

BED1: Gruppeøving 2

Beslutninger
og relevant informasjon

Investeringsanalyse

Kalkulasjon

Standardkostregnskap og
avviksanalyse

Budsjettering

Diverse eksamensoppgaver

Oppgave 11.16

Vil det lønne seg for Telefon AS å kjøpe komponenten eksternt eller fortsette å tilvirke den selv?

Når vi beskriver kostnader bruker vi tre ulike kategoriseringer av kostnader:

1. Direkte og indirekte kostnader, som handler om hvordan vi registrerer kostnader.
2. Variable og faste kostnader, som handler om kostnadsstrukturen.
3. Relevante og irrelevante kostnader, som handler om hvilke kostnader vi skal se på i beslutningssituasjon.

I denne oppgaven skal vi foreta en **beslutning** om Telefon AS bør kjøpe komponenten eksternt eller tilvirke den internt. For å ta denne beslutningen må vi se på kostnaden ved hvert alternativ, og velge det alternativet som gir den laveste kostnaden. Siden vi står overfor en beslutning må vi fokusere utelukkende på de relevante kostnadene, som kan defineres på følgende måte:

Relevante kostnader er de som blir påvirket av beslutningen, mens kostnader som påløper uavhengig av beslutningen er irrelevante.

Vi vet at kostnaden ved å kjøpe eksternt er på 14,40 kroner per enhet. Vi må derfor sammenligne dette med de relevante kostnadene ved å tilvirke internt.

Fra oppgaveteksten ser vi at sum enhetskostnader forbundet med denne komponenten er 16,20 kroner per enhet. Men tilsvarer dette de relevante kostnadene? De relevante kostnadene for intern tilvirkning av komponenten er de kostnadene som **endrer seg i fremtiden** på grunn av at Telefon AS velger å tilvirke internt. De to viktigste stikkordene her er *endring* og *i fremtiden*. Det er dette vi må fokusere på når vi skal finne de relevante kostnadene.

La oss starte med de variable kostnadene. Det er opplagt at alle variable kostnadene er relevante kostnader, ettersom de vil fortsette å påløpe ved intern produksjon.

Med hva med de faste kostnadene? Faste kostnader tilknyttet innkjøp og omstilling kan anses som faste på kort sikt, og vil falle bort straks tilvirkningen avsluttes. Derfor kan omstilling og innkjøp regnes som en relevant kostnad.

Vi ser at sum enhetskostnad også inkluderer faste kostnader tilknyttet avskrivninger. Avskrivningene er fordelte faste kostnader som påløper uansett om Telefon AS velger å tilvirke komponenten internt eller ikke. Det er ikke en kostnad som blir påvirket i fremtiden av at Telefon AS velger å tilvirke komponenten internt. Derfor er dette en irrelevant kostnad, og kan sees bort ifra.

Den relevante kostnaden per enhet for intern tilvirkning blir dermed:

Direkte materialer	7,20
+ Direkte lønn	0,9
+ Variable tilvirkningskostnader	3,6
+ Faste kostnader (innkjøp og omstilling)	1,8
+ Totale relevante kostnader per enhet	13,5

Hvis vi sammenligner kostnadene ved å kjøpe eksternt og tilvirke internt, ser vi at det lønner seg for Telefon AS å fortsette å tilvirke internt:

$$\underbrace{13,5}_{\text{Internt}} < \underbrace{14,4}_{\text{Eksternt}}$$

Oppgave 17.25

Oppgave 17.25a

Er investeringen lønnsom? Bruk nåverdimetoden.

Ved en investering anskaffer virksomheten noe i dag under den forutsetningen at anskaffelsen skal gi fremtidige fordeler i form av inntekter eller reduserte kostnader. Vi kaller den totale investeringssummen på investeringstidspunktet for *investeringsutgifter*. De fremtidige inntektsstrømmene kaller vi for investeringens *innbetalinger* og de fremtidige kostnadsstrømmene kaller vi for investeringens *utbetalinger*.

Når vi jobber med investeringsanalyser er vi altså opptatt av de reelle pengestrømmene knyttet til investeringsprosjektet. Dette innebærer at vi kun er opptatt av de betalbare kostnadene!

Det første steget i enhver investeringsanalyse er å sette opp en oversikt over alle de årlige innbetalingene og utbetalingene som investeringen fører med seg. Forskjellen mellom de årlige innbetalingene og utbetalingene kaller vi for årets kontantstrøm, eller innbetalingsoverskudd.

$$\text{Årets kontantstrøm/Innbetalingsoverskudd} = \text{Årets innbetaling} - \text{Årets utbetaling}$$

Når vi jobber med investeringsanalyse tar vi noen viktige forutsetninger:

- Det året investeringsutgiften betales betegnes som år 0
- Alle innbetalinger og utbetalinger skjer ved slutten av hvert år

Vi starter med å sette opp investeringens kontantstrøm. Den økonomiske levetiden er på 5 år, det vil si at vi antar at investeringen kan generere positive kontantstrømmer i 5 år. I år 0 betales investeringsutgiften på 700 000 kroner. Som følge av dette vil bedriften få fordeler i form av ett frigjort årsverk. Det vil si at investeringen fører med seg besparelser i kostnader. Et viktig prinsipp er at:

Enhver kostnadsbesparelse regnes som en innbetaling.

