
Aki Taanila

TAVOITTEEN HAKU JA VAIHTOEHTOLASKELMIA

4.12.2012

Johdanto

Tässä monisteessa käsittelen Excelin tavoitteen haku -toimintoa ja erilaisia tapoja vaihtoehtolaskelmien laatimiseen.

Monisteessa esiintyy viittauksia Excel-esimerkkeihin, joihin tutustuminen on olennainen osa asioiden oppimista. Viitatu Excel-esimerkit löytyvät tiedostosta:

<http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/e/vaihtoehto.xlsx>

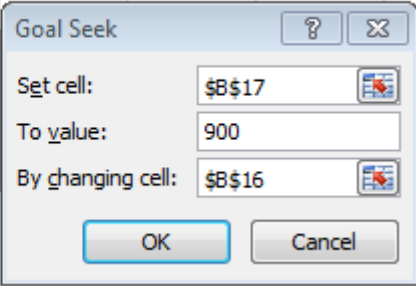
Tutustu myös muihin oppimateriaaleihini <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak>

Tavoitteen haku

Goal Seek (Tavoitteen haku) -toiminnolla voit ratkoa ongelmia, joissa on yksi tuntematon muuttuja.

Alla olevassa esimerkissä etsitään sopivaa lainan määrää, kun tiedetään että lainaa pystytään maksamaan takaisin 900 € kuukausierissä. Solussa **B17** on funktio **=PMT(B14/12;B15;B16)** (MAKSU), joka laskee kuukausierän suuruuden. Lainan määrä voitaisiin etsiä kokeilemalla soluun **B16** erilaisia lainan määriä. Tavoitteen haulla sopiva lainan määrä löytyy kuitenkin nopeammin ja tarkemmin.

	A	B	C	D	E
13					
14	Korko	4,00 %			
15	Aika (kk)	120			
16	Lainan määrä	100 000 €			
17	Kuukausierä	-1 012,45 €			
18					
19					
20					



- Valitse **Data** → **What-If Analysis** → **Goal Seek** (Tiedot → Entä-jos-analyysi → Tavoitteen haku).
- Täytä **Goal Seek** -ikkuna mallin mukaisesti: soluun **B17** halutaan arvo 900 muuttamalla solun **B16** arvoa.
- Valitse **OK**.
- Kun Excel ilmoittaa ratkaisun löytyneen, niin valitse **OK**.

Tavoitteen haun tuloksena lainan määräksi saadaan noin 88893 €.

Kehäviittaus

Tarkastellaan tilannetta, jossa halutaan tietää tuotteen alennettu hinta, kun halutaan alennuksen olevan 15 % alennetusta hinnasta. Laaditaan seuraavanlainen taulukko:

	A	B	C
1	Kehäviittaus		
2			
3	Lähtöhinta	500,00	
4	Alennus	65,22	=0,15*B5
5	Alennettu hinta	434,78	=B3-B4

Laskettaessa alennusta solussa **B4** viitataan soluun **B5**, josta taas viitataan takaisin soluun **B4**. Excel antaa kyseisessä tilanteessa varoituksen kehäviittauksesta (**Circular Reference**).

Ongelma ratkeaa, kun käydään asettamassa iterointi päälle:

- Valitse **File** (Tiedosto) -välilehdeltä (Excel 2007: **Office**-painikkeen takaa) **Excel Options** (Excelin asetukset).
- Valitse vasemmalta **Formulas** (Kaavat).
- Valitse käyttöön toiminto **Enable iterative calculation** (Salli iteratiivinen laskenta).

Sen jälkeen, kun iteratiivinen laskenta on asetettu päälle, Excel etsii tehtävään sopivan ratkaisun kokeilemalla. Jos iterointi pidetään päällä, niin taulukkoon voidaan kirjoittaa erilaisia lähtöhintoja ja Excel etsii kokeilemalla vastaavan alennettun hinnan.

Vaihtoehtolaskelmia

Voit harjoitella vaihtoehtojen taulukointia ja skenaarioiden laatimista Excel esimerkeillä <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/e/vaihtoehto.xlsx>.

Vaihtoehtojen taulukointi

Yksi vaihtuva tekijä

Viereisen taulukon solussa **B15** on funktio, joka laskee lainan kuukausierän suuruuden korkokannan, laina-ajan ja lainan määrän perusteella: **=PMT(B1/12;B2;B3)** (MAKSU). Taulukkoon on kirjoitettu vaihtoehtoisia korkokantoja soluihin **A16:A26**.

