

Eksamen på Økonomistudiet sommer 2017

**Erhvervsøkonomi**

18. august 2017

(6-timers prøve med hjælpemidler)

Dette eksamenssæt består af x sider.

OBS: Bliver du syg under selve eksamen på Peter Bangsvej, skal du kontakte et tilsyn, blive registreret som syg hos denne. Derefter afleverer du en blank besvarelse i systemet og forlader eksamen. Når du kommer hjem, skal du kontakte din læge og indsende lægeerklæring til Det Samfundsvidenskabelige Fakultet senest en uge efter eksamensdagen.

**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 excelfilerne "Aktiedata\_måneder.xlsx" og "Aktiedata\_Novo\_Nordisk.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

*"En virksomheds afkastningsgrad afhænger positivt af forholdet mellem virksomhedens gæld og samlede passiver, forudsat at rentesatsen på virksomhedens marginale gæld er lavere end forrentningen af virksomhedens marginale investeringer."*

Udsagnet er ikke korrekt. Afkastningsgraden udtrykker forholdet mellem det samlede afkast til virksomhedens investeringer (renteudgifter og resultat) og størrelsen af disse investeringer (samlede aktiver). Hvis gældsandelen øges, vil det alt andet lige øge virksomhedens renteudgifter og reducere resultatet tilsvarende, således at det samlede afkast til virksomhedens investeringer forbliver uændret. Afkastningsgraden er således uafhængig af passivernes sammensætning på gæld og egenkapital.

### 1.2

*"Ved en diskonteringsrente på  $r$  kan nutidsværdien af en uendelig række af betalinger med en konstant vækstrate på  $g$  udtrykkes som  $X/(r-g)$ , hvor  $X$  er betalingen i periode 1. Hvis  $g > r$ , er nutidsværdien negativ, fordi det underliggende aktivs forrentning er lavere end det, der kunne være opnået i det bedste alternativ."*

Formlen er korrekt opskrevet, men er kun defineret for værdier  $g < r$ . Når  $g > r$ , er nutidsværdien af betalingsrækken uendelig. Idet vækstraten overstiger diskonteringsrenten, er nutidsværdien af hver enkelt betaling højere, jo længere den ligger ude i fremtiden. Således bliver summen af den uendelige række uendelig stor.

### 1.3

*"For et obligationsbaseret lån med en fast pålydende rente vil en stigning i markedsrenten trække i retning af, at kursværdien af lånets restgæld falder."*

Udsagnet er korrekt. For et lån med en fast pålydende rente ændres de fremtidige ydelser ikke, selv om markedsrenten ændres. Nutidsværdien af de fremtidige ydelser bliver derimod mindre, når markedsrenten stiger, da fremtidige betalinger herved diskonteres hårdere. Kursværdien af restgælden falder dermed, da kursen afspejler nutidsværdien af de forventede fremtidige betalinger.

### 1.4

*"Hvis en risikoneutral arbejdsgiver ansætter en risikoavers person til at udføre et arbejde, så bør arbejdsgiveren vælge en høj grad af resultatbaseret aflønning, såfremt resultatet af arbejdet primært afhænger af den ansattes arbejdsindsats. Hvis resultatet derimod i høj grad afhænger af andre faktorer, som den ansatte ikke har kontrol over, så bør arbejdsgiveren vælge en lav grad af resultatbaseret aflønning."*

Udsagnet er korrekt. Arbejdsgiveren skal afveje hensynet til, at den ansatte har et incitament til at yde en indsats, mod hensynet til at mindske usikkerheden om den ansattes løn, da større usikkerhed vil medføre højere lønkrav pga. en større risikopræmie. Hvis resultatet primært afhænger af indsatsen, er sidstnævnte hensyn mindre vigtigt, og arbejdsgiveren bør vælge en høj grad af resultatbaseret aflønning for at øge incitamentet til at yde en indsats. Hvis resultatet derimod afhænger stærkt af eksterne faktorer, er hensynet til at mindske usikkerheden vigtigere, og arbejdsgiveren bør vælge en løsning, hvor lønnen afhænger mindre af resultatet.

## Opgave 2

NEMASKE A/S er en dansk møbelproducent, som overvejer at begynde at igangsætte produktionen af en ny stol, "Blomsten", som er designet af Direktør Hans Egeblads talentfulde datter Hanne Egeblad. På baggrund af grundige markedsanalyser og rådgivning fra livsstilseksperter påtænker NEMASKEs ledelse i første omgang at markedsføre "Blomsten" i Japan.

Det anslås, at hver stol kan indbringe 60.000 japanske yen ved salg til detailforretninger i Tokyo. Valutakursen er i øjeblikket 17,8 yen / krone. Hans Egeblad er moderat bekymret over den risiko, som mulige ændringer i valutakursen skaber for NEMASKE, men da han ikke ved, om valutakursen vil stige eller falde, finder han det naturligt at forudsætte en konstant valutakurs i sin investeringskalkule.

For at påbegynde produktionen af "Blomsten" må NEMASKE anskaffe sig et nyt produktionsanlæg. NEMASKE har modtaget et tilbud fra den lokale maskinfabrik med følgende specifikationer:

- Pris: 21.340.000 kr.
- Årlig kapacitet: 8.000 stole
- Materialeomkostning per stol: 458 kroner
- Energiforbrug: 213 Mwh / år
- Påkrævet mandskab: 31 faglærte og 13 ufaglærte arbejdere
- Forventet levetid: 7 år
- Forventet skrotværdi efter 7 år: 500.000 kr.

Prisen på energi kan antages at være 1.154 kr / Mwh. Virksomhedens årlige lønudgift er 351.000 kroner per faglært og 249.000 kroner per ufaglært arbejder. Investeringen finansieres udelukkende med henlagte overskud fra tidligere år, og kapitalomkostningen antages at være 6%. Antag, at investeringsperioden er lig med produktionsanlæggets forventede levetid, altså 7 år.

Hans Egeblad har på vegne af NEMASKE forhandlet en eksklusiv aftale om rettighederne til produktion af "Blomsten". Aftalen giver Hanne et øjeblikkeligt vederlag på 1.200.000 kroner, hvis NEMASKE vælger at sætte stolen i produktion samt en royalty på 250 kroner per produceret stol, der udbetales årligt på baggrund af årets produktion.

Endelig kan det forudsættes, at omkostningerne forbundet med transport til detailforretningerne i Japan bliver på 240 kroner per stol.

## 2.1

Opstil en tabel, der angiver de årlige positive og negative betalinger forbundet med investeringen i produktionsanlægget. Beregn kapitalværdien af investeringen, og diskuter hvorvidt denne information er et tilstrækkeligt grundlag for ledelsen til at beslutte, om investeringen skal foretages eller ej.