Innbetalingen til denne investeringen er derfor besparelsen i lønnskostnadene. Siden lønnskostnadene forventes å sige med 4 % årlig, så øker innbetalingene med det tilsvarende. I tillegg til investeringsutgiften i år 0, fører investeringen med seg utbetalinger i hvert år i form av drifts- og vedlikeholdskostnader på 100 000 kroner.

Når vi regner ut investeringens kontantstrøm setter vi opp følgende tabell:

År	0	1	2	3	4	5
Frigjøring av årsverk		300 000	300 000 *1,04 ¹	300 000 *1,04 ²	300 000 *1,04 ³	300 000 *1,04 ⁴
Investeringsutgift	- 700 000					
Driftskostnader		- 100 000	- 100 000	- 100 000	- 100 000	- 100 000
Kontantstrøm	- 700 000	200 000	212 000	224 480	237 459	250 958

Alle innbetalinger fremgår i grønt, og alle utbetalinger fremgår i rødt.

Når vi har regnet ut de årlige kontantstrømmene er neste steg å summere dem. Men nå vi tenke på noe viktig, nemlig tidsverdien til penger! 100 kroner mottatt i dag er mer verdt enn 100 kroner mottatt om ett år. Grunnen til dette er at dersom vi mottar 100 kroner i dag, kan vi sette de inn på en sparekonto i banken og tjene renter. Om ett år vil derfor de 100 kronene ha forrentet seg til et beløp større enn 100 kroner. Det samme gjelder for innbetalingsoverskuddene vi har regnet ut over.

Vi må derfor gjøre om alle de fremtidige kontantstrømmene til samme kroneverdi uttrykt i dagens verdi, altså «år 0-pengeverdi». Det er det vi kaller **nåverdien**. Tenk at vi nå står i år 0, og vil finne ut hvor mye de fremtidige kontantstrømmene er verdt i dag. Nåverdimetoden sammenligner nåverdien av de fremtidige kontantstrømmene med investeringens utbetaling. Differansen mellom disse kaller vi for prosjektets netto nåverdi.

Så hvordan regner vi ut nåverdien? Vi diskonterer kontantstrømmene med prosjektets avkastningskrav.

Avkastningskravet uttrykker det kravet til avkastningen som ledelsen setter til de pengene som skal investeres.

Merk at avkastningskrav, diskonteringsrente og kalkulasjonsrente betyr det samme. Avkastningskravet skal representere hva ledelsen alternativt kan tjene i avkastning dersom de velger å investere i et annet prosjekt med tilsvarende risiko. Dermed kan avkastningskravet betraktes som alternativkostnaden for andre prosjekter som velges bort for det valgte investeringsprosjektet.

Vi får oppgitt at avkastningskravet er 15 %. Dermed kan vi enkelt finne netto nåverdi av prosjektet ved å summere investeringsutgiften og nåverdien til de fremtidige kontantstrømmene:

$$NNV = -700\,000 + \frac{200\,000}{1,15^1} + \frac{212\,000}{1,15^2} + \frac{224\,480}{1,15^3} + \frac{237\,459}{1,15^4} + \frac{250\,958}{1,15^5} = 42\,353$$

Her får vi en netto nåverdi på 42 353 kroner. Dette innebærer at prosjektet er lønnsomt. En positivt netto nåverdi betyr i praksis nemlig at nåverdien av de fremtidige innbetalingene dekker nåverdien av utbetalingene forbundet med investeringen. Med andre ord får bedriften igjen på investeringen sin.

I henhold til nåverdimetoden er regelen at:

Så lenge netto nåverdi er positiv er investeringen lønnsom.



Hvordan finne netto nåverdi og internrente på kalkulator?

Steg 1: MENU → STAT

Skriv inn kontantstrømmen i listen.

1	-700 000
2	200 000
3	212 000
4	224 480
5	237 459
6	250 958

Merk at det som skjer i år 0 skrives på rad 1!

Steg 2: MENU → TVM → CASH

Skriv inn kalkulasjonsrenten: $I = 15\%$. NB! Ikke skriv «0,15».

Steg 3: Trykk deretter på EXE. Nå kommer det opp to valg:

NPV

IRR

Ved å trykke på NVP får du prosjektets netto nåverdi, mens IRR gir prosjekts internrente.

Har du problemer med å få til dette kan du nullstille kalkulatoren:

MENU → SYSTEM → RSET (F5) → MAIN → F1

Deretter gjør du fremgangsmåten nevnt over.

Oppgave 17.25b*Hva er investeringens internrente?*

Investeringens internrente er den kalkulasjonsrenten som gir en netto nåverdi lik null.

Mens netto nåverdien viser absolutt lønnsomhet i kroner, viser internrenten den relative lønnsomheten, det vil si avkastning per krone investert i prosjektet. Internrenten viser den gjennomsnittlige prosentvise årlige avkastningen til investeringen.