Eri korkovaihtoehtoihin liittyvät maksuerät voidaan laskea kätevästi:

- Valitse solualue **A15:B26** (suorakulmion muotoinen solualue, joka sisältää vaihtoehtoiset korkokannat, kuukausierän laskentakaavan ja tyhjät solut vaihtoehtoisille kuukausierille).
- Valitse **Data** → **What-If Analysis** → **Data Table** (Tiedot → Entä-jos-analyysi → Arvotaulukko).
- Määritä **Column Input Cell** (Sarakkeen syötösolu) -soluksi **\$B\$10**. Kuukausierän laskeva

	A	B
10	Korko	3,50 %
11	Aika (kk)	180
12	Lainan määrä	200 000 €
13		
14		Kuukausierä
15		-1 429,77 €
16	2,50 %	
17	2,75 %	
18	3,00 %	
19	3,25 %	
20	3,50 %	
21	3,75 %	
22	4,00 %	
23	4,25 %	
24	4,50 %	
25	4,75 %	
26	5,00 %	

kaavahan viittaa korkokannan osalta soluun **B10** ja korkokanta on tässä tapauksessa vaihtuva tekijä.

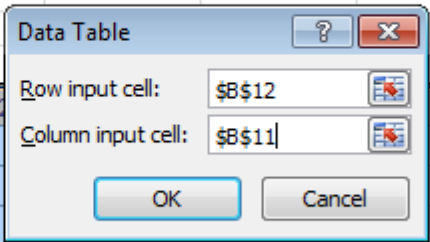
- Valitse **OK**.

Taulukossa olevia korkokantoja voidaan jälkikäteen vaihdella ja taulukko päivittyy uusien korkokantojen mukaiseksi.

Kaksi vaihtuvaa tekijää

Alla olevan taulukon solussa **A16** on lainan kuukausierän laskeva funktio **=PMT(B11/12;B12;B13)** (MAKSU). Taulukkoon on kirjoitettu vaihtoehtoisia korkokantoja soluihin **A17:A21** ja vaihtoehtoisia laina-aikoja soluihin **B16:G16**.

	A	B	C	D	E	F	G
11	Korko	3,50 %					
12	Aika (kk)	360					
13	Lainan määrä	200 000 €					
14							
15	Kuukausierä						
16	-898,09 €	180				420	480
17	2,50 %						
18	3,00 %						
19	3,50 %						
20	4,00 %						
21	4,50 %						



Kuukausierä eri korkokannoilla ja laina-ajoilla voidaan laskea seuraavasti:

- Valitse solut **A16:G16** (suorakulmion muotoinen solualue, joka sisältää vaihtoehtoiset korkokannat, vaihtoehtoiset laina-ajat, kuukausierän laskentakaavan ja tyhjät solut vaihtoehtoisille kuukausierille).
- Valitse **Data** → **What-If Analysis** → **Data Table** (Tiedot → Entä-jos-analyysi → Arvotaulukko).
- Määritä **Row Input Cell** (Rivin syöttösolu) -soluksi **\$B\$12**. Kuukausierän laskeva kaavahan viittaa laina-ajan osalta soluun **B12** ja laina-aika on tässä tapauksessa vaihtuva tekijä.
- Määritä **Column Input Cell** (Sarakkeen syöttösolu) -soluksi **\$B\$11**. Kuukausierän laskeva kaavahan viittaa korkokannan osalta soluun **B11** ja korkokanta on tässä tapauksessa vaihtuva tekijä.

Laina-aikoja ja korkokantoja voidaan jälkikäteen vaihdella ja taulukko päivittyy uusien tietojen mukaiseksi.

Skenaariot

Excelillä voidaan laatia skenaarioita eli vaihtoehtolaskelmia, joiden avulla voidaan tarkastella lähtötiedoissa tapahtuvien muutosten vaikutusta lopputuloksiin. Eri skenaarioissa asetetaan lähtötiedoille eri arvoja. Skenaariot tallentuvat työkirjan mukana.

Esimerkiksi investointien kannattavuutta arvioitaessa monet muuttujat ovat epävarmoja. Investointilaskelmasta kannattaakin tehdä useampia vaihtoehtoisia skenaarioita, esimerkiksi pessimistinen, todennäköinen ja optimistinen.

