

Investeringskalkylering



Välkomna till avsnittet Investeringskalkylering hälsar
Sven Dahlström (email svenda@kth.se)

Vad är en investering?

Definition

- Kapitalanvändning som får betalningskonsekvenser under många år. Kan vara medellång från 3 år till upp mot lång tid typ 20 eller 25 eller 30 år.
- Bakgrund i ett företag kan vara
 - Ska vi utöka vår kapacitet?
 - Vilken maskin ska vi köpa?
 - När ska vi byta ut maskinen?
 - Ska vi använda mer IT stöd?
 - Ska vi ta upp en ny produkt i vårt utbud och öka produktion?Ska vi köpa eller hyra utrustningen?

Typer av investeringar

- Ersättningsinvesteringar
- Expansionsinvesteringar
- Rationaliseringsinvesteringar
- Intäktshöjande investeringar
- Miljöinvesteringar
- Övriga
- Investeringar görs i
 - materiella anläggningar
 - finansiella tillgångar
 - immateriella tillgångar

Våra modeller för bedömningar

- Bikupa (4 minuter)
- Vilka investeringar gör vi under en livstid som privatpersoner ?
- Hur förbereder vi oss som privatpersoner innan vi genomför de/dom investeringarna ?

Finansiella investeringar exempel på modeller

Aktiemarknaden

➤ Gordons formel

$$P_0 = \frac{D_1}{k - g}$$

P_0 = Summan av alla de framtida fria kassaflödena ända in i evigheten.

D = Prognos på nästa års fria kassaflöde, det som är kvar i pengar och kan ges som utdelning till aktieägarna.

k = Kapitalkostnad, beräknas som genomsnitt mellan avkastningskrav från ägare, t ex 10 % och ränta på banklån t ex 4 %, blir då i genomsnitt 6 %

g = Tillväxttal, kan vara BNP tillväxten i tex. Sverige. Ett rimligt tal kan vara mellan 2 och 3 %. Här tänker man tillväxten i framtida års fria kassaflöden, därav att P_0 blir ett värde "evigt".

Optionsmarknaden

- Black Scholes modell (svår matematik)

Modellen använder följande 5 komponenter:

- a) Den underliggande tillgångens pris just nu.
- b) Det förutbestämda priset på slutdagen.
- c) Den underliggande tillgångens volatilitet.
- d) Den riskfria räntan.
- e) Den kvarvarande tiden till slutdagen.

Modellen bygger på antaganden bl a:
Den underliggande tillgångens avkastning är normalfördelad (klockformad).

Våra modeller för beräkningar

- Ett företag som bedriver kommersiell verksamhet inom typ Maskin, Bygg, Data, Kemi...
- Företaget behöver genomföra en investering i t ex maskin(er), lyftanordning(ar), utrustning, fordon eller annat.
- Företaget använder en kalkylränta för att ta hänsyn till avkastningskrav från företagets ägare och använder en bestämd tid för investeringens ekonomiska livslängd (t ex 5 eller 10 år).
- Företaget har gjort en specifikation och har priser på investeringen från en (eller flera) tänkbara leverantörer.
- Företaget kan göra realistiska prognoser för betalningsströmmar (in- och utbetalningar) under investeringens livstid.

Våra modeller för bedömningar

- Bikupa (4 minuter)
- Vad menas med ekonomisk livslängd för en investering ?
- Vad menas med teknisk livslängd för en investering ?

Våra modeller för beräkningar

- Årliga inbetalningar bestäms utifrån erfarenheter som företagets medarbetare har från bland annat tidigare utförda investeringsberäkningar.
- Årliga inbetalningar är inbetalningar från kunder med avdrag för företagets årliga utbetalningar för investeringens driftskostnader.
- nästa sida beskriver översiktligt hur en process i ett företag kan se ut för att komma i mål med ett investeringsbeslut.

Ideal arbetsprocess vid investeringskalkylering

- Inventering av investeringsbehov, hämta information från tidigare rapporter, ta fram en kravspecifikation med typ funktionskrav, sätta mål för vad investeringen ska kunna uppnå ekonomiskt, få svar på förfrågan hos tänkbara leverantörer.
- Utföra beräkningar (investeringskalkyler) som visar lönsamhet och vid olika investeringsalternativ rangordnar dessa.
- Förbereda finansiering av investeringen genom nyemission hos ägarna och/eller ansöka om banklån.
- Göra känslighetsanalyser för investeringsalternativ som förordas i en rapport.
- Föredra rapporten för företagets beslutande arbetsgrupp.
- Vid beslut, genomföra upphandling och implementera investeringen.