Den enkleste måten å finne prosjektets internrente er ved hjelp av kalkulator, som vist i boksen på forrige side. Da finner vi at internrenten til prosjektet er på 17,426 %.

Alternativt kan vi tegne opp nåverdiprofilen, som viser sammenhengen mellom prosjektets netto nåverdi og kalkulasjonsrenten. Vi vet fra deloppgave a at en kalkulasjonsrente på 15 % gir en netto nåverdi på 42 353 kroner. Men hva skjer med netto nåverdi hvis vi øker kalkulasjonsrenten?

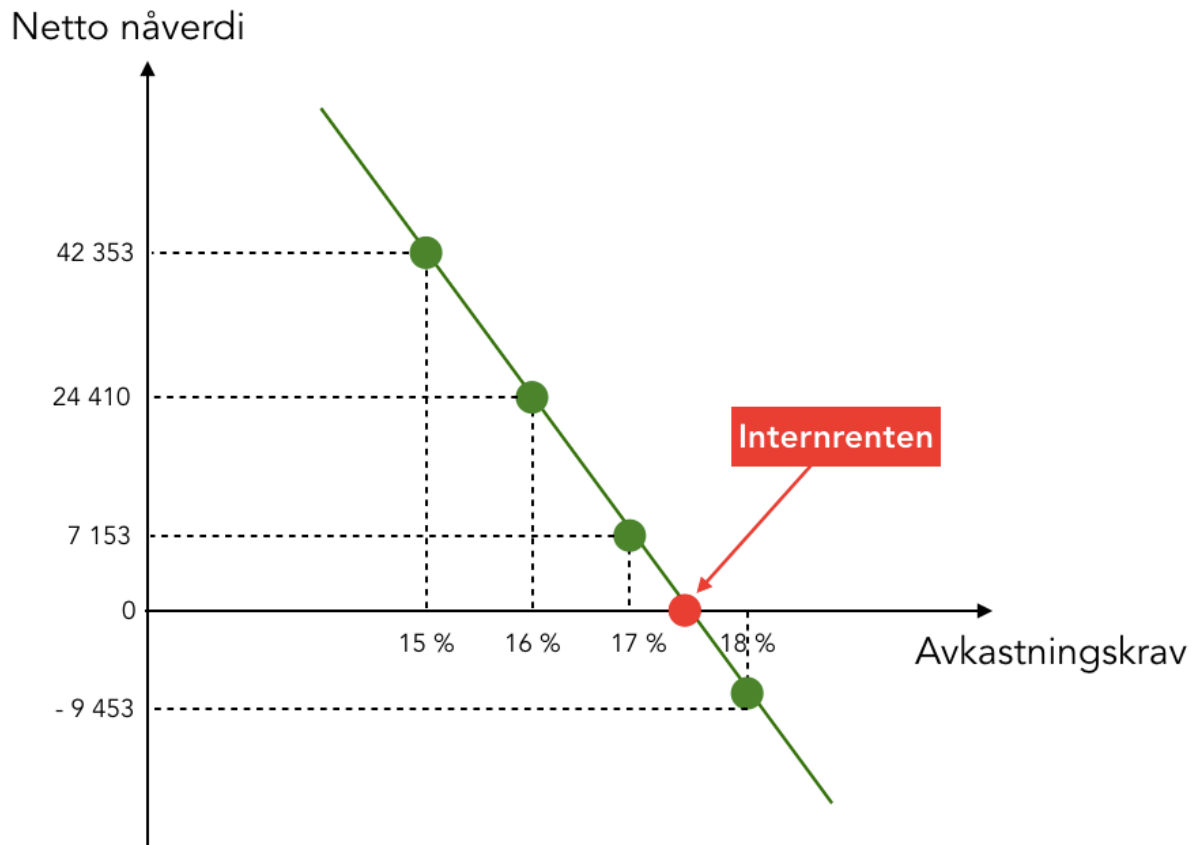
Vi finner følgende på kalkulator:

Kalkulasjonsrente	Netto nåverdi
15 %	42 353
16 %	24 410
17 %	7 153
18 %	- 9 453

Fordi internrenten gir $NNV = 0$ må den ligge mellom 17 % og 18 %

Ved å studere tabellen kan vi legge merke til to ting. For det første ser vi at når vi øker avkastningskravet fra 17 % til 18 % går netto nåverdi fra å være positiv til å være negativ. Siden internrenten er den kalkulasjonsrenten som gir netto nåverdi lik null må den derfor være mellom 17 % og 18 %. Det andre vi ser er at det er en negativ sammenheng mellom netto nåverdi og kalkulasjonsrenten. Når vi øker kalkulasjonsrenten, så faller netto nåverdi.

Dersom vi tegner disse punktene inn i et diagram får vi nettopp nåverdiprofilen til investeringen. På x-aksen har vi avkastningskravet og på y-aksen har vi netto nåverdi. Kurven er fallende fordi det er en negativ sammenheng mellom avkastningskravet og netto nåverdi.



Skjæringspunktet mellom nåverdiprofilen og x-aksen angir internrenten. Vi ser den ligger mellom 17 % og 18 %, i tråd med resonnementet over.

