

Hagverkfræði

Kennarar:

Kristján M. Ólafsson, hagverkfræðingur, kristjam@hi.is

Smári Þorvaldsson, viðskiptafræðingur

Dæmakennari:

Friðrik Árni Friðriksson, faf6@hi.is

Hagverkfræði
FI - 02/09/2015 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson



cutting through complexity™

Kristján M. Ólafsson

Ráðgjafasvið KPMG

Netspor

Samskip

GS1 Ísland

Iðntæknistofnun

Stundakennsla

Seta í stjórnunum

MBA frá HR

Dipl.Ing. frá Karlsruhe í Þýskalandi

Hagverkfræði
FI - 02/09/2015 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Hagverkfærði ...

er kerfisbundin aðferð við að
meta mögulegar
viðskiptalegar lausnir á
verkfræðilegan hátt

Hagverkfræði
FI - 02/09/2015 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Why Engineering Economy is Important to Engineers

- ❖ Engineers design and create
- ❖ Designing involves economic decisions
- ❖ Engineers must be able to incorporate economic analysis into their creative efforts
- ❖ Often engineers must select and implement from multiple alternatives
- ❖ Understanding and applying time value of money, economic equivalence, and cost estimation are vital for engineers
- ❖ A proper economic analysis for selection and execution is a fundamental task of engineering

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 4

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

General Steps for Decision Making Processes

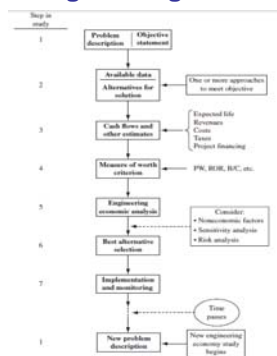
1. Understand the problem – define objectives
2. Collect relevant information
3. Define the set of feasible alternatives
4. Identify the criteria for decision making
5. Evaluate the alternatives and apply sensitivity analysis
6. Select the “best” alternative
7. Implement the alternative and monitor results

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 5

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Steps in an Engineering Economy Study



Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 6

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Um hvað snúast fjármál (financing)?

- Skilgreiningar:
 - Fjármunir og nýting þeirra
 - Val á milli fjármálaafurða eða ákvarðanataka sem byggir á bestu mögulegu forsendum (t.d. hámarka hagnað) að ákveðnum forsendum gefnum
 - Fjármál taka á tengslum fjármuna, tíma og áhættu
- Lykil viðfangsefni
 - Fjárfestingar, ávöxtun og áhætta
 - Fjármögnun og fjárfestingar
 - Ákvarðanir í rekstri (t.d. fjármagnasskipan)
 - Lífeyrir
- Dæmi um sérsvið fjármála
 - Húsnæðisfjármögnun (housing/ real estate finance)
 - Áhættufjármögnun (venture capital)
 - Fjármálastrúktúrar (structured finance)
 - Verkefnafjármögnun (project finance)

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 7

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Markmið námskeiðsins er að
nemendur kynnist og tileinki sér
notkun viðskiptahugtaka í
verkfræðilegri vinnu

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 8

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Fyrirlestrar og dæmatímar

- Miðvikudagar 8:20 - 9:50
- Föstudagar 10:00 – 12:20
- Dæmaskil eru að jafnaði í hverri viku
 - 2 af 11 lökustu dæmaeinkunn telja ekki í vetrareinkunn
- Dæmatímar eru að jafnaði annan hvern föstudag

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 9

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Vikud.	Dagur	Efnistöð fyrirlestra	Dæmaskil
mi	2.9.2015	Kostnaðarhugtök	
fr	4.9.2015	Vaxtaútreikningur og tímagildi peninga	
mi	9.9.2015	Tímagildi peninga	1. má 7.9. kl. 15:00
fr	11.9.2015	Dæmatími	
mi	16.9.2015	Greiðslufærði	2. má 14.9. kl. 15:00
fr	18.9.2015	Ávöxtun og næmniþreining	
mi	23.9.2015	Skuldabréf	3. má 21.9. kl. 15:00
fr	25.9.2015	Dæmatími & fyrirlestur	
mi	30.9.2015	Mat á fjárfestingum	
fr	2.10.2015	Ánsreikningar og Verðmat	4. má 28.9. kl. 15:00
mi	7.10.2015	Vaxtaferlar	
fr	9.10.2015	Dæmatími	
mi	14.10.2015	Ánsreikningar og Verðmat	5. má 5.10. kl. 15:00
fr	16.10.2015	Fjármál fyrirtækja og verðmat	
mi	21.10.2015	Verðmat	6. má 12.10. kl. 15:00
fr	23.10.2015	Dæmatími	
mi	28.10.2015	Ánsreikningar og Verðmat	7. má 19.10. kl. 15:00
fr	30.10.2015	Fyrirspurnir v. verkefnavinnu	
mi	4.11.2015	Verkefnavinnu	8. má 26.10. kl. 15:00
fr	6.11.2015	Dæmatími	
lau	7.11.2015	Laugardagur: kynning nemenda á verkefnum	
mi	11.11.2015	Verkefnavinnu	
fr	13.11.2015	Verkefnavinnu	
mi	18.11.2015	Verkefnavinnu	
fr	20.11.2015	Verkefnavinnu	10. má 16.11. kl. 15:00
mi	25.11.2015	Verkefnavinnu	
fr	27.11.2015	Dæmatími	
		Verkefnavinnu og dætti	
		Samantekt fyrir próf	11. má 23.11. kl. 15:00

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 10

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Námmat og kennslubækur

- Námsmat
 - 10% heimaðæmi
 - 25% verkefni
 - 65% lokapróf
 - lokaprófið er gagnapróf
- Kennslubækur
 - Engineering Economy – Blank & Tarquin
 - Investment Science – Luenberger
 - ekki er gerð krafa um að þið kaupíð bækurnar

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 11

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Heimaðæmi

- Skilaverkefni lögð fyrir í síðasta lagi á fimmtudögum
- Dæmaskil eru á mánudögum kl. 15:00

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 12

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skilaverkefni

Markmið verkefnis er að nemendur leysi raunverulegt verkefni eftir eigin hugmynd eða í samstarfi við fyrirtæki/stofnun.

- Nemendur velja sjálfir verkefni sem ekki byggir á vinnu annarra.
- Verkefnið þarf að tengjast viðfangsefni kúrsins en er að öðru leyti frjálst
 - Arðsemismat
 - Ykkar eigin viðskiptahugmynd
 - Rekstrarhagræðing eða framleiðslugreining
 - Verðlagning á vöru eða þjónustu

Hagverkefni
FI - 02/09/2015 - 13

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skilaverkefni frh.

Tímasetningar:

- **12. september** frestur til að mynda verkefnahóp
- **23. september** – skil hópa á verkefnislýsingu
- föstudaginn **6. nóvember** - skil á lokaskýrslu
- laugardaginn **7. nóvember** – verkefniskynning

Samsetning hópa

- 6 nemendur í hópi – Notum Moodle fyrir utanumhald hópana
- Allir bera jafna ábyrgð á kynningu og skýrslu. Ef framlag nemenda er misdreift þá mun einkunnin endurspeglja það.

Hagverkefni
FI - 02/09/2015 - 14

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skilaverkefni frh.

Verkefnislýsing 23. september

- Hverjir mynda hópinn
- Skilgreining á viðfangsefni og stutt lýsing á verkefninu (Rannsóknarspurningin)
- Skila útprentuðu blaði í fyrirlestri

Hagverkefni
FI - 02/09/2015 - 15

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um heiti fyrri verkefna

- Raforkustrengur til Bretlands
- Rafbílavæðing Íslands
- Fasteignafélag
- Eurovision á Íslandi
- Einkarekinn leikskóli
- Þrautaskemmtigarður á Íslandi
- Stofnun útgerðarfélags
- Grásleppuútgerð
- Seiðasleppingar og uppbygging á laxastofni
- Sameining grunnskóla
- Vaðlaheiðargöng
- Metangasstöð á bóndabæ
- Bygging og útleiga fjölbýlishúss
- Hraðlest til Keflavíkur
- Nýr golfvöllur
- Framleiðslugreining hjá 66°N
- App
- Umferðartalning og stýring
- Arðsemismat nýs uppsjávarfrystihúss
- Kennsluðstoð við háskólanema
- Landsvirkjun
- Eimskip

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 16

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði-, vélaþarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

KOSTNAÐARHUGTÖK

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 17

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði-, vélaþarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Greining á kostnaði

Til eru margar leiðir við að flokka kostnað

1. Fastur, breytilegur og jaðar kostnaður
2. Beinn, óbeinn og staðalkostnaður
3. Fjármagns- og bókhaldslegur kostn.
4. Sokkinn kostnaður
5. Fórmarkostnaður
6. Kostnaður yfir líftíma

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 18

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði-, vélaþarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

1. FC, VC & INCREMENTAL COSTS

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 19

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Fastur kostnaður – FC Fixed Costs

Breytist ekki þó umsvif taki breytingum
(innan ákveðinna marka)

Dæmi:

- Launakostnaður stjórnenda
- Stjórnunarkostnaður
- Tryggingar á fasteignum
- Leyfisgjöld
- Langtíma vextir á lánsfé

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 20

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Breytilegur kostnaður – VC Variable Costs

Er háður eða hægt að tengja beint við umfang
ákveðinnar framleiðslu (operation) eða annarar
starfsemi

Dæmi:

- Hráefniskostnaður
- Launakostnaður sem er hægt að tengja beint
við tiltekna framleiðslu (operation)

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 21

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Viðbótarkostnaður – Incremental costs

Er sá viðbótarkostnaður eða tekjur sem hlýst af því að auka framleiðslu (output) um eina eða fleiri einingar.

Oft tengdur „go-no-go“ ákvarðanatöku. Á að gera hlutfallslega litlar breytingar í framleiðslu eða ekki?

Dæmi:

- Aukin eldsneytiskostnaður bílvélar við hlutfallslega litla hraðaaukningu – sá kostnaður er tengdur þáttum eins og heildar ekinni vegalengd, aldri bíls
- Kostnaður ríkisins af því að mennta námsmann
- Kostnaður við að bæta gámi í skip

Oft erfitt að leggja mat á, en getur verið mikilvægur sérstaklega þegar horft er til sparnaðar

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 22

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

2. DIRECT COSTS, INDIRECT COSTS & STANDARD COSTS

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 23

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Beinn kostnaður – Direct costs

Kostnaður sem hægt er að mæla og tengja beint við ákveðna afurð eða aðgerð

Dæmi

- Hráefni í vöru eða uppskrift

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 24

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Óbeinn kostnaður – Indirect costs

Kostnaður sem erfitt er að tengja beint við ákveðna afurð eða aðgerð. Oft útteilt með hlutfallsreikningi

Dæmi:

- Verkfæri sem notuð eru almennt í framleiðslu margra vara
- Stjórnunarkostnaður
- Rafmagn
- Tryggingar

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 25

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Áætlaður einingakostnaður – Standard cost

Útreiknaður kostnaður við að áætla verð ákveðinnar vöru eða þjónustu t.d. áður en framleiðsla hefst

Dæmi um notagildi:

- Áætlun um framtíðar framleiðslukostnað
- Samanburður og eftirlit á raunverulegum framleiðslukostnaði
- Við undirbúning og gerð tilboða
- Við mat á virði vara í vinnslu og fullbúnum vörum

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 26

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

3. CASH COST OG BOOK COST

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 27

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélarverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Fjármagnskostnaður – Cash Cost

Kostnaður sem hlýst af fjármunaflæði

Dæmi:

- Vextir

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 28

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélafræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Bókhaldslegur kostnaður – Book cost

Kostnaður sem ekki er tengdur flæði á raunverulegum fjármunum en er t.d. notaður í bókhaldslegum skilningi við að endurspegla kostnað við fyrri fjármálagjörninga

- Algengasta dæmið eru afskriftir:
 - Kaupum vél á 100 m.kr. fyrir 4 árum (var greitt þá)
 - Afskrifum vélina á 5 árum
 - Bókhaldslegur kostnaður (afskriftir) eru þá 20 m.kr. á ári
 - Ef við tókum lán eru afborganir af lánu fjármagnskostnaður
 - Ef vélin var fjármögnuð með eigin fé getur verið að fjármunaflæði verði vegna greiðslu á arði
 - Afskriftir geta haft áhrif á skattgreiðslur

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 29

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélafræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

4. SOKKINN KOSTNAÐUR – SUNK COST

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 30

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélafræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Sokkin kostnaður

Kostnaður sem féll til í fortíðinni og hefur engin áhrif á ákvarðanir um framtíðina. Hægt að líta fram hjá við verkfræðilegar greiningar

Dæmi

- Óafturkræf útgjöld, t.d. staðfestingargjald í flugi
- Vél sem á að endurnýja og hefur verið afskrifuð
 - Upphaflegt kaupverð 50 m.kr.
 - Bókfært virði 20 m.kr.
 - Hrakvirði 5 m.kr.
 - Sokkin kostnaður 15 m.kr.
 - Viðbótar afskrift getur haft skattaleg áhrif

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 31

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

5. FÓRNARKOSTNAÐUR – OPPORTUNITY COST

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 32

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Fórnarkostnaður – Opportunity cost

Mat á kostnaði við að velja eina leið en hafna annarri. Þ.e. kostnaður við að sleppa „bestu“ lausn sem hefði verið hægt að framkvæma

Dæmi

- Námsmaður hættir í vinnu og fer í skóla í eitt ár
 - Laun fyrir árið hefðu verið 4 m.kr.
 - Útgjöld við að fara í skóla eru áætluð 1 m.kr.
 - Fórnarkostnaðurinn er 5 m.kr., 1 m.kr. í útlögðum kostnaði og 4 m.kr. í töpuðum launum
- Ef ákveðið yrði að selja ekki vélina í dæminu með sokkin kostnað, þá væri fórnarkostnaðurinn sem yrði að taka tillit til í hagfræðiútreikningum 5 m.kr., sem er hrakvirði hennar sem ekki fengist greitt.

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 33

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

6. HEILDARKOSTNAÐUR YFIR LÍFTÍMA– LIFE-CYCLE COSTS

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 34

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði-, vélarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Life cycle cost

Í verkfræðilegum tilgangi er oft reiknaður út kostnaður yfir líftíma tiltekinnar afurðar. Þá er allur kostnaður t.d. fyrir ákveðna vöru, kerfi eða þjónustu dregin saman fyrir allan líftímann.

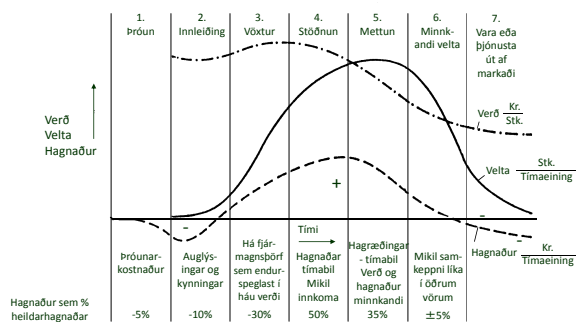
- Meðal kostnaðarliða sem huga verður að fyrir líftímagreiningu eru:
 - Fjárfestingarkostnaður – t.d. hversu stóra vél ætlum við að nota
 - Fjármagnskostnaður
 - Rekstrar og viðhaldskostnaður
 - Kostnaður við rusl og förgun (líka í lok líftíma)
 - Markaðskostnaður

Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 35

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði-, vélarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Líftímakúrfan



Hagverfræði
FI - 02/09/2015 - 36

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði-, vélarverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson



Hagverkfræði

2. fyrirlestur 4. september 2015

Hagverkfræði
F2 - 04/09/2015 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Mismunandi leiðir við kostnaðargreiningu

1. Fastur-, Breytilegur- og Viðbótar
kostnaður
2. Beinn-, Óbeinn- og Staðal kostnaður
3. Fjármagns- og Bókhaldslegur kostnaður
4. Sokkinn kostnaður
5. Fórmarkostnaður
6. Heildarkostnaður yfir líftíma

Hagverkfræði
F2 - 04/09/2015 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

VAXTAÚTREIKNINGAR

Hagverkfræði
F2 - 04/09/2015 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Interest and Interest Rate

❑ **Interest** – the manifestation of the time value of money

- Fee that one pays to use someone else's money
- Difference between an ending amount of money and a beginning amount of money

➤ **Interest** = amount owed now – principal

❑ **Interest rate** – Interest paid over a time period expressed as a percentage of principal

➤
$$\text{Interest rate (\%)} = \frac{\text{interest accrued per time unit}}{\text{principal}} \times 100\%$$

© 2012 by McGraw-Hill, New York, N.Y. All Rights Reserved

Rate of Return

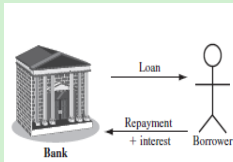
❑ Interest earned over a period of time is expressed as a percentage of the original amount (principal)

$$\text{Rate of return (\%)} = \frac{\text{interest accrued per time unit}}{\text{original amount}} \times 100\%$$

- ❖ Borrower's perspective – interest rate paid
- ❖ Lender's or investor's perspective – rate of return earned

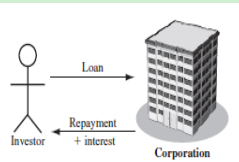
© 2012 by McGraw-Hill, New York, N.Y. All Rights Reserved

Interest paid



Interest rate

Interest earned



Rate of return

© 2012 by McGraw-Hill, New York, N.Y. All Rights Reserved

Mat á fjárfestingum

Dæmi um verkefni

- Virkjanaframkvæmdir
- Kaup á velum
- Kaup á húsnæði eða leiga

Spurningin er hvort verkefnið er arðbært og hvert þeirra er arðbærast?