TAVOITTEEN HAKU JA VAIHTOEHTOLASKELMIA

	A	B	C	D	E	F
6	Laskentakorkokanta	5,00%				
7	Investoinnin hankintameno	1 800 000 €				
8						
9	Tuotot vuodessa			Kulut vuodessa	Euroa/kpl	Euroa
10	Myyntimäärä (kpl)	17 000 €		Palkat	25 €	425 000 €
11	Myyntihinta (euroa/kpl)	125 €		Raaka-aineet	28 €	476 000 €
12	Tuotot	2 125 000 €		Muut muuttuvat	5 €	85 000 €
13				Kiinteät		120 000 €
14				Yhteensä		1 106 000 €
15						
16						
17	Vuosi	Kulut	Tuotot	Nettotuotto		
18	1	1 106 000 €	2 125 000 €	1 019 000 €		
19	2	1 106 000 €	2 125 000 €	1 019 000 €		
20	3	1 106 000 €	2 125 000 €	1 019 000 €		
21	4	1 106 000 €	2 125 000 €	1 019 000 €		
22	5	1 106 000 €	2 125 000 €	1 019 000 €		
23	Nykyarvo	6 588 401 €	9 200 138 €	2 611 737 €	sisältää hankintamennon	

Yllä kuvatussa investointilaskelmassa arvioidaan tuotteen valmistuksen kannattavuutta viiden vuoden ajanjaksolla. Tuotteen valmistuksen aloittaminen edellyttää 1800000 € investointia (hankintameno). Investoinnin vuotuiset tuotot ja kulut on diskontattu 5 % laskentakorkoa käyttäen nykyarvoiksi. Tuottojen ja kustannusten nykyarvojen erotuksena saadaan luku, joka kuvaa investoinnin kannattavuutta. Negatiivinen luku osoittaa investoinnin olevan kannattamaton ja positiivinen kannattava.

Laskelmassa käytetyt tiedot ovat arvioita ja muunkinlaiset arviot voivat toteutua. Tämän huomioimiseksi voidaan laskelmassa olevan arvion lisäksi laskea esimerkiksi optimistinen ja pessimistinen skenaario.

- Valitse **Data** → **What-If Analysis** → **Scenario Manager** (Tiedot → Entä-jos-analyysi → Skenaarioiden hallinta).
- Valitse **Scenario Manager** (Skenaarioiden hallinta) -ikkunasta **Add** (Lisää) -painike.

Edit Scenario

Scenario name: Optimistinen

Changing cells: B10:B11;E10:E12

Ctrl+click cells to select non-adjacent changing cells.

Comment:
 Created by Taanila on 25.3.2011
 Modified by Taanila Aki on 2.12.2012

Protection
 Prevent changes
 Hide

OK Cancel

- Kirjoita **Edit Scenario** (Muokkaa Skenaario) -ikkunassa **Scenario Name** (Skenaari nimenä). Ensimmäiseksi skenaarioksi kannattaa tallettaa olemassa oleva laskelma, jotta jo taulukossa olevia lukuja ei kadoteta uusien skenaarioiden tehtäessä.
- Määritä **Changing cells** (Muuttujasolut) -ruutuun ne solut, joiden arvoja skenaarioissa vaihdellaan. Voit käyttää **Ctrl**-näppäintä (monivalinta), jos valitset toisistaan erillään olevia soluja vaihdeltaviksi.
- Valitse **OK**.

- **Scenario Values** (Skenaarioiden arvot) -ikkunaan voit kirjoittaa uudet arvot muuttuville tiedoille. Jos muutettavia tietoja sisältävät solut on taulukossa nimetty, niin nimet (**Myyntimäärä**, **Myyntihinta**, jne.) näkyvät ikkunassa soluviittausten sijasta. Muistathan, ettet muuta arvoja ensimmäisen skenaarion kohdalla. Tällöin taulukossa alun perin olleet luvut säilyvät tallessa.
- Valitse **OK**.

Kun olet lopettanut skenaarioiden tekemisen, niin Excel palaa **Scenario Manager** (Skenaarioiden hallinta) -ikkunaan. Ikkunassa voit valita hiirellä minkä tahansa skenaarion. Kun valitset **Show** (Näytä) -painikkeen, niin näet taulukossa valitun skenaarion. Skenaarioiden hallinta-ikkunasta voit poistua **Close** (Sulje) -painikkeella.

Yhteenvedo tehdystä skenaarioista saadaan Skenaarihallinta -ikkunan **Summary** (Yhteenvedo) -painikkeella. Yhteenvedoa varten työkirjaan muodostuu uusi taulukko.

Scenario Summary				
	Current Values:	Todennäköinen	Pessimistinen	Optimistinen
Changing Cells:				
Myyntimäärä	17 000 €	15 000 €	12 000 €	17 000 €
Myyntihinta	125 €	120 €	110 €	125 €
Palkat	25 €	25 €	26 €	25 €
Raaka_aineet	28 €	30 €	32 €	28 €
Muut_muuttuvat	5 €	5 €	6 €	5 €
Result Cells:				
Nettotuotto	2 611 737 €	1 576 992 €	96 311 €	2 611 737 €

Notes: Current Values column represents values of changing cells at time Scenario Summary Report was created. Changing cells for each scenario are highlighted in gray.