Tabellen med de årlige positive og negative betalinger forbundet med investeringen er opstillet herunder. Investeringens kapitalværdi er 5.807.655 kroner

Investeringskalkule								
Perioder	0	1	2	3	4	5	6	7
Anlæg	21,340,000							
Salgsindtægter		26,966,292	26,966,292	26,966,292	26,966,292	26,966,292	26,966,292	26,966,292
Materialeforbrug		3,664,000	3,664,000	3,664,000	3,664,000	3,664,000	3,664,000	3,664,000
Energiforbrug		245,802	245,802	245,802	245,802	245,802	245,802	245,802
Arbejdsforbrug		14,118,000	14,118,000	14,118,000	14,118,000	14,118,000	14,118,000	14,118,000
Transportomkostning		1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000	1,920,000
Roaylty	1,200,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000	2,000,000
Skrotværdi								500,000
Årets cash-flow	-22,540,000	5,018,490	5,018,490	5,018,490	5,018,490	5,018,490	5,018,490	5,518,490
Nutidsværdi	-22,540,000	4,734,425	4,466,438	4,213,621	3,975,114	3,750,108	3,537,838	3,670,111
<b>Nettonutidsværdi</b>	<b>5,807,655</b>							

Kapitalværdien er et mål for den værdi, investeringen skaber for virksomheden under de givne forudsætninger. Kapitalværdien kan fortolkes som nutidsværdien af de nettopengestrømme, investeringen genererer, udover hvad der kunne være genereret ved den bedste alternative forrentning på 6%.

Hvis ledelsens mål er at maksimere værdien af virksomheden, bør den som udgangspunkt investere i produktionsanlægget, da investeringen er forbundet med en positiv kapitalværdi og således skaber værdi for virksomheden under de givne forudsætninger.

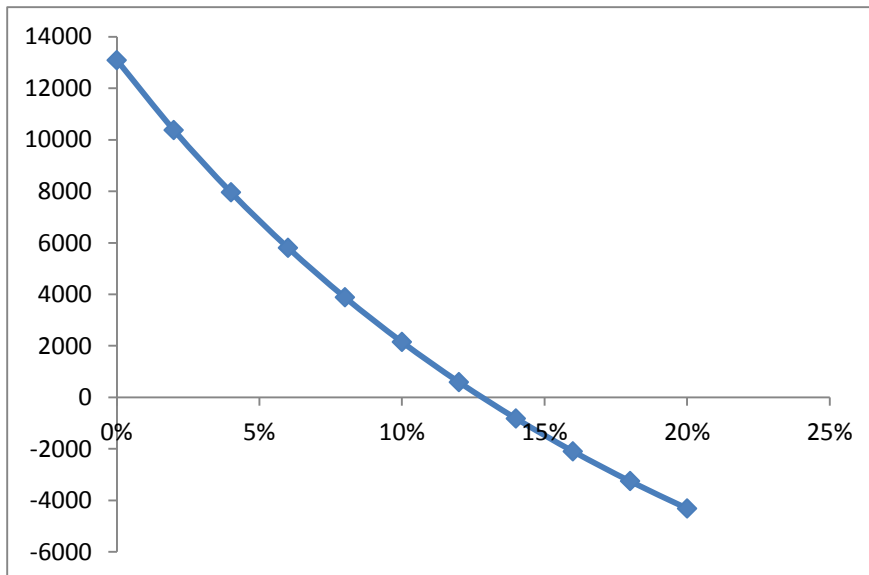
Det bør dog også indgå i ledelsens beslutningsgrundlag, hvor følsom den beregnede kapitalværdi er overfor de anvendte forudsætninger.

## 2.2

Illustrer sammenhængen mellem diskonteringsrente og investeringsprojektets nettonutidsværdi i en figur, og forklar figurens udseende. Beregn investeringens interne rente. Opstil en tabel, der viser terminalværdien af de årlige nettobetalingen i hvert af årene 1-7 og beregn den modificerede interne rente. Forklar hvorfor den modificerede interne i dette tilfælde er lavere end den interne rente og diskuter om dette altid er tilfældet.

Figuren herunder illustrerer den negative sammenhæng mellem den anvendte diskonteringsrente og investeringsprojektets nettonutidsværdi (i 1000 kroner). Den

negative sammenhæng skyldes, at en højere diskonteringsrente medfører, at de positive nettobetaling i de fremtidige år diskonteres hårdere, mens nutidsværdien af den initiale negative nettobetaling ikke påvirkes. Nettonutidsværdien er positiv for diskonteringsrenter under 12.8% og negativ for diskonteringsrenter over denne grænse. Investerings interne rente er dermed 12.8%.



Tabellen herunder viser terminalværdien af de årlige nettobetaling (diskonteret frem til terminaltidspunktet ved hjælp af kapitalomkostningen). Den modificerede interne rente findes som den diskonteringsrente, for hvilken nettonutidsværdien af den initiale investering og terminalværdien af de årlige cashflows er præcis nul. Den modificerede interne rente kan beregnes til 9,5%.

1	2	3	4	5	6	7	sum
7,118,824	6,715,872	6,335,728	5,977,102	5,638,776	5,319,600	5,518,490	42,624,391

Mens den interne rente implicit antager, at de kontantbeløb, der frigives i løbet af investeringsperioden kan geninvesteres til den interne rente, antager den modificerede interne rente i stedet, at sådanne kontanter kan geninvesteres til kapitalomkostningen. I denne kontekst er kapitalomkostningen lavere end den interne rente, hvorfor den modificerede interne rente bliver lavere end den interne rente. I tilfælde, hvor kapitalomkostningen er højere end den interne rente, vil den modificerede interne rente overstige den interne rente.

En sen aften på kontoret studerer Direktør Egeblad investeringskalkulen for produktion af "Blomsten". Med vanlig skarpsindighed bemærker han, at lønudgifter udgør en meget stor del af de samlede udgifter og han spekulerer på, hvor følsom kalkulens resultater er overfor forudsætningerne om lønniveauet. NEMASKE ligger i en lille by, og Direktør Egeblad er i

særdeleshed bekymret for, at de mange nye ansættelser kan presse lønniveauet på det lokale arbejdsmarked op.