Hagverfræði
F2 - 04/09/2015 - 7

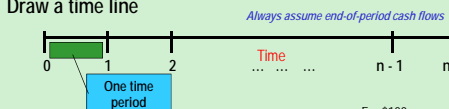
HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

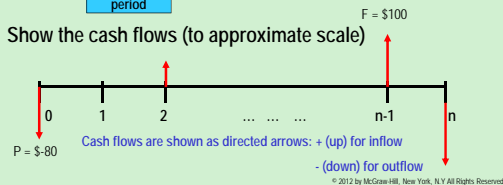
Cash Flow Diagrams

What a typical cash flow diagram might look like

Draw a time line



Show the cash flows (to approximate scale)



Commonly used Symbols

- t** = **Tími**;
time, usually in periods such as years or months
- P** = **Núvirði**; v
value or amount of money at a time t designated as present or time 0
- F** = **Framtíðarvirði**; value or amount of money at some future time, such as at $t = n$ periods in the future
- A** = **Jafnar greiðslur**;
series of consecutive, equal, end-of-period amounts of money
- n** = **Fjöldi vaxtatímabila (yfirléitt í árum)**;
number of interest periods
- i** = **Vaxtaþrósenta**; interest rate or rate of return per time period;
percent per year or month
- m** = **Fjöldi vaxtatímabila á ári**;

Hagverfræði
F2 - 04/09/2015 - 9

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Mismunandi tegund vaxta

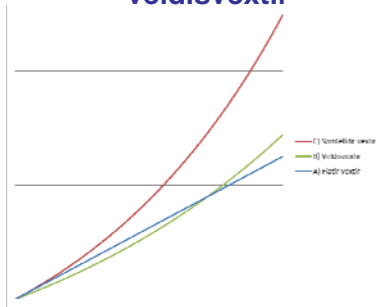
- A) Flatir vextir: $F = P(1 + i n)$
(simple interest)
- B) Veldisvextir: $F = P(1 + i)^n$
(compound interest)
- C) Vaxtatímabil: $F = P(1 + i/m)^{m n}$
(continuous compounding interest with m as the number of compounding periods)
- D) Samfeldir vextir: $F = P e^{i n}$
þegar $m \rightarrow \infty$

Hagverfræði
F2 - 04/09/2015 - 10

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Línulegir-, samfeldir- og veldisvextir



Hagverfræði
F2 - 04/09/2015 - 11

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um mismunandi vexti

- A) Flatir vextir: $F = P(1 + i n)$ Höfuðstóll: $P = 100$
- B) Veldisvextir: $F = P(1 + i)^n$ Ársvaxdi: $i = 10\%$
- C) Vaxtatímabil: $F = P(1 + i/m)^{m n}$ #vaxtatímabla: $m = 360$
- D) Samfeldir vextir: $F = P e^{i n}$ #ára: n
- þegar $m \rightarrow \infty$

	0	1/4	1/2	3/4	1	2	3	4
A)	100,0000	102,5000	105,0000	107,5000	110,0000	120,0000	130,0000	140,0000
B)	100,0000	102,4114	104,8809	107,4099	110,0000	121,0000	133,1000	146,4100
C)	100,0000	102,5312	105,1264	107,7873	110,5156	122,1369	134,9803	149,1742
D)	100,0000	102,5315	105,1271	107,7884	110,5171	122,1403	134,9859	149,1825

Hagverfræði
F2 - 04/09/2015 - 12

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Introduction to Spreadsheet Functions

Excel financial functions

Present Value, P: = `PV(i%,n,A,F)`

Future Value, F: = `FV(i%,n,A,P)`

Equal, periodic value, A: = `PMT(i%,n,P,F)`

Number of periods, n: = `NPER(i%,A,P,F)`

Compound interest rate, i: = `RATE(n,A,P,F)`

Compound interest rate, i: = `IRR(first_cell:last_cell)`

Example: Estimates are P = \$5000 n = 5 years i = 5% per year

Find A in \$ per year

Function and display: = `PMT(5%, 5, 5000)` displays A = \$1154.87

© 2012 by McGraw-Hill, New York, N.Y. All Rights Reserved

Hagverkfræði

3. fyrirlestur

Hagverkfræði
F3 - 4/09/2013 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

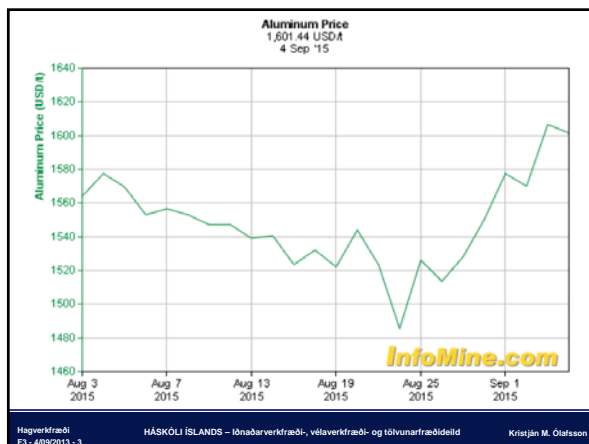
Dæmi um mismunandi vexti

- A) Flatir vextir: $F = P(1 + i n)$
(simple interest)
- B) Veldisvextir: $F = P(1 + i)^n$
(compound interest)
- C) Vaxtatímabil: $F = P(1 + i/m)^{m n}$
(continuous compounding interest with m as the number of compounding periods)
- D) Samfeldir vextir: $F = P e^{in}$
þegar $m \rightarrow \infty$

Hagverkfræði
F3 - 4/09/2013 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson



Hagverkfræði
F3 - 4/09/2013 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vèlavérfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson







Hagverkfræði

4. fyrirlestur 16. sept. 2015

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skilaverkefni

Verkefnislýsing 23. september

- Hverjir mynda hópinn?
- Hver er tengiliður hópsins við kennara?
- Skilgreining á viðfangsefni og stutt lýsing á verkefninu (Rannsóknarspurningin)
- Skila útprentuðu blaði í fyrirlestri og senda tölvupóst á kristjam@hi.is

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

ÁVÖXTUN OG VERÐBÓLGA

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Verðbólga, raun- & nafnávöxtun

$$(1+y) = (1+y_r) * (1+v)$$

- y : Nafnávöxtun: vextir á ákv. tímabili
- y_r : Raunávöxtun: Vextir og verðbætur
- v : Verðbólga: mælt með verðvísitölu

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 4

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

TÍMAGILDI PENINGA

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 5

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Money has a time value.

- *Capital* refers to wealth in the form of money or property that can be used to produce more wealth.
- Engineering economy studies involve the commitment of capital for extended periods of time.
- A dollar today is worth more than a dollar one or more years from now (for several reasons).

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 6

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Return to capital in the form of interest and profit is an essential ingredient of engineering economy studies.

- Interest and profit pay the providers of capital for forgoing its use during the time the capital is being used.
- Interest and profit are payments for the *risk* the investor takes in letting another use his or her capital.
- Any project or venture must provide a sufficient return to be financially attractive to the suppliers of money or property.

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 7

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Simple interest (flatir vextir) is used infrequently.

When the total interest earned or charged is linearly proportional to the initial amount of the loan (principal), the interest rate, and the number of interest periods, the interest and interest rate are said to be *simple*.

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 8

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Economic equivalence allows us to compare alternatives on a common basis.

- Each alternative can be reduced to an *equivalent basis* dependent on
 - interest rate,
 - amount of money involved, and
 - timing of monetary receipts or expenses.
- Using these elements we can “move” cash flows so that we can compare them at particular points in time.

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 9

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Commonly used Symbols

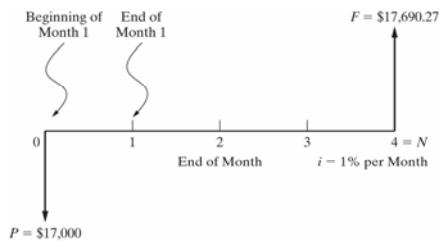
- t** = **Tími**;
time, usually in periods such as years or months
- P** = **Núvirði**; v
value or amount of money at a time t designated as present or time 0
- F** = **Framtíðarvirði**; value or amount of money at some future time, such as at $t = n$ periods in the future
- A** = **Jafnar greiðslur**;
series of consecutive, equal, end-of-period amounts of money
- n** = **Fjöldi vaxtatímabila (yfirléitt í árum)**;
number of interest periods
- i** = **Vaxtaþrósentia**; interest rate or rate of return per time period;
percent per year or month
- m** = **Fjöldi vaxtatímabila á ári**;

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 10

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

A cash flow diagram is an indispensable tool for clarifying and visualizing a series of cash flows.



Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 11

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Cash flow tables are essential to modeling engineering economy problems in a spreadsheet

			$= -25000 - 9400$	$= C3 - B3$	$= \text{SUM}(D3:D3)$
1	A	B	C	D	E
2	End of Year	Alternative A	Alternative B	Difference (B-A)	Cumulative Difference
3	0 (now)	\$ (18,000)	\$ (80,000)	\$ (42,000)	\$ (42,000)
4	1	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ (32,600)
5	2	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ (23,200)
6	3	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ (13,800)
7	4	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ (4,400)
8	5	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ 5,000
9	6	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ 14,400
10	7	\$ (34,400)	\$ (25,000)	\$ 9,400	\$ 23,800
11	8	\$ (32,400)	\$ (17,000)	\$ 15,400	\$ 29,800
12	Total	\$ (291,200)	\$ (261,400)		

$= -34400 + 2000$
 $= \text{SUM}(B3:B11)$

$= -25000 + 8000$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 12

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

We can apply compound interest formulas to “move” cash flows along the cash flow diagram.

Using the standard notation, we find that a present amount, P , can grow into a future amount, F , in n time periods at interest rate i according to the formula below.

$$F = P (1+i)^n$$

In a similar way we can find P given F by

$$P = F (1+i)^{-n}$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 13

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

We can use these to find economically equivalent values at different points in time.

\$2,500 at time zero is equivalent to how much after six years if the interest rate is 8% per year?

$$\begin{aligned} F &= \$2,500 (1+8\%)^6 \\ &= \$2,500 (1,08)^6 \\ &= \$2,500 (1,5869) \\ &= \$3,967 \end{aligned}$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 14

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

We can use these to find economically equivalent values at different points in time.

\$3,000 at the end of year seven is equivalent to how much today (time zero) if the interest rate is 6% per year?

$$\begin{aligned} P &= \$3,000 (1+6\%)^{-7} \\ &= \$3,000 (1,06)^{-7} \\ &= \$3,000 (0,6651) \\ &= \$1,995 \end{aligned}$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 15

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Af formúlunni $F=P(1+i)^n$ leiðir:

Rule A) Cash flows cannot be added or subtracted unless they occur at the same point in time

Rule B) To move a cash flow forward in time by one time unit, multiply the magnitude of the cash flow by $(1+i)$, where i is the interest rate that reflects the time value of money

Rule C) To move a cash flow backward in time by one time unit, divide the magnitude of the cash flow by $(1+i)$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 16

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

MISMUNANDI TEGUNDIR GREIÐSLUFLÆÐIS

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 17

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Jafnar afborganir (af höfuðstól)

t	Afborgun	Vextir	Samtals greiðsla	Eftirstöðvar
0				P
1	$\frac{P}{n}$	$P * i$	$P * i + \frac{P}{n}$	$P - \frac{P}{n}$
2	$\frac{P}{n}$	$(P - \frac{P}{n}) * i$	$(P - \frac{P}{n}) * i + \frac{P}{n}$	$P - 2 \frac{P}{n}$
3	$\frac{P}{n}$	$(P - 2 \frac{P}{n}) * i$	$(P - 2 \frac{P}{n}) * i + \frac{P}{n}$	$P - 3 \frac{P}{n}$
...				
n	$\frac{P}{n}$	$(P - (t-1) \frac{P}{n}) * i$	$(P - (t-1) \frac{P}{n}) * i + \frac{P}{n}$	0

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 18

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Jafnar greiðslur

t	Greiðsla	Vextir	Afborgun	Eftirstöðvar
0				P_0
1	A	$i * P_0$	$A - i * P_0$	$P_1 = P_0 - (A - i * P_0)$
2	A	$i * P_1$	$A - i * P_1$	$P_2 = P_1 - (A - i * P_1)$
...				
n	A	$i * P_{t-1}$	$A - i * P_{t-1}$	$P_t = P_{t-1} - (A - i * P_{t-1}) = 0$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 19

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Finding A when given P.

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

If you had \$500,000 today in an account earning 10% each year, how much could you withdraw each year for 25 years?

$$A = 500,000 \left[\frac{10\%(1+10\%)^{25}}{(1+10\%)^{25} - 1} \right] = 500,000(0.1102) = 55,084$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 20

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Finding the present amount from a series of end-of-period cash flows.

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right]$$

How much would be needed today to provide an annual amount of \$50,000 each year for 20 years, at 9% interest each year?

$$P = \$50,000(P/A, 9\%, N) = \$50,000(9.1285) = \$456,427$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 21

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

There are interest factors for a series of end-of-period cash flows.

$$F = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

How much will you have in 40 years if you save \$3,000 each year and your account earns 8% interest each year?

$$F = \$3,000 \left[\frac{(1+8\%)^{40} - 1}{8\%} \right] = \$3,000(259.0565) = \$777.170$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 22

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Finding A when given F.

$$A = F \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

How much would you need to set aside each year for 25 years, at 10% interest, to have accumulated \$1,000,000 at the end of the 25 years?

$$A = \$1,000,000(A/F, 10\%, 25) = \$1,000,000(0.0102) = \$10,200$$

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 23

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Hagverkfræði

5. fyrirlestur 18. sept. 2015

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Verðbólga, raun- & nafnávöxtun

$$(1+y) = (1+y_r) * (1+v)$$

- y : Nafnávöxtun: vextir á ákv. tímabili
- y_r : Raunávöxtun: Vextir og verðbætur
- v : Verðbólga: mælt með verðvísitölu

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

MISMUNANDI TEGUNDIR GREIÐSLUFLÆÐIS

Hagverkfræði
F4 - 16/09/2014 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Vaxtagreiðslulán

t	Afborgun	Vextir	Greiðsla	Eftirstöðvar
0				P
1	0	$i * P$	0	P
2	0	$i * P$	0	P
...				
n	P	$i * P$	$P + i * P$	0

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 4

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vaxaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Vextir og höfuðstóll greiddir í lok tímabils

t	Afborgun	Vextir	Greiðsla	Eftirstöðvar
0				P
1	0	0	0	P
2	0	0	0	P
...				
n	P	$P * (1 + i)^n - P$ $= P * ((1 + i)^n - 1)$	$P * (1 + i)^n$	0

Hagverfræði
F4 - 16/09/2014 - 5

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vaxaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Hagverkfræði

6. fyrirlestur 23. sept. 2015

Hagverkfræði
F6 - 23/09/2015 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vèlavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

DÆMI ÚR SÍÐUSTU FYRIRLESTRUM

Hagverkfræði
F6 - 23/09/2015 - 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vèlavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um jafnar afborganir

P: 9.000.000
n: 3 ár
r: 10%

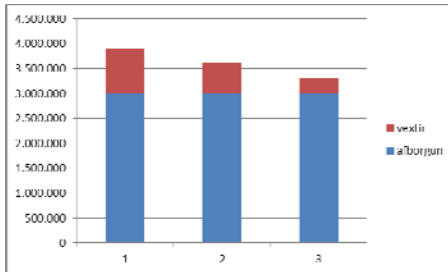
t	vextir	afborgun	greiðsla	eftirstöðvar
0				9.000.000
1	900.000	3.000.000	3.900.000	6.000.000
2	600.000	3.000.000	3.600.000	3.000.000
3	300.000	3.000.000	3.300.000	0
Samtals:		1.800.000	9.000.000	10.800.000

Hagverkfræði
F6 - 23/09/2015 - 3

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vèlavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um jafnar afborganir frh.



Hagverfræði F8 - 23/09/2015 - 4 HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild Kristján M. Ólafsson

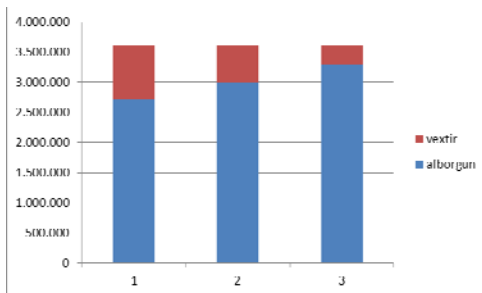
Dæmi um jafnar greiðslur

P: 9.000.000
n: 3 ár
r: 10%

t	vextir	afborgun	greiðsla	eftirstöðvar
0				9.000.000
1	900.000	2.719.033	3.619.033	6.280.967
2	628.097	2.990.937	3.619.033	3.290.030
3	329.003	3.290.030	3.619.033	0
Samtals:	1.857.100	9.000.000	10.857.100	

Hagverfræði F8 - 23/09/2015 - 5 HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild Kristján M. Ólafsson

Dæmi um jafnar greiðslur frh.



Hagverfræði F8 - 23/09/2015 - 6 HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild Kristján M. Ólafsson

Dæmi um árlega greiðslu vaxta en höfuðstóls ekki fyrir en í lok tímabils

P: 9.000.000

n: 3 ár

r: 10%

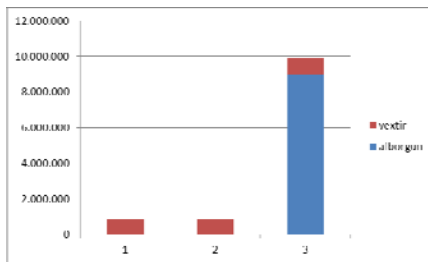
t	vextir	afborgun	greiðsla	eftirstöðvar
0				9.000.000
1	900.000		900.000	9.000.000
2	900.000		900.000	9.000.000
3	900.000	9.000.000	9.900.000	0
Samtals:	2.700.000	9.000.000	11.700.000	

Hagverfræði
F6 - 23/09/2015 - 7

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um árlega greiðslu vaxta en höfuðstóls ekki fyrir en í lok tímabils frh.

Hagverfræði
F6 - 23/09/2015 - 8

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um greiðslu vaxta og höfuðstóls í lok tímabils

P: 9.000.000

n: 3 ár

r: 10%

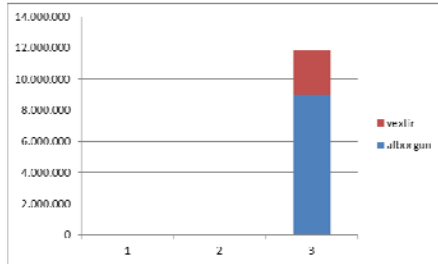
t	vextir	afborgun	greiðsla	eftirstöðvar	eftirstöðvar vaxta
0				9.000.000	
1				9.000.000	900.000
2				9.000.000	1.890.000
3	2.979.000	9.000.000	11.979.000	0	0
Samtals:	2.979.000	9.000.000	11.979.000		

Hagverfræði
F6 - 23/09/2015 - 9

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um greiðslu vaxta og höfuðstóls í lok tímabils



Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 10

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmin fjögur

- Dæmin hafa öll sama IRR = 10%
- Tímamarkaður greiðslna greinir þau í sundur.
- Hvað með áhættu?

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 11

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

VERÐTRYGGT JAFNGREIÐSLULÁN

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 12

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um verðtryggt jafngreiðslulán

- Íbúðarlán til 25 ára
- $P =$ höfuðstóll 10 m.kr.
- $i = 4,2\%$ nafnvextir
 - $4,2\% / 12 = 0,35\%$ mánaðarvextir
- Mánaðarlegar greiðslur
 - $n = 25 \cdot 12 = 300$ greiðslur
- Verðtryggt jafngreiðslulán

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 13

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærifræði, vélavérifræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Mánaðarleg greiðslubyrði

$$A = P \left[\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

$$A = 10.000.000 \left[\frac{0,35\% (1 + 0,35\%)^{300}}{(1 + 0,35\%)^{300} - 1} \right]$$

$$A = 53.894 \frac{\text{kr.}}{\text{mán.}}$$

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 14

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærifræði, vélavérifræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Verðtrygging

- Upphæð greiðslu eftir 1 mánuð m.v. meðalverðbólgu síðastliðinna 10 ára
 - $v =$ meðalverðbólga: $5,86\%$ á ári
 - jafngildir: $5,86\% / 12 = 0,49\%$ á mánuði
- Verðtryggingin þýðir að allar framtíðargreiðslur hækka með verðbólgunni
- $0,49\%$ verðbólga þýðir að greiðslan hækkar:
 - úr 53.894 kr./mán.
 - í 54.157 kr./mán. $= 53.894 \cdot (1 + 0,49\%)$

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 15

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærifræði, vélavérifræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Eftirstöðvar eftir 1 mánuð

Það að borga 54.157 kr. / mán þýðir:

$$A' = 54.157 = P \frac{0,35\% (1 + 0,35\%)^{300}}{(1 + 0,35\%)^{300} - 1}$$

$\Rightarrow P = 10.049.000$ kr.

Það er jafngilt og að höfuðstóll hafi hækkað um 0,49%

- Lánið hækkar um 49.000 kr. milli mánaða
- Greiðslan er: 54.158 kr. sem skiptist í:
 - vexti: $35.172 = 0,35\% \cdot 10.049.000$
 - & afborgun: $18.987 = 54.158 - 35.172$

Eftirstöðvar eftir greiðslu

- Greiðum lánið niður um 18.987 en lánið hefur hækkað um 49.000
- Höfuðstóllsskuld eftir fyrstu greiðslu er: $10.030.014 = 10.049.000 - 18.987$
- Við greiðum einungis niður þann hluta verðbólgunnar sem bætist við fyrstu greiðslu þ.e. $264 = 54.158 - 53.894$
- Enn eru ógreiddar verðbætur af 299 greiðslum
- Við þær verðbætur bætast vextir þar til verðbæturnar eru greiddar

ils.is – 5,86% verðb.