Våra modeller för beräkningar

- Bikupa (4 minuter)
- Varför är det olika penningvärde olika år ?
- Hur beräknar företagen sin kalkylränta ?

Våra modeller för beräkningar



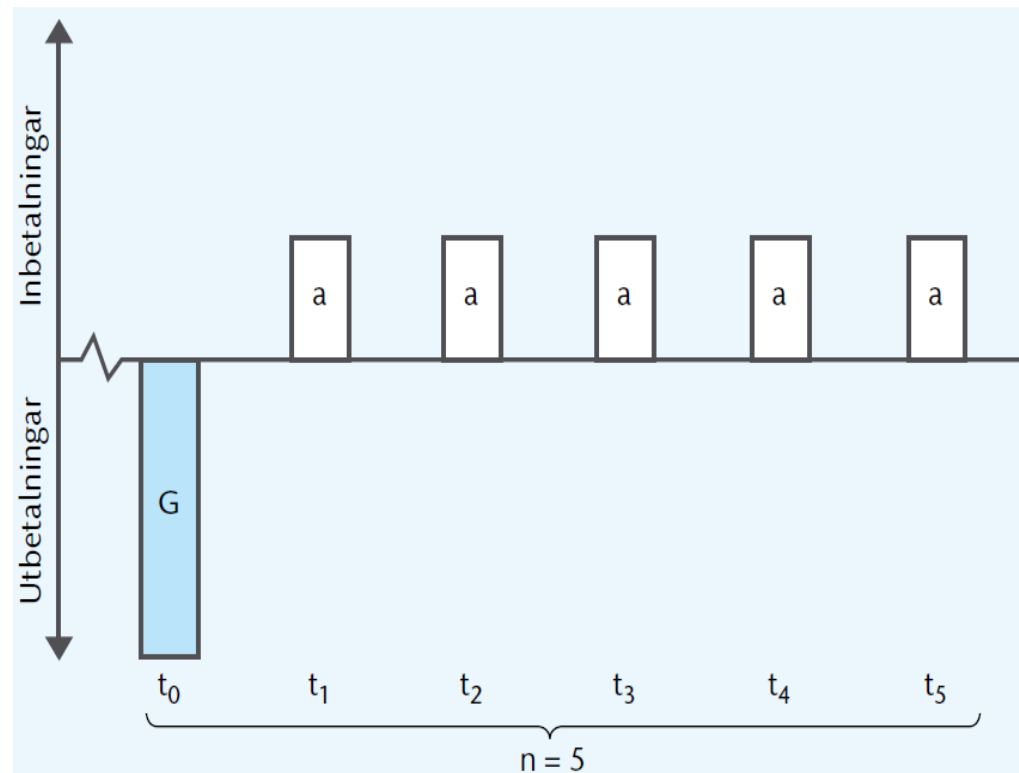
Nominellt 100 kronor, köpkraft efter ett år med 2 % inflation
är ca 98 kronor, nominellt fortfarande 100 kronor

Våra modeller för beräkningar

- Kalkylränta i ett företag är den omräkningsfaktor man använder i olika investeringskalkyler för att räkna om betalningsströmmar i framtiden till ett värde nu.
- Synonymer är avkastningskrav från ägare, diskonteringsfaktor samt omräkningsfaktor.
- Förenklat är det
- $\text{Inflation (2 \%)} + \text{krav på förräntning (1 \%)} + \text{riskpremie (7 \%)} = 10 \%$

