen og trække sidstnævnte fra førstnævnte. Sammenhængen mellem ω og profit er illustreret herunder:



Jo større efterspørgslen efter virksomhedens sko er, jo højere bliver virksomhedens profit.

Ved lave værdier af ω bliver profitten størst, hvis Gekko outsourcer produktionen til den udenlandske leverandør. Ved høje værdier er det derimod mest profitabelt for virksomheden at investere i det nye anlæg og producere skoene selv. Forklaringen er forskellen i graden af stordriftsfordele, jf. 5.1: Når efterspørgslen er forholdsvis lav, vil den optimale mængde også være lav, og det er i dette tilfælde billigst for virksomheden at få skoene produceret af leverandøren. Ved stor efterspørgsel bliver den optimale mængde også stor, og her sætter stordriftsfordelene ved det moderne anlæg ind, således at det nu bliver den mest profitable løsning.

5.5

Ovenstående model fokuserer udelukkende på forskellen i fysiske produktions- og transportomkostninger mellem de to produktionsmetoder og ser helt bort fra eventuelle andre forskelle. Diskuter, hvilke andre forhold, ledelsen i Gekko bør være særligt opmærksom på, når den skal vælge virksomhedens fremtidige produktionsmetode.

Ledelsen i Gekko bør være opmærksom på potentielle udfordringer i samarbejdet med en ekstern partner, herunder problemer vedrørende koordination, beskyttelse af privat information og transaktionsomkostninger. Af disse er koordinationsproblemer formentlig den mest relevante bekymring: Virksomheden fokuserer på ”skarpt design med sans for detaljen”, og det kan stille høje krav til kommunikationen mellem de to parter at opnå det ønskede produkt, ikke mindst fordi de kommer fra forskellige lande med forskellige sprog og kulturer. Samtidig øger den geografiske afstand risikoen for forsinkelser i leveringen, hvilket kan være særdeles omkostningsfuldt.

Beskyttelse af privat information kan også være en relevant bekymring, selv om produktionen af skoene formentlig ikke kræver avanceret hemmelig teknologi. Outsourcing af produktionen kræver dog, at information om fremtidige modeller og designs deles med eksterne partnere, før de kommer på markedet. Det kan gøre det mere fristende for udenlandske aktører at krænke virksomhedens intellektuelle rettigheder ved at fremstille billige kopivarer af skoene på et tidligt tidspunkt.

På den modsatte side kan man fremhæve, at investering i det nye anlæg øger virksomhedens størrelse i forhold til løsningen, hvor produktionen udflyttes. Det kan give anledning til stordriftsulemper, fx som følge af indflydelsesomkostninger.