Vierityspalkit

Jos haluat helpon tavan kokeilla erilaisia lähtöarvoja, niin voit kytkeä lähtötiedot vierityspalkkeihin (**Scroll Bar**). Tarkastellaan esimerkkinä tasaeräluoton kuukausierän laskeamista, kun lähtötietoina ovat lainan suuruus, vuotuinen korkokanta ja laina-aika. Valmiin esimerkkitoteutuksen löydät Excel tiedostosta <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/e/vaihtoehto.xlsx>.

	A	B	C	D	E	F
1	Annuiteettilainan kuukausierä					
2						
3	Laina				100 000 €	
4						
5	Korko				4,50 % vuodessa	
6						
7	Laina-aika				110 kuukautta	
8						
9	Kuukausierä				-1 111,12 €	

Vierityspalkin asettaminen

Varmista, että **Developer** (Kehitystyökalut) -välilehti työkaluineen on käytettävissä. Jos **Developer** (Kehitystyökalut) -välilehti ei ole käytettävissä, niin

Excel 2007:

- Napsauta **Office**-painiketta ja valitse **Excel Options** (Excelin asetukset).
- Valitse vasemmasta reunasta **Popular** (Käyttäjän asetukset).
- Merkitse **Show Developer tab in the ribbon** (Näytä kehitystyökalut valintanauhassa).
- Valitse **OK**.

Excel 2010 tai uudempi:

- Valitse **File** → **Options** → **Customize Ribbon** (Tiedosto-Asetukset-Muokkaa valintanauhaa).
- Valitse **Main Tabs** (Päävalintalehdet) -luettelosta **Developer** (Kehitystyökalut).
- Valitse **OK**.

Valitse **Developer** (Kehitystyökalut) -välilehdeltä **Insert** (Lisää) ja valitse lisättäväksi **Forms** (Lomakkeet) -kohdan **Scroll Bar** (Vierityspalkki). Piirrä hiirellä vaakasuuntainen vierityspalkki. Jos pidät piirtäessäsi **alt**-näppäintä alhaalla, niin vierityspalkki seuraa solurajoja.

Jos haluat myöhemmin vaihtaa vierityspalkin kokoa tai sijaintia, niin voit valita sen hiiren napsauksella pitäen **ctrl**-näppäintä alhaalla.

Vierityspalkin linkittäminen soluun

- Napsauta hiiren oikeaa painiketta piirtämäsi vierityspalkin päällä ja valitse **Format Control** (Muotoile ohjausobjektia).
- Määritä **Control** (Ohjaus) -välilehdellä suurimmaksi arvoksi esimerkiksi 5000 (suurin arvo voi olla korkeintaan 30000).
- Määritä **Control** (Ohjaus) -välilehdellä **Incremental change** (Muutos) arvoksi esimerkiksi 10 ja **Page change** (Sivumuutos) arvoksi esimerkiksi 100. Nämä arvot määrittävät minkälaisin portain vierityspalkin arvo muuttuu.
- Määritä **Control** (Ohjaus) -välilehdellä **Cell Link** (Solulinkki), johon vierityspalkin määrittämä arvo sijoitetaan. Kun opettelet vierityspalkin käyttöä, niin solulinkiksi kannattaa asettaa vierityspalkin lähellä näkyvillä oleva solu. Lopullisessa toteutuksessa voit asettaa solulinkiksi vierityspalkin alla piilossa olevan solun.
- Valitse **OK**.

Napsauta hiirtä vierityspalkin ulkopuolella ja kokeile sen jälkeen vierityspalkin säätämistä ja seuraa sen solulinkin arvoa.

Luoton suuruus voi hyvinkin olla yli 30000 (vierityspalkin suurin mahdollinen arvo), mutta tätä suurempia arvoja ei voi vierityspalkilla määrittää. Voit kuitenkin kertoa solulinkin arvon jollain luvulla. Esimerkiksi, jos vierityspalkin maksimiarvoksi on määritetty 5000, niin kertomalla solulinkin arvo luvulla 100, saadaan vierityspalkin arvoksi jopa 500000. Liitteenä olevassa Excel-esimerkissä on laskettu lainan suuruus soluun E3 kaavalla $=100*D3$ (missä D3 toimii solulinkkinä).

Vastaavalla tavalla voit luoda vierityspalkin myös korkoa ja laina-aikaa (kuukausina) varten.