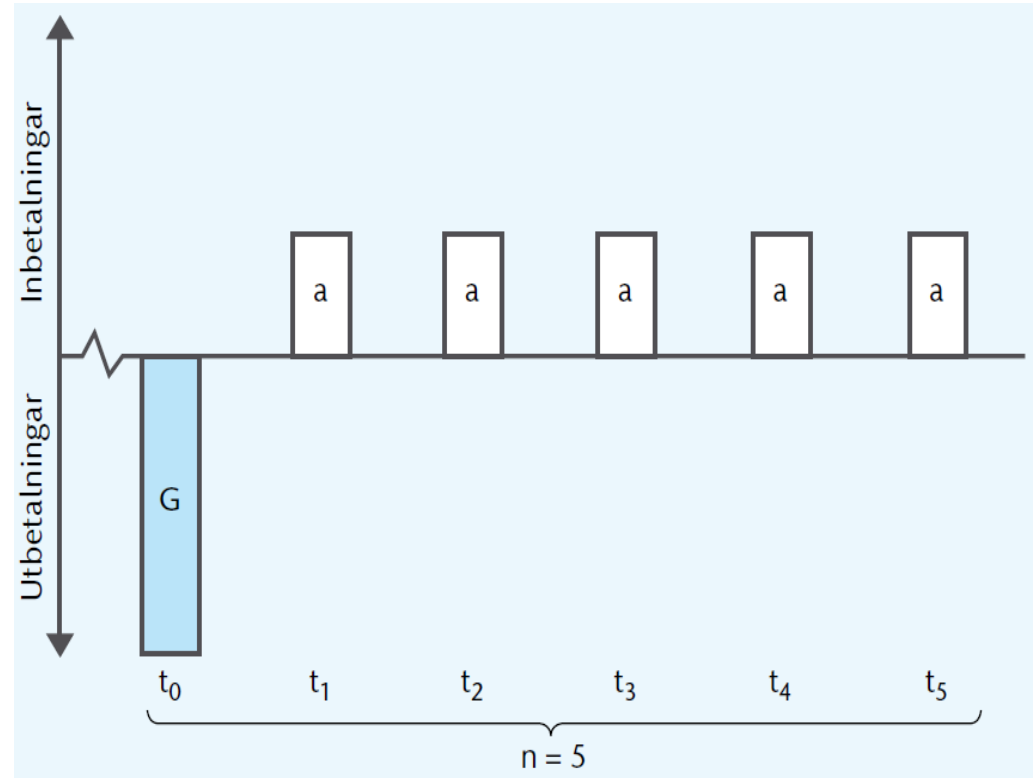
Tidslinjen vid investeringskalkylering

- Varje stapel i modellen motsvarar ett års betalningsströmmar, t_0 är år 2020, t_1 är år 2021 osv.
- Förloppet inleds med att företaget gör en investering, stapel G visar de Utbetalningar som görs för att få tillgång till investeringen.
- Staplarna a är de Inbetalningar som företaget får med hjälp av investeringen.
- $n = 5$ år är ekonomisk livslängd för just denna investering.



Grundbegrepp investeringskalkyler

- G: Grundinvestering
 - Utbetalning år 0
- a: Inbetalningsöverskott
 - Inbetalningar I (ofta pris x volym) minus utbetalningar U (t.ex. löner, el, material) under åren i drift
- R: Restvärde
 - Försäljning på begagnad marknad (skrotvärde)
- n: Ekonomisk livslängd
 - Ej teknisk livslängd
- r: Kalkylränta
 - Krav på förräntning + inflation + riskpremie



Alla betalningar anses inträffa vid årsskiftena (31/12)

Grundbegrepp investeringskalkyler

- Bikupa (4 minuter)
- Tänk Er att Ni vunnit på triss 20 000 kronor per månad i 20 år. Svenska spel erbjuder Er att få pengarna direkt med en kalkylränta på 2 %, hur mycket pengar blir det i så fall som en engångssumma ?

Våra modeller för beräkningar

- Vi lär oss använda räntetabeller som hjälp för att räkna om framtida betalningsströmmar till ett värde nu.
- På följande sidor går vi igenom räntetabeller A, B, C och D.
- Senare ska vi använda dessa för att kunna göra olika investeringskalkyler.