### 2.3

*Beregn investeringens kapitalværdi under den forudsætning at forudsætningerne om lønniveauet anført ovenfor holder i det første produktionsår men at årslønnen for både faglærte og ufaglærte arbejdere herefter stiger med 2% om året. Hvor høj skal den årlige procentvise stigning i lønniveauet være, før at investeringen ikke længere skaber værdi for NEMASKE? Kommenter dine resultater.*

Under antagelse af at lønudgifterne stiger med 2% om året fra det første produktionsår og fremefter, kan investeringens kapitalværdi beregnes til 1.302,895. Ved en årlig lønstigningstakt på 2,56% er investeringens kapitalværdi præcis nul, hvorved det kan siges, at investeringen ikke skaber værdi for NEMASKE. Det er ikke utænkeligt, at en årlig lønstigningstakt i denne størrelsesorden kan opstå på NEMASKES lokale arbejdsmarked, og det må derfor konkluderes, at direktørens bekymring er relevant.

### 2.4

*Det kommer Direktør Egeblad for øre, at der i Kina findes et brugtmarked for den type produktionsanlæg, der bruges til produktion af "Blomsten". Hvor høj skal prisen være for et 5 år gammelt produktionsanlæg, for at det kan betale sig for NEMASKE at sælge anlægget efter 5 års produktion? Besvar først spørgsmålet under den antagelse, at virksomheden ikke skaffer sig et nyt produktionsanlæg, når det eksisterende anlæg afhændes (produktionsanlægget er en engangsinvestering). Besvar dernæst spørgsmålet under den antagelse, at virksomheden altid skaffer sig et nyt produktionsanlæg, når det eksisterende anlæg afhændes (produktionsanlægget er en uendeligt gentaget investering).*

Hvis det antages at der er tale om en engangsinvestering, vil investeringen i produktionsanlægget have en kapitalværdi på netop 5.807.655 kroner hvis anlægget sælges for 9.645.861 kroner efter 5 år. Dette tal fremkommer ved at lave ny 5-årig investeringskalkule eller simpelthen som værdien af betalingsstrømmene i år 6 og 7 (de betalinger som opgives ved et tidligt salg) tilbagediskonteret til år 5.

Hvis det i stedet antages, at der er tale om en uendeligt gentaget investering, benyttes annuitetsformlen til at omskrive investeringens kapitalværdi til en ækvivalent årlig betaling i hvert af årene i investeringsperioden. Hvis investeringshorisonten er 7 år, er den ækvivalente årlige betaling 1.040.354 kroner. Ved hjælp af målsøgning findes den brugtpris, der giver anledning til en kapitalværdi, som er ækvivalent med samme årlige betaling givet en 5-årig investeringsperiode. Vi finder, at en brugtpris efter 5 år på 7.738.483 kroner giver anledning til en kapitalværdi af investeringen på 4.382.351 kroner, hvilket ligeledes giver en ækvivalent årlig betaling på 1.040.354 kroner.

### Opgave 3

Hans Egeblad driver i sin fritid den lille virksomhed EKKI-NEGI, der importerer sjældne tyttébærvine fra det nordligste Norge. Vinene afsættes primært til Ny-Nordisk restauranter i København. Af EKKI-NEGI's årsregnskab fremgår balancen per 31/12 2016:

<u>Balance</u>	<u>Årsregnskab 31/12/2016</u>
Anlæg	100.000
Immaterielle anlægsaktiver	50.000
Varelager	400.000
Kundetilgodehavender	50.000
Kontanter	100.000
<b>Totale aktiver</b>	<b>700.000</b>
Egenkapital	50.000
Langfristet gæld	250.000
Leverandørgæld	300.000
Forudbetalinger fra kunder	50.000
Anden kortfristet gæld	50.000
<b>Totale passiver</b>	<b>700.000</b>

Af årsregnskabets fodnoter fremgår det, at varelageret bestod af 2.000 enheder af mærket "Chateau" indkøbt for 200 kroner per enhed.

I løbet af 2017 sker følgende transaktioner:

(#1) EKKI-NEGI modtager 500 flasker af luksusmærket "Dôm-Pape" til en indkøbspris på 1.000 kroner per flaske fra leverandøren. Leveringen sker på kredit.

(#2) Hans Egeblad indskyder 250.000 i ny aktiekapital.

(#3) Restauranten AMON forudbetaler 400.000 kroner for levering af 1.000 flasker "Chateau", som skal leveres i starten af 2018.

(#4) Der leveres 50 flasker "Dôm-Pape" til NEMASKE (til brug ved direktionens julefrokost) til en samlet pris af 150.000 kroner. Der betales kontant.

(#5) Der anskaffes et nyt specialdesignet køleskab, der kan holde flaskerne præcis på den ideelle temperatur på 6,7 grader celcius. Køleskabet koster 50.000 og der betales kontant.

#### 3.1

Beskriv kort, hvilke bogføringsmæssige posteringer hver af de 5 transaktioner giver anledning til. Opgør balancen per 31/12-2017 såvel som resultatopgørelsen for 2017 på baggrund af balancen per 31/12-2016 og de 5 transaktioner foretaget i løbet af 2017.



(Bemærk at der er tale om en saldobalance, idet der endnu ikke er taget højde for eventuelle periodiseringer).

*De 5 transaktioner bør bogføres på følgende måde:*

*(1) De leverede flasker debiteres til indkøbspris på varelagerkontoen og krediteres på kontoen for leverandørgæld*

*(2) Der debiteres 250.000 kroner på kontantkontoen og krediteres tilsvarende på kontoen for egenkapital.*

*(3) Der debiteres 400.000 kroner på kontantkontoen og krediteres tilsvarende på kontoen forudbetalinger fra kunder.*

*(4) Der debiteres 150.000 kroner på kontantkontoen og krediteres tilsvarende på omsætningskontoen*

*(5) Der debiteres 50.000 kroner på anlæg og krediteres tilsvarende på kontantbeholdningen.*

*Den rå saldobalance og resultatopgørelse ultimo året kommer dermed til at se ud som følger:*

	Årsregnskab 31/12/2016	Saldobalance 31/12/2017
<b>Balance</b>		
Anlæg	100.000	150.000
Immaterielle anlægsaktiver	50.000	50.000
Varelager	400.000	850.000
Kundetilgodehavender	50.000	50.000
Kontanter	100.000	850.000
<b>Totale aktiver</b>	<b>700.000</b>	<b>1.950.000</b>
Egenkapital	50.000	400.000
Langfristet gæld	250.000	250.000
Leverandørgæld	300.000	800.000
Forudbetalinger fra kunder	50.000	450.000
Anden kortfristet gæld	50.000	50.000
<b>Totale passiver</b>	<b>700.000</b>	<b>1.950.000</b>
<b>Resultat</b>		
Omsætning		150.000
Vareforbrug		50.000
Tab og afskrivninger		
Kursgevinster		
<b>Resultat</b>		<b>100.000</b>

Der er 4 yderligere informationer, som ejeren af EKKI-NEGI mener der bør tages højde for i forbindelse med opgørelsen af virksomhedens årsregnskab

(#6) Ved optælling af varelageret opgøres beholdningen af ”Dôm-Pape” til 440 flasker.