NY FJÓRULÁN

Tegund láns: Verðtryggt fjárfgreiðslulán
 Lánstærni: 10 000 000 kr
 Lánstími: 25 ár
 Fjöldi gjafdagja á ári: Mánaðarlega
 Verðþroska: 4,25%
 Greiðslugætt: 75 kr. Hæðendur greiðsleðir
 Verðbólga: ☐ 1,87% meðaltalverðbólga síðustu 12 mánaða
☒ 5,86% meðaltalverðbólga síðustu 10 ár
☐ 8 %

GREIÐSLUÁÆTLUN FYRIR HEILDARLÁNVEITINGU - ☐ SÝNA ALLAR GREIÐSLUR

Nr.	Gjafddagi	Afborgun	Verðbætur af afborgun	Vextir	Verðbætur af vextum	Greiðslugjafi	Samtals greitt	Samtals greitt án verðbóta	Eftirstöðvar verðbóta	Eftirst. m/verðb.
1	01.10.2015	18.894	90	35.000	166	75	54.226	53.969	9.981.106	10.028.585
2	01.11.2015	18.990	181	34.934	333	75	54.483	53.969	9.962.145	10.057.148
3	01.12.2015	19.027	273	34.868	500	75	54.742	53.969	9.943.119	10.085.690
4	01.01.2016	19.093	366	34.801	667	75	55.002	53.969	9.924.025	10.114.207
5	01.02.2016	19.160	460	34.734	834	75	55.263	53.969	9.904.865	10.142.699
...										
296	01.05.2040	52.961	162.818	933	2.869	75	219.656	53.969	213.704	870.694
297	01.06.2040	53.148	164.418	748	2.314	75	220.701	53.969	160.557	657.272
298	01.07.2040	53.332	166.032	562	1.749	75	221.750	53.969	107.225	441.034
299	01.08.2040	53.519	167.660	375	1.179	75	222.805	53.969	53.706	221.893
300	01.09.2040	53.706	169.303	188	593	75	223.864	53.969	0	0

SKULDABRÉF – BONDS

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 21

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skuldabréf - Bonds

Bond Characteristics

- Bonds are **debt obligations**
 - Corporations
 - Government and federal agencies
 - States and local governments, sub-sovereign
- Bonds are also known as **fixed-income securities**
 - Amount and timing of cash flows are known
- For the issuer, the bond is a loan that requires regular interest payments and repayment of the borrowed principal

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 22

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Skilmálar skuldabréfa

- Eindagi (Maturity date)
- Nafnverð (Par value eða face value)
- Vaxtastig – (Interest rate eða Coupons)
- Aðrir skilmálar s.s. veð eða aðrar tryggingar
- Viðurlög ef ekki er greitt af bréfinu

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 23

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vaxaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um framsetningu á verðmati skuldabréfa

	Coupon	Mat. date	Bid \$	Yld%
Corporate				
AGT Lt	8.800	Sep 22/75	100.46	8.75
Air Ca	6.750	Feb 02/04	94.00	9.09
AssCap	5.400	Sep 04/01	100.01	5.38
Avco	5.750	Jun 02/03	100.25	5.63
Bell	6.250	Dec 01/03	101.59	5.63
Bell	6.500	May 09/05	102.01	5.95
BMO	7.000	Jan 28/10	106.55	6.04
BNS	5.400	Apr 01/03	100.31	5.24
BNS	6.250	Jul 16/07	101.56	5.95
CardTr	5.510	Jun 21/03	100.52	5.27
Cdn Pa	5.850	Mar 30/09	93.93	6.83
Cleam	0.000	May 15/08	88.50	8.61
CnCrr	5.625	Mar 24/05	99.78	5.68
Coke	5.650	Mar 17/04	99.59	5.80

Column 1
Column 2
Column 3
Column 4
Column 5

Heimild: investopedia.com

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 24

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Útskýringar

- **Column 1: Issuer** - This is the company, state (or province) or country that is issuing the bond.
- **Column 2: Coupon** - The coupon refers to the fixed interest rate that the issuer pays to the lender.
- **Column 3: Maturity Date** - This is the date on which the borrower will repay the investors their principal. Typically, only the last two digits of the year are quoted: 25 means 2025, 04 is 2004, etc.
- **Column 4: Bid Price** - This is the price someone is willing to pay for the bond. It is quoted in relation to 100, no matter what the par value is. Think of the bid price as a percentage: a bond with a bid of 93 is trading at 93% of its par value.
- **Column 5: Yield** - The yield indicates annual return until the bond matures. Usually, this is the yield to maturity, not current yield. If the [bond is callable](#) it will have a "c--" where the "--" is the year the bond can be called. For example, c10 means the bond can be called as early as 2010.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 25

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um skuldabréf 1/2

- 1) Hvert er núvirði 1.000 þús. kr. skuldabréfs til 25 ára?
Greitt er af bréfinu m.v. 8% ávöxtun 2x á ári;
Ávöxtunarkrafa sambærilegra skuldabréfa er 9%.
- 2) Hvert er framtíðarvirði 1.000 þús. kr. skuldabréfs til þriggja ára?
Mánaðarlega eru greiddar 5 þús. kr. af bréfinu;
Ávöxtunarkrafan er 6%.
- 3) Hver er innri ávöxtun 1.000 þús. kr. skuldabréfs til 25 ára?
Greitt er af bréfinu 2x á ári, 20 þús. kr. í hvert sinn.
Núvirði skuldabréfsins er metið á 1.150 þús. kr.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 26

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélavérfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um skuldabréf 2/2

- 4) Hversu margar greiðslur eru eftir af skuldabréfi með 1.000 þús. kr. núvirði og lokagreiðslu 2.000 þús. kr., þar sem mánaðarlega er greitt 10 þús. kr. af bréfinu?
Gerð er 7% ávöxtunarkrafa til bréfsins.
- 5) Hversu há er árleg greiðsla af skuldabréfi til 10 ára með 5% ávöxtunarkröfu, þar sem núvirðið er 768 þús. kr. og Framtíðarvirðið 1.000 þús. kr.?

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 27

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Áhætta (Credit Risk) í skuldabréfum

- Measure of an issuer's credit quality
- Bond rating agencies (Moody's & S&P), monitor dept and report their findings as a grade, or rating
 - Issuers' financial condition
 - General economic conditions
 - Economic value of underlying collateral

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 28

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Einkunn matsfyrirtækjanna á skuldurum

Rating Classifications

	Moody's	Standard & Poor's
High grade	Aaa	AAA
	Aa	AA
Medium grade	A	A
	Baa	BBB
Speculative grade	Ba	BB
	B	B
Default danger	Caa	CCC
	Ca	CC
	C	C
		D

Ratings reflect a judgment of the likelihood that bond payments will be made as scheduled. Bonds with low ratings usually sell at lower prices than comparable bonds with high ratings.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 29

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði-, vélaverfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

To be attractive, a capital project must provide a return that exceeds a minimum level established by the organization. This minimum level is reflected in a firm's Minimum Attractive Rate of Return (MARR).

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 30

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkefni, vèlavérkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Many elements contribute to determining the MARR.

- Amount, source, and cost of money available
- Number and purpose of good projects available
- Perceived risk of investment opportunities
- Type of organization

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 31

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkefni, vèlavérkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

The most-used method is the present worth method.

The present worth (PW) is found by discounting all cash inflows and outflows to the present time at an interest rate that is generally the MARR.

A positive PW for an investment project means that the project is acceptable (it satisfies the MARR).

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 32

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkefni, vèlavérkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Bond value is a good example of present worth.

The commercial value of a bond is the PW of all future net cash flows expected to be received--the period dividend [face value (Z) times the bond rate (i)], and the redemption price (C), all discounted to the present at the bond's yield rate, $i\%$.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 33

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Internal Rate of Return

- The internal rate of return (IRR) method is the most widely used rate of return method for performing engineering economic analysis.
- It is also called the *investor's method*, the *discounted cash flow* method, and the *profitability index*.
- If the IRR for a project is greater than the MARR, then the project is *acceptable*.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 34

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

How the IRR works

- The IRR is the interest rate that equates the equivalent worth of an alternative's cash *inflows* (revenue, R) to the equivalent worth of cash *outflows* (expenses, E).
- The IRR is sometimes referred to as the *breakeven interest rate*.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 35

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverfræði, vélaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Solving for the IRR is a bit more complicated than PW, FW, or AW

- The method of solving for the i % that equates revenues and expenses normally involves trial-and-error calculations, or solving numerically using mathematical software.
- The use of spreadsheet software can greatly assist in solving for the IRR. Excel uses the $IRR(range, guess)$ or $RATE(nper, pmt, pv)$ functions.

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 36

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vèlavérkræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Challenges in applying the IRR method.

- It is computationally difficult without proper tools.
- In rare instances multiple rates of return can be found.
- The IRR method must be carefully applied and interpreted when comparing two more mutually exclusive alternatives (e.g., do not directly compare internal rates of return).

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 37

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vèlavérkræði- og tölvunarfræðideild

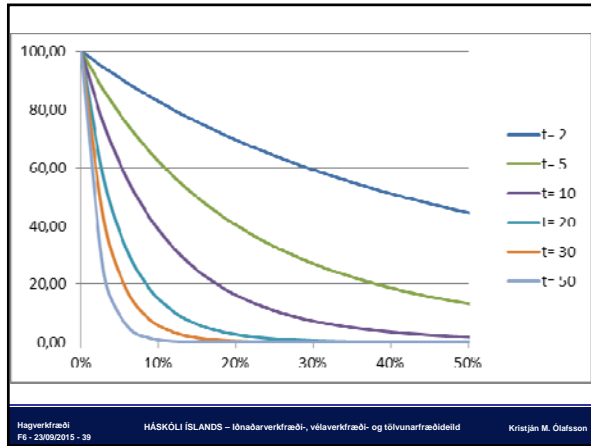
Kristján M. Ólafsson

Pt=	100					
	Po(i), fyrir t=1, 5, 10,...					
i	t= 1	t= 5	t= 10	t= 20	t= 30	t= 50
0%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
5%	95,24	78,35	61,39	37,69	23,14	8,72
10%	90,91	62,09	38,55	14,86	5,73	0,85
15%	86,96	49,72	24,72	6,11	1,51	0,09
20%	83,33	40,19	16,15	2,61	0,42	0,01
25%	80,00	32,77	10,74	1,15	0,12	0,00
30%	76,92	26,93	7,25	0,53	0,04	0,00
35%	74,07	22,30	4,97	0,25	0,01	0,00
40%	71,43	18,59	3,46	0,12	0,00	0,00
45%	68,97	15,60	2,43	0,06	0,00	0,00
50%	66,67	13,17	1,73	0,03	0,00	0,00

Hagverfræði
F8 - 23/09/2015 - 38

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vèlavérkræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson



Hagverkfræði

7. fyrirlestur 30. sept. 2015

Hagverkfræði
F7 - 30/09/2015 - 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Árleg hlutfallstala kostnaðar

Hagverkfræði
F7 - 30/09/2015 - 16

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Árleg hlutfallstala kostnaðar

- Mælir heildarkostnað við lántöku án tillits til þess hvar lán er tekið. Hlutfallstalan mælir ekki bara vaxtakostnað heldur tekur hún einnig til annars kostnaðar við lántökuna, s.s. lántökugjalds, seðil- og innheimtukostnaðar.
- Árleg hlutfallstala kostnaðar er fundin samkvæmt reikniformúlu sem er að finna í reglugerð [nr. 965/2013](#) sem byggir á lögum [nr. 33/2013](#)

Hagverkfræði
F7 - 30/09/2015 - 17

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lónaþarverkfræði, vélaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Útreikningur á árlegri hlutfallstölu kostnaðar.

Árleg hlutfallstala kostnaðar skal reiknuð út í samræmi við eftirfarandi stærðfræðijöfnu:

$$\sum_{k=1}^m C_k (1+X)^{-t_k} = \sum_{l=1}^{m'} D_l (1+X)^{-s_l}$$

Merking stafa og tákna:

X er árleg hlutfallstala kostnaðar,
 m er númer síðustu notkunar á láni neytanda,
 k er númer notkunar á láni neytanda, þannig að $1 \leq k \leq m$,
 C_k er fjárhæð sem hefur verið notuð af láni k,
 t_k er tímabilið, í árum og hlutum úr ári, milli dagsetningar þegar lánið er notað í fyrsta sinn og dagsetningar þegar lánið er mest notað þar á eftir, þannig að $t_1 = 0$,
 m' er númer síðustu endurgreiðslu eða kostnaðargreiðslu til lánveitanda,
 l er númer endurgreiðslu eða kostnaðargreiðslu,
 D_l er fjárhæð endurgreiðslu eða kostnaðargreiðslu,
 s_l er tímabilið, í árum og hlutum úr ári, milli dagsetningar þegar lán er fyrst notað og dagsetningar eða kostnaðargreiðslu.

Hagverfræði
FY - 30/09/2015 - 18

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vélaverkræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Samantekt um mat á fjárfestingum

Í raunveruleikanum er greiðsluflæðið óþekkt og það þarf að meta.

1) Mat þarf að leggja á:

- upphaflega fjárfestingu
- væntar tekjur/ gjöld
- hrakvirði (hvert er virði í lok fjárfestingar)
- mannlega þáttinn

=> teikna greiðsluflæði

Hagverfræði
FY - 30/09/2015 - 19

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vélaverkræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

2) Val á „rétttri“ ávöxtunarkröfu i

- val á i hefur áhrif á lokaniðurstöðu

$$NPV = -fjárfesting + \sum_{k=1}^n \frac{tekjur}{(1+i)^k}$$

- t.d. hægt að meta i út frá samanburði við önnur verkefni

3) Er fjárfestingin arðbær

- reikna NPV – Net Present Value

Ef: $NPV > 0$; þá uppfyllir fjárfestingin væntingar um ávöxtunarkröfu

Hagverfræði
FY - 30/09/2015 - 20

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lánabærverkræði-, vélaverkræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

4) Næmnigreining

Allar forsendur eru matskenndar og því mikilvægt að meta næmni

- hver eru áhrif kostnaðarhækkana?
- hver eru áhrif hærri tekna?
- hvaða áhrif hafa breytingar í ávöxtunarkröfu?

Hagverkfræði

8. fyrirlestur 2. okt. 2015

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 1

HAASKÓLI ISLANDS - Einnahagsverkfræði, veltaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Ársreikningar

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 2

HAASKÓLI ISLANDS - Einnahagsverkfræði, veltaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Ársreikningar

- Bókhald og hagverkfræði!
- Uppbygging ársreikninga
- Notendur
- Lestur og greining
- Hugtök og kennitölur
- Verðmat fyrirtækja

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 3

HAASKÓLI ISLANDS - Einnahagsverkfræði, veltaverkfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Starfsvettvangur verkfræðinga

Áður:

- Verkfræðistofur/
einyrkjar

– verkfræðileg hönnun

Í dag:

- Hönnun og
arðsemismat
 - Rekstur og stjórnun
 - Framleiðslufyrirtæki
- Þ.e. rík krafa um færni í
öllu sem snýr að rekstri

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 4

HLÁSKÓLI ISLANDS – Innviðaverkfræði, vettverkfræði og tölvuverkfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Ársreikningur

- Á að gefa glögga mynd af:

– Afkomu

- tekjur og kostnaður brotinn upp á rekstrarliði
- á að sýna hagnað/ tap af rekstri

– Efnahag

- eignir og skuldir

– Fjárstreymi

- breytingar á handbæru fé

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 5

HLÁSKÓLI ISLANDS – Innviðaverkfræði, vettverkfræði og tölvuverkfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Uppbygging ársreiknings

- Í ársreikningi er:

– efnahagsreikningur

– rekstrarreikningur

– sjóðstreymi

– skýringar

– skýrsla stjórnar

Stjórn og framkvæmdastjóri bera **ábyrgð** á að
semja og undirrita ársreikning

Hagverkfræði
FB-02/10/2015 - 6

HLÁSKÓLI ISLANDS – Innviðaverkfræði, vettverkfræði og tölvuverkfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur

Eignir	Skuldir
	Eigið fé

$$\text{Eignir} = \text{skuldir} + \text{eigið fé}$$

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 7

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðileild

Kristján M. Ólafsson

Rekstrarreikningur

Rekstrartekjur

- **kostnaðarverð seldra vara og þjónustu (KSV + KSÞ)**

= Framlegð

- **Rekstrargjöld**

= Hagnaður fyrir skatta, fjármagnsliði og afskriftir

= **EBITDA** – Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization

- **Afskriftir**

= Hagnaður fyrir skatta og fjármagnsliði = **EBIT**

- **Fjármagnsgjöld**

= Hagnaður fyrir skatta = **EBT**

- **Skattur**

= Hagnaður eftir skatta

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 8

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðileild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi um rekstrarreikning

Rekstrartekjur	150.000
- KSV	55.000
= Framlegð	95.000
- Rekstrargjöld	82.000
=EBITDA	13.000
- Afskriftir	4.000
= EBIT	9.000
- Fjármagnsgjöld	3.000
= EBT	6.000
- Skattur (20%)	1.200
= Hagnaður eftir skatta	4.800

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 9

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðileild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

Hagnaður

- Frádráttur allra liða í rekstrarreikningi sem ekki hafa áhrif á fjárstreymi

= Veltufé frá rekstri

+/- Breyting á rekstrartengdum eignum og skuldum

= Handbært fé frá rekstri

+/- Kaup eða sala á eignum

+/- Ný lán eða afborganir

+/- Nýtt hlutfé eða arðgreiðsla

= Breyting á handbæru fé

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 10

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Einfalt dæmi um rekstur

Stofna fyrirtæki um rekstur vélar (allar upph. í þús. kr.)

Kaupum vél fyrir:	200.000	
Hlutfé:	20.000	
Langtímalán:	220.000	til 10 ára á 10% vöxtum
Birgðir:	25.000	á fyrsta ári &
	25.000	á ári 2
Viðskiptakröfur:	20.000	á ári 1 &
	50.000	á ári 2
Viðskiptaskuldir:	7.000	á ári 1 &
	16.000	á ári 2
Vélin er afskrifuð um:	30.000	árlega
Tekjur:	127.000	á ári 1 &
	300.000	á ári 2
Gjöld:	75.000	á ári 1 &
	190.000	á ári 2

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 11

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Takmarkanir ársreikninga

- Öll framsetning er tölulega bundin við peningalega mælikvarða
- Segir lítið til um:
 - markaðsstöðu
 - starfsanda/ starfsfólk
 - raunvirði eigna þ.s. eignir eru að jafnaði færðar á kostnaðarverði

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 12

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðlaðverfræði og tölvunarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Nokkur hugtök

Rekstrartekjur – Income
Kostnaðarverð – Costs of Goods Sold
Framlegð – Gross Profit
Rekstrargjöld – Operating Expenses
Afskriftir – Depreciation and Amortization
Hagnaður – Net Income
EBITDA – Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization

Notendur upplýsinga úr ársreikningum

- Fyrir hverja?
 - Innri notendur:
 - stjórn, stjórnendur, starfsmenn
 - Ytri notendur:
 - hluthafar, fjárfestar, lánardrottnar, birgjar, viðskiptavinir, hið opinbera, samfélagið o.s.frv.

Reikningshald

- Byggir á bókhaldsjöfnunni:
 $\text{Fjármunir} = \text{Fjármagn}$
- Fjármagn kemur frá:
 - eigendum
 - lánardrottnum
- Þess vegna verður bókhaldsjafnan svona:
 - $\text{Eignir} = \text{Eigið fé} + \text{Skuldir}$
 - hægri hliðin sýnir tilkall eigenda (hluthafa) og lánardrottna til eigna í félagi
- Fjárhæðirnar bókhaldsjöfnunnar eru í **efnahagsreikningi**

Grunnhugtök reikningshaldsins

- **Eignir**
 - Verðmæti sem fyrirtæki ræður yfir og hafa orðið til með viðskiptum eða vegna liðinna atburða. Í þeim felst hæfi til að afla tekna í framtíðinni.
- **Skuldir**
 - Kvaðir á fyrirtæki til að láta af hendi eignir eða veita þjónustu í framtíðinni vegna viðskipta eða liðinna atburða.
- **Eigið fé**
 - Mismunur eigna og skulda. Tilkall eigenda til hreinnar eignar.
- **Tekjur**
 - Aukning eigna eða lækun skulda á tilteknu tímabili vegna afhendingar á vörum og þjónustu eða annarra verkefna í meginstarfsemi fyrirtækis.
- **Gjöld**
 - Skerðing eigna eða aukning skulda á tilteknu tímabili vegna afhendingar á vörum og þjónustu eða annarra verkefna í meginstarfsemi fyrirtækis.
- **Afkoma (hagnaður eða tap)**
 - Mismunur tekna og gjalda á tilteknu tímabili. Hefur bein áhrif á eigið fé.

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 16

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Helstu grunnreglur reikningshalds

- **Kostnaðarverðsregla**
 - eignir, skuldir, tekjur og gjöld eru færð við því verði sem gildir er viðskiptin eiga sér stað
 - þetta upphaflega kostnaðarverð er lagt til grundvallar við hver reikningsskil eftir það
 - gangvirði (e. fair value) er þó heimilt að nota við mat á skráðum skuldabréfum og fjáreignum til sölu, skv. IFRS
- **Tekjuregla (innlausnarregla)**
 - tekjur skal skrá þegar til þeirra hefur verið unnið
- **Jöfnunarregla**
 - leitast skal við að jafna gjöldum á móti tekjum
- **Varkárnisregla**
 - varast ber ofmat eigna/tekna og vanmat skulda/gjalda

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 17

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Helstu grunnforsendur

- **Afmörkuð rekstrareining**
 - reikningsskilin taka til nákvæmlega tiltekinnar rekstrareiningar / skipulagshéildar
- **Áframhaldandi rekstrarhæfi (e. going concern)**
 - einingin er í rekstri og engin áform um stöðvun
 - reksturinn mun geta gengið a.m.k. næsta ár
- **Tiltekið tímabil**
 - jafnlöng uppgjörstímabil – ár, ársfjórðungur, o.s.frv.
 - almanaksárið algengast – getur verið annað tímabil
- **Tiltekinn gjaldmiðill**
 - bókhald og reikningsskil í einum gjaldmiðli.
 - miðað er við að verðgildi hans haldist nokkuð stöðugt

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 18

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Ársreikningar – til hvers?