Tabell A: Slutvärde $(1 + r)^n$

År	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	20 %	22 %	24 %	26 %	28 %	30 %
1	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500	1,1600	1,1700	1,1800	1,2000	1,2200	1,2400	1,2600	1,2800	1,3000
2	1,0201	1,0404	1,0609	1,0816	1,1025	1,1236	1,1449	1,1664	1,1881	1,2100	1,2321	1,2544	1,2769	1,2996	1,3225	1,3456	1,3689	1,3924	1,4400	1,4884	1,5376	1,5876	1,6384	1,6900
3	1,0303	1,0612	1,0927	1,1249	1,1576	1,1910	1,2250	1,2597	1,2950	1,3310	1,3676	1,4049	1,4429	1,4815	1,5209	1,5609	1,6016	1,6430	1,7280	1,8158	1,9066	2,0004	2,0972	2,1970
4	1,0406	1,0824	1,1255	1,1699	1,2155	1,2625	1,3108	1,3605	1,4116	1,4641	1,5181	1,5735	1,6305	1,6890	1,7490	1,8106	1,8739	1,9388	2,0736	2,2153	2,3642	2,5205	2,6844	2,8561
5	1,0510	1,1041	1,1593	1,2167	1,2763	1,3382	1,4026	1,4693	1,5386	1,6105	1,6851	1,7623	1,8424	1,9254	2,0114	2,1003	2,1924	2,2878	2,4883	2,7027	2,9316	3,1758	3,4360	3,7129
6	1,0615	1,1262	1,1941	1,2653	1,3401	1,4185	1,5007	1,5869	1,6771	1,7716	1,8704	1,9738	2,0820	2,1950	2,3131	2,4364	2,5652	2,6996	2,9860	3,2973	3,6352	4,0015	4,3980	4,8268
7	1,0721	1,1487	1,2299	1,3159	1,4071	1,5036	1,6058	1,7138	1,8280	1,9487	2,0762	2,2107	2,3526	2,5023	2,6600	2,8262	3,0012	3,1855	3,5832	4,0227	4,5077	5,0419	5,6295	6,2749
8	1,0829	1,1717	1,2668	1,3686	1,4775	1,5938	1,7182	1,8509	1,9926	2,1436	2,3045	2,4760	2,6584	2,8526	3,0590	3,2784	3,5115	3,7589	4,2998	4,9077	5,5895	6,3528	7,2058	8,1573
9	1,0937	1,1951	1,3048	1,4233	1,5513	1,6895	1,8385	1,9990	2,1719	2,3579	2,5580	2,7731	3,0040	3,2519	3,5179	3,8030	4,1084	4,4355	5,1598	5,9874	6,9310	8,0045	9,2234	10,6045
10	1,1046	1,2190	1,3439	1,4802	1,6289	1,7908	1,9672	2,1589	2,3674	2,5937	2,8394	3,1058	3,3946	3,7072	4,0456	4,4114	4,8068	5,2338	6,1917	7,3046	8,5944	10,0857	11,8059	13,7858
11	1,1157	1,2434	1,3842	1,5395	1,7103	1,8983	2,1049	2,3316	2,5804	2,8531	3,1518	3,4785	3,8359	4,2262	4,6524	5,1173	5,6240	6,1759	7,4301	8,9117	10,6571	12,7080	15,1116	17,9216
12	1,1268	1,2682	1,4258	1,6010	1,7959	2,0122	2,2522	2,5182	2,8127	3,1384	3,4985	3,8960	4,3345	4,8119	5,3503	5,9360	6,5801	7,2876	8,9161	10,8722	13,2148	16,0120	19,3428	23,2981
13	1,1381	1,2936	1,4685	1,6651	1,8856	2,1329	2,4098	2,7196	3,0658	3,4523	3,8833	4,3635	4,8980	5,4924	6,1528	6,8858	7,6987	8,5994	10,6993	13,2641	16,3863	20,1752	24,7588	30,2875
14	1,1495	1,3195	1,5126	1,7317	1,9799	2,2609	2,5785	2,9372	3,3417	3,7975	4,3104	4,8871	5,5348	6,2613	7,0757	7,9875	9,0075	10,1472	12,8392	16,1822	20,3191	25,4207	31,6913	39,3738
15	1,1610	1,3459	1,5580	1,8009	2,0789	2,3966	2,7590	3,1722	3,6425	4,1772	4,7846	5,4736	6,2543	7,1379	8,1371	9,2655	10,5387	11,9737	15,4070	19,7423	25,1956	32,0301	40,5648	51,1859
16	1,1726	1,3728	1,6047	1,8730	2,1829	2,5404	2,9522	3,4259	3,9703	4,5950	5,3109	6,1304	7,0673	8,1372	9,3576	10,7480	12,3303	14,1290	18,4884	24,0856	31,2426	40,3579	51,9230	66,5417
17	1,1843	1,4002	1,6528	1,9479	2,2920	2,6928	3,1588	3,7000	4,3276	5,0545	5,8951	6,8660	7,9861	9,2765	10,7613	12,4677	14,4265	16,6722	22,1861	29,3844	38,7408	50,8510	66,4614	86,5042
18	1,1961	1,4282	1,7024	2,0258	2,4066	2,8543	3,3799	3,9960	4,7171	5,5599	6,5436	7,6900	9,0243	10,5752	12,3755	14,4625	16,8790	19,6733	26,6233	35,8490	48,0386	64,0722	85,0706	
19	1,2081	1,4568	1,7535	2,1068	2,5270	3,0256	3,6165	4,3157	5,1417	6,1159	7,2633	8,6128	10,1974	12,0557	14,2318	16,7765	19,7484	23,2144	31,9480	43,7358	59,5679	80,7310		
20	1,2202	1,4859	1,8061	2,1911	2,6533	3,2071	3,8697	4,6610	5,6044	6,7275	8,0623	9,6463	11,5231	13,7435	16,3665	19,4608	23,1056	27,3930	38,3376	53,3576	73,8641			