Vi kan bruke nåverdiprofilen til å regne ut den eksakte internrenten. Først finner vi avstanden mellom 17 % og 18 % i kroneverdi:

$$7\,513 + 9\,453 = 16\,606$$

Så finner vi prosentpoeng per krone langs kurven:

$$\text{Prosentpoeng per krone langs kurven} = \frac{1\%}{16\,606} = 0,0000602\%$$

Avstanden fra 17 % til skjæringspunktet blir dermed:

$$\underbrace{7\,153}_{\text{Avstand i kroner}} * \underbrace{0,0000602}_{\% \text{ per krone}} = 0,43 \%$$

Internrenten blir derfor

$$17 \% + 0,43 \% = 17,43 \%$$

Oppgave 17.32

Oppgave 17.32a

Beregn variable kostnader, overskudd, dekningsgrad, nullpunktsomsetning og sikkerhetsmargin.

Vi har følgende opplysninger:

- Omsetning er på 4 000 000 kr
- Dekningsbidraget er 1 600 000 kr
- Faste kostnader utgjør 1 520 000 kr

1. Variable kostnader

Vi vet av omsetning fratrukket variable kostnader er lik dekningsbidraget:

$$\text{Omsetning} - \text{Variable kostnader} = \text{Dekningsbidrag}$$

Løser vi for de variable kostnadene får vi:

$$\text{Variable kostnader} = \text{Omsetning} - \text{Dekningsbidrag}$$

Så setter vi inn for omsetning og dekningsbidrag og får at:

$$\text{Variable kostnader} = 4\,000\,000 \text{ kr} - 1\,600\,000 \text{ kr} = 2\,400\,000 \text{ kr}$$

2. Overskudd

Overskudd er gitt ved:

$$\text{Overskudd} = \text{Dekningsbidrag} - \text{Faste kostnader}$$

Altså får vi at:

$$\text{Overskudd} = 1\,600\,000 \text{ kr} - 1\,520\,000 \text{ kr} = 80\,000 \text{ kr}$$

3. Dekningsgrad

Dekningsgraden angir hvor mye dekningsbidraget utgjør i prosent av omsetningen:

$$\text{Dekningsgrad} = \frac{\text{Dekningsbidrag}}{\text{Omsetning}} * 100$$

Dermed får vi en dekningsgrad på:

$$\text{Dekningsgrad} = \frac{1\,600\,000}{4\,000\,000} * 100 = 40 \%$$

4. Nullpunktsomsetning

Nullpunktsomsetningen er den omsetningen som gjør at bedriften går i null. Det vil si at omsetningen er akkurat like stor som de totale kostnadene, eller at dekningsbidraget er akkurat like stort som de faste kostnadene. Nullpunktsomsetningen er gitt ved formelen:

$$TI_0 = \frac{\text{Faste kostnader}}{\text{Dekningsgrad}}$$

Vi får følgelig en nullpunktsomsetning på:

$$TI_0 = \frac{1\,520\,000 \text{ kr}}{0,4} = 3\,800\,000 \text{ kr}$$

5. Sikkerhetsmargin

Sikkerhetsmarginen angir hvor mye omsetningen kan falle før bedriften når sitt nullpunkt.

Sikkerhetsmarginen i kroner er:

$$\begin{aligned} SM \text{ i kroner} &= TI - TI_0 \\ SM \text{ i kroner} &= 4\,000\,000 \text{ kr} - 3\,800\,000 \text{ kr} = 200\,000 \text{ kr} \end{aligned}$$

Sikkerhetsmarginen i prosent er:

$$SM \text{ i } \% = \frac{TI - TI_0}{TI_0} * 100$$

$$SM \text{ i } \% = \frac{200\,000 \text{ kr}}{4\,000\,000 \text{ kr}} * 100 = 5 \%$$

Oppgave 17.32b

Hva blir overskuddseffekten av tiltaket? Hvordan blir dekningsgrad, nullpunktsomsetning og sikkerhetsmargin påvirket? Bør rasjonaliseringen gjennomføres?

Tiltaket innebærer følgende endringer:

- De faste kostnadene øker med **136 000 kroner**
- De variable kostnadene reduseres med **10 %**

1. Nytt overskudd

Det nye overskuddet blir dermed:

$$\text{Overskudd} = \text{Omsetning} - \text{Nye variable kostnader} - \text{Nye faste kostnader}$$

$$\text{Overskudd} = 4\,000\,000 \text{ kr} - (0,90 * 2\,400\,000 \text{ kr}) - (1\,520\,000 \text{ kr} + 136\,000 \text{ kr}) = 184\,000$$

Overskuddseffekten blir:

$$\Delta \text{Overskudd} = 184\,000 \text{ kr} - 80\,000 \text{ kr} = 104\,000 \text{ kr}$$



Overskuddet øker med 104 000 kroner.

2. Ny dekningsgrad

Den nye dekningsgraden blir:

$$\text{Dekningsgrad} = \frac{\text{Omsetning} - \text{Nye variable kostnader}}{4\,000\,000} * 100 = 46 \%$$

Dekningsgraden øker med 6 prosentpoeng.