- Uppgjörstímabili lýkur með gerð ársreiknings
- Ársreikningur veitir upplýsingar um afkomu og fjárhagslega stöðu félags/fyrirtækis
- Skal gefa „glögga mynd“ (e. true and fair view)
- Áreiðanleiki – ábyrgð?
 - Stjórnin og framkvæmdastjóri bera ábyrgðina
- Endurskoðun – vottun óháðs aðila
 - Gefa álit á ársreikningnum með áritun
- Margháttað regluverk stöðugt í mótun:
 - Lög og reglugerðir, reikningsskilastaðlar (IFRS/IAS), góð reikningsskilavenja, sérreglur einstakra atvinnugreina

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 19

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverfræði, viðverfræði og viðvinnufræðileild

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur

Eignir	Skuldir
	Eigið fé

$$\text{Eignir} = \text{skuldir} + \text{eigið fé}$$

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 20

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverfræði, viðverfræði og viðvinnufræðileild

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur

Eignir	Skuldir
- Fasteignir	- Langtímalán
- Vélar	- Yfirdráttur
- Birgðir	- Viðskiptaskuldir
- Bankareikningar	
- Verðbréf	Eigið fé
- Kröfur	- Hlutfé
	- Óráðstafaður hagnaður

$$\text{Eignir} = \text{skuldir} + \text{eigið fé}$$

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 21

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverfræði, viðverfræði og viðvinnufræðileild

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur - hugtök

- Fastafjármunir
 - eignir sem fyrirtæki kaupir til notkunar í rekstri
- Veltufjármunir
 - eignir sem hægt er að breyta í lausafé og borga skuldir eða borga út

Þumalputtaregla: { Eignir bundnar > 1 ár eru fastafjármunir
Eignir bundnar < 1 ár eru veltufjármunir

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 22

HÁSKÓLI ISLANDS - Efnahagsfræði, veltufræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur – hugtök

- Mat á fastafjármunum
 - almenna reglan er að birta eignir á kostnaðarverði
 - ef mikill munur er talinn á kostnaðarverði og markaðsverði er hægt/ ber að endurmeta eignir
- Afskriftir fastafjármuna
 - virði eignfærðra fastafjármuna lækkar

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 23

HÁSKÓLI ISLANDS - Efnahagsfræði, veltufræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur - hugtök

- Skammtímaskuldir
 - skuldir á gjalddaga innan árs
 - tilgreindar eftir uppruna
- Langtímaskuldir
 - skuldir á gjalddaga eftir meira en eitt ár
 - líka tilgreindar eftir uppruna

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 24

HÁSKÓLI ISLANDS - Efnahagsfræði, veltufræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur - hugtök

Eigið fé

Hlutfé: Útgefið hlutfé á nafnverði

Óráðstafað eigið fé: Uppsafnaður hagnaður að frátöldum arðgreiðslum

Yfirverðsreikningur: Mismunur nafnverðs hlutfjár og söluvirðis

- Hlutfjáreigendur eiga fyrirtækið
- Markaðsverðmæti fyrirtækis = hlutfé * gengi

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 25

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Nokkur hugtök til viðbótar

Óefnislegar eignir: Vöruþróun, viðskiptavild

Viðskiptavild:

Eignir eru metnar á kostnaðar- eða markaðsvirði. Verðmæti geta fallist í imynd eða vörumerkjum fyrirtækis sem ekki birtist í mati á eignum þess
=> viðskiptavild

Dæmi: Félag yfirtekur annað félag á hærri verði en bókfærðu virði.
Mismunur er viðskiptavild. Viðskiptavild er færð til eignar (jákvæð) og endurmetin með tíma

Afskriftir: Fastafjármuni þarf að afskrifa í reikningi til að lýsa rýrnun í verðmati

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 26

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

- Rekstrarreikningur á að sýna heildartekjur og heildargjöld á rekstrartíma og hvernig hagnaður eða tap myndast
- Sjóðstreymi á að sýna hvernig handbært fé, t.d. bankareikningur, breytist á rekstrartíma

Hagverfræði
FB-02/10/2015 - 27

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

- Hversu miklu handbæru fé skilaði rekstur og hvað varð um hann?
- Hagnaður þýðir ekki alltaf hækkun á sjóðum eða handbæru fé. Sama gildir um tap
- Dæmi um liði sem hafa ekki áhrif á sjóðsstöðu – afskriftir, þróunarkostnaður,...

Hagnaður ≠ fjármunir á bankabók

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 29

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

Hver eru áhrifin í reikningshaldinu?

Fyrirtæki kaupir vél á árinu

- 1) Vélin er færð á efnahagsreikning sem eign og bankareikningur lækkar um sömu upphæð
- 2) Samtala skulda og eigin fjár er óbreytt
- 3) Rekstrarreikningur er óbreyttur
- 4) Sjóðstreymi sýnir að fjárfest hafi verið í vél

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 29

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

Hver eru áhrifin í reikningshaldinu?

Fyrirtæki greiðir niður skuld

- 1) Skuld á efnahagsreikningi lækkar sem og bankareikningur. Eigið fé er óbreytt
- 2) Rekstrarreikningur er óbreyttur
- 3) Sjóðstreymir sýnir að skuld hafi verið greidd og þar með hefur handbært fé lækkað

Hagverfræði
FB- 02/10/2015 - 30

HÁSKÓLI ISLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi - skipting

1. Rekstrarhreyfingar
 - Veltufé frá rekstri: Afkoma leiðrétt fyrir liðum sem ekki hafa áhrif á sjóðsstöðu
 - Handbært fé frá rekstri: Veltufé frá rekstri leiðrétt fyrir rekstartengdum liðum
2. Fjárfestingahreyfingar
 - breytingar á varanlegum liðum í efnahagsreikningi
3. Fjármögnunarahreyfingar
 - ný lán og afborganir

Sjóðstreymi – einfalt dæmi

Sjóðstreymi

Rekstrarhreyfingar

Hagnaður ársins	10.000	}	Hagnaður úr rekstrarreikningi að viðbættum afskriftum
Afskriftir	-2.000		
Veltufé frá rekstri:	12.000		
Viðskiptakröfur	1.000	}	Breyting á velufjármunum og skammtimaskuldum
Birgðir	-2.000		
Skammtimaskuldir	-2.000		
Handbært fé frá rekstri:	-3.000		
Fjárfestingahreyfingar			
Kaupverð varanlegra rekstrarfjármuna	-25.000	}	Fjárfestingar
Fjármögnunarahreyfingar			
Tekin lán	20.000	}	Fjármögnun – ný lán og afborganir
Afborganir	-20.000		
Breyting á handbæru fé	-16.000		

Sjóðstreymi

- Sjóðstreymi getur verið gagnlegt við að meta virði fyrirtækja og greiðslugetu
- Getur skýrt hvers vegna fyrirtæki getur átt í greiðsluferfiðleikum, þó að hagnaður sé mikill
- Gefur vísbendingu um hversu vel fyrirtæki getur staðið undir nýjum fjárfestingum og arðgreiðslum

Nokkur hugtök

Móðurfélag: Félag sem ræður yfir öðrum félögum

Dótturfélag: Félag sem er undir yfirráðum annars félags

Hlutdeildarfélag: Félag sem á a.m.k. 20% eignarhlut í öðru félagi getur litið á það sem hlutdeildarfélag sitt

Samtæða: Móðurfélag og dótturfélög þess

Skattar 2013 vegna ársins 2015

- Hlutfélög greiða 20% tekjuskatt
- Sameignar- og samlagsfélög greiða 36% tekjuskatt
- Fjármagnstekjuskattur er 20%
- Tryggingargjald er 7,49% af launakostnaði
- Einstaklingar greiða 37,30% - 46,24% í tekjuskatt og útsvar. Persónuafsláttur 50.902 kr./mán. Meðalútsvar er 14,44% (12,44% - 15,05%)
- Önnur gjöld eru gjald í framkvæmdasjóð aldraðra (10.159) og útvarpsgjald (17.800)
- Sjá nánar t.d. í skattabæklingi KPMG*

* <http://www.kpmg.com/IS/is/utgefingefni/greinar-og-utgefing/Pages/skattabæklingur-2015.aspx>

Hagverkfræði

12. fyrirlestur 21. okt. 2015

Uppfærð kennsluáætlun

Vikud.	Dagur		Efnistöð fyrirlestra	Dæmaskil
mi	21.10.2015		MARR; Kennitölur úr ársreikningum	7. má 19.10. kl. 15:00
fo	23.10.2015	Dæmatími	Kennitölur; Fyrirspurnir vegna verkefnavinnu	
mi	28.10.2015		Fyrirspurnir vegna verkefnavinnu	8. má 26.10. kl. 15:00
fo	30.10.2015		Verðmat - Smári	
mi	4.11.2015	Engin formleg kennsla	Verkefnavinna	9. má 2.11. kl. 15:00
fo	6.11.2015	Dæmatími		
lau	7.11.2015	Laugardagur	lynnirg nemenda á verkefnum	
mi	11.11.2015		Skuldaþréf; Mæðaltími og kúgni	
fo	13.11.2015		Áhætta og ávöxtun	
mi	18.11.2015		Framfall	10. má 16.11. kl. 15:00
fo	20.11.2015	Dæmatími		
mi	25.11.2015		Verðlagning og óvissa	11. má 23.11. kl. 15:00
fo	27.11.2015	Dæmatími	Samantekt fyrir próf	

Mat á fjárfestingum

Samantekt um mat á fjárfestingum

Í raunveruleikanum er greiðsluflæðið óþekkt og það þarf að meta.

1) Mat þarf að leggja á:

- upphaflega fjárfestingu
- væntar tekjur/ gjöld
- hrakvirði (hvert er virði í lok fjárfestingar)
- mannlega þáttinn
- => teikna greiðsluflæði

2) Val á „rétttri“ ávöxtunarkröfu i

- val á i hefur áhrif á lokaniðurstöðu

$$NPV = -fjárfesting + \sum_{k=1}^n \frac{tekjur}{(1+i)^k}$$

- t.d. hægt að meta i út frá samanburði við önnur verkefni

3) Er fjárfestingin arðbær

- reikna NPV – Net Present Value
- Ef: $NPV > 0$; þá uppfyllir fjárfesting væntingar um ávöxtunarkröfu

4) Næmnigreining

Allar forsendur eru matskenndar og því mikilvægt að meta næmni

- hver eru áhrif kostnaðarhækkana?
- hver eru áhrif hærri tekna?
- hvaða áhrif hafa breytingar í ávöxtunarkröfu?

Ársreikningar

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 7

HAASKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðaverfræði og viðvunarfræðidild

Kristján M. Ólafsson

Efnahagsreikningur

Eignir	Skuldir
- Fasteignir	- Langtímalán
- Vélar	- Yfirdráttur
- Birgðir	- Viðskiptaskuldir
- Bankareikningar	
- Verðbréf	Eigið fé
- Kröfur	- Hlutfé
	- Óráðstafaður hagnaður

$$\text{Eignir} = \text{skuldir} + \text{eigið fé}$$

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 8

HAASKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðaverfræði og viðvunarfræðidild

Kristján M. Ólafsson

Rekstrarhreyfingar

- RR er ætlað að draga fram *afkomu* félagsins
 - Tekjur- og gjöld færð á rekstrargrunni
 - Tekjur og gjöld eru þannig færð án tillits til þess hvort þau eru innheimt eða greidd
 - Fyrirfram innheimt og greitt er fært í EH sem skuld eða eign en kemur ekki fram í RR
- Í sjóðstreymi er niðurstaða RR (hagnaður/tap) leiðrétt til að draga fram sjóðsáhrif rekstrarins
 - Er sýnt á greiðslugrunni

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 9

HAASKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverfræði, vðaverfræði og viðvunarfræðidild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi

- Rekstrarreikningur á að sýna heildartekjur og heildargjöld á rekstrartíma og hvernig hagnaður eða tap myndast
- Sjóðstreymi á að sýna hvernig handbært fé, t.d. bankareikningur, breytist á rekstrartíma

Sjóðstreymi

- Hversu miklu handbæru fé skilaði rekstur og hvað varð um hann?
- Hagnaður þýðir ekki alltaf hækkun á sjóðum eða handbæru fé. Sama gildir um tap
- Dæmi um liði sem hafa ekki áhrif á sjóðsstöðu – afskriftir, þróunarkostnaður,...

Hagnaður ≠ fjármunir á bankabók

Mikilvægi sjóðstreymis

- Af sumum talinn vanmetinn kafli í ársreikningum
- Rekstrarreikningurinn stundum líka talinn oft „ofmetinn“
 - einblínt á „hagnaðinn“ sem getur verið teygjanlegur;
 - það eru t.d. ótal matskenndar stærðir
- Sjóðstreymið er mjög erfitt að „fegra“
 - innborganir og útborganir verða nær alltaf mældar með 100% vissu

Sjóðstreymi

Hver eru áhrifin í reikningshaldinu?

Fyrirtæki kaupir vél á árinu

- 1) Vélin er færð á efnahagsreikning sem eign og bankareikningur lækkar um sömu upphæð
- 2) Samtala skulda og eigin fjár er óbreytt
- 3) Rekstrarreikningur er óbreyttur
- 4) Sjóðstreymir sýnir að fjárfest hafi verið í vél

Sjóðstreymi

Hver eru áhrifin í reikningshaldinu?

Fyrirtæki greiðir niður skuld

- 1) Skuld á efnahagsreikningi lækkar sem og bankareikningur. Eigið fé er óbreytt
- 2) Rekstrarreikningur er óbreyttur
- 3) Sjóðstreymir sýnir að skuld hafi verið greidd og þar með hefur handbært fé lækkað

Sjóðstreymi

- Sjóðstreymi getur verið gagnlegt við að meta virði fyrirtækja og greiðslugetu
- Getur skýrt hvers vegna fyrirtæki getur átt í greiðsluferfiðleikum, þó að hagnaður sé mikill
- Gefur vísbendingu um hversu vel fyrirtæki getur staðið undir nýjum fjárfestingum og arðgreiðslum

Sjóðstreymi

- Sýnir raunverulegar peningahreyfingar
 - **innborganir** og **útborganir** af handbæru fé
 - þ.e. uppruna og ráðstöfun handbærs fjár
- Sjóðstreyminu er skipt í þrjá kafla
 - Rekstrarhreyfingar
 - skýra frá greiðsluáhrifum rekstrarins
 - Fjárfestingahreyfingar
 - skýra frá peningahreyfingum tilheyrandi eignahlöð EH
 - Fjármögnunahreyfingar
 - skýra frá peningahreyfingum er vörðuguð hægri hlið EH
- Auk þess afstemming og e.t.v. athugasemdir
 - athugasemd ef breyting á FF, EF, LfSk án þess að handbært fé komi þar við sögu

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 16

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tölvunarfærðild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi - skipting

1. Rekstrarhreyfingar

Veltufé frá rekstri: Afkoma leiðrétt fyrir liðum sem ekki hafa áhrif á sjóðsstöðu


Handbært fé frá rekstri: Veltufé frá rekstri leiðrétt fyrir rekstartengdum liðum
2. Fjárfestingahreyfingar
 - breytingar á varanlegum liðum í efnahagsreikningi
3. Fjármögnunahreyfingar
 - ný lán og afborganir

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 17

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tölvunarfærðild

Kristján M. Ólafsson

Greining á sjóðstreymi

Rekstrarhreyfingar	
Hagnaður skv. RR	a
Rekstrarliðir sem ekki hreyfa handbært fé	b
Hreint veltufé frá rekstri	a+b
Breyting skammtímalíða í EH	c
Handbært fé frá rekstri	d = (a+b+c)
	
Fjárfestingahreyfingar	
Inngreiðslur	x.xxx
Útgreiðslur	(x.xxx)
Samtals	e
Fjármögnunahreyfingar	
Inngreiðslur	x.xxx
Útgreiðslur	(x.xxx)
Samtals	f
Hækkun (lækkun) handbærs fjár	d+e+f
Handbært fé í ársbyrjun	x.xxx
Handbært fé í árslok	x.xxx

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 18

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverkefni, vðaverkefni og tölvunarfærðild

Kristján M. Ólafsson

Sjóðstreymi – einfalt dæmi

Sjóðstreymi

Rekstrarhreyfingar

Hagnaður ársins	10.000	}	Hagnaður úr rekstrarreikningi að viðbættum afskriftum
Afskriftir	2.000		
Veltufé frá rekstri:	12.000		
Viðskiptakröfur	1.000	}	Breyting á veltufjármunum og skammtímaskuldum
Birgðir	-2.000		
Skammtímaskuldir	-2.000		
Handbært fé frá rekstri:	-3.000		
Fjárfestingahreyfingar			
Kaupverð varanlegra rekstrarfjármuna	-25.000	}	Fjárfestingar
Fjármögnunahreyfingar			
Tekin lán	20.000	}	Fjármögnun – ný lán og afborganir
Afborganir	-20.000		
Breyting á handbæru fé	-16.000		

Hagverfræði
F12- 21/10/203 - 19

HÁSKÓLI ISLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæði

Kristján M. Ólafsson

Athafnir sem snerta handbært fé

Innborganir

Útborganir

Rekstrarhreyfingar:

Innheimt frá viðskiptavinum
Mótteknar vaxta- og arðstekjur
Aðrar innborganir tengdar rekstri

Greitt til birgja
Launagreiðslur til starfsmanna
Greiddir vextir og skattar
Aðrar greiðslur tengdar rekstri

Fjárfestingarhreyfingar:

Sala á landi, byggingum og vélum
Sala á fjárfestingareignum, t.d. hluta-
bréfum og öðrum verðbréfum
Innheimtar afborganir af útlánum

Kaup á landi, byggingum og vélum
Kauf á fjárfestingareignum, t.d. hluta-
bréfum og öðrum verðbréfum
Greiðslur vegna útlánastarfssemi

Fjármögnunahreyfingar:

Tekin ný lán
Útgáfa og sala nýrra hluta
Útgáfa og sala skuldabréfa

Afborganir af langtímaskuldum
Kauf á eigin hlutabréfum
Greiðsla arðs til hluthafa

Hagverfræði
F12- 21/10/203 - 20

HÁSKÓLI ISLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæði

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur í ársreikningum

Hagverfræði
F12- 21/10/203 - 21

HÁSKÓLI ISLANDS – Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæði

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur

- Kennitölur eru gagnlegar við að meta rekstur fyrirtækja og gera samanburði á milli þeirra
 - kennitölur tengdar rekstri, eignum og skuldum og sjóðstreymi
 - kennitölur tengdar nýtingu á fjármunum og fjárstreymi
- Heilræði við skoðun kennitalna(!)
 - meta fleiri en eina kennitölu og draga réttar ályktanir!
 - velja „réttu“ fyrirtækin fyrir samanburð
 - skoða kennitölur yfir tímabil, t.d. 5 ár
- Kennitölur eru sýndar sem hlutföll eða %

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 22

HÁSKÓLI ISLANDS – Innviðverfræði, vðaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölugreining (frh.)

- Kennitölur veita gagnlegar upplýsingar
 - nauðsynlegt er þó að þekkja takmarkanir þeirra
 - matskenndar stærðir
 - leið til að finna afbrigðilegar/ óvenjulegar stærðir
 - vísbendingar um breytingar í rekstrarumhverfi
 - kennitala ein og sér gerir lítið gagn
 - oft segir sagan eða þróun yfir ákv. tímabil meira en talan ein og sér
- Kennitölum er skipt í nokkra flokka eftir því hvað þeim er ætlað að sýna

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 23

HÁSKÓLI ISLANDS – Innviðverfræði, vðaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – framlegð og álagning

- Framlegð

Framlegð = Sala – hráefniskostn. – laun – annar breytilegur kostn.