(#7) Det gamle køleanlæg, som var bogført til 20.000 kroner, skrottes.

(#8) Som følge af en P1-reportage om arktiske vine oplever Hans Egeblad massiv interesse for ”Dôm-Pape”, som han eneforhandler i Danmark og han skønner forsigtigt, at resten af lageret vil kunne sælges for 4.500 kroner per flaske.

(#9) Markedsrenten er steget i løbet af året, så kursen på den langfristede gæld er faldet fra 100 d. 31/12-2016 til 96 d. 31/12-2017.

### 3.2

*Diskuter kort, hvorvidt hver af de fire informationer (#6)-(#9) bør påvirke årsregnskabet, og i givet fald hvordan. Opgør balancen per 31/12-2017 såvel som resultatopgørelsen for 2017 til brug for årsregnskabet. Der skal tages udgangspunkt i saldobalancen opgjort under spørgsmål 3.1 og korrigeres for informationerne (#6)-(#9), i det omfang dette er påkrævet ifølge god regnskabsskik.*

(#8) Der er indkøbt 500 flasker Dom-Pape og solgt 50 af disse. Da der kun forefindes 440 flasker på lageret, bør virksomheden bogføre et tab svarende til indkøbsprisen for de 10 manglende flasker. Der debiteres således 10.000 på tabskontoen og krediteres tilsvarende på varelageret.

(#9) Det gamle anlæg nedskrives fra 20.000 kroner til 0 kroner, og virksomheden bør derved bogføre en afskrivning på 20.000 kroner. Der debiteres således 20.000 kroner på afskrivningskontoen og krediteres tilsvarende på anlægskontoen.

(#10) Ifølge objektivitetsprincippet skal værdisætningen af aktiver og passiver være baseret på dokumenterbar og pålidelig information. Da sådan information ikke foreligger, bogføres ikke-realiserede værdistigninger af varelageret og forventet salg ikke.

(#11) Langfristet gæld opgøres til nutidsværdien, som netop afspejles i gældens kursværdi. EKKI-NEGI har derfor haft en kursgevinst på 10.000 kroner, som øger årets resultat. Dette opnås ved at kontoen for kursgevinster krediteres, mens kontoen for langfristet gæld debiteres, hver med 10.000.

*Årsregnskabets balance og resultatopgørelse ultimo året kommer dermed til at se ud som følger:*

	Årsregnskab 31/12/2016	Saldobalance 31/12/2017	Årsregnskab 31/12/2017
<b>Balance</b>			
Anlæg	100.000	150.000	130.000

Immaterielle anlægsaktiver	50.000	50.000	50.000
Varelager	400.000	850.000	840.000
Kundetilgodehavender	50.000	50.000	50.000
Kontanter	100.000	850.000	850.000
<b>Totale aktiver</b>	<b>700.000</b>	<b>1.950.000</b>	<b>1.920.000</b>
Egenkapital	50.000	400.000	380.000
Langfristet gæld	250.000	250.000	240.000
Leverandørgæld	300.000	800.000	800.000
Forudbetalinger fra kunder	50.000	450.000	450.000
Anden kortfristet gæld	50.000	50.000	50.000
<b>Totale passiver</b>	<b>700.000</b>	<b>1.950.000</b>	<b>1.920.000</b>
<b>Resultat</b>			
Omsætning		150.000	150.000
Vareforbrug		50.000	50.000
Tab og afskrivninger			30.000
Kursgevinster			10.000
<b>Resultat</b>		<b>100.000</b>	<b>80.000</b>

### 3.3

Beregn nøgletallet "varelagerets omsætningshastighed" og fortolk dette. Hvor mange dage vil det tage at omsætte hele varelageret, givet denne hastighed? Diskuter, hvilken effekt en stigning i varelagerets omsætningshastighed alt andet lige vil have på egenkapitalens forrentning.

Vareforbruget i løbet af året udgør 50.000 kroner.

Varelagerets gennemsnitlige værdi over året approksimeres med gennemsnittet af primo- og ultimoværdi: 620.000 kroner.

Varelagerets omsætningshastighed er således:  $50.000 / 620.000 = 0.08$

Altså sælges omkring 8% af varerne på lageret i et givet år.

Givet denne hastighed vil det tage  $365/0.08 = 4.526$  dage at omsætte hele varelageret.

Når varelagerets omsætningshastighed øges, vil det alt andet lige øge egenkapitalens forrentning, forudsat at indtægterne fra det marginale salg overstiger omkostningerne ved det marginale salg. Under denne forudsætning vil en øget omsætning for en given værdi af aktiverne (og en given finansiering af disse med egenkapital og lån) øge resultatet og dermed egenkapitalens forrentning. Hvis indtægterne fra det marginale salg er lavere end omkostningerne, vil en højere omsætningshastighed af varelageret, reducere egenkapitalens forrentning (alle andre faktorer lige).

### 3.4

Revisoren påpeger at Hans Egeblad har glemt at opkræve moms af sit salg, samt at han ikke har taget højde for "indkøbsmoms" og "salgsmoms" i sin regnskabsføring. Hvilke af transaktionerne (1)-(5) ville have påvirket momsregnskabet, hvis Hans havde fulgt momsreglerne og regnskabsreglerne, og på hvilken måde?

(1) og (5) vedrører køb af varer og her har sælger som udgangspunkt indeholdt moms i prisen. Den del af prisen, som er moms, skal ikke bogføres som en omkostning, men som indkøbsmoms. Kontoen indkøbsmoms repræsenterer et tilgodehavende for virksomheden overfor skattemyndighederne. [NB: i praksis opkræves der ikke moms på grænsekrydsende varehandel så (1) ville ikke have været momsbelagt, men det kan ikke forventes at besvarelsenerne tager højde for dette]

(4) vedrører salg af varer og her burde Hans Egeblad have indeholdt moms i salgsprisen, dvs han burde have opkrævet 25% moms af salgsprisen hos kunden. Denne burde have været bogført som "salgsmoms", og ikke som omsætning. Kontoen "salgsmoms" repræsenterer en gæld overfor skattemyndighederne.

## Opgave 4

I excelfilen Aktiedata\_måneder.xlsx ses månedlige data for aktiekurser og udbyttebetalinger pr. aktie for aktierne i tre danske virksomheder: Medicinalvirksomhederne Novo Nordisk og Genmab samt smykkeproducenten Pandora.