Slutvärdet av 250 kr efter 12 år när räntan är 15% blir $250 \times 5,350 = 1\,337,50 \text{ kr}$

Med formel: $250(1 + 0,15)^{12} = 250 \times 1,15^{12} = 250 \times 5,350 = 1\,337,50 \text{ kr}$

Beräkning med denna formel benämns också *ränta-på-ränta-beräkning*

Tabell B: Nuvärde

$$\frac{1}{(1+r)^n}$$

År	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	20 %	22 %	24 %	26 %	28 %	30 %
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8333	0,8197	0,8065	0,7937	0,7813	0,7692
2	0,9803	0,9612	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561	0,7432	0,7305	0,7182	0,6944	0,6719	0,6504	0,6299	0,6104	0,5917
3	0,9706	0,9423	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575	0,6407	0,6244	0,6086	0,5787	0,5507	0,5245	0,4999	0,4768	0,4552
4	0,9610	0,9238	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718	0,5523	0,5337	0,5158	0,4823	0,4514	0,4230	0,3968	0,3725	0,3501
5	0,9515	0,9057	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	0,5935	0,5674	0,5428	0,5194	0,4972	0,4761	0,4561	0,4371	0,4019	0,3700	0,3411	0,3149	0,2910	0,2693
6	0,9420	0,8880	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323	0,4104	0,3898	0,3704	0,3349	0,3033	0,2751	0,2499	0,2274	0,2072
7	0,9327	0,8706	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759	0,3538	0,3332	0,3139	0,2791	0,2486	0,2218	0,1983	0,1776	0,1594
8	0,9235	0,8535	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269	0,3050	0,2848	0,2660	0,2326	0,2038	0,1789	0,1574	0,1388	0,1226
9	0,9143	0,8368	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843	0,2630	0,2434	0,2255	0,1938	0,1670	0,1443	0,1249	0,1084	0,0943
10	0,9053	0,8203	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472	0,2267	0,2080	0,1911	0,1615	0,1369	0,1164	0,0992	0,0847	0,0725
11	0,8963	0,8043	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	0,3173	0,2875	0,2607	0,2366	0,2149	0,1954	0,1778	0,1619	0,1346	0,1122	0,0938	0,0787	0,0662	0,0558
12	0,8874	0,7885	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	0,2858	0,2567	0,2307	0,2076	0,1869	0,1685	0,1520	0,1372	0,1122	0,0920	0,0757	0,0625	0,0517	0,0429
13	0,8787	0,7730	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	0,2575	0,2292	0,2042	0,1821	0,1625	0,1452	0,1299	0,1163	0,0935	0,0754	0,0610	0,0496	0,0404	0,0330
14	0,8700	0,7579	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	0,2320	0,2046	0,1807	0,1597	0,1413	0,1252	0,1110	0,0985	0,0779	0,0618	0,0492	0,0393	0,0316	0,0254
15	0,8613	0,7430	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	0,2090	0,1827	0,1599	0,1401	0,1229	0,1079	0,0949	0,0835	0,0649	0,0507	0,0397	0,0312	0,0247	0,0195
16	0,8528	0,7284	0,6232	0,5339	0,4581	0,3936	0,3387	0,2919	0,2519	0,2176	0,1883	0,1631	0,1415	0,1229	0,1069	0,0930	0,0811	0,0708	0,0541	0,0415	0,0320	0,0248	0,0193	0,0150
17	0,8444	0,7142	0,6050	0,5134	0,4363	0,3714	0,3166	0,2703	0,2311	0,1978	0,1696	0,1456	0,1252	0,1078	0,0929	0,0802	0,0693	0,0600	0,0451	0,0340	0,0258	0,0197	0,0150	0,0116
18	0,8360	0,7002	0,5874	0,4936	0,4155	0,3503	0,2959	0,2502	0,2120	0,1799	0,1528	0,1300	0,1108	0,0946	0,0808	0,0691	0,0592	0,0508	0,0376	0,0279	0,0208	0,0156	0,0118	0,0089
19	0,8277	0,6864	0,5703	0,4746	0,3957	0,3305	0,2765	0,2317	0,1945	0,1635	0,1377	0,1161	0,0981	0,0829	0,0703	0,0596	0,0506	0,0431	0,0313	0,0229	0,0168	0,0124	0,0092	0,0068
20	0,8195	0,6730	0,5537	0,4564	0,3769	0,3118	0,2584	0,2145	0,1784	0,1486	0,1240	0,1037	0,0868	0,0728	0,0611	0,0514	0,0433	0,0365	0,0261	0,0187	0,0135	0,0098	0,0072	0,0053

