LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen *för* Ekonomisk och Industriell Utveckling
Ou Tang

TENTAMEN I

EKONOMISK ANALYS: Besluts- och finansiell metodik
ONSDAG DEN 1 JUNI 2016, KL 14.00-19.00
Sal: G32 G33 G34 G35 G36 G37 TER1

Kurskod: TPPE24
Provkod: TEN1

Antal uppgifter: 6
Antal sidor: 7

Ansvarig lärare: Ou Tang, tfn 1773

Jour: Andreas Hamping, Fredrik Löfberg and Tobias Lundell
Salen besöks ca kl 15

Kursadministratör: Kristina Karlsson, tfn 1523, kristina.karlsson@liu.se

<u>Anvisningar</u>

1. Skriv ditt AID på varje sida innan du lämnar skrivsalen.
2. Du måste lämna in skrivningsomslaget innan du går (även om det inte innehåller några lösningsförslag).
3. Ange på skrivningsomslaget hur många sidor du lämnar in.

<u>Om skrivningen</u>

1. Miniräknare med tömda minnen får användas. Inga andra hjälpmedel är tillåtna.
2. Vid varje uppgift finns angivet hur många poäng en korrekt lösning ger. För godkänt betyg krävs normalt 22p.
3. Det är viktigt att lösningsmetod och bakomliggande resonemang redovisas fullständigt och tydligt. Enbart slutsvar godtas ej.
4. Endast en uppgift skall lösas på varje blad.

SKRIV KLART OCH TYDLIGT!

LYCKA TILL!

Uppgift 1 *(Max 10 poäng)*

a) Sant eller falskt: Wald's MaxMin metod är ett pessimistiskt kriterium. (1p)

b) Sant eller falskt: Sätt –A= inte A och –B= inte B då gäller P(-B|A)P(A)=P(-A|B)P(B).

(1p)

c) Sant eller falskt: En riskavert person har en konkav g-kurva. (1p)

d) Sant eller falskt: I ett "Prisoners dilemma" är jämviktslösningen paretooptimal. (1p)

e) Vilket/vilka av följande alternativ kan leda till ett försäkringsavtal mellan en individ och ett försäkringsbolag? (1p)

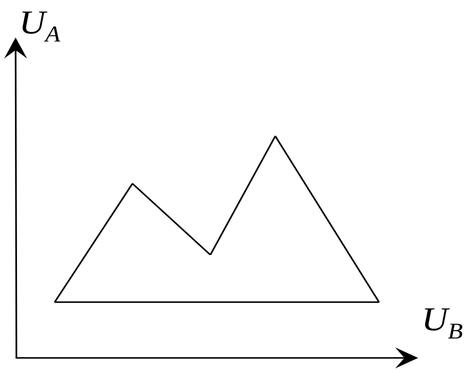
i. Individen är riskneutral och försäkringsbolaget är riskavert
ii. Individen är riskavert och försäkringsbolaget är riskneutral
iii. Individen är spelglad och försäkringsbolaget är riskavert
iv. Individen är riskavert och försäkringsbolaget är spelglad

f) Vilket/vilka av följande påståenden är sanna: I ett tvåpersoners nollsummespel, vilket/vilka av följande påståenden är sanna

i. Om maximin= minimax, så är det en sadelpunkt
ii. Om maximin= minimax, så har spelet en stabil lösning
iii. Om blandade strategier är tillåtna så finns alltid en jämviktslösning
iv. Ingen av ovanstående (1p)

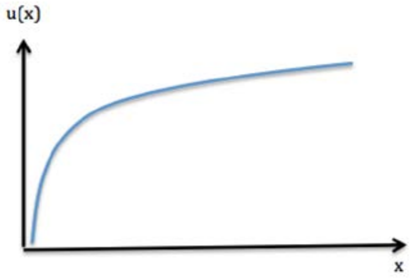
g) Förklara "Framställande effekten" (framing effect). (2p)

h) Följande diagram illustrerar utdelningsmängden för två spelare. I vilka punkter råder paretooptimalitet? (2p)

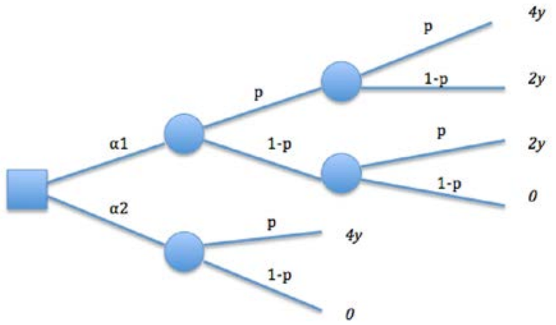


Uppgift 2 *(Max 5 poäng)*

a) Nedan finns Adams nyttokurva. Vad är Adams attityd till risk? Motivera! (1p)