- Álagning (í verslun)

Álagning = $\frac{\text{Sala}}{\text{Kostnaðarverð seldra vara}}$

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 24

HÁSKÓLI ISLANDS – Innviðverfræði, vðaverfræði og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - arðsemi

EBITDA – framlegð

$$\text{EBITDA-framlegð} = \frac{\text{Rekstrarhagnaður fyrir afskriftir}}{\text{Rekstrartekjur}}$$

Hversu hátt hlutfall rekstrartekna fyrirtækis stendur eftir til að mæta fjármagnsgjöldum, sköttum og hagnaði

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 25

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - arðsemi

Arðsemi eigin fjár (ROE), Return on Equity

$$\text{Arðsemi eigin fjár} = \frac{\text{Hagnaður}}{\text{Eigið fé}}$$

- Ávöxtun fjármagns sem bundið er í rekstri
 - sýnir ávöxtun á eign hluthafanna
- Verður að skoðast samhliða eiginfjárlutfalli



Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 26

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

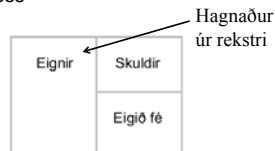
Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - arðsemi

Arðsemi eigna (ROA), Return On Assets

$$\text{Arðsemi eigna} = \frac{\text{Hagnaður}}{\text{Eignir}}$$

- Sýnir ávöxtun alls fjár sem bundið er í félaginu án tillits til hver á tilkall til þess
- Verður að skoðast með hlíðsjón af uppbyggingu efnahagsreiknings



Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 27

HÁSKÓLI ISLANDS - Íðnaðarverkefni, vðaverkefni og tilvinnufræðidæld

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - arðsemi

Hagnaðarhlutfall, Return on Sales

$$\text{Hagnaðarhlutfall} = \frac{\text{Hagnaður}}{\text{Rekstrartekjur}}$$

Hlutfall rekstrartekna af hagnaði

$$\text{Hagnaðarhlutfall rekstrar} = \frac{\text{EBIT}}{\text{Rekstrartekjur}}$$

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 29

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðlaðverkefni og tðkunnarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - arðsemi

Arðgreiðsluhlutfall, Payout Ratio

$$\text{Arðgreiðsluhlutfall} = \frac{\text{Arður}}{\text{Hagnaður}}$$

- Sýnir hversu stórt hlutfall hagnaðar er greiddur út í arð
- Mörg fyrirtæki greiða út stóran hluta af hagnaði til eigenda sinna
Telja að eigendur geti ávaxtað fjármuni betur en fyrirtækið

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 29

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðlaðverkefni og tðkunnarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - rekstur

Veltufjárhlutfall, Current Ratio

$$\text{Veltufjárhlutfall} = \frac{\text{Veltufjármunir}}{\text{Skammtímaskuldir}}$$

- Veltufjármunir eru þær eignir sem hægt er að breyta auðveldlega í handbært fé
- Skammtímaskuldir þarf að greiða innan skamms tíma
- Hlutfallið ætti helst að vera > 1

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 30

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðlaðverkefni og tðkunnarfræðidæild

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - sjóðstreymi

Gæði hagnaðar, Quality of Earnings

$$\text{Gæði hagnaðar} = \frac{\text{Handbært fé frá rekstri}}{\text{Hagnaður}}$$

- Hagnaður er ekki alltaf það sama og peningur í kassann!
- Tengir saman rekstrarafkomu og sjóðstreymi/fjármunamyndun félags
- Óeðlilegt að hlutfallið sé undir einum til lengri tíma

Kennitölur - sjóðstreymi

Handbært fé á móti skuldum, Quality of Earnings

$$\text{Handbært fé á móti skuldum} = \frac{\text{Handbært fé frá rekstri}}{\text{Skuldir}}$$

- Segir til um hversu vel rekstur stendur undir skuldum
- Gefur vísbendingu um hvort rekstur stefnir í gjaldþrot
- Þumalputtaregla:
 - ef kennitala er undir 10% til lengri tíma þá er ekki næg fjármunamyndun til að greiða niður skuldir á 10 árum
 - ef kennitala er undir 20% til lengri tíma þá er ekki næg fjármunamyndun til að greiða niður skuldir á 5 árum

Kennitölur - sjóðstreymi

Cashflow Adequasy Ratio

$$\text{Cashflow Adequasy Ratio} = \frac{\text{Handbært fé frá rekstri}}{\text{Fjárfestingar+Birgðaaaukning+Arðgreiðslur}}$$

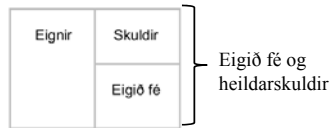
- Er nægileg fjármunamyndun í rekstri til að standa undir vexti og viðgangi félags?
=> ef hlutfall er yfir 1 þá er svarið já.
- Æskilegt að skoða í ljósi nokkurra ára rekstrarsögu

Kennitölur - efnahagur

Eiginfjárlutfall, Equity to Assets Ratio

$$\text{Eiginfjárlutfall} = \frac{\text{Eigið fé}}{\text{Eigið fé og heildar skuldir}}$$

- Eigið fé sem hlutfall af efnahagsreikningi
- Vitnar um fjárhagslegan styrk félags



Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 34

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðnaðarverkefni og tilkynningarverkefni

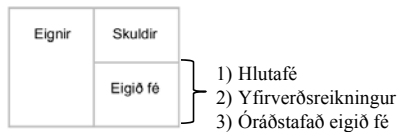
Kristján M. Ólafsson

Kennitölur - efnahagur

Innra virði hlutfjár

$$\text{Innra virði} = \frac{\text{Eigið fé}}{\text{Hlutfjár}}$$

- Hvers virði eru hlutabréf samkvæmt efnahagsreikningi
- Innra virði er gjarnan borið saman við markaðsverðmæti hlutabréfanna til að meta verð þeirra miðað við bókfært eigið fé þeirra
- Innra virði getur verið hátt t.d. vegna uppsafnaðs hagnaðar



Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 35

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðnaðarverkefni og tilkynningarverkefni

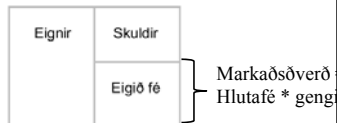
Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – verðmat

V/H hlutfall, Price Earnings Ratio

$$\text{V/H hlutfall} = \frac{\text{Markaðsverð}}{\text{Hagnaður}}$$

- Algengasti mælikvarðinn fyrir hlutabréf
- Jafngildi hversu margra ára hagnaðar er virði fyrirtækis á markaði
- Hátt V/H gefur til kynna að í markaðs-virði felist væntingar til rekstur sem sjáist ekki enn í hagnaði



Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 36

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Íðnaðarverkefni, vðnaðarverkefni og tilkynningarverkefni

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – verðmat

V/I hlutfall, Price to Book Ratio, Q-ratio

$$\text{V/I hlutfall} = \frac{\text{Markaðsverð}}{\text{Eigið fé}}$$

- Ber saman markaðsverð fyrirtækis og virði skv. efnahagsreikningi (Innra virði)
- Ef hlutfall er hátt þá telja fjárfestar að eignir séu vanmetnar skv. bókhaldi
- Ef hlutfall er lágt, lægra en 1, þá eru eignir ofmetnar í bókhaldi

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 37

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverfræði, viltverfræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – verðmat

EBITDA margfaldari

$$\text{EV/ EBITDA} = \frac{\text{Markaðsverð} + \text{vaxtaberandi skuldir} - \text{reiðufé}}{\text{EBITDA}}$$

- EV, Enterprice Value, er markaðsvirði félags ásamt vaxtaberandi skuldum að frádregnu reiðufé
 - EBITDA margfaldarinn segir til um hverju rekstur skilar til eigenda og lánardrottna
 - EBITDA tekur þó ekki tillit til atriða eins og
 - fjárfestingaþarfar sem getur haft áhrif á sjóðstreymið
 - fjárfbindingar í veltufjármunum sem getur einnig dregið verulega úr sjóðstreyminu
- => þá notað EBIT

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 38

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverfræði, viltverfræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – fjárstreymi

Innheimtutími útistandandi krafna

$$\text{Innheimtutími útistandandi krafna} = \frac{\text{Meðalstaða viðskiptakrafna}}{\text{Vörusala}}$$

- Segir til um hversu lengi tekur að innheimta kröfu í árum
 - Venjulega margfaldað með 360 til að færa yfir í (banka) daga

Hagverfræði
F12- 21/10/2023 - 39

HLÁSKÓLI ÍSLANDS - Innviðverfræði, viltverfræði og tölvunarfræðidæmi

Kristján M. Ólafsson

Kennitölur – fjárstreymi

Veltuhraði birgða

$$\text{Veltuhraði birgða} = \frac{\text{Kostnaðarverð seldra vara}}{\text{Meðalstaða birgða}}$$

- Segir til um hversu oft lagernum er velt
- Birgðir binda fjármagn, viljum ekki eiga miklar birgðir heldur selja þær sem fyrst

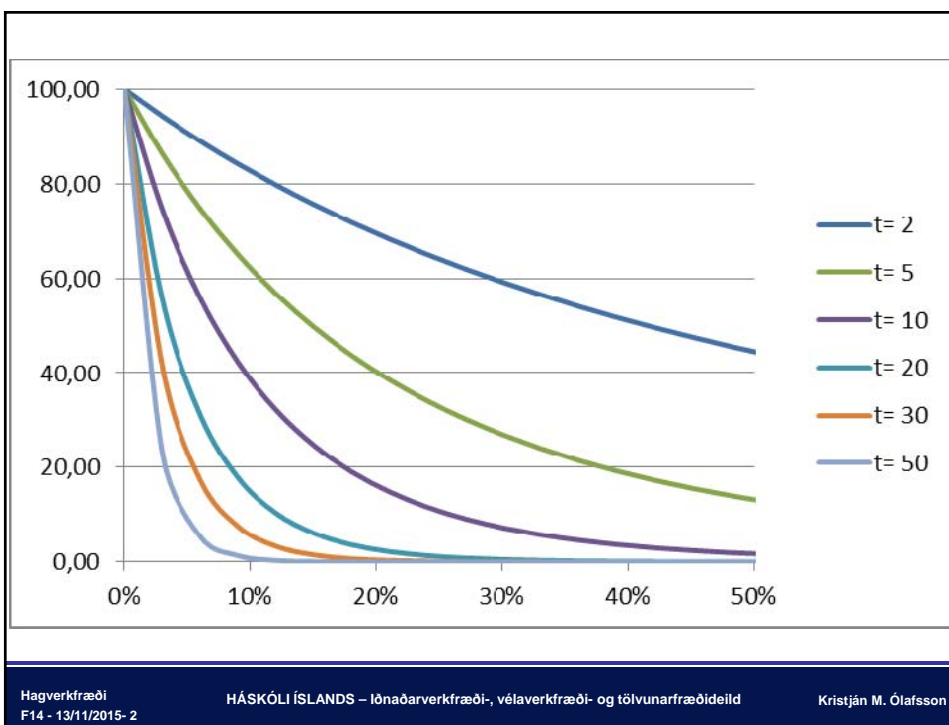
Hagverkfræði

14. fyrirlestur 13. nóv. 2015

Hagverkfræði
F14 - 13/11/2015- 1

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson



Hagverkfræði
F14 - 13/11/2015- 2

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Meðaltími (e. *duration*)

- Kennitala sem segir til um hve lengi höfuðstóll tiltekins skuldabréfs er að meðaltali bundinn í fjárfestingunni. Meðaltíminn segir til um hve næmt verð á skuldabréfi er fyrir breytingum ávöxtunarkröfu á markaði. Meðaltími gerir ráð fyrir að línulegt samband sé á milli ávöxtunarkröfu og verðs.

Íhvolfun (e. *convexity*)

- Kennitala sem segir til um hve næmt verð á skuldabréfi er fyrir breytingum ávöxtunarkröfu á markaði. Íhvolfun tekur tillit til þess að ekki er línulegt samband á milli ávöxtunarkröfu og verðs á skuldabréfi.

Hagverkfræði

15. fyrirlestur 18. nóv. 2015

Ávöxtun og áhætta

- Við fjárfestingaákvarðanir er verkefnið er að velja úr safni verkefna þ.s. við höfum ákv. fjármuni til að leggja í eina eða fleiri fjárfestingar
- Við viljum sem hæsta ávöxtun á safnið
 - Við viljum líka lágmarka áhættu

Aðferðafræði

- Veljum n fjölda verkefna x_1, x_2, \dots, x_n
þ.s. hvert verkefni hækkar eða lækkar í
verði í framtíðinni
- Við vitum að ávöxtun hvers verkefnis er
háð einhverri líkindadreifingu
- Viðfangsefnið er að setja saman safn
verkefna með sem hæsta vænta
ávöxtun m.v. ákveðna áhættu

Aðferðafræði frh.

- Setjum saman safn verkefna:
 $S = \omega_1 x_1 + \omega_2 x_2 + \dots + \omega_n x_n$
þar sem ω_i er hlutfall upphæðarinnar
sem við setjum í verkefni x_i og

$$\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$$

Ávöxtun

Metum ávöxtun fyrir:

$$a = \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

P_1 : Virði í framtíð

P_0 : Virði í dag

a er háð einhverri líkindadreifingu

Vænt ávöxtun

- Horfum til væntrar ávöxtunar þ.s. væntigildi ávöxtunar (expected value) er:
 $E[a] = \bar{a}$
- Áhætta í a er mæld með dreifni eða staðalfráviki
Dreifni: $\sigma^2 = V[a] = E[(a - \bar{a})^2]$

Hámörkun ávöxtunar

Verkefnið er að hámarka ávöxtun og lágmarka áhættu fyrir safnið S

$$\max: E[S] = E[\omega_1 x_1 + \omega_2 x_2 + \dots + \omega_n x_n]$$

$$\text{p.s. } V[S] = \sigma^2$$

$$\text{og } \omega_i \geq 0$$

n : fjöldi fjárfestingaverkefna

$$\sum_{i=1}^n \omega_i = 1$$

Nokkrir eiginleikar vænt gildis og dreifni

1) Ef y og z eru tilviljunarbreytur þá gildir:

$$E[\alpha y + \beta z] = E[\alpha y] + E[\beta z]$$

$$= \alpha E[y] + \beta E[z]$$

$$\text{p.s. } \alpha \text{ og } \beta \in \mathbb{R}$$

2) $V[b] = 0$ (b er almenn breyta, þ.e. ekki tilviljanabreyta)

$$3) V[x+b] = V[x]$$

$$4) V[b x] = b^2 V[x]$$

Samdreifni

$$V[x + x] = V[2x] = 2^2 V[x] = 4 V[x] \\ \neq V[x] + V[x]$$

$$\text{COV}[x_1; x_2] = \sigma_{12} = E[(x_1 - \bar{x}_1)(x_2 - \bar{x}_2)]$$

Samdreifnistuðullinn (covariance) er notaður til að meta hversu háðar breytur eru hvor annarri.

Áhætta í verðbréfiðskiptum

Yfirlæitt er áhætta í verðbréfiðskiptum skilgreind þríþætt:

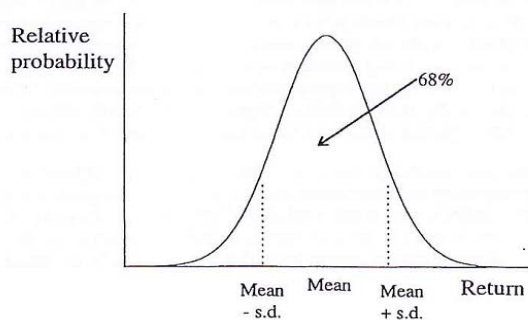
- 1) **Greiðsluáhætta** – greiðsla berst ekki á réttum tíma
- 2) **Tapsáhætta** – greiðsla berst als ekki
- 3) **Verðbreytingaráhætta** – þegar upphæð (verð) sem búist er við að komi til greiðslu, er ekki það virði sem markaðurinn er tilbúinn að greiða (verð til greiðslu \neq virði á markaði).

Portfolio Theory (safnakenningin)

- Liður 3) er viðfangsefni líkans við útreikninga á framfalli verðbréfa.
- Byggir á samspili ávöxtunar hvers bréfs í eignasafni og áhættu þess.
[kom fyrst fram árið 1952 hjá Harry Markowitz – Nóbél í hagfræði]

Meðaltal og staðalfrávik

Algengt að nota meðaltal og staðalfrávik ávöxtunar fyrir mat á væntri ávöxtun og frávikum frá henni

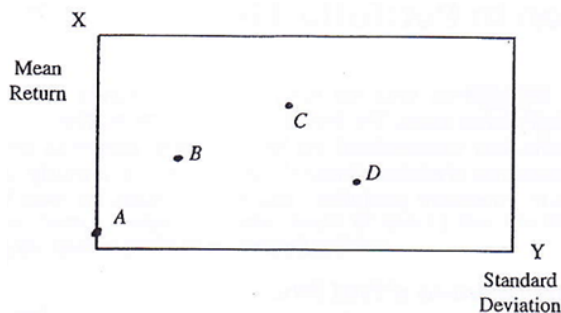


Meðaltal og staðalfrávik frh.

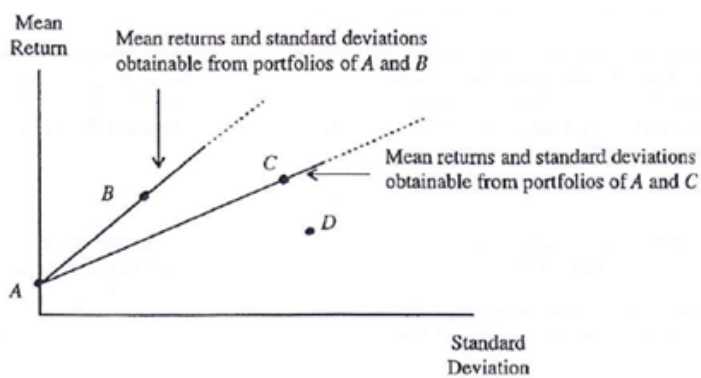
- Meðaltal og staðalfrávik er hægt að reikna úr sögulegum gögnum
- Óvíst er hvort það sé rétt forsenda fyrir framtíðarávöxtun og áhættu
- Fjárfestar verða sjálfir að leggja mat á framtíðargildi meðaltals og staðalfráviks

Samanburður fjárfestingakosta

Hægt er að bera saman fjárfestingarkosti sem fall af væntri ávöxtun og staðalfrávik



Ávöxtun og áhætta

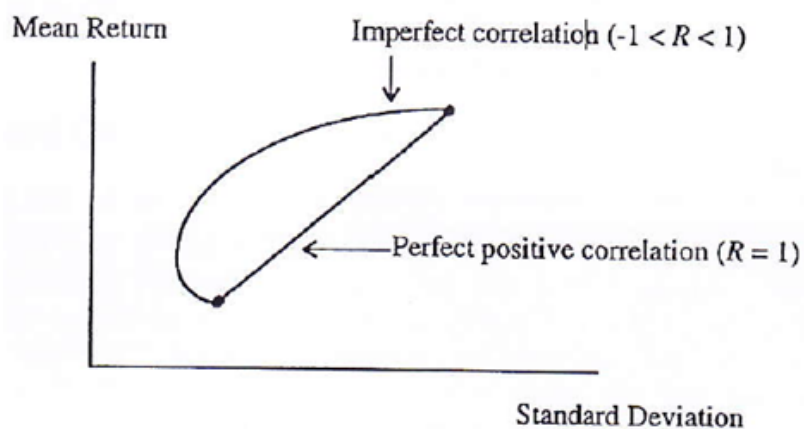


Hagverkfræði
F15 - 18/11/2015- 15

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Framfall

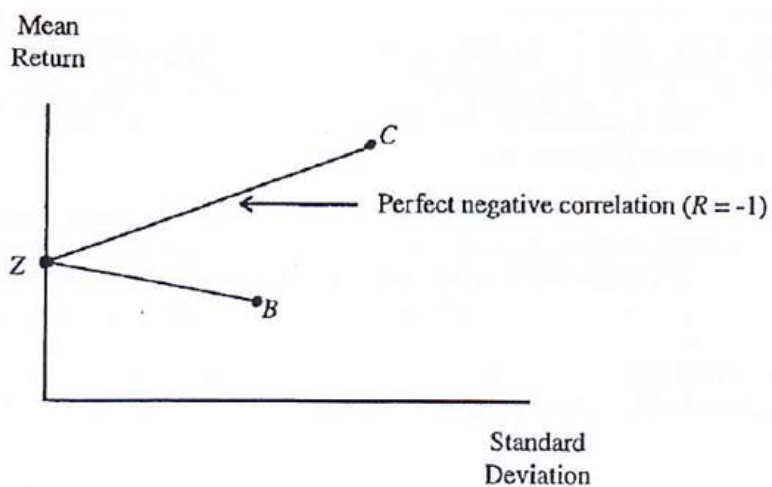


Hagverkfræði
F15 - 18/11/2015- 16

HÁSKÓLI ÍSLANDS – lðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Framfall frh.