Nuvärdet av 650 kr som sker om 6 år när räntan är 15% blir $650 \times 0,4323 = 281 \text{ kr}$

Med formel: $650(1 + 0,15)^{-6} = 650 \times 1,15^{-6} = 650 \times 0,4323 = 281 \text{ kr}$

Beräkning med denna formel benämns också *diskontering*. Värdet kallas ibland *kapitalvärde*

Tabell C: Summa nuvärde $\frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r}$

År	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	20 %	22 %	24 %	26 %	28 %	30 %
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8333	0,8197	0,8065	0,7937	0,7813	0,7692
2	1,9704	1,9416	1,9135	1,8861	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,7125	1,6901	1,6681	1,6467	1,6257	1,6052	1,5852	1,5656	1,5278	1,4915	1,4568	1,4235	1,3916	1,3609
3	2,9410	2,8839	2,8286	2,7751	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4437	2,4018	2,3612	2,3216	2,2832	2,2459	2,2096	2,1743	2,1065	2,0422	1,9813	1,9234	1,8684	1,8161
4	3,9020	3,8077	3,7171	3,6299	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,1024	3,0373	2,9745	2,9137	2,8550	2,7982	2,7432	2,6901	2,5887	2,4936	2,4043	2,3202	2,2410	2,1662
5	4,8534	4,7135	4,5797	4,4518	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6959	3,6048	3,5172	3,4331	3,3522	3,2743	3,1993	3,1272	2,9906	2,8636	2,7454	2,6351	2,5320	2,4356
6	5,7955	5,6014	5,4172	5,2421	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,2305	4,1114	3,9975	3,8887	3,7845	3,6847	3,5892	3,4976	3,3255	3,1669	3,0205	2,8850	2,7594	2,6427
7	6,7282	6,4720	6,2303	6,0021	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,7122	4,5638	4,4226	4,2883	4,1604	4,0386	3,9224	3,8115	3,6046	3,4155	3,2423	3,0833	2,9370	2,8021
8	7,6517	7,3255	7,0197	6,7327	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	5,1461	4,9676	4,7988	4,6388	4,4873	4,3436	4,2072	4,0776	3,8372	3,6193	3,4212	3,2407	3,0758	2,9247
9	8,5660	8,1622	7,7861	7,4353	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,5370	5,3282	5,1317	4,9464	4,7716	4,6065	4,4506	4,3030	4,0310	3,7863	3,5655	3,3657	3,1842	3,0190
10	9,4713	8,9826	8,5302	8,1109	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,8892	5,6502	5,4262	5,2161	5,0188	4,8332	4,6586	4,4941	4,1925	3,9232	3,6819	3,4648	3,2689	3,0915
11	10,3676	9,7868	9,2526	8,7605	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	6,2065	5,9377	5,6869	5,4527	5,2337	5,0286	4,8364	4,6560	4,3271	4,0354	3,7757	3,5435	3,3351	3,1473
12	11,2551	10,5753	9,9540	9,3851	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,4924	6,1944	5,9176	5,6603	5,4206	5,1971	4,9884	4,7932	4,4392	4,1274	3,8514	3,6059	3,3868	3,1903
13	12,1337	11,3484	10,6350	9,9856	9,3936	8,8527	8,3577	7,9038	7,4869	7,1034	6,7499	6,4235	6,1218	5,8424	5,5831	5,3423	5,1183	4,9095	4,5327	4,2028	3,9124	3,6555	3,4272	3,2233
14	13,0037	12,1062	11,2961	10,5631	9,8986	9,2950	8,7455	8,2442	7,7862	7,3667	6,9819	6,6282	6,3025	6,0021	5,7245	5,4675	5,2293	5,0081	4,6106	4,2646	3,9616	3,6949	3,4587	3,2487
15	13,8651	12,8493	11,9379	11,1184	10,3797	9,7122	9,1079	8,5595	8,0607	7,6061	7,1909	6,8109	6,4624	6,1422	5,8474	5,5755	5,3242	5,0916	4,6755	4,3152	4,0013	3,7261	3,4834	3,2682
16	14,7179	13,5777	12,5611	11,6523	10,8378	10,1059	9,4466	8,8514	8,3126	7,8237	7,3792	6,9740	6,6039	6,2651	5,9542	5,6685	5,4053	5,1624	4,7296	4,3567	4,0333	3,7509	3,5026	3,2832
17	15,5623	14,2919	13,1661	12,1657	11,2741	10,4773	9,7632	9,1216	8,5436	8,0216	7,5488	7,1196	6,7291	6,3729	6,0472	5,7487	5,4746	5,2223	4,7746	4,3908	4,0591	3,7705	3,5177	3,2948
18	16,3983	14,9920	13,7535	12,6593	11,6896	10,8276	10,0591	9,3719	8,7556	8,2014	7,7016	7,2497	6,8399	6,4674	6,1280	5,8178	5,5339	5,2732	4,8122	4,4187	4,0799	3,7861	3,5294	3,3037
19	17,2260	15,6785	14,3238	13,1339	12,0853	11,1581	10,3356	9,6036	8,9501	8,3649	7,8393	7,3658	6,9380	6,5504	6,1982	5,8775	5,5845	5,3162	4,8435	4,4415	4,0967	3,7985	3,5386	3,3105
20	18,0456	16,3514	14,8775	13,5903	12,4622	11,4699	10,5940	9,8181	9,1285	8,5136	7,9633	7,4694	7,0248	6,6231	6,2593	5,9288	5,6278	5,3527	4,8696	4,4603	4,1103	3,8083	3,5458	3,3158