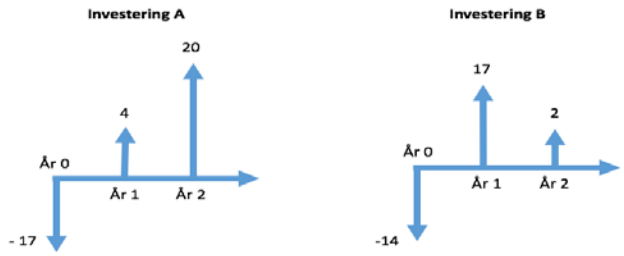


b) Per är en risktagande person som står inför ett val, $\alpha 1$ eller $\alpha 2$, enligt nedan. Vad kommer Per att välja givet att $0<p<1$, $y>0$ samt att vi kan anta att $u(0)=0$? Motivera! (4p)



Uppgift 3 *(max 5 poäng)*

Under ett antal år har styrelsen inom I-sektionen lagt undan pengar till ett hemligt projekt vid namn Framtidsfonden. Projektet syftar till att I-sektionen en vacker dag ska köpa upp baljans verksamhet för att exklusivt kunna erbjuda sina sektionsmedlemmar gratis kaffe. Detta kommer finansieras genom att ekonomer då samtidigt får betala dubbla dagspriset för kaffe. Det saknas dock fortfarande lite kapital för att kunna möjliggöra uppköpet vilket medför att sektionen vill låta pengarna växa i några år till. Efter en noggrann process har nu två stycken intressanta investeringsmöjligheter A och B hittats, se nedan.



Sektionen tillämpar en kalkylränta på 10 % och samtliga belopp är angivna i kvadriljoner (10^{24}).

a) Beräkna både internräntan och nuvärdet för respektive investering. (2p)
b) Beräkna Fisher-räntan för de två projekten. (1p)
c) Vilken metod ska du i detta fall lita på för att välja den mest lönsamma investeringen? Motivera utifrån resultatet i b) ! (2p)

Uppgift 4 *(max 10 poäng)*

Den fattige studenten Fredrik har efter en dyr utekväll endast 2 000 kr kvar i total förmögenhet. Nu står Fredrik inför beslutet om vad han skall göra med sin kvarvarande förmögenhet. Han har tre olika alternativ:

1) Att lägga pengarna i en högriskfond som antingen går bra med sannolikheten 0,4 eller dåligt med sannolikheten 0,6. Om fonden går bra så växer Fredriks pengar med 160 % av det ursprungligen satsade kapitalet (multiplicerat med 260 %), men om den går dåligt så blir fonden värdelös och han förlorar allt sitt satsade kapital.
2) Att lägga pengarna i en lågriskfond som antingen går bra med sannolikheten 0,6 eller dåligt med sannolikheten 0,4. Om fonden går bra så ökar värdet med 35 %, men om fonden går dåligt så sjunker värdet till hälften av det satsade kapitalet.
3) Att lägga pengarna på sitt bankkonto utan ränta. Genom att lägga pengarna på bankkonto så kommer de varken att öka eller minska i värde.

Fredrik kan inte dela sin förmögenhet utan måste satsa allt på ett alternativ.

a) Antag att Fredrik är riskneutral. Rita upp problemet på extensiv form och rangordna Fredriks tre alternativ i fallande ordning. (2p)

b) Antag nu att Fredrik inte är riskneutral. Ett referenslotteri där Fredrik vinner 10 000 kr med sannolikheten *p* och förlorar 1 000 kr med sannolikheten *1-p* värderar han enligt följande tabell:

Sannolikhet *p*	**CME**
0	-1 000
0,1	0
0,2	800
0,3	2 000
0,5	2 700
0,7	5 200
0,9	8 000
1,0	10 000

Antag styckvis linjärt samband mellan sannolikheten *p* och CME. Rangordna återigen de tre alternativen i fallande ordning utifrån hur Fredrik värderar referenslotteriet. (3p)

c) Antag nu att Fredrik utgår ifrån nyttofunktionen $u = \ln(200 + x)$, $x \geq 0$ där x motsvarar Fredriks totala förmögenhet. Är Fredrik riskavert, riskneutral eller risksökande? Visa och motivera. (1p)

d) Rangordna nu de tre alternativen i fallande ordning då Fredrik fattar beslut utifrån sin nyttofunktion. (2p)

e) Antag nu att sannolikheten för att högriskfonden växer med 160 % av det insatta kapitalet ökar till 0,5. Vilken förmögenhet y som Fredrik har från början skulle göra honom likgiltig mellan att investera i högriskfonden och att sätta in pengarna på banken? Antag att Fredrik fortfarande fattar beslut utefter nyttofunktionen som angavs i c). (2p)

Uppgift 5 *(max 10 poäng)*

I-studenterna Niklas och Christopher pratar under lunchen om att gå på fest tillsammans på kvällen. Men Niklas har haft en tuff vecka och vet inte ifall han kommer att vara festsugen eller inte när kvällen kommer. Niklas mobil har tyvärr gått sönder så det finns ingen möjlighet för dem att kommunicera med varandra under kvällen innan festen börjar. Christopher känner inte någon annan på festen och vill därför bara gå ifall Niklas också går. Sannolikheten för att Niklas är festsugen när kvällen kommer är 0,4. Niklas vet om han är festsugen eller inte när han gör sitt val att gå på festen eller att stanna hemma. Christopher kan inte veta vilket humör Niklas är på eller vad Niklas har valt att göra när Christopher skall välja om han skall gå eller stanna hemma.