### 4.1

Beregn de månedlige afkast målt ved total return for hver af de tre aktier i perioden januar 2015 – december 2016 og vis resultaterne i en tabel. Beregn herefter for hver af de tre aktier, hvad man ville have opnået i samlet procentuelt afkast over hele perioden, hvis man havde investeret i aktien i begyndelsen af januar 2015 og løbende geninvesteret eventuelle udbyttebetalinger.

Det månedlige afkast i måned  $t$  beregnes som

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

I nedenstående tabel ses de månedlige afkast for hver af de tre aktier.

	Novo Nordisk	Genmab	Pandora
januar 2015	0,14	0,23	-0,06
februar 2015	0,08	0,11	0,29
marts 2015	0,18	0,06	0,06
april 2015	0,02	-0,02	0,09

maj 2015	0,00	0,16	-0,01
juni 2015	-0,04	-0,02	0,05
juli 2015	0,09	0,10	0,06
august 2015	-0,07	-0,07	0,01
september 2015	-0,03	0,02	0,01
oktober 2015	0,01	0,09	0,00
november 2015	0,08	0,36	0,07
december 2015	0,03	0,01	0,04
januar 2016	-0,05	-0,06	0,05
februar 2016	-0,06	-0,02	-0,05
marts 2016	0,02	0,08	0,00
april 2016	0,02	0,06	-0,02
maj 2016	0,02	0,25	0,18
juni 2016	-0,04	0,00	-0,09
juli 2016	0,06	0,00	-0,05
august 2016	-0,17	-0,12	-0,04
september 2016	-0,12	0,06	-0,03
oktober 2016	-0,12	-0,01	0,10
november 2016	-0,02	0,09	-0,05
december 2016	0,07	-0,04	0,11

Det samlede procentuelle afkast over perioden findes ved at beregne det kumulative afkast (udtrykt som return relative) ved hjælp af formlen  $CR = \prod_{t=\text{jan } 2015}^{\text{dec } 2016} RR_t$ , hvor  $RR_t = TR_t + 1$  er return relative i måned t. Herefter omregnes til et procentuelt afkast ved at fratrække 1 og gange med 100. Det samlede procentuelle afkast over perioden er 1,9% for Novo Nordisk, 225,6% for Genmab, og 88,6% for Pandora.

En investor overvejer at sammensætte en portefølje ud fra de tre ovennævnte aktier, men er bekymret for, hvor stor en risiko hun vil påtage sig ved sådan en investering. Investorens tidshorisont er temmelig kort, så hun er interesseret i at estimere standardafvigelsen for porteføljens afkast over en enkelt måned.

#### 4.2

Benyt resultaterne i 4.1 til at beregne aritmetiske gennemsnit, empiriske varianser og standardafvigelser for det månedlige afkast for hver af de tre aktier. Hvilken aktie er isoleret set den mest risikofyldte? Beregn herefter korrelationskoefficienterne mellem de tre aktiers månedlige afkast. Mellem hvilke to aktieafkast er der den stærkeste (dvs. mest positive) korrelation, og hvad kan tænkes at være årsagen til denne relativt stærke korrelation?

Det aritmetiske gennemsnit beregnes ud fra de månedlige afkast fundet i 4.1 som  $\overline{TR} = \frac{1}{24} \sum_{t=\text{jan } 2015}^{\text{dec } 2016} TR_t$ . Den empiriske varians kan herefter beregnes som

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{23} \sum_{t=\text{jan } 2015}^{\text{dec } 2016} (TR_t - \overline{TR})^2$$

Den empiriske standardafvigelse findes som kvadratroden af den empiriske varians. De tre mål er angivet for hver af de tre aktier i nedenstående tabel. Det fremgår, at Genmab-aktien har den største empiriske standardafvigelse, hvorfor den isoleret set er den mest risikofyldte af de tre aktier.

	Novo Nordisk	Genmab	Pandora
Aritmetisk gennemsnit	0,004	0,056	0,030
Empirisk varians	0,007	0,012	0,007
Empirisk standardafv.	0,082	0,110	0,084

Korrelationskoefficienten mellem to aktiers månedlige afkast beregnes som den empiriske kovarians divideret med produktet af aktiernes empiriske standardafvigelser.

Korrelationskoefficienterne er angivet i nedenstående matrix:

	Novo Nordisk	Genmab	Pandora
Novo Nordisk	1,00	0,54	0,29
Genmab	0,54	1,00	0,21
Pandora	0,29	0,21	1,00

Det fremgår, at den stærkeste korrelation er mellem Novo Nordisk-aktien og Genmab-aktien. Dette er ikke overraskende, idet begge virksomheder tilhører medicinalbranchen og derfor må formodes at være påvirket nogenlunde ens af en række fælles faktorer. Pandora tilhører derimod en helt anden branche og er ikke påvirket af forhold, som er specifikke for medicinalbranchen.

#### 4.3

*Forklar, hvordan investoren kan beregne et estimat for standardafvigelsen for det månedlige afkast af en portefølje, der består af vilkårlig kombination af de tre aktier. Beregn herefter sådanne estimater for følgende to porteføljer:*

- 1) En portefølje bestående af 50% Genmab-aktier og 50% Novo Nordisk-aktier.
- 2) En portefølje bestående af 67% Genmab-aktier og 33% Pandora-aktier.

*Forklar i ord, hvorfor disse porteføljer har (stort set) samme standardafvigelse, selv om andelen af Genmab-aktien er væsentlig højere i portefølje 2) end i portefølje 1)? Hvilken af de to porteføljer må investoren formodes at foretrække, såfremt hun tror på, at sandsynlighedsfordelingen for aktiernes fremtidige månedlige afkast er den samme som i perioden 2015-16?*

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

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

hvor  $w_i$  angiver porteføljevægten for aktie  $i$ ,  $\sigma_i^2$  angiver variansen for aktie  $i$ , og  $\sigma_{ij}$  angiver kovariansen mellem aktie  $i$  og aktie  $j$ . De to sidstnævnte størrelser kan estimeres ved henholdsvis den empiriske varians og den empiriske kovarians.

Ved indsættelse af de angivne porteføljevægte fås en estimeret standardafvigelse for porteføljeafkastet på 0,0846 for portefølje 1 og 0,0842 for portefølje 2. De to porteføljer har altså stort set samme standardafvigelse, på trods af at andelen af den relativt risikofyldte Genmab-aktie er markant højere i portefølje 2. Det skyldes, at afkastet på Genmab-aktien som nævnt i 4.2 er væsentligere stærkere korreleret med afkastet på Novo Nordisk-aktien end med afkastet på Pandora-aktien. Diversifikationsgevinsten er derfor større, når Genmab-aktien kombineres med Pandora-aktien, end når den kombineres med Novo-aktien. Det betyder, at man kan have en højere andel af Genmab-aktien i førstnævnte tilfælde end i sidstnævnte tilfælde, uden at den samlede risiko øges.