Nuvärdet av årliga inbetalningsöverskott på 1 250 kr under 8 år när räntan är 15% blir
 $1250 \times 4,4873 = 5\,609\text{ kr}$

Nuvärdesummefaktor: $\frac{1 - (1 + 0,15)^{-8}}{0,15} = 4,4873$. Nuvärdet = $1250 \times 4,4873 = 5\,609\text{ kr}$

Tabell D: Annuitet

$$\frac{r}{1 - (1 + r)^{-n}}$$

År	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %	16 %	17 %	18 %	20 %	22 %	24 %	26 %	28 %	30 %
1	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500	1,1600	1,1700	1,1800	1,2000	1,2200	1,2400	1,2600	1,2800	1,3000
2	0,5075	0,5150	0,5226	0,5302	0,5378	0,5454	0,5531	0,5608	0,5685	0,5762	0,5839	0,5917	0,5995	0,6073	0,6151	0,6230	0,6308	0,6387	0,6545	0,6705	0,6864	0,7025	0,7186	0,7348
3	0,3400	0,3468	0,3535	0,3603	0,3672	0,3741	0,3811	0,3880	0,3951	0,4021	0,4092	0,4163	0,4235	0,4307	0,4380	0,4453	0,4526	0,4599	0,4747	0,4897	0,5047	0,5199	0,5352	0,5506
4	0,2563	0,2626	0,2690	0,2755	0,2820	0,2886	0,2952	0,3019	0,3087	0,3155	0,3223	0,3292	0,3362	0,3432	0,3503	0,3574	0,3645	0,3717	0,3863	0,4010	0,4159	0,4310	0,4462	0,4616
5	0,2060	0,2122	0,2184	0,2246	0,2310	0,2374	0,2439	0,2505	0,2571	0,2638	0,2706	0,2774	0,2843	0,2913	0,2983	0,3054	0,3126	0,3198	0,3344	0,3492	0,3642	0,3795	0,3949	0,4106
6	0,1725	0,1785	0,1846	0,1908	0,1970	0,2034	0,2098	0,2163	0,2229	0,2296	0,2364	0,2432	0,2502	0,2572	0,2642	0,2714	0,2786	0,2859	0,3007	0,3158	0,3311	0,3466	0,3624	0,3784
7	0,1486	0,1545	0,1605	0,1666	0,1728	0,1791	0,1856	0,1921	0,1987	0,2054	0,2122	0,2191	0,2261	0,2332	0,2404	0,2476	0,2549	0,2624	0,2774	0,2928	0,3084	0,3243	0,3405	0,3569
8	0,1307	0,1365	0,1425	0,1485	0,1547	0,1610	0,1675	0,1740	0,1807	0,1874	0,1943	0,2013	0,2084	0,2156	0,2229	0,2302	0,2377	0,2452	0,2606	0,2763	0,2923	0,3086	0,3251	0,3419
9	0,1167	0,1225	0,1284	0,1345	0,1407	0,1470	0,1535	0,1601	0,1668	0,1736	0,1806	0,1877	0,1949	0,2022	0,2096	0,2171	0,2247	0,2324	0,2481	0,2641	0,2805	0,2971	0,3140	0,3312
10	0,1056	0,1113	0,1172	0,1233	0,1295	0,1359	0,1424	0,1490	0,1558	0,1627	0,1698	0,1770	0,1843	0,1917	0,1993	0,2069	0,2147	0,2225	0,2385	0,2549	0,2716	0,2886	0,3059	0,3235
