

Johdatus

Finanssi- ja reaaliopioihin

Replicon Corporate Finance Oy
Petteri Hirvonen

Sisältö

- mikä on optio
- miten optiot hinnoitellaan
- reaalioptio verrattuna finanssimarkkinaoptioon
- NPV vs. reaalioptio
- erilaiset reaalioptiotyypit
- perustutkimustoiminnan suuruus arvioituna reaalioptioiden avulla

- Replicon Corporate Finance Oy:n tuotteet

Mikä on optio

- **Optio antaa oikeuden, mutta ei velvollisuutta**
 - **osto-optio antaa oikeuden ostaa tietty finanssi-instrumentti ennalta määrättyä ajankohtana tiettyyn hintaan, muttei velvollisuutta ostamiseen.**
 - **myyntioptio antaa oikeuden myydä tietty finanssi-instrumentti ennalta määrättyä ajankohtana tiettyyn hintaan, muttei velvollisuutta myymiseen.**
- **Nähdään, että optioilla on aina arvoa, vaikka option toteutuminen olisi epätodennäköistä, koska option haltijalla ei ole velvollisuutta toteuttaa optiota.**
- **Finanssioptioille pitää aina löytyä joku asettaja, joka on valmis luovuttamaan option oikeudet (korvausta vastaan).**

Mikä on optio

Option hintaan vaikuttavat tekijät

- **Option hintaan vaikuttaa:**
 - Kohde-etuuden hinta
 - Lunastushinta (exercise price)
 - Juoksuaika
 - riskitön korko
 - kohde-etuuden tuotot volatiliteetti

Miten optiot hinnoitellaan

Yksinkertaisin binomihinnoittelumalli

- Yksinkertaisin (eurooppalaisen) option hinnoittelumalli on binomimalli, jossa option kohteen arvolle annetaan kaksi toteutumisvaihtoehtoa: ylös tai alas.
- Kohde-etuus voi olla periaatteessa mikä tahansa finanssi-instrumentti. Valitaan seuraavassa kohde-etuudeksi tutuin eli osake.
- Hinnoittelua varten muodostetaan riskitön portfolio, joka muodostuu tietyistä määrästä osakkeita ja myydystä (asetetusta) osto-optiosta.
 - riskittömyyden takaava osakkeiden määrä (käytetään usein nimitystä delta) saadaan jakamalla option arvon vaihtelu osakkeen arvon vaihtelulla.
- Koska muodostettava portfolio on riskitön, sen pitää tehokkailla markkinoilla tuottaa riskittömän koron verran tuottoa. Tämä tarkoittaa sitä, että tulevien maksujen nykyarvon diskontattuna riskittömällä korolla tulee vastata salkun tämän hetken arvoa.
- Päädytään tilanteeseen, jossa meillä on yksi yhtälö, ja ainoa tuntematon on option tämän hetken arvo (tunnetun muuttujat ovat riskitön korko, juoksuaika, osakkeen tämän hetken arvo sekä tulevat osakkeen ja option arvot kahdessa eri skenaariossa) eli olemme ratkaisseet option arvon tässä erittäin yksinkertaistetussa maailmassa.
- Herää kysymys onko tässä mitään realismia? Tehdään pieni laskelma Nokian optioilla ja verrataan sitä markkinahintaan.

Miten optiot hinnoitellaan

Yksinkertaisin binomihinnoittelumalli

Binomial valuation of Nokia Call Option									
Portfolio consists of delta amount of shares and one short call option									
Market value of the share= S0 =		13							
Excercise price		14			Risk Free Rate		2.5 %		
				Hedge	Portfolio	Portfolio	PV of	Value of	
				Ratio	value up	value down	the PF	the call	
Possible outcomes after one year		High	Low	0.7273	5.818	5.818	5.675 =>	3.78	
		30	8						
Volatility of the outcomes:									
Return High	83.6 %								
Return Low	-48.6 %								
Exp.return	9.0 %								
Volatility	67 %								