De forventede afkast for porteføljerne kan estimeres som de vægtede gennemsnit af de aritmetiske gennemsnit for hver af aktiernes afkast. Det giver et estimeret forventet afkast på 0,030 for portefølje 1 og 0,047 for portefølje 2. Da portefølje 2 ifølge disse estimater har højere forventet afkast, men samme (marginalt lavere) risiko som portefølje 1, må investoren formodes at foretrække portefølje 2.

I de følgende spørgsmål skal du fokusere nærmere på udviklingen for Novo Nordisk-aktien. Excelfilen Aktiedata\_Novo\_Nordisk.xlsx indeholder daglige data for kurs og udbytte for denne aktie i perioden 30. december 2014 – 30. november 2016.

Inden åbningen af børsen fredag den 28. oktober 2016 fremlagde den afgangende direktør i Novo Nordisk et skuffende kvartalsregnskab, hvori det fremgik, at virksomheden havde opgivet et længerevarende arbejde for at udvikle insulinprodukter i tabletform, og at den bl.a. som følge heraf halverede sine forventninger til væksten i overskuddet fremover.

#### 4.4

*Forklar i ord, hvordan den fundamentale værdi af Novo Nordisk-aktien må forventes at blive påvirket af nyheden om de fremtidsudsigter, som ovennævnte kvartalsregnskab beskriver. Bør vi forvente en højere, lavere, eller uændret aktiekurs som følge heraf?*

Mindre fremtidige overskud må forventes at resultere i lavere udbyttebetalinger i fremtiden. Den fundamentale værdi af aktien er ifølge the Dividend Discount Model givet ved summen af de tilbagediskonterede fremtidige udbytter, og den må derfor blive mindre. Den lavere fundamentale værdi må forventes at resultere i et fald i aktiekursen.

#### 4.5

*Benyt de tilgængelige data til at beregne daglige afkast for aktien for alle børsdage i perioden 1. januar 2015 til 30. november 2016.*

*(hint: Ignorer tidsmæssige huller i tidsserien som følge af weekender og helligdage. Du skal fx beregne det "daglige" afkast for den 1. januar 2015 ved at beregne afkastet i forhold til den foregående børsdag, dvs. den 30. december 2014. Husk at medregne eventuelle udbyttebetalinger).*

*Beregn herefter et estimat for det "normale" daglige afkast for Novo Nordisk-aktien ved at beregne det aritmetiske gennemsnit for det daglige afkast i perioden 1. januar 2015 til og med 30. september 2016. Hvilket estimat for det "normale" daglige afkast når du frem til?*

Det daglige afkast beregnes på nøjagtig samme måde som angivet i 4.1 for det månedlige afkast.

Det aritmetiske gennemsnit af de daglige afkast i perioden 1. januar 2015 til og med 30. september 2015 er 0,00039, og dette anvendes altså som estimat for det "normale" daglige afkast i analyseperioden.

(Den implicite antagelse i nedenstående analyse er, at dette "normale" afkast er et godt bud på det kontrafaktiske daglige afkast, aktien ville have givet i oktober og november 2016, hvis offentliggørelsen af kvartalsregnskabet ikke havde afsløret nogen ny information. Det er ikke nødvendigt at nævne dette, men glimrende hvis man gør).

#### 4.6

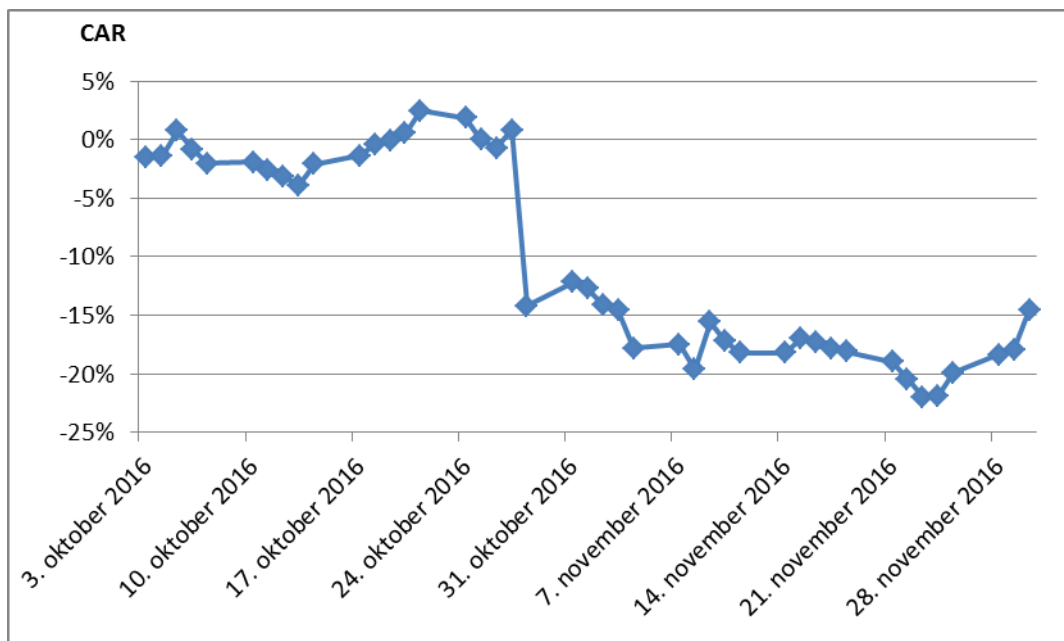
*Anvend dine resultater i 4.5 til at beregne det overnormale afkast, dvs. forskellen mellem det faktiske daglige afkast og det estimerede "normale" afkast, for hver børsdag i perioden fra den 3. oktober 2016 til og med den 30. november 2016.*

*Beregn herefter det kumulerede overnormale afkast for hver børsdag i perioden 3. oktober til 30. november 2016 og illustrer udviklingen i det kumulerede overnormale afkast i et diagram med datoen ud ad x-aksen.*

*Kommentér kort diagrammets udseende. Er den illustrerede udvikling i overensstemmelse med den semistærke version af hypotesen om efficiente markeder? Hvorfor/hvorfor ikke?*

Det kumulerede overnormale afkast (CAR) er illustreret i nedenstående figur:





Det kumulerede overnormale afkast udvikler sig overordnet set fladt inden offentliggørelsen af kvartalsregnskabet, hvilket afspejler, at det daglige afkast generelt har ligget omkring normalen i denne periode. På dagen for offentliggørelsen ses et stort fald, hvilket afspejler et brat fald i aktiekursen som reaktion på den nye information. I tiden efter offentliggørelsen er udviklingen i det kumulerede overnormale afkast nogenlunde flad, dog med en svagt faldende tendens i de første par uger.