Om Christopher går på festen själv där han inte känner någon så känner han sig utanför och får alltid -2 i nytta.

Om Christopher väljer att stanna hemma när Niklas är festsugen så får han 0 i nytta oavsett om Niklas går på festen eller inte. När Niklas är festsugen och de går på fest tillsammans så har både Niklas och Christopher roligt och får 4 respektive 3 i nytta. Om Christopher dock väljer att stanna hemma och Niklas går på fest när han är festsugen så har Niklas inte lika roligt och får därför bara 1 i nytta. Om Niklas istället väljer att stanna hemma när han är festsugen så har han tråkigt och får alltid -1 i nytta.

Om Christopher väljer att stanna hemma när Niklas inte är festsugen så får han 2 i nytta oavsett om Niklas går på festen eller inte. När Niklas inte är festsugen, men träffar Christopher på festen så blir han på bättre humör och får 3 i nytta. Christopher tycker dock att det är jobbigt när Niklas inte är på festhumör från början och får därför bara 1 i nytta trots att de festar tillsammans. När Niklas inte är på festhumör så tycker han egentligen att det är skönt att stanna hemma och får alltid 2 i nytta av detta. Om Niklas går på fest trots att han inte är festsugen och inte träffar Christopher på festen så blir han väldigt uttråkad och får -3 i nytta.

a) Beskriv spelet på extensiv form och markera tydligt chans- och beslutspunkter samt spelarnas informationsrum och utdelningar. (2p)

b) Ange spelets informationsstruktur. (2p)

c) Beskriv spelet på normalform, ange spelarnas rena strategier och hitta eventuella rena jämvikter och ange vilken typ av jämvikt det i så fall är (DE, de, IDE, NE eller ne). (3p)

d) Hitta spelets blandade jämvikt. (2p)

e) Ange sannolikheten för att både Niklas och Christopher går på festen i den blandade jämvikten (1p)

Uppgift 6 *(max 10 poäng)*

Klassföräldrar AB (KF) har bestämt att de måste köpa en lastbil för att underlätta nolle-P och årens övriga arrangemang. Genom det lokala företaget Linköpings Lastbil AB har KF fått erbjudande om att köpa två olika begagnade lastbilar, en Scania och en Volvo. Scanialastbilen håller helt klart högre kvalitet än Volvon och eftersom du är inköpsansvarig i KF har du fått i uppdrag av KF:s ordförande att utvärdera investeringarna. Tanken är att lastbilen ska användas i 5 år för att sedan säljas av och KF:s nominella kalkylränta före skatt är 14 %. Under de 5 åren som lastbilen används så förväntas denna köra in 120 000 kr per år, dvs generera en årlig intäkt. Oavsett vilken lastbil som väljs så förväntas alla in- och utbetalningar sker vid respektive års slut och är angivna i nominella termer.

Volvo

Volvon kostar 200 000 kr att köpa in och förväntas ha årliga driftkostnader på 40 000 kr under de två första åren och 60 000 kr därefter. Efter 5 år uppskattas att lastbilen kan säljas för 1/4 av inköpspriset.

Scania

Scanialastbilen kostar 350 000 kr att köpa in och förväntas ha årliga driftkostnader på 10 000 kr de första två åren och 20 000 kr därefter. Efter 5 år uppskattas att lastbilen kan säljas för 1/3 av inköpspriset.

a) Beräkna nuvärdet av investeringarna utan hänsyn till skatt och avgör vilken lastbil som du kommer rekommendera att KF köper in. (3p)

b) Den lastbil som köps in kommer att skrivas av med hjälp av 20-regeln. Beräkna nuvärdet av den investering som du fann mest lönsam med hänsyn till skatt om skattesatsen är 30%. (2p)

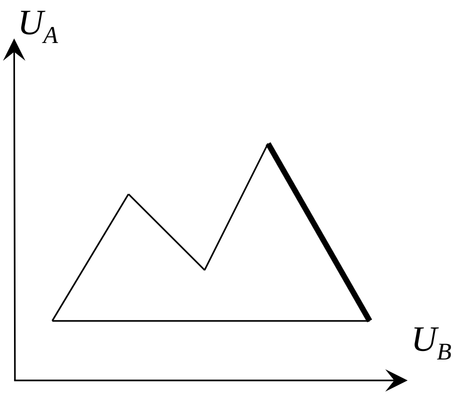
c) Ordförande i KF har nu kommit på att investeringen kanske är lite mer komplicerad än vad han tidigare har trott. Han vill därför att du beräknar nuvärdet av den investering som du i uppgift a) fann mest lönsam med hänsyn till skatt och inflation. För denna beräkning vill han att du använder dig av den nominella kalkylräntan före skatt på 14 % och inflationen 4 %. Dessutom har han meddelat att den årliga intäkten på 120 000 kr är angiven i dagens penningvärde (endast för denna uppgift), bilens kostnader och restvärden är fortfarande angivna som löpande värden. (3p)

d) I det här fallet hade de två investeringarna samma livslängd och kan därför jämföras med nuvärdesmetoden. KFs ordförande undrar dock vilka metoder som skulle kunna användas för att jämföra två investeringar med olika livslängd? Vad är sambandet mellan dessa metoder och nuvärdesmetoden? Motivera genom att förklara vad metoderna gör med nuvärdet! (2p)