Miten optiot hinnoitellaan Useamman stepin Binomimallista Black-Scholes- hinnoitteluun

- Edellisestä kalvosta nähdään, että erittäin yksinkertaisella Binomimallilla voidaan päästä yllättävän realistisiin tuloksiin verrattuna markkinahintaan, kunhan vain tulevaisuuden skenaariot valitaan järkevästi
- Binomimalliin saadaan lisää realismia, jos juoksu-aika jaetaan useampiin periodeihin, joissa kussakin kohde-etuudella on mahdollisuus joko nousta tai laskea (ks. esim. Capital Budgeting of R&D at Boeing: The Super-Jumbo Jet)
- Kun periodi jaetaan äärettömän moneen osaan Binomihinnoittelumallin tulokset lähestyvät Black-Scholes –mallin tuloksia. Näin ollen, kunhan projektiin liittyvä volatiliteetti on riittävän hyvin tiedossa, Black-Scholes –malli antaa kaikista parhaan estimaatin option arvolle.
- Joskus kuitenkin projektin luonne voi olla sellainen, että Binominmalli kuvaa sitä paremmin, jolloin Binominmallin käyttö option hinnoittelussa on suotavaa.

Miten optiot hinnoitellaan

Black-Scholes –malli Nokian call optiolle

Calculating the value Nokia call option										
<i>Black-Scholes pricing formula</i>										
<i>Price of a Call Option</i>										
						Time	Volatility			
Market value of the share= S0 =	13					1	67.0 %			
Excercise price = X =	14									
Risk Free Interest Rate = r =	2.5 %									
							d1	d2	N(d1)	N(d2)
Value of the 1 year call	3.18	= S0*N(d1)-(E/exp{r*t}, where					0.262	-0.408	0.603	0.342

Miten optiot hinnoitellaan

Finanssioptiot verrattuna reaalioptioihin

Finanssioptio	Muuttuja	Reaalioptio
Osakkeen hinta	S	Projektin nykyarvo
Lunastushinta	X	Projektin toteuttamiskustannus
Juoksuaika	t	Aikamäärä, jolla investointia voi lykätä
Riskitön korko	r	Rahan aika-arvo
Osakkeen tuoton vaihtelu	hajonta (s.e.)	Projektin tuoton vaihtelu

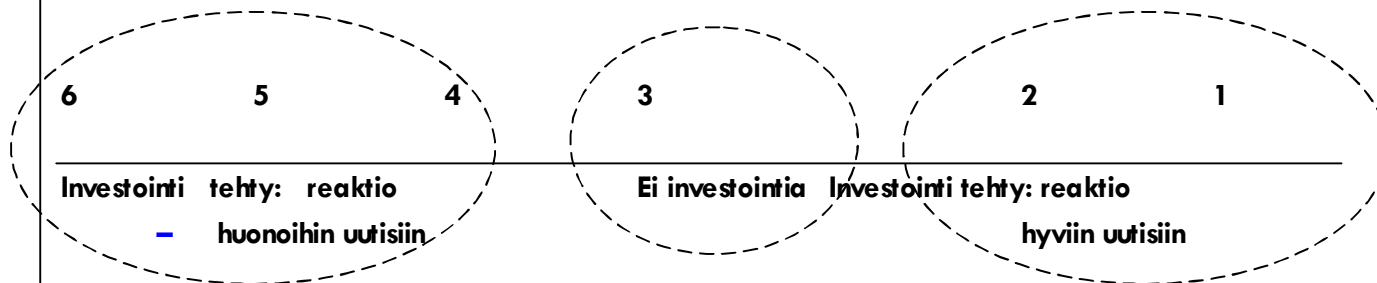
Nykyarvomenetelmä (NPV) verrattuna reaaliopioon

- Keskeisin ero NPV ja reaalioptiomenetelmän välillä on se, että NPV:ssä kaikki kassavirrat ovat edeltäkäsin määrättyjä kun sen sijaan reaaliopiot sallivat joustavuuden päätöksen teossa. Pääsääntöisesti tämä lisää yhtiön projektien laskennallista arvoa.
- NPV- ja reaaliopioarvostukset ovat samat silloin kun investointia ei voi lykätä:
 - $NPV = S - X$, missä S on projektin vapaiden kassavirtojen nykyarvo ja X on projektin vaatima investointi.
- Tämä tulos on merkittävä, sillä sen avulla voidaan reaaliopiot mallittaa perinteisten kassavirtamallien "lisukkeiksi" ilman että koko yrityksen strategista laskentajärjestelmää tarvitsee muuttaa.