Den semistærke version af hypotesen om efficiente markeder siger, at aktiekurser til hver en tid afspejler al tingængelig *offentlig* information. Hypotesen forudsiger derfor, at aktiekursen vil tilpasse sig øjeblikkeligt til den nye information i kvartalsregnskabet, når dette offentliggøres. Vi bør altså se et spring nedad på dette tidspunkt. Herefter bør det daglige afkast ligge på det normale niveau, så længe der ikke offentliggøres ny relevant information, og det kumulerede overnormale afkast bør derfor hverken falde eller stige.

Alt i alt er der dermed ganske god overensstemmelse mellem den semistærke hypotese om efficiente markeder og den observerede udvikling. Den svagt faldende tendens umiddelbart efter offentliggørelsen kan måske tolkes som værende problematisk for hypotesen, da aktiekursen burde tilpasse sig øjeblikkeligt. Når der er tale om et enkeltstående tilfælde, kan man dog ikke udelukke, at den faldende tendens i virkeligheden skyldes, at ny relevant information bliver tilgængelig. Hvis hypotesen skal kunne afvises, kræver det, at der er en *systematisk* sammenhæng mellem ændringen i aktiekursen på tidspunktet for offentliggørelsen og den efterfølgende udvikling. For at vurdere, om det er tilfældet, er man nødt til at se på mere end et enkelt tilfælde.

## Opgave 5

Frederikke Frisch er en nyuddannet cand.polit med stor iværksættertrang. Hun planlægger at starte en virksomhed, som tilbyder udbringning af rensedøj til privatkunder. Virksomheden skal stå for at afhente kundernes tøj på deres hjemadresse og aflevere det igen i rengjort stand, mens selve rensningen skal foretages af eksterne samarbejdspartnere. Frederikke Frisch har allerede været i kontakt med flere renserier, som har udtrykt stor interesse for sådan et samarbejde.

Under sit researcharbejde øjner Frederikke Frisch imidlertid endnu en forretningsmulighed i form af udbringning af frisk brød fra en kendt bagerkæde. Bagerkæden har ikke selv nogen udbringningsordning, men er meget interesseret i at indgå et samarbejde om en sådan service.

Frederikke Frisch beslutter at regne på, hvor store omkostningerne ved disse leveringsordninger vil være. Udover variable omkostninger i form af løn til chauffører, brændstofforbrug mv. vil der være faste omkostninger til indkøb eller leje af fragtbiler, oprettelse af en hjemmeside med mulighed for online-bestilling, anskaffelse af IT-systemer til koordination og planlægning samt markedsføring af virksomheden.

Frederikke Frisch regner sig frem til, at de månedlige omkostninger ved at udbringe rensedøj og brød kan beskrives ved følgende omkostningsfunktion:

$$TC(Q_x, Q_y) = \begin{cases} 0 & \text{hvis } Q_x = 0, Q_y = 0 \\ 75.000 + 30Q_x & \text{hvis } Q_x > 0, Q_y = 0 \\ 30.000 + 10Q_y & \text{hvis } Q_x = 0, Q_y > 0 \\ A + 30Q_x + 10Q_y & \text{hvis } Q_x > 0, Q_y > 0 \end{cases}$$

hvor  $Q_x$  og  $Q_y$  angiver antallet af leverancer af henholdsvis rensedøj og brød (levering omfatter både afhentning og udbringning i førstnævnte tilfælde).

For at vurdere den potentielle efterspørgsel foretager Frederikke Frisch en markedsundersøgelse. Efter at have regnet på resultaterne af undersøgelsen konkluderer hun, at den månedlige efterspørgsel efter levering af tøj til rens og frisk bagerbrød er givet ved de inverse efterspørgselsfunktioner

$$P_x = 90 - 0,005Q_x$$

$$P_y = 40 - 0,01Q_y$$

hvor  $P_x$  angiver prisen per levering af rensedøj (omfatter afhentning+udbringning), og  $P_y$  angiver prisen på levering af frisk brød.

### 5.1

Ved hvilke værdier af parameteren  $A$  er der tale om samdriftsfordele i leveringen af rensesøj og frisk brød? Begrund dit svar. Diskutér, hvilke forhold der kunne give anledning til samdriftsfordele i dette konkrete tilfælde.

Samdriftsfordele er defineret ved, at de totale omkostninger ved at producere de to produkter/ydelser er mindre, når de produceres samtidig, end når de produceres hver for sig. Matematisk kan det udtrykkes som

$$TC(Q_x, Q_y) < TC(Q_x, 0) + TC(0, Q_y) \text{ for } Q_x, Q_y > 0$$

$$\Leftrightarrow A + 30Q_x + 10Q_y < 75.000 + 30Q_x + 30.000 + 10Q_y \Leftrightarrow A < 105.000$$

Der er altså tale om samdriftsfordele, hvis  $A < 105.000$ . Samdriftsfordelene kommer i dette tilfælde af, at de samlede faste omkostninger ved at levere begge produkter er mindre end summen af de faste omkostninger ved at levere de to produkter hver for sig. Følgende forhold kan tænkes at give anledning til denne type samdriftsfordele:

- Der kan være ledig kapacitet i fragtbilerne, hvis de kun bruges til én type levering (en fragtbil kan i denne sammenhæng være en udelelig produktionsfaktor). Ekstraomkostningen ved at levere et produkt mere er derfor mindre, givet at man kan udnytte den ledige kapacitet.
- Omkostninger til oprettelse og vedligeholdelse af hjemmeside skal kun afholdes én gang, selv om virksomheden leverer mere end én service (igen en udelelig produktionsfaktor).
- Der kan være spill-over-effekter fra anskaffelsen/udviklingen af det nye IT-system, som formentlig let kan udvides til at håndtere mere end én type bestilling.
- Ved at markedsføre *virksomheden* og dens samlede udbud af serviceydelser, frem for de enkelte ydelser hver for sig, kan man opnå samme markedsføringseffekt til lavere omkostninger (umbrella branding).

### 5.2

Antag, at Frederikke Frisch kun leverer rensesøj. Find det profitmaksimerende antal leverancer per måned og den optimale pris per leverance under denne forudsætning. Hvad bliver Frederikke Frischs månedlige profit i dette tilfælde? Vil hendes virksomhed være rentabel under de angivne forudsætninger?

Hvis Frederikke Frisch udfører et positivt antal leverancer, er det profitmaksimerende antal givet ved optimalitetsbetingelsen  $MR = MC$ .