TPPE24 Facit tentamen 20160601

Uppgift 1

a) Sant
b) Falskt
c) Sant
d) Falskt
e) ii, iv
f) i, ii, iii
g) Beslutsfattarens riskattityd beror på hur problemet är framställt. Folk i allmänhet har ofta ett riskavert beteende i förhållande till vinster och ett risktagande beteende i förhållande till förluster.
h)



Uppgift 2

a) Adam är riskavert ty nyttokurvan är konkav.
b) $Eu(\alpha 2) = (1-p) * u(0) + p * u(4y) = p * u(4y)$
$Eu(\alpha 1) = p^2 * u(4y) + (1-p)^2 * u(0) + (1-p) * p * u(2y) + (1-p) * p * u(2y)$

$Eu(\alpha 2) - Eu(\alpha 1) = p * u(4y) - p^2 * u(4y) - 2p * (1-p) * u(2y)$
$= p * (1-p) * (u(4y) - 2u(2y))$
Eftersom $u(4y) > 2 * u(2y) > 0$ för en risktagande person och
$p * (1-p) * \left(u(4y) - 2u(2y)\right) > 0$ blir utfallet Eu(α2) > Eu(α1).
Per väljer alltså $\alpha 2$.

Uppgift 3

a) IRR_A: $\quad -17 + \frac{4}{1+r} + \frac{20}{(1+r)^2} = 0 \Rightarrow r_A = 0.208$

IRR_B: $\quad -14 + \frac{17}{1+r} + \frac{2}{(1+r)^2} = 0 \Rightarrow r_B = 0.322$

$r_B > r_A$

NPV_A: $\; -17 + \frac{4}{1+0.10} + \frac{20}{(1+0.10)^2} =$ 3.165 kvadriljoner

NPV_B: $-14 + \frac{17}{1+0.10} + \frac{2}{(1+0.10)^2} =$ 3.107 kvadriljoner

$NPV_A > NPV_B$

b)
Fisher-räntan fås genom att sätta $NPV_A = NPV_B$
med okänd ränta r, vilket medför

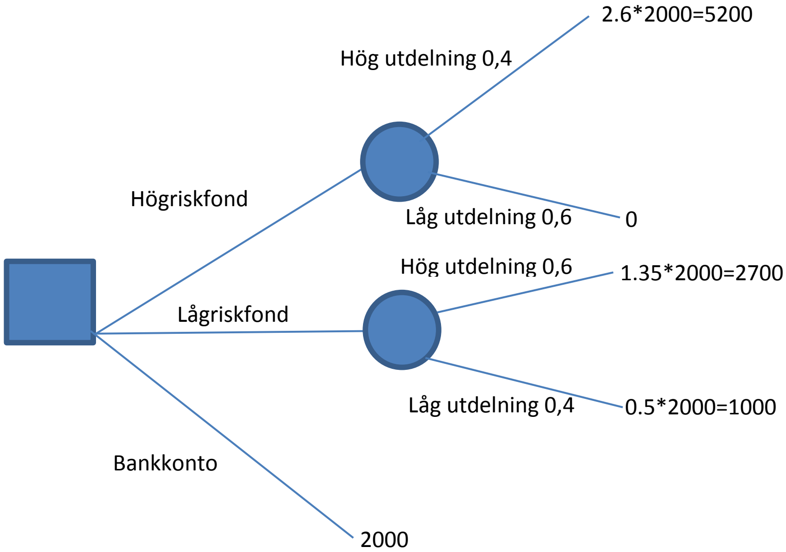
$$-17 + \frac{4}{1+r} + \frac{20}{(1+r)^2} = -14 + \frac{17}{1+r} + \frac{2}{(1+r)^2}$$
$$-3 - \frac{13}{1+r} + \frac{18}{(1+r)^2} = 0$$
$$3(1+r)^2 + 13(1+r) - 18 = 0$$
$$(1+r)^2 = 1^2 + 2r + r^2$$
$$3 + 6r + 3r^2 + 13 + 13r - 18 = 0$$
$$r^2 + \frac{19}{3}r - \frac{2}{3} = 0$$
$$r_{1,2} = -\frac{19}{6} \pm \sqrt{\left(\frac{19}{6}\right)^2 + \frac{2}{3}}$$
$$r_1 = 0.1035$$
$$(r_2 = -6.4369)$$

Fisher-räntan är därmed 10,35 % (eller 10,4 % avrundat)

c) Då IRR respektive NPV ger olika prioriteringar tyder detta på den aktuella kalkylräntan ligger under fisher ränta för de två investeringarna. Detta bekräftas i b) då Fisher-räntan är 10.35 % medan kalkylräntan är 10 %. Därför ger IRR en felaktig prioritering av att välja investering B framför A. Således bör man välja investering A ty den har högst NPV.