3. Ny nullpunktsomsetning

Den nye nullpunktsomsetningen blir

$$TI_0 = \frac{\text{Faste kostnader}}{\text{Dekningsgrad}}$$

$$TI_0 = \frac{1\,520\,000 \text{ kr} + 136\,000 \text{ kr}}{0,46} = 3\,600\,000 \text{ kr}$$

Nullpunktsomsetningen faller med 200 000 kroner til 3 600 000 kroner.

4. Ny sikkerhetsmargin

Den nye sikkerhetsmarginen i kroner er:

$$SM \text{ i kroner} = TI - TI_0$$

$$SM \text{ i kroner} = 4\,000\,000 \text{ kr} - 3\,600\,000 \text{ kr} = 400\,000 \text{ kr}$$

Sikkerhetsmarginen i kroner øker med 200 000 kroner. Merk at når nullpunktsomsetningen faller, så øker sikkerhetsmarginen. Bedriften har altså mer å gå på.

Den nye sikkerhetsmarginen i prosent er:

$$SM \text{ i \%} = \frac{TI - TI_0}{TI_0} * 100$$

$$SM \text{ i \%} = \frac{400\,000 \text{ kr}}{4\,000\,000 \text{ kr}} * 100 = 10 \%$$

Vi ser at samtlige av nøkkeltallene forbedres, og dermed bør rasjonaliseringen gjennomføres. Så lenge salgsvolum og priser holdes konstant, det vil si at omsetningen forblir 4 000 000 kroner, så vil tiltakene forbedre lønnsomheten betraktelig.

Oppgave 17.32d*Vis kontantstrømmen for maskininvesteringen.*

Vi finner kontantstrømmen ved å ta de årlige innbetalingene minus de årlige utbetalingene.

$$\text{Årets kontantstrøm/Innbetalingsoverskudd} = \text{Årets innbetaling} - \text{Årets utbetaling}$$

Her er det imidlertid noen forhold vi må være oppmerksomme på.

(1) I investeringsutgiften inngår det bedriften betaler for selve investeringsobjektet, i tillegg til de kostnadene som påløper for å få maskinen driftsklar. Vi må derfor inkludere oppstarts- og opplæringskostnader på 250 000 kroner i anskaffelseskostnaden. Investeringsutgiften blir dermed:

Maskiner	1 500 000 kr
+ Oppstarts- og opplæringskostnader	250 000 kr
= Sum investeringsutgift	1 750 000 kr

(2) Det er nødvendig med et lager av reservedeler til en verdi på 60 000 kroner. Dette føres som en utbetaling i år 0 fordi vi binder penger i lageret. På slutten av investerings levetid kan vi imidlertid anta at lageret frigjøres. Dette føres som en innbetaling fordi vi frigjør penger som vi har hatt bundet i lageret. Her antar vi at lagerets verdi er på 60 000 kroner under hele investerings levetid. Altså får vi en utbetaling på 60 000 kroner i år 0, samt en innbetaling på 60 000 kroner i år 5 som følge av reservelageret.

(3) Etter 5 år vil et opphuggingsfirma overta de gamle maskinene til 75 000 kroner. Når vi kan selge et gammelt utstyr kaller vi salgsprisen for **utrangeringsverdi**. Denne føres som en innbetaling i år 5.

Da kan vi sette opp investeringens kontantstrøm:

År	0	1	2	3	4	5
Økte innbetalinger		800 000	900 000	1 500 000	870 000	200 000
Utrangeringsverdi						75 000
Investeringsutgift	- 1 750 000					
Lønnskostnader		- 320 000	- 320 000	- 320 000	- 320 000	- 320 000
Reservedeler	- 60 000					+ 60 000
Kontantstrøm	- 1 810 000	480 000	580 000	1 180 000	550 000	15 000

Oppgave 17.32e

Bør investeringen gjennomføres dersom nåverdimetoden benyttes?

Ifølge nåverdimetoden er en investering lønnsom dersom netto nåverdi er positiv.

Vi må derfor finne netto nåverdi til investering ved å diskontere kontantstrømmen med avkastningskravet. Da får vi alle fremtidige kontantstrømmer omgjort til dagens pengeverdi, og vi hensyntar tidsverdien til penger.

$$NNV = -1\,810\,000 + \frac{480\,000}{1,18^1} + \frac{580\,000}{1,18^2} + \frac{1\,180\,000}{1,18^3} + \frac{550\,000}{1,18^4} + \frac{15\,000}{1,18^5} = 27\,571,58 \text{ kr}$$

Nåverdien er positiv, og følgelig er investeringen lønnsom. En positiv netto nåverdi betyr at nåverdien av de fremtidige innbetalingene dekker nåverdien av utbetalingene.

Imidlertid må vi ikke stole blindt på beregningene av netto nåverdien. Det er nemlig alltid usikkert knyttet til nåverdiberegninger ettersom vi jobber med budsjetterte tall. Investeringen er lønnsom under forutsetning at innbetalingene og utbetalingene blir like store som anslått. Hvis utbetalingene blir høyere, eller innbetalingene blir lavere, så vil dette påvirke netto nåverdi negativt. Eksempelvis dersom det skulle vise seg at et konkurrerende produkt dukker opp, så kan dette føre til at innbetalingene blir lavere enn anslått.