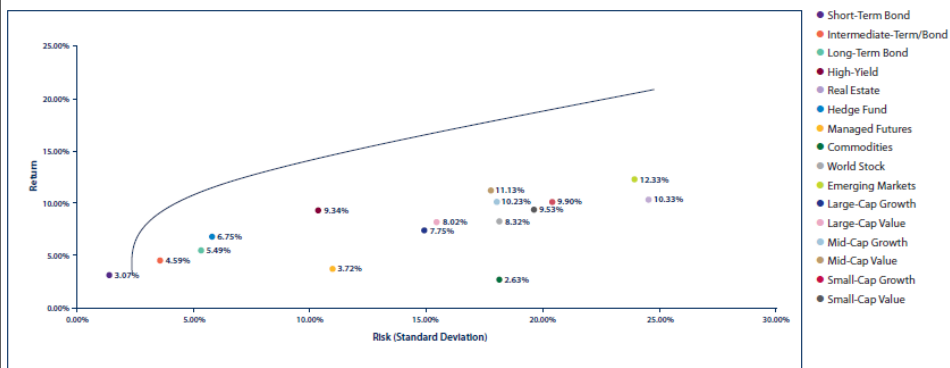


Hagverkfræði
F15 - 18/11/2015- 17

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Framfall (efficient frontier)



Past performance is no guarantee of future results.

Hagverkfræði
F15 - 18/11/2015- 18

HÁSKÓLI ÍSLANDS – Iðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild

Kristján M. Ólafsson

Dæmi:

3 fjárfestingarverkefni sem eru innbyrðis óháð

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = 1 ; \text{ Það er sama áhættan í öllum verkefnum}$$

$$\sigma_{12} = \sigma_{23} = \sigma_{13} = 0 ; \text{ Verkefnin eru innbyrðis óháð}$$

Vænt meðalávöxtun einstakra fjárfestingarkosta er:

$$\bar{a}_1 = 1$$

$$\bar{a}_2 = 2$$

$$\bar{a}_3 = 3$$

Þá er:

$$\textcircled{1} \quad \omega_1 - \lambda - \mu = 0$$

$$\textcircled{2} \quad \omega_1 - 2\lambda - \mu = 0$$

$$\textcircled{3} \quad \omega_1 - 3\lambda - \mu = 0$$

$$\textcircled{4} \quad \omega_1 + 2\omega_2 + 3\omega_3 = \bar{a} ; \text{ sem er vænt ávöxtun safnsins}$$

$$\textcircled{5} \quad \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 1$$

Leysum jöfnur $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ & $\textcircled{3}$ fyrir ω_1 , ω_2 & ω_3 og setjum inn í $\textcircled{4}$ & $\textcircled{5}$

$$\Rightarrow \quad \begin{aligned} 14\lambda - 6\mu &= \bar{a} \\ 6\lambda - 3\mu &= 1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \quad \lambda = \frac{\bar{a}}{2} - 1$$

$$\mu = \frac{2}{3} - \bar{a}$$

$$\Rightarrow \quad \omega_1 = \frac{4}{3} - \frac{\bar{a}}{2}$$

$$\omega_2 = \frac{1}{3}$$

$$\omega_3 = \frac{\bar{a}}{2} - \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \quad \sigma = \sqrt{\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{7}{3} + 2\bar{a} + \frac{\bar{a}^2}{2}}$$

$$\text{Min gildi } \sigma \text{ er í punktinum: } \bar{a} = 2 \text{ \& } \sigma = \frac{\sqrt{3}}{3} = 0,58$$

Þessi niðurstaða gildir einungis ef skortsala (e. short selling) er leyfð. Þ.e. $\omega_i < 0$ fyrir einstaka fjárfestingarkosti.

Ef sett er það skilyrði að fyrir öll ω_i gildi: $\omega_i \geq 0$ (þ.e. skortsala er ekki leifð)
Þá er lausn dæmisins:

$1 \leq \bar{a} \leq \frac{4}{3}$	$\frac{4}{3} \leq \bar{a} \leq \frac{8}{3}$	$\frac{8}{3} \leq \bar{a} \leq 3$
$\omega_1 = 2 - \bar{a}$	$\frac{4}{3} - \frac{\bar{a}}{2}$	0
$\omega_2 = \bar{a} - 1$	$\frac{1}{3}$	$3 - \bar{a}$
$\omega_3 = 0$	$\frac{\bar{a}}{2} - \frac{2}{3}$	$\bar{a} - 2$
$\sigma = \sqrt{2\bar{a}^2 - 6\bar{a} + 5}$	$\sqrt{\frac{2}{3} - 2\bar{a}_1 + \frac{\bar{a}^2}{2}}$	$\sqrt{2\bar{a}^2 - 10\bar{a} + 13}$

Myndrænt lýtur lausn dæmisins svona út:

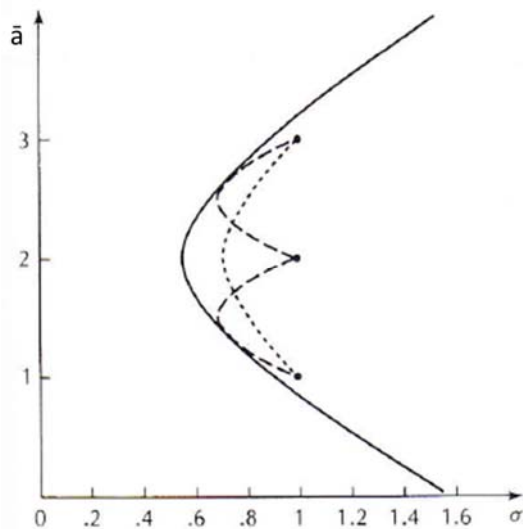


FIGURE 6.12 Three-asset example. The feasible region with shorting contains the feasible region without shorting. The outside curve is the minimum-variance set with shorting allowed. The short curved lines are portfolios made up of two of the assets at a time.



**VERÐMAT FYRIRTÆKJA
FYRIRLESTUR Í HÁSKÓLA ÍSLANDS
PARTUR I**

**FYRIRLESARI:
SMÁRI RÚNAR ÞORVALDSSON**

OKTÓBER 2015

EFNISTÖK

- Efni fyrirlestrar:
 - Hvað myndar verðmæti fyrirtækja
 - Lestur ársreikninga við verðmöt
 - Núvirðing
 - Aðferðarfræði við verðmöt
 - Frjálst sjóðsstreymi
 - Kennitölur
 - Upplausnarvirði og EVA
 - Tenging milli mismunandi aðferða
 - Ávöxtunarkrafa
 - Atriði sem koma upp við gerð vermats í raunheimum

HVAÐ MYNDAR VERÐMÆTI FYRIRTÆKJA

VERÐMÆTI FYRIRTÆKJA

- Verð fyrirtækis endurspeglar þau verðmæti sem fjárfsestir væntir að rekstur þess skapi í framtíð að viðbættu verðmæti eigna sem ekki eru nýttar við að búa til framtíðar verðmæti
 - Framtíðar verðmæti eru summa fjárflæðis frá rekstri að frádreginni nettó fjárfestingu í framleiðsluþáttum núvirt með ávöxtunarkröfu sem endurspeglar áhættumat fjárfestis
 - Eignir sem ekki eru nýttar við að búa til framtíðar verðmæti geta t.d. verið eftirfarandi:
 - Handbært fé
 - Verðbréf
 - Fasteignir sem ekki tengjast starfsemi félagsins
- Því gildir fyrir nær öll fyrirtæki að verðmæti þeirra ráðast af væntingum um framtíðar rekstur
- Rekstrarárangur í fortíð hefur því enga aðra merkingu fyrir verðmæti fyrirtækja en að vera vísbending um hvaða verðmætum fyrirtækið gæti skilað í framtíð

VERÐMÆTI FYRIRTÆKJA

- Verðmæti hlutabréfa eru ekki gervi verðmæti eins og oft heyrast fleygt fram heldur er um að ræða ávísun á verðmæti í framtíð sem háð eru óvissu
- Framtíðar stjórðsstreymi má áætla með gerð rekstrarspá til framtíðar
- Óvissuna í matinu má áætla með aðferðum sem byggja í grunninn á líkindareikningi
- Óvissan endurspeglast í ávöxtunarkröfu
 - Þeim mun meiri áhætta – þeim mun hærri ávöxtunarkrafa
 - Þeim mun hærri ávöxtunarkrafa – þeim mun lægra verð (annað óbreytt)
- Hvers virði er að eiga miða á U2 tónleika eftir 2 ár?

LESTUR ÁRSREIKNINGA VIÐ VERÐMÖT

UPPLÝSINGAR SEM NÝTAST VIÐ GERÐ REKSTARSPÁ

- Ársreikningar eru mikilvægar upplýsingar við gerð rekstrarspár sem spegill á rekstrarárangur og fjárhagslega stöðu á þeim tímapunkti sem hann er gerður og þar með vísbending um hvað vænta má í framtíð
 - Það er því mikilvægt að geta lesið úr þeim upplýsingum sem birtast í ársreikningi
- Aðrar upplýsingar sem geta komið að gagni
 - Greiningar og spár um þann markað sem fyrirtækið starfar á
 - Upplýsingar um samkeppnisaðila
 - Efnahagsspár
 - Áætlanir félags ef þær eru aðgengilgar
 - Yfirlýsingar stjórnenda um horfur í rekstri

LESTUR ÁRSREIKNINGA - MAREL

Lestur ársreiknings Marel:

<http://marel.com/Files/ir/2014/Marel-Q4-2014-statements.pdf?ind=corporate>

- **Rekstur - Gagnlegar spurningar:**

- Eru tekjur að vaxa eða dragast saman
- Hvað skýrir breytingu í tekjum
- Bindur vöxtur fjármagn (sjá efnahag)
- Hvernig eru kostnaðarhlutföll að þróast
- Hvernig eru afskriftir í samanburði við fjárfestingar
- Hver er fjármagnskostnaður félagsins og hvernig er hann í samanburði við sambærileg félög
- Hvert er virkt skatthlutfall félagsins
- Er félagið að greiða skatta eða getur það frestað þeim

- **Sjóðstreymi - Gagnlegar spurningar**

Skoða afskriftir á móti fjárfestingum

Á sér stað binding í rekstrarfjármunum

- **Efnahagur / Eignir- Gagnlegar spurningar**

- Er félagið yfirfjárfest eða undirfjárfest
- Óefnislegar eignir – skoða hvað stendur á bak við þær og átta sig á hvaða áhrif bókhaldsaðferðir skv. alþjóðlegum reikningsskilastöðlum (IFRS) hafa
- Eru veltufjármunir að aukast eða minna sem hlutfall af veltu – fjárbinding kostar því hún dregur úr fjárstreymi til fjárfesta
- Þegar horft er á hanbært fé þarf að átta sig á hvort það sé allt laust til ráðstöfunar (sjá umfjöllun um hreinar skuldir)

- **Skuldir og eigið fé -Gagnlegar spurningar**

- Endurspeglar bókfært eigið fé markaðsvirði eigin fjár – sjá umfjöllun um upplausnarvirði
- Hvað af skuldum félagsins eru vaxtaberandi (mynda fjármagnskostnað)
- Hvernig er skuldahlutfall með tilliti til rekstrarhæfis
- Hverjar eru hreinar skuldir félagsins þ.e. Vaxtaberandi skuldir að frádregnu handbæru fé sem ekki er bundið
- Eru viðskiptaskuldir að aukast eða minna sem hlutfall af veltu – Jákvætt að geta fjármagnað sem mest af rekstrinum í gegnum birgja ef um hefðbundar birgjaskuldir eru að ræða sem eru gegn gjaldfresti og án vaxta þar sem það sparar vaxtakostnað og eykur fjárflæði til fjárfesta

LESTUR ÁRSREIKNINGA - REGINN

	Skýr.	30.6.2015	31.12.2014
Eignir			
Fjárfestingareignir	7	60.791	53.637
Eignir til eigin nota		84	58
Fastafjármunir		60.875	53.695
Fyrirframgreiddur kostnaður		68	0
Viðskiptakröfur og aðrar skammtímakröfur		660	389
Handbært fé		595	647
Veltufjármunir		1.323	1.036
Eignir samtals		62.198	54.731
Eigið fé			
Hlutfé		1.429	1.429
Varasjóðir		9.080	9.080
Matsbreyting fjárfestingareigna		5.689	4.947
Óráðstafað eigið fé		2.904	2.432
Eigið fé		19.102	17.888
Skuldir			
Vaxtaberandi skuldir		33.867	29.822
Tekjuskattsskuldbinding		3.619	3.310
Langtímaskuldir		37.486	33.132
Vaxtaberandi skuldir		4.813	3.039
Viðskiptaskuldir og aðrar skammtímaskuldir		797	672
Skammtímaskuldir		5.610	3.711
Skuldir samtals		43.096	36.843
Eigið fé og skuldir samtals		62.198	54.731

Ekki alltaf allt sem sýnist:

Endurspeglar bókfært verð
eigna markaðsvirði?

Markaðsvirði Regins var
25,2 ma.kr. 5. okt en
bókfært virði eiginfjár er
19,1 ma.kr.

Markaðsverð Regins
endurspeglar að verð
pr. fm væri um 235 þús
kr.

Bókfært verð Regins
endurspeglar að verð
pr. fm sé um 213 þús kr.

LESTUR ÁRSREIKNINGA - ICELANDAIR

- Hvað er sérstakt við þessa mynd?

USD million	30.06 2015	30.06 2014	31.12 2014
Assets			
Operating Assets	336.8	303.7	319.3
Intangible assets	174.0	179.3	176.0
Other non-current assets	22.9	19.7	18.9
Total non-current assets	533.8	502.8	514.2
Other current-assets	153.4	161.5	119.4
Marketable securities	36.3	16.3	30.9
Cash and cash equivalents	314.9	267.0	184.8
Total current assets	504.6	444.8	335.0
Total assets	1,038.4	947.6	849.2

USD million	30.06 2015	30.06 2014	31.12 2014
Equity and liabilities			
Stockholders equity	373.2	323.5	365.1
Loans and borrowings non-current	66.1	46.6	49.7
Other non-current liabilities	38.2	52.1	33.0
Total non-current liabilities	104.3	98.7	82.6
Loans and borrowings current	12.4	13.7	12.3
Trade and other payables	237.2	216.4	214.3
Deferred income	311.3	295.3	174.9
Total current liabilities	560.9	525.4	401.5
Total equity and liabilities	1,038.4	947.6	849.2
Equity ratio	36%	34%	43%
Current ratio	0.90	0.85	0.83
Net interest bearing debt	-272.7	-223.1	-153.7
Interest bearing debt	78.5	60.2	61.9

NÚVIRÐING

NÚRVIRÐING

- Sparnaður er frestun á neyslu
- Fjárfesting í hlutabréfum / fyrirtækjum er ein tegund sparnaðar
- Ávöxtunarkrafa er það leiguverð fjármagns sem fjármagnseigandi vill fá greitt fyrir að fresta neyslu
 - Ávöxtunarkrafa er því jöfn fórnarkostnaði við að fresta neyslu í dag
- Núvirðing er aðferð til að reikna tímavirði peninga

NÚRVIRÐING

- Sjóðstreymi (e. cash flow) getur t.d. verið
 - Greiðslur skuldabréfs
 - Leigugreiðslur af fasteign
 - Nettó sjóðstreymi frá rekstri fyrirtækja
 - Nettó fjárstreymi frá tilteknu fjárfestingarverkefni eins og t.d. Virkjun

Núvirt sjóðstreymi (DCF = Discounted Cashflow) er:

$$DCF = \sum_0^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

Þar sem CF_i er sjóðstreymi á tíma i og r = vextir

Engin eðlismunur á núvirðingu eftir eðli fjárstreymis en msimunandi óvissa skapar mismunandi viðfangsefni og kallar á mismunandi ávöxtunarkröfu

NÚRVIRÐING

- Séu greiðslur fastar og greiðsluröðin óendanleg þá verður formúlan:

$$DCF = \frac{CF}{r}$$

- Vaxi greiðslur föstum (línulegum) vexti milli tímabila þá gildir að:

$$DCF = \frac{CF_0 * (1+g)}{(r-g)}$$

- Þar sem g = framtíðarvöxtur
- Nefnist þessi formúla Gordon's formúla

AÐFERÐARFRÆÐI VIÐ VERÐMÖT FRJÁLST SJÓÐSSTREYMI

HVAÐ ER FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI?

- Nettó tekjustreymi frá fyrirtæki til eigenda (hluthafa)
- Tekjustreymi sem myndast yfir tíma og er mis verðmætt eftir því hvenær það verður til
- Undirstaða verðmætis fyrirtækja (hlutabréfa)

HVERT ER VERÐMÆTI FRJÁLS SJÓÐSFLÆÐIS?

- Fjárfesting er frestun á neyslu og einstaklingar vilja fá greitt fyrir að fresta neyslu
- ávöxtunarkrafa er fórnarkostnaður þess að fresta neyslu
- Sjóðsflæði núvirt með ávöxtunarkröfu til að reikna verðmæti þess
- Sjóðsflæði sem verður til nálægt í tíma er verðmætara en sjóðsflæði sem verður til eftir lengri tíma

HVERT ER VERÐMÆTI FRJÁLS SJÓÐSFLÆÐIS? – EINFALT DÆMI

- Frjálst fjárflæði 100 kr. pr. ár um alla framtíð
- Ávöxtunarkrafa 10%

$$\text{Verðmæti} = 100/10\%=1.000$$

HVERT ER VERÐMÆTI FRJÁLS SJÓÐSFLÆÐIS? – GORDON'S FORMÚLA

- Frjálst fjárflæði 100 kr. á þessu ári
- Ávöxtunarkrafa 10%
- Vöxtur fjárflæðis 5% á ári

$$\begin{aligned}\text{Verðmæti} &= 100 * (1 + 5\%) / (10\% - 5\%) \\ &= 2.100\end{aligned}$$

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI - TVÆR AÐFERÐIR

Hagnaður af reglulegri starfsemi

+ afskriftir

- breytingar á rekstrartengdum eignum og skuldum

-fjárfestingar

+Br. Á langtímalánum

=Frjálst sjóðsflæði til hluthafa

Núvirt með ávöxtunarkröfu á eigið fé

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI – TVÆR AÐFERÐIR

- Hagnaður fyrir fjármagnsliði
- - Reiknaðir skattar
- =NOPLAT (Net operating profit/loss after taxes)
- + afskriftir
- - breytingar á rekstrartengdum eignum og skuldum
- - fjárfestingar
- = Frjálst sjóðsflæði til fjármagnseigenda

Núvirt með WACC

WACC

- WACC = vegin meðalkostnaður fjármagns (e. weighted average cost of capital)
- $WACC = \text{lánsfjárlutfall} * \text{vextir af lánsfé} * (1 - \text{skattar}) + (1 - \text{lánsfjárlutfall}) * \text{ávöxtunarkrafa á eigið fé}$
- Dæmi:
 - lánsfjárlutfall = 60%
 - Vextir af lánsfé = 10%
 - ávöxtunarkrafa á eigið fé = 15%
 - Skattar = 30%
 - $Wacc = 60\% * 10\% * (1 - 30\%) + 40\% * 15\% = 10,2\%$
- Miða skal við markaðsverð eiginfjár þegar lánsfjárlutfall er metið

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI

Frjáls sjóðsflæði til fjármagnseigenda

- Hreinar vaxtaberandi skuldir

=Frjálst sjóðsflæði til hluthafa

PENINGALEG STAÐA Í UPPHAFI

- Er það sjóðsflæði sem fyrirtækið hefur þegar skilað en hefur ekki verið greitt út til hluthafa
- Handbært fé + skammtímaverðbréf

AÐRAR PENINGALEGAR EIGNIR

- Eru þær eignir sem ekki hafa áhrif á framtíðar sjóðsflæði, þ.e. ekki nauðsynlegar til að viðhalda rekstri fyrirtækisins
- Þessar eignir má því leysa upp og líta á sem laust fé
- Taka verður tillit til skatts af söluhagnaði
- Dæmi: Hlutabréfaeign í öðrum félögum, lóð sem ekki er í notkun