Uppgift 4

a)



Beräkna EMV för de tre alternativen:
EMV(Högriskfond)=0.4*5200+0.6*0=2080
EMV(Lågriskfond)=0.6*2700+0.4*1000=2020
EMV(Bankkonto)=2000

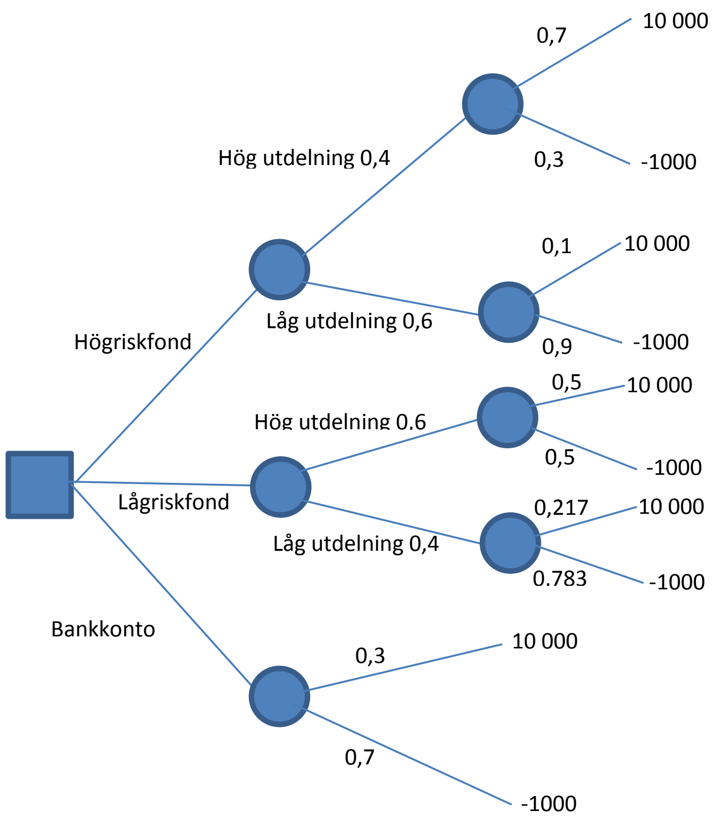
Eftersom Fredrik är riskneutral rangordnar han alternativen utefter EMV. Han värderar därför högriskfonden högst, sedan lågriskfonden och värderar bankkontot lägst.

b)

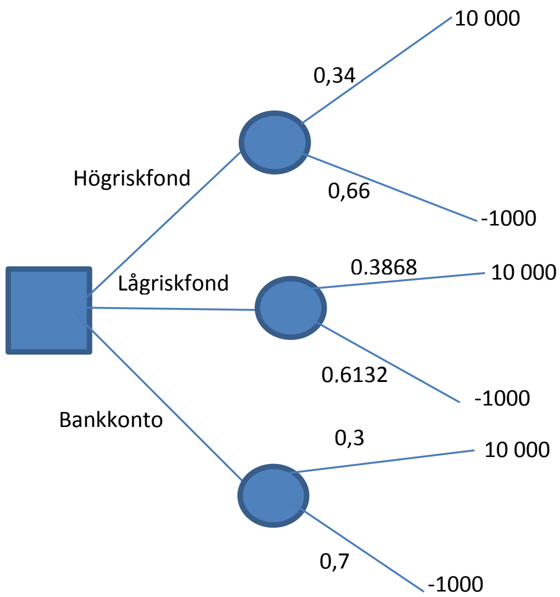
Den vinstsannolikhet som motsvarar CME=1000 ges av linjärinterpolation enligt:

$$p_{CME=1000} = 0.2 + \frac{0.3 - 0.2}{2000 - 800} * (1000 - 800) = 0.217$$

Ersätt alla utdelningar i beslutsträdet från uppgift a) med motsvarande referenslotterier, vilket ger följande träd:



Förenkla sedan trädet genom att slå samman chanspunkterna för de utdelningar som är lika. T.ex blir vinstsannolikheten i den översta grenen 0.4*0.7+0.6*0.1=0.34. Gör på samma sätt för alla grenar i trädet, vilket ger:



Eftersom utdelningar är lika stora oavsett vilket beslut Fredrik fattar blir det istället vinstsannolikheten som avgör hans beslut. I detta fall ger lågriskfonden högst vinstsannolikhet och därför värderar han detta alternativ högst, sedan högriskfond och lägst värderar han bankkontot.

c)

$$\frac{du(x)}{dx} = \frac{1}{200+x}$$

$$\frac{d^2u(x)}{dx^2} = -\frac{1}{(200+x)^2} < 0 \; \forall x \geq 0 \; \Rightarrow u(x) \text{ är } monotont\ avtagande$$

Eftersom u(x) är monotont avtagande är Fredrik riskavert.

d)

Ersätt utdelningarna i trädet i uppgift a) med nyttofunktionen.