Det er også verdt å påpeke at avkastningskravet på 18 % er veldig høyt i forhold til bankplassering.

Oppgave 1 Eksamen høsten 2015

Oppgave 1a

Sett opp kontantstrømmen for investeringen (kjøp av leilighet), og forklar kort hvorfor de tre vil stå overfor en identisk kontantstrøm.

Ettersom kontantstrømmen er oppgitt årlig, må vi finne de årlige innbetalingene og utbetalingene. Vi må derfor være oppmerksom på at alle tall som er oppgitt på månedsbasis må omregnes til årlige tall.

Innbetalinger

1. Besparelser

Dersom studentene velger å kjøpe seg leilighet trenger de ikke å betale husleie. **Som vi vet regnes enhver besparelse som en innbetaling.** Innbetalingen i dette tilfellet blir derfor pengene som studentene sparer ved at de ikke trenger å betale husleie. Husleien per person er oppgitt til å være 6 000 kroner i måneden. Den årlige kostnadsbesparelsen blir dermed:

$$\text{Årlig besparelse} = 6\,000 \text{ kr} * 12 \text{ måneder} = 72\,000 \text{ kr}$$

2. Husleieinntekter

Siden to av rommene kan leies ut til en pris på 6 000 kr per måned blir de årlige husleieinntektene:

$$\text{Årlig husleieinntekter} = 2 * 6\,000 \text{ kr} * 12 \text{ måneder} = 144\,000 \text{ kr}$$

3. Utrangeringsverdi

Etter 5 år kan studentene selge leiligheten, altså har vi en utrangeringsverdi. Prisstigningen er forventet å være 3 % per år. Det vil si at leiligheten, som i år 0 kostet 4 000 000 kroner, har hatt 5 år med 3 % prisstigning per år. Utrangeringsverdien blir følgende:

$$Utrangeringsverdi = 4\,000\,000 * 1,03^5 = 4\,637\,096,3 \text{ kr}$$

Utbetalinger

1. Investeringsutgift

Investeringsutgiften tilsvarer prisen til leiligheten, altså 4 000 000 kroner. Denne betales i slutten av år 0.

2. Årlige vedlikeholdsutgifter

Ved kjøp av leilighet påløper månedlige utgifter til vedlikehold, forsikring med mer på 4 333,33 kroner. De årlige vedlikeholdsutgiftene blir dermed:

$$\text{Årlige vedlikeholdsutgifter} = 4\,333,33 \text{ kr} * 12 \text{ måneder} \approx 52\,000 \text{ kr}$$

3. Årlige fellesutgifter

De månedlige fellesutgiftene er på 2 000 kroner. Per år blir de:

$$\text{Årlige fellesutgifter} = 2\,000 \text{ kr} * 12 \text{ måneder} = 24\,000 \text{ kr}$$

Nå har vi gjort alle mellomregninger, og vi kan sette opp kontantstrømmen:

År	0	1	2	3	4	5
Kostnadsbesparelser		72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
Leieinntekter		144 000	144 000	144 000	144 000	144 000
Utrangeringsverdi						4 637 096
Investeringsutgift	- 4 000 000					
Vedlikeholdsutgifter		- 52 000	- 52 000	- 52 000	- 52 000	- 52 000
Fellesutgifter		- 24 000	- 24 000	- 24 000	- 24 000	- 24 000
Kontantstrøm	- 4 000 000	140 000	140 000	140 000	140 000	4 777 096

Kontantstrømmen er identisk for de tre studentene fordi alle har identiske innbetalinger og utbetalinger ettersom de vurderer den **samme** investeringen, nemlig å kjøpe seg leilighet. Det eneste som er forskjellig mellom dem er avkastningskravet. Avkastningskravet inngår imidlertid ikke i beregningen av kontantstrømmen, kun i beregningen av netto nåverdi.

Oppgave 1b

Hvis kun én av dem kjøper leilighet forklar, uten å foreta noen beregninger, hvorfor dette vil være Charlotte.

Charlotte har det laveste avkastningskravet, så hun må ha den høyeste netto nåverdien. Husk på sammenhengen mellom netto nåverdi og avkastningskravet:

$$NNV \uparrow = -I_o + \frac{KS_1}{(1 + r \downarrow)^1} + \frac{KS_2}{(1 + r \downarrow)^2} + \frac{KS_3}{(1 + r \downarrow)^3} + \frac{KS_4}{(1 + r \downarrow)^4} + \frac{KS_5}{(1 + r \downarrow)^5}$$

Jo lavere avkastningskravet er, jo mindre diskonteres kontantstrømmene, og jo høyere blir netto nåverdi.

Vi vet at en investering er kun lønnsom dersom netto nåverdi er positiv. Sjansen for at Charlotte har en positiv netto nåverdi er derfor større enn for de to andre som har høyere avkastningskrav.

En annen måte å se det på er at siden Charlotte har det laveste avkastningskravet, må differansen mellom avkastningskravet og internrenten være størst hos henne. Derfor har hun mer å gå på. Tenk på følgende sammenheng:

Dersom et prosjekts internrente er **større** eller lik avkastningskravet, er prosjektet **lønnsomt** og aksepteres.