Reaaliopiotyypit

Reaaliopiot voidaan karkeasti jakaa kuuteen eri luokkaan:

- 1) kasvuoitiot,
- 2) tuotannon laajennusoptiot,
- 3) ajoitusoptiot (mahdollisuus odottaa),
- 4) vaihto-optiot (komponentteja, lopputuotteita, prosessia),
- 5) tuotannon supistusoptiot, sekä
- 6) lopetus/ hylkäysoptio.



- Source: Real Options: Valuing Managerial Flexibility (Harvard 9-294-109)

Perustutkimustoimintaan käytettävän rahan määrä: Yksinkertainen analyysi reaalioptioiden avulla

- Monissa T&K orientoituneissa yrityksissä harjoitetaan tiettyyn projektiin tai tuotteeseen liittyvän tutkimustoiminnan ohella perustutkimusta, joka saattaa synnyttää uusia innovaatioita.
- Nämä innovaatiot puolestaan synnyttävät kasvuoptioita.
- Reaalioptioanalyysin avulla voidaan saada käsitys siitä kuinka paljon tällaiseen perustutkimukseen kannattaa uhrata resursseja.
- Oletetaan nyt, että yhtiön perustutkimus tuottaa keskimäärin kahden vuoden välein projektin jonka nykyarvo on 10 meur. NPV on negatiivinen, koska investointikustannukset oletetaan 12 meur:ksi. Oletetaan vielä, että projektin tuoton volatilitteetti on 40%.
- Tällaiseenkin NPV negatiiviseen perustutkimukseen sisältyvän kasvuoption arvo on 1.8 meur, joten vuosittain voitaisiin perustellusti käyttää 0.9 meur pelkästään perustutkimukseen.
- Soveltamalla yllä olevaa yksinkertaistettua laskelmaa kullekin yritykselle sopivilla parametreilla voidaan saada karkea kuva siitä, miten paljon on taloudellisesti järkevää käyttää perustutkimukseen.

Replicon Corporate Finance Oy:n reaalioptio- ja muut arvonmäärityspalvelut

- Reaalioptioiden käyttö, ymmärtäminen ja niiden soveltaminen vaatii syvällistä optioteorian osaamista ja samalla perehtyneisyyttä alan tutkimukseen ja käytännön sovelluksiin.
- Usein yksinkertaisinkin oikein toteutettu optiosovellus vaatii pitkällistä asetelmaan liittyvien liiketoimintamahdollisuuksien analyysiä.
- Replicon Corporate Finance tarjoaa asiantuntemustaan:
 - optioiden tunnistamisessa
 - kasvumahdollisuuksien identifiointi
 - spin-off –mahdollisuudet, projektien lopetus
 - tutkimusryhmien resurssien allokointi
 - optioiden arvon määrittämisessä
 - erilaisten optioiden linkittämisessä yrityksen kokonaisstrategiaan ja laskentakehikkoon
- Replicon Corporate Finance Oy tarjoaa asiantuntijapalvelua myös perinteisissä yritysrahoitukseen liittyvissä arvonmäärityksissä (DCF -valuaatiot)

Replicon Contact Information

Replicon Group
Aleksanterinkatu 17, 4 krs
PL 800
FIN-00101 Helsinki
Tel: +358 9 677 464

E-mail: info@replicon.fi
Internet: www.replicon.fi
Fax: 358 9 677 464

Direct: Petteri Hirvonen, CEO +358-50-552 9633