Den förväntade nyttan för respektive alternativ blir då:

$Eu(Högriskfond) = 0{,}4 * \ln(200 + 5200) + 0{,}6 * \ln(200 + 0) = 6{,}62$

$Eu(Lågriskfond) = 0{,}6 * \ln(200 + 2700) + 0{,}4 * \ln(200 + 1000) = 7{,}62$

$Eu(Bankkonto) = \ln(200 + 2000) = 7{,}70$

Eu(Bank) > Eu(Lågrisk) > Eu(Högrisk)

Fredrik bör välja det alternativ med högst förväntad nytta och värderar därför bankkontot högst, sedan lågriskfonden och lägst värderar han högriskfonden.

e)

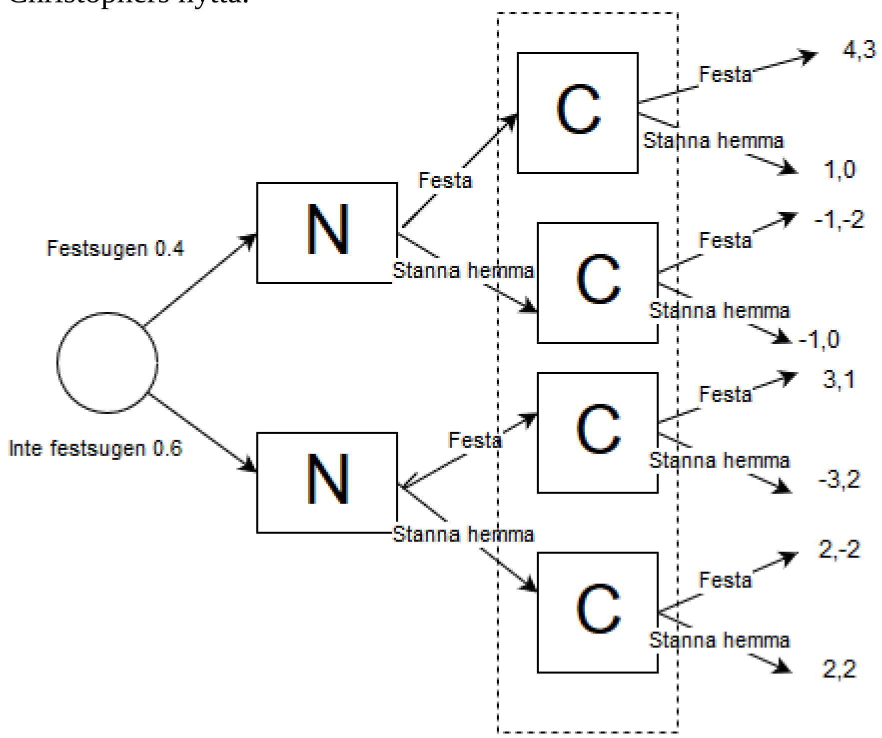
$Högriskfond \sim Bankkonto \leftrightarrow Eu(Högriskfond) = Eu(Bankkonto) \leftrightarrow 0{,}5 * \ln(200 + 2{,}6y) + 0{,}5 * \ln(200 + 0y) = \ln(200 + y) \leftrightarrow \ln\Big(\big((200 + 2{,}6y) *$

$200)^{0,5}\Big) = \ln(200 + y) \leftrightarrow \sqrt{(200 + 2{,}6y) * 200} = 200 + y \leftrightarrow (200 + 2{,}6y) * 200 = (200 + y)^2 \leftrightarrow y^2 - 120y = 0 \leftrightarrow (y - 120)y = 0 => y_1 = 0\,,\ y_2 = 120$

Vi kan utesluta y=0 kr som lösning då Fredrik inte kan göra någon investering som ger honom avkastning utan någon förmögenhet.
Svaret blir således att Fredrik är likgiltig mellan att investera i högriskfonden och att lägga in pengarna på banken då hans totala förmögenhet är 120 kr.

Uppgift 5

a)
Utdelningarna anges som u_N , u_C , där u_N står för Niklas nytta och u_C står för Christophers nytta.



b)
Informationsstruktur:

- Säker information: Ingen chanspunkt finns efter att någon spelare har fattat ett beslut.
- Imperfekt information: Christophers informationsrum innehåller mer än en beslutspunkt.
- Asymmetrisk information: När Niklas har fattat sitt beslut vet han var i trädet spelarna befinner sig, något som Christopher inte känner till.
- Ofullständig information: Det finns en chanspunkt i början av spelet som Christopher inte känner till utfallet hos.

c)
Niklas strategier:
N1: Festa | Festsugen , Festa | Inte festsugen
N2: Festa | Festsugen , Stanna hemma | Inte festsugen
N3: Stanna hemma | Festsugen , Festa | Inte festsugen
N4: Stanna hemma | Festsugen , Stanna hemma | Inte festsugen

Christophers strategier:
C1: Festa
C2: Stanna hemma

Utdelningsmatris för fallet att Niklas är festsugen:

u_N , u_C	**C1**	**C2**
N1	4 , 3	1 , 0
N2	4 , 3	1 , 0
N3	-1 , -2	-1 , 0
N4	-1 , -2	-1 , 0