Marginalomsætningen findes ved først at finde totalomsætningsfunktionen og dernæst differentiere med hensyn til  $Q_x$ :

$$TR(Q_x, 0) = P_x Q_x = 90Q_x - 0,005Q_x^2 \rightarrow MR_x = 90 - 0,01Q_x$$

Marginalomkostningen findes ved at differentiere totalomkostningsfunktionen med hensyn til  $Q_x$ :

$$TC(Q_x, 0) = 75.000 + 30Q_x \rightarrow MC_x = 30$$

Den profitmaksimerende mængde er dermed givet ved:

$$MR_x = MC_x \leftrightarrow 90 - 0,01Q_x = 30 \leftrightarrow Q_x = 6000$$

Den optimale pris per leverance er dermed  $P_x = 90 - 0,005 \cdot 6000 = 60$ , og profitten bliver

$$\pi(6000, 0) = 60 \cdot 6000 - (75.000 + 30 \cdot 6000) = 105.000$$

Da den månedlige profit er positiv, er det under de angivne forudsætninger rentabelt for Frederikke Frisch at levere rensesøj, givet at hun ikke leverer bagerbrød.

### 5.3

Antag, at Frederikke Frischs virksomhed producerer det optimale antal leverancer af rensesøj, som du fandt frem til i 5.2, og at virksomheden derudover også vælger at levere bagerbrød. Find den profitmaksimerende værdi af  $Q_y$ , givet  $Q_y > 0$ . Beregn dernæst virksomhedens samlede månedlige profit som funktion af omkostningsparameteren  $A$ , givet at virksomheden vælger denne værdi af  $Q_y$ . Ved hvilke værdier af  $A$  er det rentabelt for virksomheden at levere bagerbrød? Relatér svaret til dit svar i 5.1.

Den profitmaksimerede værdi af  $Q_y$ , givet  $Q_y > 0$  og  $Q_x = 6000$ , findes ved optimalitetsbetingelsen  $MR_y = MC_y$ . Der gælder følgende:

$$TR(6000, Q_y) = P_x \cdot 6000 + P_y Q_y = 360.000 + 40Q_y - 0,01Q_y^2 \rightarrow MR_y = 40 - 0,02Q_y$$

$$TC(6000, Q_y) = A + 30 \cdot 6000 + 10Q_y \rightarrow MC_y = 10$$

Det profitmaksimerende antal leverancer af bagerbrød er da givet ved

$$MR_y = MC_y \leftrightarrow 40 - 0,02Q_y = 10 \leftrightarrow Q_y = 1500$$

Den optimale pris per leverance er dermed  $P_y = 40 - 0,01 \cdot 1500 = 25$ , og den samlede profit bliver

$$\pi(6000, 1500) = 60 \cdot 6000 + 25 \cdot 1500 - (A + 30 \cdot 6000 + 10 \cdot 1500) = 202.500 - A$$

For at det skal være rentabelt at levere bagerbrød, skal profitten være mindst lige så høj som den profit der opnås, når virksomheden kun leverer rensesøj. Dette er opfyldt, hvis der gælder

$$\pi(6000, 1500) \geq \pi(6000, 0) \leftrightarrow 202.500 - A \geq 105.000 \leftrightarrow A \leq 97.500$$

Sammenholdt med svaret i 5.1 ses det dermed, at der skal være samdriftsfordele af en vis størrelse, for at det skal kunne betale sig for Frederikke Frisch at udvide forretningen med levering af bagerbrød.

Frederikke Frischs er en grundig person og beslutter sig for at dobbelttjekke sine beregninger af markedsundersøgelsens resultater. Under gennemgangen opdager hun en fejl i beregningerne, og hun kommer nu frem til, at den inverse efterspørgselsfunktion for levering af rensetøj i virkeligheden er givet ved

$$P_x = 60 - 0,005Q_x$$

#### 5.4

Antag, at  $A=90.000$ , og at efterspørgslen efter levering af rensetøj er givet ved ovenstående inverse efterspørgselsfunktion. Find de profitmaksimerende værdier af  $Q_x$  og  $Q_y$  under disse forudsætninger og sammenlign med dine svar i 5.2 og 5.3. Kan efterspørgslen efter levering af rensetøj have betydning for, om levering af bagerbrød er en rentabel forretning for Frederikke Frisch? Hvorfor/hvorfor ikke?

De profitmaksimerende værdier af  $Q_x$  og  $Q_y$ , givet  $Q_x > 0$  og  $Q_y > 0$ , findes på nøjagtig samme måde som i 5.2 og 5.3. Det optimale antal leverancer af rensetøj, givet at virksomheden leverer et positivt antal, er nu  $Q_x = 3000$ , hvilket opnås ved en leveringspris på  $P_x = 60 - 0,005 \cdot 3000 = 45$ . Det profitmaksimerende antal leverancer af bagerbrød, givet  $Q_y > 0$ , er fortsat  $Q_y = 1500$ , og den optimale pris er derfor også fortsat  $P_y = 25$ .

Hvis virksomheden udbyder begge typer leverancer, er den maksimale profit dermed

$$\pi(3000,1500) = 45 \cdot 3000 + 25 \cdot 1500 - (90.000 + 30 \cdot 3000 + 10 \cdot 1500) = -22.500.$$

Udbyder virksomheden derimod kun levering af enten rensetøj eller bagerbrød bliver profitten henholdsvis

$$\begin{aligned}\pi(3000,0) &= 45 \cdot 3000 - (75.000 + 30 \cdot 3000) = -30.000 \\ \text{og } \pi(0,1500) &= 25 \cdot 1500 - (50.000 + 10 \cdot 1500) = -12.500\end{aligned}$$

Da profitten i alle tre tilfælde er negativ, er den bedste løsning slet ikke at starte virksomheden, da det vil sikre en profit på nul. De profitmaksimerende mængder er altså  $Q_x = 0$  og  $Q_y = 0$ .

Med  $A = 90.000$  ville det under den oprindelige antagelse om efterspørgslen efter levering af rensetøj have været rentabelt at levere bagerbrød, jf. svaret i 5.3. Det er nu ikke længere tilfældet. Ændringen i efterspørgslen efter levering af rensetøj ændrer altså det optimale antal leverancer af *både* rensetøj og bagerbrød. Det skyldes netop samdriftsfordelene: Eksistensen af disse betyder, at levering af bagerbrød er en rentabel forretning, *givet* at virksomheden samtidig leverer rensetøj. Hvis efterspørgslen efter levering rensetøj er så lille, at det ikke er rentabelt at udbyde denne service, er det imidlertid heller ikke rentabelt at udbyde levering af bagerbrød. Denne forretning er nemlig kun rentabel i kraft af samdriftsfordelene, som bortfalder, når virksomheden ikke samtidig leverer rensetøj.