Dersom et prosjekts internrente er **mindre** enn avkastningskravet, **forkastes** prosjektet.

Altså har vi at:



Når avkastningen vi krever (r) er lavere enn den faktiske avkastningen til investeringen (internrenten r_0) er netto nåverdi positiv. Jo lavere avkastningen vi krever er, jo mer sannsynlig er det at internrenten er høyere enn avkastningskravet.

Oppgave 1c

Du får vite at det bare er Charlotte som kjøpte leilighet. Uten å foreta noen beregninger, anså internrenten så nøyaktig som mulig.

Først kan vi definere hva som menes med internrente.

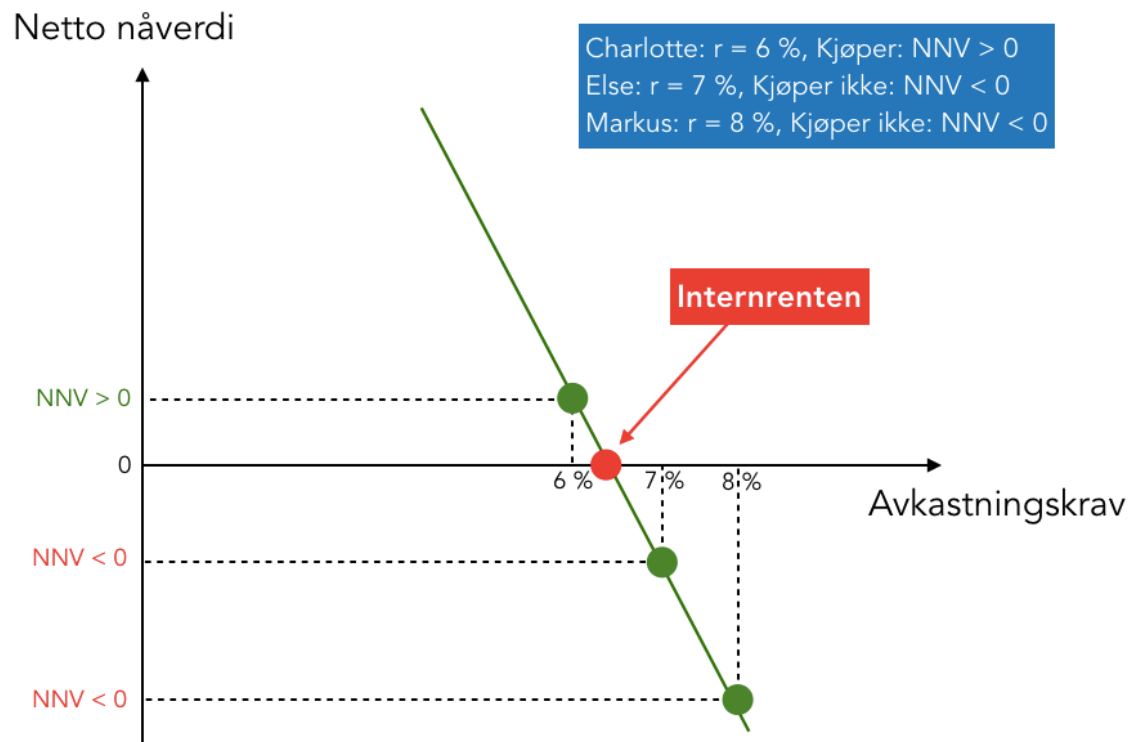
Investeringens internrente er den kalkulasjonsrenten som gir en netto nåverdi lik null.

Charlotte hadde et avkastningskrav på 6 %. Siden hun kjøpte leilighet, vet vi at hun fikk en positiv netto nåverdi. Else og Markus hadde et avkastningskrav på henholdsvis 7 % og 8 %, og siden ingen av dem kjøpte leilighet må de ha fått en negativ netto nåverdi.

Dette må innebære at internrenten er lavere enn 7 % og 8 %, siden Else og Markus fikk negative netto nåverdi med sine avkastningskrav.

Husk at en investering er lønnsom så lenge ditt avkastningskrav er lavere enn den faktiske avkastningen, altså internrenten. Dette har åpenbart ikke vært tilfelle for Else og Markus.

Basert på disse opplysningene kan vi tegne opp en nåverdiprofil, som viser sammenhengen mellom netto nåverdi og avkastningskrav.



Fra nåverdiprofilen ser vi at internrenten må ligge mellom 6 % og 7 %.

Oppgave 1d

Ta utgangspunkt i kontantstrømmen du fant i a) og vis at det er bare for Charlotte det er lønnsomt å kjøpe leilighet istedenfor å leie.

Denne oppgaven kan besvares på to måter.

Metode 1: Regne ut internrenten

Den enkleste metoden er å regne ut internrenten og vise at denne er lavere enn avkastningskravene til Else og Markus. Når den **faktiske** avkastningen til investeringen er lavere enn **kravet** til avkastning, vil det ikke være lønnsomt å gjennomføre investeringen.