NÚVIRT FRJÁLST FJÁRFLÆÐI - DÆMI

Dæmi	2011 Actual	2012 Actual	2013 Forecast	2014 Plan	2015 Plan	2016 Plan	2017 Plan	2018 Plan
Net sale (excl. VAT) revenue growth	100	103 3%	108 5%	112 4%	121 8%	130 7%	134 3%	138 3,0%
Net margin	42	43	44	46	49	52	54	55
Net margin %	42,0%	41,5%	41,0%	41,0%	40,5%	40,0%	40,0%	40,0%
Operational cost % of sale	15 15%	15 15%	16 15%	17 15%	18 15%	19 15%	20 15%	21 15%
EBITDA	27	27	28	29	31	32	33	34
EBITDA%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Depreciation	4	4	4	4	4	4	4	4
EBIT	23	23	24	25	27	28	29	30
Interest	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3	- 3
EBT	20	20	21	22	24	25	26	27
Taxes	- 4	- 4	- 4	- 4	- 5	- 5	- 5	- 5
Profit/Loss	16	16	17	18	19	20	21	22
Net investments	3	3	5	5	5	5	4	4
Debt					50	54	55	57

NÚVIRT FRJÁLST FJÁRFLÆÐI - DÆMI

DCF Dæmi	2011 Actual	2012 Actual	2013 Forecast	2014 Plan	2015 Plan	2016 Plan	2017 Plan	2018 Plan	Terminal value
Profit/Loss	16	16	17	18	19	20	21	22	
Depreciation	4	4	4	4	4	4	4	4	
Operating Cash Flow	20	20	21	22	23	24	25	26	
Change in working capital	-	-	-	-	-	-	-	-	
Investments	- 3	- 3	- 5	- 5	- 5	- 5	- 4	- 4	
Net Loan repayment	-	-	-	-	-	4	2	2	
FCF	17	17	16	17	18	23	23	23	191
Time factor					1,0	2,0	3,0	4,0	4,0
DFC					16	17	15	13	109

Equity value	170
Net debt	50
EV	220

Assumptions	
Debt	50
interest	6%
Tax ratio	20%
RROE	15,0%
Future growth	2,5%
Wacc	12,7%

NÚVIRT FRJÁLST FJÁRFLÆÐI - DÆMI

DCF Dæmi	2011 Actual	2012 Actual	2013 Forecast	2014 Plan	2015 Plan	2016 Plan	2017 Plan	2018 Plan	Terminal value
EBIT	23	23	24	25	27	28	29	30	
Calculated taxes	- 5	- 5	- 5	- 5	- 5	- 6	- 6	- 6	
Depreciation	4	4	4	4	4	4	4	4	
NOPLAT	22	23	23	24	26	27	28	28	
Change in working capital	-	-	-	-	-	-	-	-	
Investments	- 3	- 3	- 5	- 5	- 5	- 5	- 4	- 4	
FCF	19	20	18	19	21	22	24	24	245
Time factor					1,0	2,0	3,0	4,0	4,0
DFC					18	17	16	15	152

EV	219
Net debt	50
Equity value	169



**VERÐMAT FYRIRTÆKJA
FYRIRLESTUR Í HÁSKÓLA ÍSLANDS
PARTUR II**

**FYRIRLESARI:
SMÁRI RÚNAR ÞORVALDSSON
OKTÓBER 2012**

AÐFERÐARFRÆÐI VIÐ VERÐMÖT KENNITÖLUR

KENNITÖLUR – MISMUNANDI ÞÆTTIR

- Flokkar kennitalna sem hjálpa til við gerð rekstrarspár:
 - Lausafjárhæfni
 - Nýting eigna
 - Nýting skulda
 - Arðsemi
 - Markaðsvirði

Mikilvægt að samanburður sé gerður við svipuð fyrirtæki

LAUSAFJÁRHÆFNI

- Veltufjárhlutfall
 - Veltufjármunir/skammtímaskuldir
 - Quick (acid) test
Skammtímaeign.-birgðir /skammtímaskuldir

EIGNASTÝRING

- Veltuhraði birgða
 - KSV/Birgðir
- Veittur greiðslufrestur
 - Kröfur á viðsk. vini/(sala/360)
- Veltuhraði fastra eigna (fastafjárm)
 - Regl.rekstrartekjur/Fastafjármunir
- Veltuhraði heildareigna
 - Regl.rekstrartekjur/Heildareignir

SKULDASTÝRING

- Skuldahlutfall
 - Heildarskuldir/heildareignum
- Vaxtaþekja
 - EBIT/Vaxtagjöld
- skuldaþekja
 - Veltufé frá rekstri/Næsta árs afborgun langtímalána

ARÐSEMI

- Hagnaðarhluti tekna
 - Hagnaður/regl.rekstrartekjur
- Grunn hagnaðarkraftur
 - EBIT/Heildareignum
- Arðsemi heldareigna (ROA)
 - Hagnaður/Heildareignir
- Heildararðsemi fjármagns (ROIC)
 - (Hagnaður + vextir)/Heildarfjármagn
- Arðsemi eiginfjár (ROE)
 - Hagnaður/EF

MARKAÐSVIRÐI

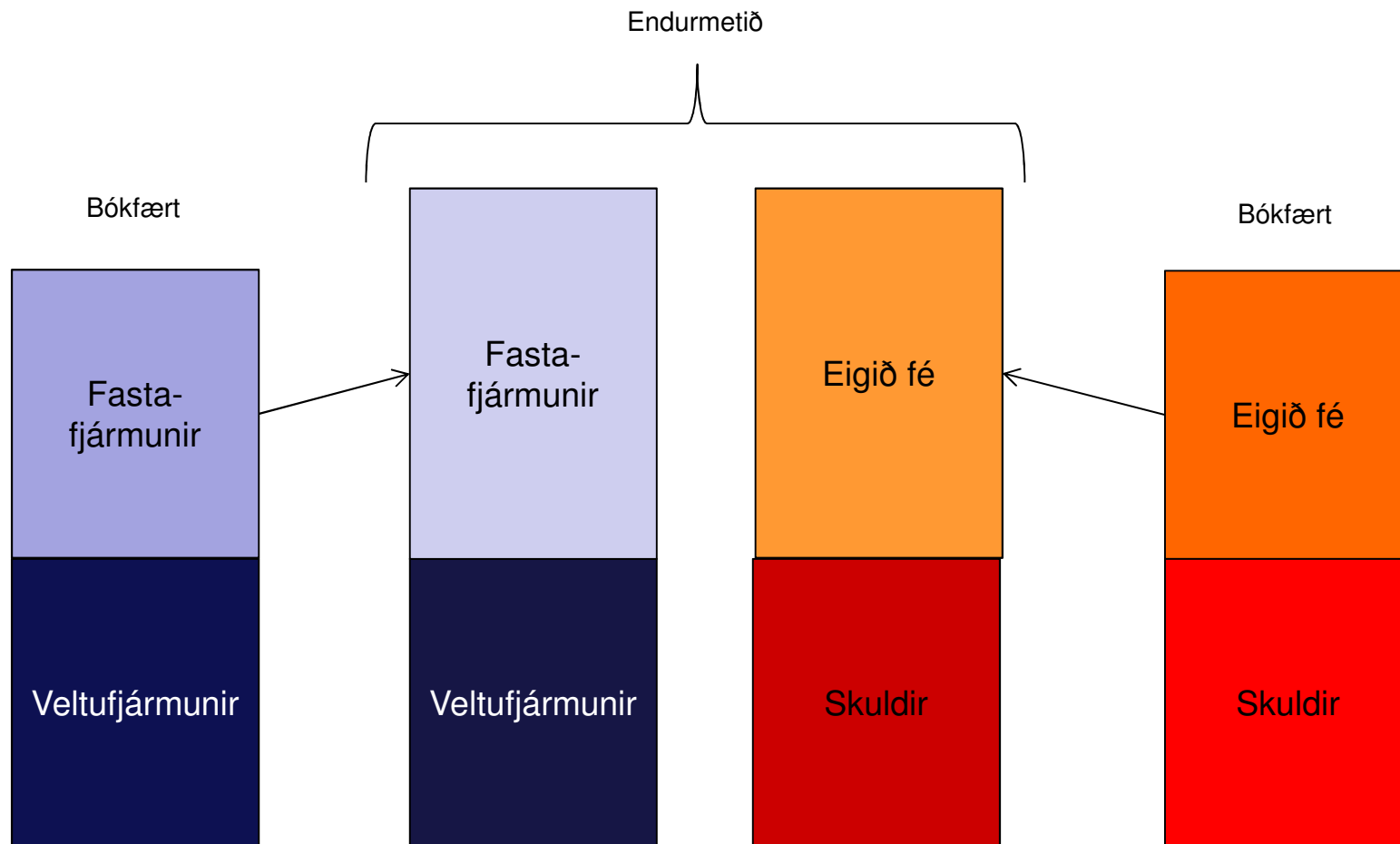
- Verð/hagnaður (V/H) = P/E
- Verð/Veltufé frá rekstri (V/S)
- $PEG = (V/H)/V$ öxtur hagnaðar (stundum notað spáð 5 ára meðaltal)
- Verð/bókfært verð eiginfjár (V/B) = Q
- Innra virði=
 - Eigið fé(bókf. eða endurmetið)/nafnverð hlutafjár

AÐFERÐARFRÆÐI VIÐ VERÐMÖT UPPLAUSNARVIRÐI OG EVA

UPPLAUSNARVIRÐI

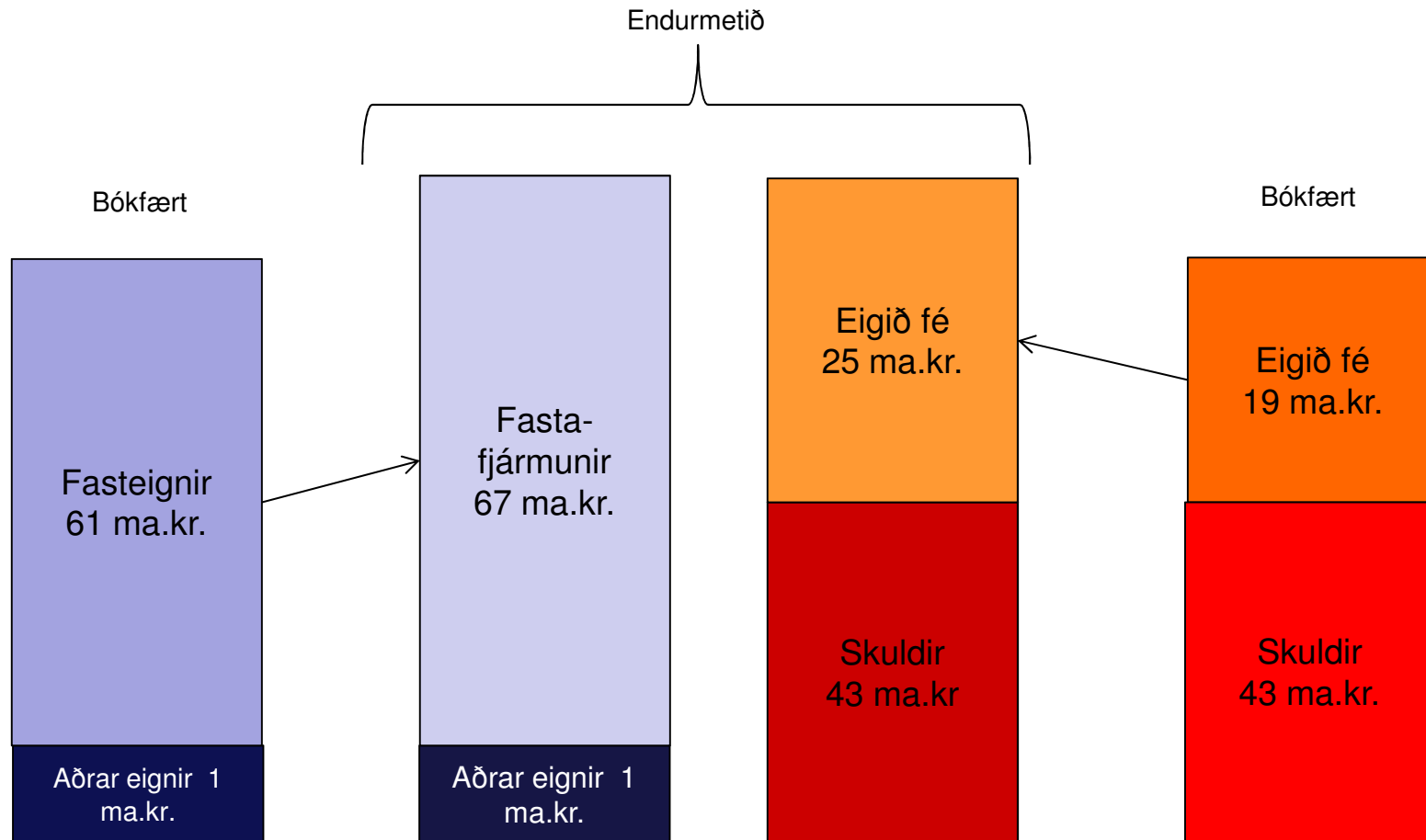
- Við mat á upplausanarvirði er metið virði eigna og skulda fyrirtækis og fæst þá út virði eiginfjár
- Hugsunin í raun þessi – Hvað situr eftir til handa hluthöfum ef allar eignir eru seldar og allar skuldir gerðar upp
- Allar stærðir metnar á markaðsvirði sem getur verið frábrugðið bókfærðu virði

UPPLAUSNARVIRÐI



UPPLAUSNARVIRÐI - DÆMI

Tökum Reginn fasteignafélag sem dæmi og gefum okkur að verð á markaði endurspegli raun fasteignaverð eigna félagsins



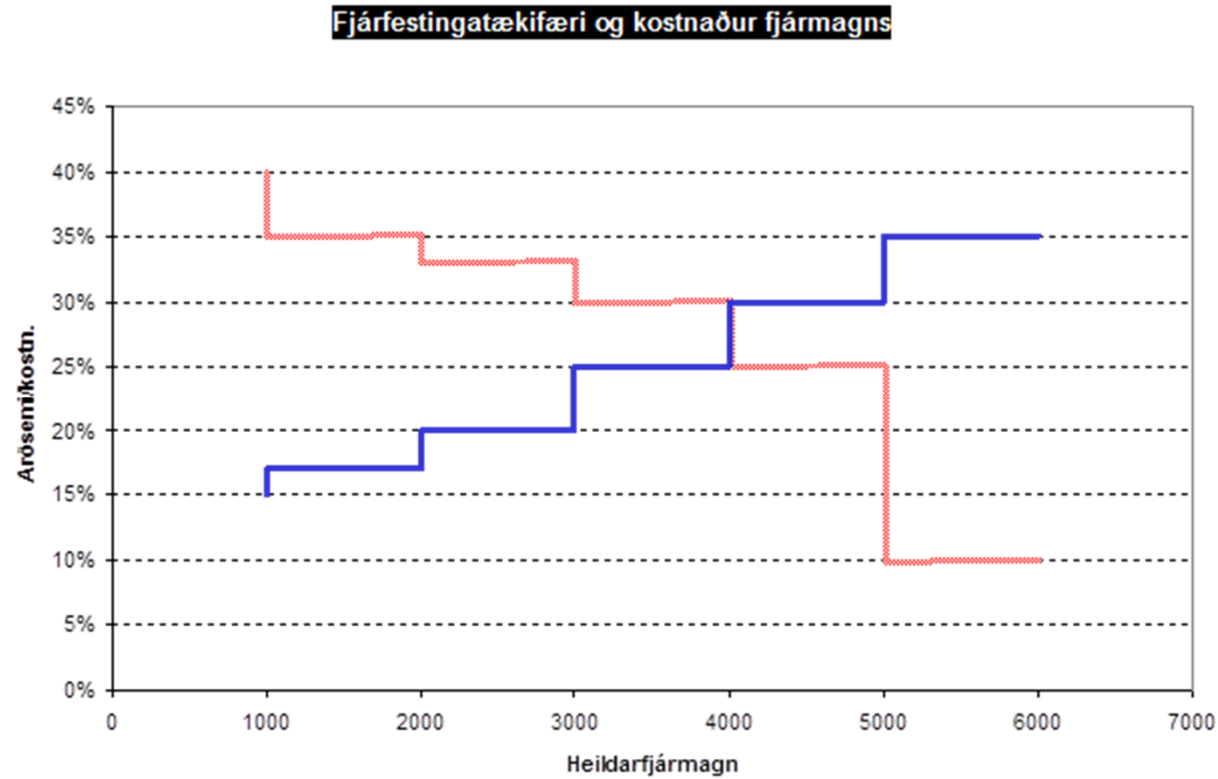
UPPLAUSNARVIRÐI

- Af hverju getur verið munur á milli mats skv. upplausnarvirði og bókfærðs verðs
- Af hverju getur verið munur milli upplausnarvirðis og mats skv. frjálsu sjóðsflæði
- Veltur á því hvort það fjármagn sem búið er að fjárfesta í rekstrinum skili ávöxtun umfram þá ávöxtunarkröfu sem gerð er til rekstrarins
 - Til að mæla það er notuð svokölluð EVA aðferðarfræði – Economic Value Added

HVAÐ ER EVA(ECONOMIC VALUE ADDED)?

- Hagnaður af reglulegri starfsemi eftir skatta mínus vegin meðalkostnaður fjármagns eftir skatta margf.m. heildarfjármagn mínus skammtímaskuldir

VEGIN MEÐALKOSTNAÐUR FJÁRMAGNS (WACC, MCC, ROIC)



EVA

$EVA = \text{Hagnaður e. skatta}$

$- (WACC \text{ e. skatta} \times (\text{Heildareignir} - \text{Skammtímaskuldir}))$

- Tæki til að meta hvort frekari fjárfeting borgar sig – því nátengt hugsun á bak við upplausnarvirði
- Lykilatriðið er að reikna WACC-ið
 - Skuldahlið fyrirtækis skiptist í tvennt
 - Skuldar 4.500.000 og borgar 10% vexti af þeirri upphæð
 - Eigið fé bókfært er 1.000.000 en markaðsverðið er 3.000.000

EVA

- Gerum ráð fyrir að skattar séu 30%
 - Vaxtagreiðslur eru frádráttarbærar => fjármagnskostnaður e. skatta v/ lánanna er þá $0,1 * (1-0,3) = 0,07$ eða 7%
 - Hver er ávöxtunarkrafan sem að eigendur gera til fyrirtækisins, þ.e. hvað gætu þeir fengið fyrir fjárfestingu sína í öðru formi sem hefur sömu áhættu, segjum að ávöxtunarkrafan sé 15%

EVA

- WACC-ið er þá:

$$\begin{aligned} WACC &= \frac{(0,07 \cdot 4.500.000) + (0,15 \cdot 3.000.000)}{4.500.000 + 3.000.000} \\ &= 0,102 = 10,2\% \end{aligned}$$

- EVA eykst því aðeins ef að hagnaður e. skatta er meiri en fjármagnskostnaðurinn v/ fjárfestinga

EVA VERÐLAGNING

$$EVA = IC * (ROIC - WACC)$$

TENGIN MILLI MISMUNANDI AÐFERÐARFRÆÐI

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI VS. KENNITÖLUR

•Kennitölur - Helstu kostir

- ✓ Einfaldleiki
- ✓ Fljótlegt í notkun
- ✓ Vísbending um áhættu

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI VS. KENNITÖLUR

•Kennitölur - helstu ókostir

- ✓ Setja margar stærðir inni í eina og festa hlutfallið á milli þeirra
- ✓ Framtíðin ??
- ✓ Gerir engan greinarmun á því hvort framtíðarhagnaður verði til eftir skamman eða langan tíma

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI VS. KENNITÖLUR – SAMBAND FCF OG V/H

- $FCF = 100$, áv.kr = 10%, vöxtur=8% og verðmæti 5.400 samkvæmt Gordon's formúlu
- G.r.f að afskriftir séu jafnar fjárfestingum og því sé $FCF = \text{hagnaður}$
- Þá er $V/H = 5.400/100 = 54$

FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI VS. KENNITÖLUR – SAMBAND FCF OG V/H

- $FCF = 100$, áv.kr = 15%, vöxtur=8% og verðmæti 1.543 samkvæmt Gordon's formúlu
- G.r.f að afskriftir séu jafnar fjárfestingum og því sé $FCF = \text{hagnaður}$
- Þá er $V/H = 1.543/100 = 15,4$

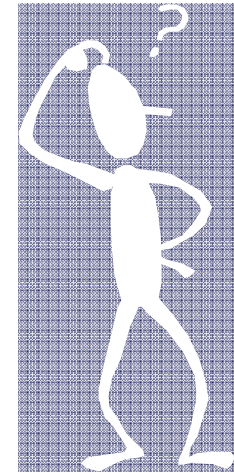
FRJÁLST SJÓÐSFLÆÐI VS. KENNITÖLUR

- Vöxtur hagnaðar, vöxtur veltu, verðmæti
 - Velta 1.000 og hagnaður 100 í upphafi og profit margin því 10%
 - Ef velta vex um 10% og profit margin óbreytt, þá er hagnaður 110
 - Ef profit margin batnar um 10% (verður 11%) og velta er óbreytt, þá er hagnaður einnig 110
 - Líklegt að meiri fjárfestinga sé þörf til að auka veltu en profit margin
- Ekki er allt fengið með vexti fyrirtækis (í veltu talið) þó mikið sé horft á þá stærð. Stjórnendur sem einblína á vöxt veltu eru ekki að hámarka verðmæti hluthafa

ÁVÖXTUNARKRAFA

ÁVÖXTUNARKRAFA

- Þú ert dýri ráðgjafinn!
- Samsett úr tveim þáttum:
 - áhættulaus ávöxtun (ríkisskuldabréf)
 - + áhættuálag á fyrirtækið sjálft



ÁHÆTTUÁLAG FYRIRTÆKIS.