Utdelningsmatris för fallet att Niklas inte är festsugen:

u_N , u_C	**C1**	**C2**
N1	3 , 1	-3 , 2
N2	2 , -2	2 , 2
N3	3 , 1	-3 , 2
N4	2 , -2	2 , 2

Sammanvägd utdelningsmatris:
Nyttan för varje utfall fås genom att beräkna den förväntade nyttan för dessa fall. T. ex. blir Niklas nytta i fallet (N1,C1) 0.4*4+(1-0.4)*3=3.4 och för Christopher blir den 0.4*3+(1-0.4)*1=1.8.

u_N , u_C	**C1**	**C2**
N1	[3.4] , [1.8]	-1.4 , 1.2
N2	2.8 , 0	[1.6] , [1.2]
N3	1.4 , -0.2	-2.2 , [1.2]
N4	0.8 , -2	0.8 , [1.2]

Inga DE, de eller IDE-jämvikter finns. Två starka nashjämvikter fås i (N1,C1) samt i (N2,C2).

d)
Eftersom N3 och N4 är dominerade av såväl N1 som N2 kan båda dessa strykas. Detta ger följande utdelningsmatris:

u_N , u_C	**C1**	**C2**
N1	[3.4] , [1.8]	-1.4 , 1.2
N2	2.8 , 0	[1.6] , [1.2]

Antag att Niklas spelar N1 med sannolikheten p och Christopher spelar C1 med sannolikheten q, vilket ger följande förväntad nytta för de båda spelarna:

u_N , u_C	**C1** **q**	**C2** **1-q**	**E[u_N]**
N1 **p**	[3.4] , [1.8]	-1.4 , 1.2	4.8q-1.4

N2 **1-p**	2.8 , 0	[1.6] , [1.2]	1.2q+1.6
E[uC]	1.8p	1.2	

Vid jämvikt kommer Christopher att spela så att Niklas är likgiltig mellan N1 och N2, vilket ger:

$$N1 \sim N2 \leftrightarrow 4.8q - 1.4 = 1.2q + 1.6 \leftrightarrow 3.6q = 3 \leftrightarrow q = \frac{5}{6}$$

Vid jämvikt kommer Niklas att spela så att Christopher är likgiltig mellan C1 och C2, vilket ger:

$$C1 \sim C2 \leftrightarrow 1.8p = 1.2 \leftrightarrow p = \frac{2}{3}$$

Updated:
Spelets blandade jämvikt blir alltså att Christopher festar i 5/6 av fallen och stannar hemma i 1/6 av fallen. För Niklas gäller att han festar i 2/3 av fallen och stannar hemma i 1/3 av fallen.

e)
Sannolikheten att de träffas på festen ges av:

$$P(Träffas\ på\ fest) = P(Niklas\ festar) * P(Christopher\ festar) = p * q$$
$$= \frac{2}{3} * \frac{5}{6} = \frac{5}{9}$$

Alternativt:

$$P(Träffas\ på\ fest) = P(N1) * P(C1) + P(N2) * P(Gott\ humör) * P(C1)$$
$$= \frac{2}{3} * \frac{5}{6} + \frac{1}{3} * \frac{4}{10} * \frac{5}{6} = \frac{2}{3}$$

Uppgift 6

a)

Efter som ingen hänsyn tas till skatt i denna deluppgift behöver ingen hänsyn heller tas till avskrivningar.

$$NPV_{Volvo} = -200' + \sum_{n=1}^{5} \left(\frac{120'}{(1+0.14)^n}\right) - \sum_{n=1}^{2} \left(\frac{40'}{(1+0.14)^n}\right)$$
$$- \sum_{n=3}^{5} \left(\frac{60'}{(1+0.14)^n}\right) + \frac{\frac{1}{4} * 200'}{(1+0.14)^5} =$$
$$= -200' + 120'\left(\frac{(1+0.14)^0 - (1+0.14)^{-5}}{0.14}\right) - 40'\left(\frac{(1+0.14)^0 - (1+0.14)^{-2}}{0.14}\right)$$
$$- 60'\left(\frac{(1+0.14)^{1-3} - (1+0.14)^{-5}}{0.14}\right) + \frac{\frac{1}{4} * 200'}{(1+0.14)^5} = 65'kr$$

$$NPV_{Scania} = -350' + \sum_{n=1}^{5}\left(\frac{120'}{(1+0.14)^n}\right) - \sum_{n=1}^{2}\left(\frac{10'}{(1+0.14)^n}\right) - \sum_{n=3}^{5}\left(\frac{20'}{(1+0.14)^n}\right) + \frac{\frac{1}{3}*350'}{(1+0.14)^5} =$$

$$= -350' + 120'\left(\frac{(1+0.14)^0-(1+0.14)^{-5}}{0.14}\right) - 10'\left(\frac{(1+0.14)^0-(1+0.14)^{-2}}{0.14}\right) - 20'\left(\frac{(1+0.14)^{1-3}-(1+0.14)^{-5}}{0.14}\right) + \frac{\frac{1}{3}*350'}{(1+0.14)^5} = 70'kr$$

Den investering med högst nuvärde är Scanialastbilen och därför rekommenderas att KF köper in denna lastbil.