Vi finner internrenten ved å sette netto nåverdi lik 0, og løse for avkastningskravet:

$$NNV = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1+r_0)^1} + \frac{140\,000}{(1+r_0)^2} + \frac{140\,000}{(1+r_0)^3} + \frac{140\,000}{(1+r_0)^4} + \frac{4\,777\,096}{(1+r_0)^5} = 0$$

Selve utregningen må vi gjøre på kalkulator, som beskrevet på side 6. Da finner vi at internrenten er lik 6,31 %.

Nå har vi fått bekreftet at internrenten er lavere enn avkastningskravene til Else og Markus. Derfor vil ikke de finne investeringen lønnsom. Det er kun Charlotte, som har et avkastningskrav lavere enn internrenten, som finner investeringen lønnsom. Hennes krav til avkastning på 6 % er lavere enn den faktiske avkastningen på 6,31 %.

Metode 2: Regne ut netto nåverdi separat for alle tre

Vi regner ut netto nåverdi for Charlotte, Else og Markus.

$$NNV_C = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1,06)^1} + \frac{140\,000}{(1,06)^2} + \frac{140\,000}{(1,06)^3} + \frac{140\,000}{(1,06)^4} + \frac{4\,777\,096}{(1,06)^5} = 54\,838,81$$

$$NNV_E = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1,07)^1} + \frac{140\,000}{(1,07)^2} + \frac{140\,000}{(1,07)^3} + \frac{140\,000}{(1,07)^4} + \frac{4\,777\,096}{(1,07)^5} = -119\,787$$

$$NNV_M = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1,08)^1} + \frac{140\,000}{(1,08)^2} + \frac{140\,000}{(1,08)^3} + \frac{140\,000}{(1,08)^4} + \frac{4\,777\,096}{(1,08)^5} = -285\,091$$

Som vi ser fra utregningene er det kun Charlotte som får en positivt netto nåverdi. Investeringen er følgelig kun lønnsom for henne.

Oppgave 1e

Hvor lav salgspris kan Charlotte tåle uten at det blir mer lønnsomt for henne å leie?

Vi må finne den salgsprisen (utrangeringsverdien) som gir en netto nåverdi større enn lik null. Dersom netto nåverdi er lik null er Charlotte indifferent mellom å leie eller å kjøpe. Kun dersom netto nåverdi er negativ vil Charlotte foretrekke å leie fremfor å kjøpe.

Vi kan ta utgangspunkt i kontantstrømmen vi satte opp under deloppgave a, men nå setter vi en ukjent x inn for utrangeringsverdien i år 5. Dette er den eneste endringen fra i sted.

År	0	1	2	3	4	5
Kostnadsbesparelser		72 000	72 000	72 000	72 000	72 000
Leieinntekter		144 000	144 000	144 000	144 000	144 000
Utrangeringsverdi						x
Investeringsutgift	- 4 000 000					
Vedlikeholdsutgifter		- 52 000	- 52 000	- 52 000	- 52 000	- 52 000
Fellesutgifter		- 24 000	- 24 000	- 24 000	- 24 000	- 24 000
Kontantstrøm	- 4 000 000	140 000	140 000	140 000	140 000	$x + 140 000$

For å løse for x setter vi opp uttrykket for netto nåverdi ≥ 0 . Nå ser vi investeringen fra Charlotte sitt perspektiv, og vi diskonterer derfor med hennes avkastningskrav på 6 %.

$$NNV = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1,06)^1} + \frac{140\,000}{(1,06)^2} + \frac{140\,000}{(1,06)^3} + \frac{140\,000}{(1,06)^4} + \frac{x + 140\,000}{(1,06)^5} \geq 0$$

Når vi skal løse for x kan vi begynne med å regne ut netto nåverdi basert på de fire første årene. Her har vi ingen x som inngår i leddene, så dette er lett å regne ut på kalkulator. NNV basert på de fire første årene summerer seg til - 3 514 885,21.

$$NNV = -4\,000\,000 + \frac{140\,000}{(1,06)^1} + \frac{140\,000}{(1,06)^2} + \frac{140\,000}{(1,06)^3} + \frac{140\,000}{(1,06)^4} + \frac{x + 140\,000}{(1,06)^5} \geq 0$$

- 3 514 885,21

$$-3\,514\,885,21 + \frac{x + 140\,000}{(1,06)^5} \geq 0$$

Dette kan vi skrive som:

$$\frac{x + 140\,000}{(1,06)^5} \geq 3\,514\,885,21$$

Nå ganger vi hver side med $(1,06)^5$:

$$\frac{x + 140\,000}{(1,06)^5} * (1,06)^5 \geq 3\,514\,885,21 * (1,06)^5$$

$$x + 140\,000 \geq 3\,514\,885,21 * (1,06)^5$$

$$x + 140\,000 \geq 4\,703\,709,296$$

Så isolerer vi for x:

$$x \geq 4\,703\,709,296 - 140\,000$$

$$x \geq 4\,563\,709,296$$

Den laveste salgsprisen Charlotte kan tåle er 4 563 709,296 kroner. Blir salgsprisen lavere enn dette vil hun få en negativ netto nåverdi, og det vil være mer lønnsomt for henne å leie fremfor å kjøpe.