- Atriði sem hafa ber í huga
 - Áhættuálag á markaðssafnið
 - Atvinnugrein (rekstraráhætta)
 - Fjármagnsskipan
 - Seljanleiki
 - Stjórnunarleg áhætta
 - Skráð vs. óskráð

RAUNVÖXTUR VS. NAFNVÖXTUR

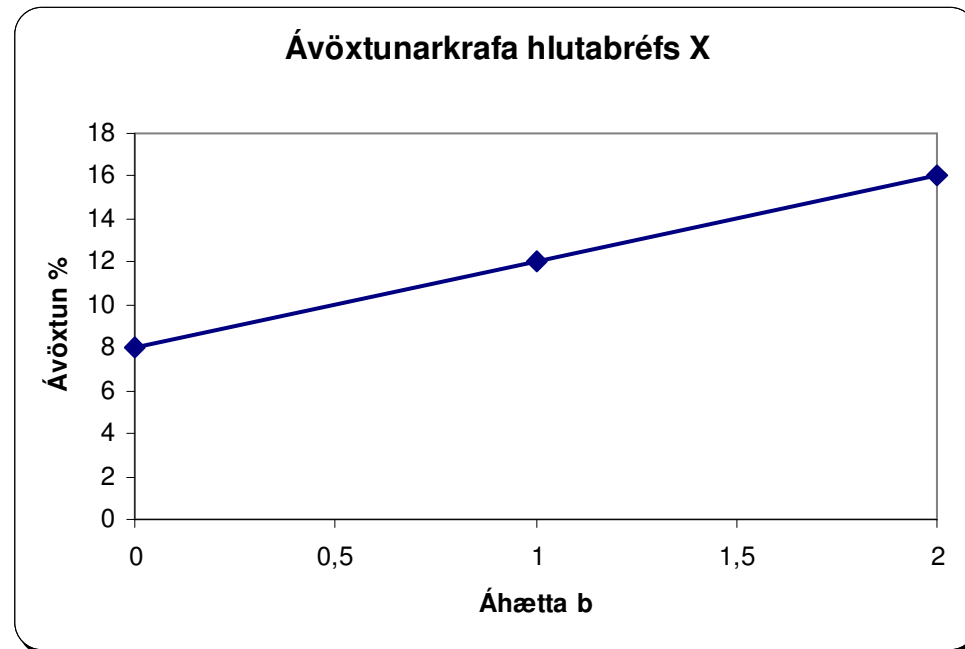
- Í sjálfu sér skiptir ekki máli hvort er notað
- Raunvöxtur
 - Notuð raunávöxtunarkrafa
 - Þarf ekki að spá fyrir um verðlagsþróun
- Nafnvöxtur
 - Notuð nafnávöxtunarkrafa
 - Spá um verðlagsþróun hluti af líkaninu
- Ath hver er grunnmynt spálínansins

CAPM

- Capital Asset Pricing Model: Aðferðarfræði til að finna fræðilega rétta ávöxtunarkröfu
- Aðferðarfræði sem byggir á að finna samhengi ávöxtunar og áhættu með aðfallsgreiningu
- Strangt til tekið þarf að framkvæma aðfallsgreiningu fyrir allar eignir í heiminum en í öllu falli þarf að framkvæma mat á mjög stóru og dreifðu safni
- Því erfitt að framkvæma matið en mjög góður þankagangur við val á ávöxtunarkröfu
- Miðað við viðbót í verðbréfasafn

CAPM

$$k_x = k_{RF} + (k_M - k_{RF})b_x$$



BETA

- Beta er mælikvarði á áhættu tiltekinnar fjárfestingar í samanburði við aðrar eignir í safninu
- Áhætta fyrirtækja í sömu atvinnugrein ætti að vera svipuð ef fjármögnunarstrúktúr er svipaður
- Aukin skuldsetning eykur áhættu og hefur því áhrif á Beta
- Hægt að leiðrétta fyrir skuldsetningu og fá þannig samanburð óháð skuldsetningu
 - Gíruð vs Ógíruð Beta

BETA

- $\beta_L = \beta_U * [1 + (1 - T) * (D/E)]$
- Og
- $\beta_U = \frac{\beta_L}{[1 + (1 - T) * (D/E)]}$

Aswath Damodaran er prófessor við New York University og hann heldur úti heimasíðu með margvíslegu talnaefni og þar á meðal er mat á Betastuðlum fyrir mismunandi atvinnugreinar. Hann vinnur sitt mat á stórum gagnasettum og er þetta því gott viðmið en þó alls ekki heilagur sannleikur. Heimasíðan er <http://www.damodaran.com>

ATRÍÐI SEM KOMA UPP VIÐ GERÐ VERÐMATS Í RAUNHEIMUM

HVAÐ BER AÐ VARAST

- Vöxtur tekna kallar á fjárfestingu
- Hvernig er vöxtur tekna og hagnaðar að þróast í samanburði við hagvöxt
- Bera innviðir fyrirtækissins þær rekstrarforsendur sem liggja til grundvallar verðmats
- Mikilvægt að þekkja það líkan sem er notað
- Gæta þarf samræmis í forsendum
 - Er líkan raunvaxtalíkan eða nafnvaxtalíkan
 - Eru vaxtaforsendur gerðar miðað við væntan hagvöxt grunnmyntar

TIL UMHUGSUNAR

- Íhugið vel allar forsendur – velta fyrir sér hvort þær séu raunhæfar
- Stilla af greiðsluflæði áður en reiknað er framtíðar virði
- Gera næmnigreiningu á lykilforsendur
 - data tables í excel gagnlegt tól en má einnig nota einfalda forritun
- Nota varaaðferð til að tékka af niðurstöðu
 - Til dæmis að nota DCF sem aðalaðferð en kennitölur til að kanna hvort niðurstaðan sé líkleg til að vera rétt
- Lesa yfir módelið og yfirfara útreikninga þegar mati er lokið til að koma í veg fyrir reiknivillur
 - Gott verðmat getur farið fyrir lítið ef ein lítil reiknivilla kollvarpar niðurstöðunni

Duration and Convexity: The Price/Yield Relationship

Investors who own fixed income securities should be aware of the relationship between interest rates and a bond's price. As a general rule, the price of a bond moves inversely to changes in interest rates: a bond's price will increase as rates decline and will decrease as rates move up. *Macaulay duration* is the weighted-average maturity of a bond's cashflows, which is measured in years. *Modified duration* attempts to estimate how the price of a bond will change in response to a change in interest rates and is stated in terms of a percentage change in price. Typically when duration is quoted it is referring to a bond's *modified duration* rather than *Macaulay duration*. Taking this concept one step further, a bond's *convexity* is a measurement of how duration changes as yields change. These two measurements can provide insight into how a bond is expected to perform should interest rates change and can help investors understand the price risk of fixed income securities in different interest rate environments.

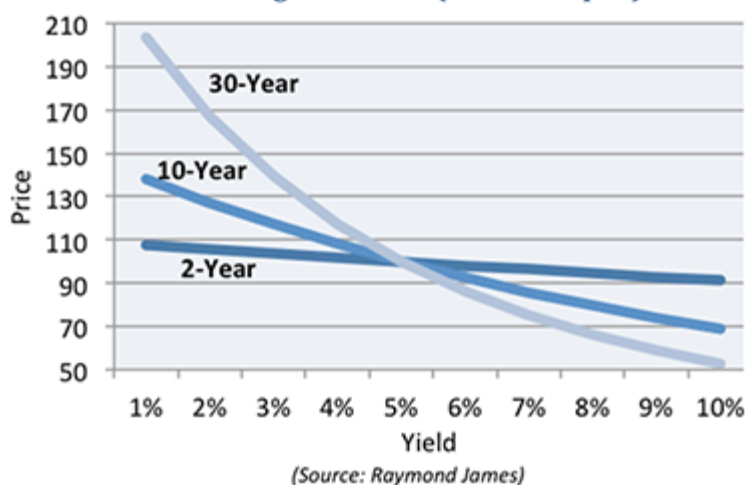
What is Duration?

In simple terms, modified duration gives an idea of how the price of a bond will be affected should interest rates change. A higher duration implies greater price sensitivity upwards (downwards) should rates move down (up). Duration is quoted as the percentage change in price for each given percent change in interest rates. For example, the price of a bond with a duration of 2 would be expected to increase (decline) by about 2.00% for each 1.00% move down (up) in rates.

The duration of a bond is primarily affected by its coupon rate, yield, and remaining time to maturity. The duration of a bond will be higher the lower its coupon, lower its yield, and longer the time left to maturity. The following scenarios of comparing two bonds should help clarify how these three traits affect a bond's duration:

- If the coupon and yield are the same, duration increases with time left to maturity
- If the maturity and yield are the same, duration increases with a lower coupon
- If the coupon and maturity are the same, duration increases with a lower yield

Example: Price/Yield Relationship for Bonds with Differing Maturities (5.00% coupon)



Example: 5.00% Coupon Bond at Par: Price Change for a Given Rise in Rates

If Rates Move Up ...	2-Year Bond	10-Year Bond	30-Year Bond
1.00%	-1.0%	-6.9%	-13.7%
2.00%	-1.9%	-13.2%	-24.7%
3.00%	-2.8%	-19.0%	-33.6%

(Source: Raymond James)

These are hypothetical examples for illustrative purposes only. They are not intended to reflect the actual performance of any security.

Convexity:

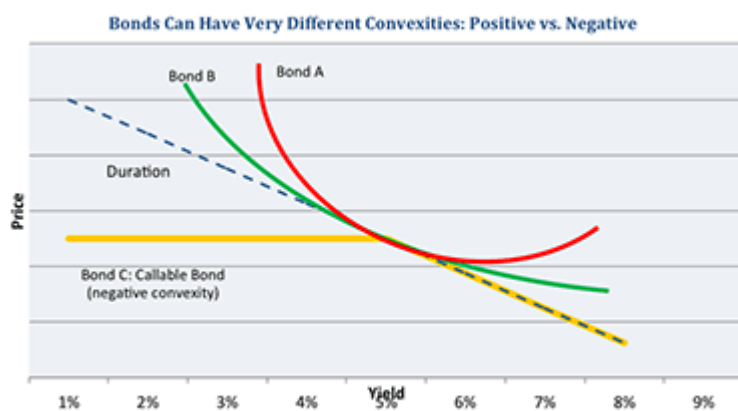
As the yield on a bond changes so too does its duration, a bond's convexity measures the sensitivity of a bond's duration to changes in yield. Duration is an imperfect way of measuring a bond's price change, as it indicates that this change is linear in nature when in fact it exhibits a sloped or "convex" shape. A bond is said to have positive convexity if duration rises as the yield declines. A bond with positive convexity will have larger price increases due to a decline in yields than price declines due to an increase in yields. Positive convexity can be thought of as working in the investor's favor, since the price becomes less sensitive when yields rise (prices down) than when yields decline (prices up). Bonds can also have negative convexity, which would indicate that duration rises as yields increase and can work against an investor's interest. The table below highlights the types of bonds that exhibit each type of convexity.

Examples of Bonds with Positive and Negative Convexity

Type of Convexity	Typical Types of Bonds
Positive Convexity	Non-callable bonds, bonds with make-whole calls
Negative Convexity	MBS (most), bonds with a traditional call, preferreds

(Source: Raymond James)

A useful way to visualize a bond's convexity is to plot the potential price change against various yields. If two bonds have the same duration and yield but differing convexities, a change in interest rates will affect each bond differently. For example, the chart below shows three bonds: a bond with higher positive convexity (Bond A) will be less affected by interest rates than a bond with lower positive convexity (Bond B). On the other hand, a bond with negative convexity (Bond C) will exhibit larger price fluctuations should rates rise than if they were to fall.



(Source: Raymond James)

Conclusion:

Duration and convexity are two metrics used to help investors understand how the price of a bond will be affected by changes in interest rates. How a bond's price responds to changes in interest rates is measured by its duration, and can help investors understand the implications for a bond's price should interest rates change. The change in a bond's duration for a given change in yields can be measured by its convexity.

- If rates are expected to increase, consider bonds with shorter durations. These bonds will be less sensitive to a rise in yields and will fall in price less than bonds with higher durations.
- If rates are expected to decline, consider bonds with higher durations. As yields decline and bond prices move up, higher duration bonds stand to gain more than their lower duration counterparts.

THE EFFICIENT FRONTIER

Definition

The graphical depiction of an optimal set of portfolios that have the maximum potential return for a given level of risk. Portfolios above the frontier cannot be achieved. Portfolios that lie below the frontier are deemed inefficient, as alternate portfolios exist with higher returns, lower volatility, or both.

How to use this graph

The graph shows an efficient frontier, based on Ibbotson's return, correlation, and standard deviation estimates as of May 31, 2013. The graph also illustrates where Ibbotson's model portfolios plot relative to the efficient frontier. By knowing where portfolios plot, investors can gain better insight into risk/return expectations.



Past performance is no guarantee of future results.

For Advisor Use Only

WALTHAM OFFICE
29 SAWYER ROAD
WALTHAM, MA 02453-3483
TOLL-FREE: 800.237.0081
PHONE: 781.736.0700
MAIN FAX: 781.736.0793

SAN DIEGO OFFICE
110 WEST A STREET, SUITE 1800
SAN DIEGO, CA 92101-3706
TOLL-FREE: 877.347.1982
PHONE: 619.471.9700
MAIN FAX: 619.471.9701

COMMONWEALTH.COM
COMMONWEALTH FINANCIAL NETWORK®
MEMBER FINRA/SIPC

Hagverkfræði

Samantekt fyrir próf

Námmat og kennslubækur

- Námsmat
 - 10% heimadæmi
 - 25% verkefni
 - 65% lokapróf
 - lokaprófið er gagnapróf
- Kennslubækur
 - Engineering Economy – Blank & Tarquin
 - Investment Science – Luenberger
 - ekki er gerð krafa um að þið kaupið bækurnar

Mismunandi leiðir við kostnaðargreiningu

1. Fastur-, Breytilegur- og Viðbótar kostnaður
2. Beinn-, Óbeinn- og Staðal kostnaður
3. Fjármagns- og Bókhaldslegur kostnaður
4. Sokkinn kostnaður
5. Fórarkostnaður
6. Heildarkostnaður yfir líftíma

More common cost terminology

- *Opportunity cost*: the monetary advantage foregone due to limited resources. The cost of the best rejected opportunity.
- *Life-cycle cost*: the summation of all costs related to a product, structure, system, or service during its life span.

Dæmi um mismunandi vexti

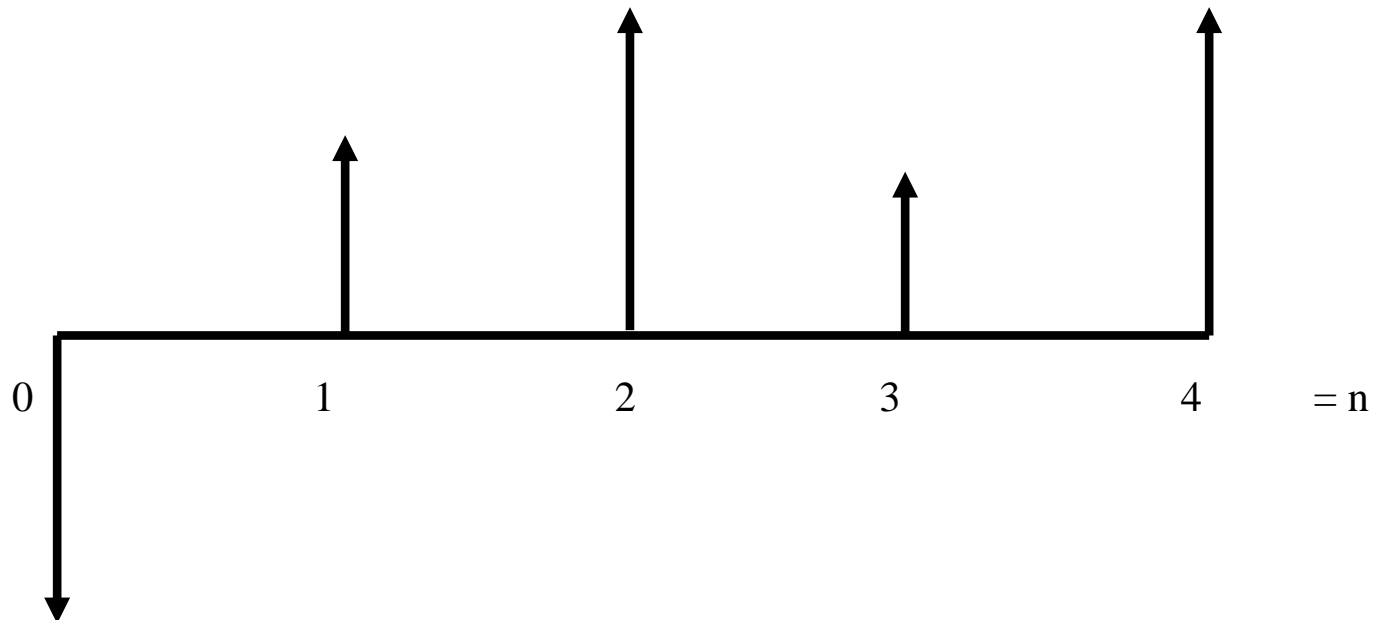
A) Flatir vextir: $F = P (1 + i n)$
(simple interest)

B) Veldisvextir: $F = P (1 + i)^n$
(compound interest)

C) Vaxtatímabil: $F = P(1 + i/m)^{m n}$
(continuous compounding interest with m as the number of compounding periods)

D) Samfeldir vextir: $F = P e^{in}$
þegar $m \rightarrow \infty$

A cash flow diagram is an indispensable tool for clarifying and visualizing a series of cash flows.



Tímagildi peninga

$$F = P (1+i)^n$$

$$P = F (1+i)^{-n}$$

- Nafnávöxtun og raunávöxtun
- Verðbætur
- Lán
 - Jafnar greiðslur
 - verðtryggt og óverðtryggt
 - Jafnar afborganir
 - Vaxtagreiðslulán
- NPV – Net Present Value

- Ávöxtunarkrafa
- IRR – internal rate of return
- MARR – minimum attractive rate of return
- Meðaltími
- Kúpni
- Árleg hlutfallstala kostnaðar
- Verðmat skuldabréfa

Eignir	Skuldir
	Eigið fé

- Ársreikningur
 - Efnahagsreikningur
 - Rekstrarreikningur
 - Sjóðstreymi
 - Skýringar
 - Skýrsla stjórnar

- Kennitölur
- Verðmat fyrirtækja
- Núvirðing
- Núvirt sjóðstreymi – DCF= Discounted Cashflow
- WACC (weighted average cost of capital)
- EVA(economic value added)
- Ávöxtunarkrafa fyrirtækja
 - CAPM (Capital Asset Pricing Model)
 - Beta gildi

- Ávöxtun og áhætta
- Samdreifni
- Framfall

- Spurningar?