b)
I denna uppgift ska nuvärdet beräknas med hänsyn till skattesatsen 30% vilket gör att skattebidraget från avskrivningar tas med i beräkningen. Vi börjar med att ta fram kalkylräntan efter skatt.

$$r_e = r_f(1-S) = 0.14(1-0.3) = 0.098$$

$$NPV_{Scania} = -350' + (1-0.3)*\sum_{n=1}^{5}\left(\frac{120'}{(1+0.098)^n}\right) - (1-0.3)*\sum_{n=1}^{2}\left(\frac{10'}{(1+0.098)^n}\right) - (1-0.3)*\sum_{n=3}^{5}\left(\frac{20'}{(1+0.098)^n}\right) + (1-0.3)*\frac{\frac{1}{3}*350'}{(1+0.098)^5} + (0.3)*\sum_{n=1}^{5}\left(\frac{\frac{350'}{5}}{(1+0.098)^n}\right) =$$

$$= -350' + 0.7*120'^{\left(\frac{(1+0.098)^0-(1+0.098)^{-5}}{0.098}\right)} - 0.7*10'^{\left(\frac{(1+0.098)^0-(1+0.098)^{-2}}{0.098}\right)} - 0.7*20'^{\left(\frac{(1+0.098)^{1-3}-(1+0.098)^{-5}}{0.098}\right)} + 0.7*\frac{\frac{1}{3}*350'}{(1+0.098)^5} + 0.3*\frac{350'}{5}\left(\frac{(1+0.098)^0-(1+0.098)^{-5}}{0.098}\right) = 60.08'kr$$

Nuvärdet för investering i Scanialastbilen blir ungefär 60’kr med hänsyn till skatt.

c) I denna uppgift ska nuvärdet beräknas med hänsyn till skattesatsen 30% vilket gör att skattebidraget från avskrivningar tas med i beräkningen likt uppgift b. Dessutom ska även hänsyn tas till inflationen. Vi börjar med att ta fram den nominella kalkylräntan efter skatt för att sedan även ta fram den reella kalkylräntan efter skatt då denna behövs för att diskontera den årliga intäkten som är angiven i reellt värde.

$$r_{Ne} = r_{Nf}(1 - S) = 0.14(1 - 0.3) = 0.098$$

$$(1 + r_{Ne}) = (1 + r_{Re})(1 + h) \leftrightarrow (1 + r_{Re}) = \frac{(1 + r_{Ne})}{(1 + h)} = \frac{(1 + 0.098)}{(1 + 0.04)} = 1.056$$

$$r_{Re} = 0.056$$

$$NPV_{Scania} = -350' + (1 - 0.3) * \sum_{n=1}^{5} \left(\frac{120'}{(1 + 0.056)^n} \right) - (1 - 0.3) * \sum_{n=1}^{2} \left(\frac{10'}{(1 + 0.098)^n} \right) - (1 - 0.3) * \sum_{n=3}^{5} \left(\frac{20'}{(1 + 0.098)^n} \right) + (1 - 0.3) * \frac{\frac{1}{3} * 350'}{(1 + 0.098)^5} + (0.3) * \sum_{n=1}^{5} \left(\frac{\frac{350'}{5}}{(1 + 0.098)^n} \right) =$$

$$= -350' + 0.7 * 120'\left(\frac{(1+0.056)^0 - (1+0.056)^{-5}}{0.056} \right) - 0.7 * 10'\left(\frac{(1+0.098)^0 - (1+0.098)^{-2}}{0.098} \right) - 0.7 * 20'\left(\frac{(1+0.098)^{1-3} - (1+0.098)^{-5}}{0.098} \right) + 0.7 * \frac{\frac{1}{3} * 350'}{(1 + 0.098)^5} + 0.3 * \frac{350'}{5}\left(\frac{(1+0.098)^0 - (1+0.098)^{-5}}{0.098} \right) = 97.75'kr$$

Nuvärdet för investering i Scanialastbilen med hänsyn till skatt och inflation blir ungefär 98´kr.

d) Vid olika livslängd på investeringar bör annuitetsmetoden eller kedjeinvesteringar användas vid jämförelse. Annuitetsmetoden antar att investeringarna fortsätter upprepas och konverterar nuvärdet till en serie med identiska årliga inbetalningar vilket gör att de årliga inbetalningarna från olika investeringar kan jämföras. För Kedjeinvesteringar antas att en identisk investering kan upprepas i all oändlighet och nuvärdet av dessa oändliga kedjor av investeringar jämförs.

Annuitet: $a = NPV * \frac{r}{1-(1+r)^{-N}}$ (1p) (inkl. motivering)

Kedjeinvestering $NPV_K = \frac{NPV_L}{1-(1+r)^{-N}}$ (1p) (inkl. motivering)

OBS: Alternativt skulle NPV kunna användas via upprepade investeringar så att investeringarna med olika livslängd når den minsta gemensamma nämnaren. Exempelvis skulle en investering på 5 år och en på 7 år kunna jämföras genom att 5års-investeringen upprepas 7 gånger och 7års-investeringen upprepas 5 gånger så att båda sträcker sig över 35 år.