11	0,0965	0,1022	0,1081	0,1141	0,1204	0,1268	0,1334	0,1401	0,1469	0,1540	0,1611	0,1684	0,1758	0,1834	0,1911	0,1989	0,2068	0,2148	0,2311	0,2478	0,2649	0,2822	0,2998	0,3177
12	0,0888	0,0946	0,1005	0,1066	0,1128	0,1193	0,1259	0,1327	0,1397	0,1468	0,1540	0,1614	0,1690	0,1767	0,1845	0,1924	0,2005	0,2086	0,2253	0,2423	0,2596	0,2773	0,2953	0,3135
13	0,0824	0,0881	0,0940	0,1001	0,1065	0,1130	0,1197	0,1265	0,1336	0,1408	0,1482	0,1557	0,1634	0,1712	0,1791	0,1872	0,1954	0,2037	0,2206	0,2379	0,2556	0,2736	0,2918	0,3102
14	0,0769	0,0826	0,0885	0,0947	0,1010	0,1076	0,1143	0,1213	0,1284	0,1357	0,1432	0,1509	0,1587	0,1666	0,1747	0,1829	0,1912	0,1997	0,2169	0,2345	0,2524	0,2706	0,2891	0,3078
15	0,0721	0,0778	0,0838	0,0899	0,0963	0,1030	0,1098	0,1168	0,1241	0,1315	0,1391	0,1468	0,1547	0,1628	0,1710	0,1794	0,1878	0,1964	0,2139	0,2317	0,2499	0,2684	0,2871	0,3060
16	0,0679	0,0737	0,0796	0,0858	0,0923	0,0990	0,1059	0,1130	0,1203	0,1278	0,1355	0,1434	0,1514	0,1596	0,1679	0,1764	0,1850	0,1937	0,2114	0,2295	0,2479	0,2666	0,2855	0,3046
17	0,0643	0,0700	0,0760	0,0822	0,0887	0,0954	0,1024	0,1096	0,1170	0,1247	0,1325	0,1405	0,1486	0,1569	0,1654	0,1740	0,1827	0,1915	0,2094	0,2278	0,2464	0,2652	0,2843	0,3035
18	0,0610	0,0667	0,0727	0,0790	0,0855	0,0924	0,0994	0,1067	0,1142	0,1219	0,1298	0,1379	0,1462	0,1546	0,1632	0,1719	0,1807	0,1896	0,2078	0,2263	0,2451	0,2641	0,2833	0,3027
19	0,0581	0,0638	0,0698	0,0761	0,0827	0,0896	0,0968	0,1041	0,1117	0,1195	0,1276	0,1358	0,1441	0,1527	0,1613	0,1701	0,1791	0,1881	0,2065	0,2251	0,2441	0,2633	0,2826	0,3021
20	0,0554	0,0612	0,0672	0,0736	0,0802	0,0872	0,0944	0,1019	0,1095	0,1175	0,1256	0,1339	0,1424	0,1510	0,1598	0,1687	0,1777	0,1868	0,2054	0,2242	0,2433	0,2626	0,2820	0,3016

Annuiteten av 45 000 kr under 20 år när räntan är 15% blir $45\,000 \times 0,1598 = 7\,191\text{ kr}$

Annuitetsfaktor: $\frac{0,15}{1 - (1 + 0,15)^{-20}} = 0,1598$. Annuitet= $45\,000 \times 0,1598 = 7\,191\text{ kr}$

Annuitet kallas också årskostnad, och utgör årligen lika stora kapitalkostnader

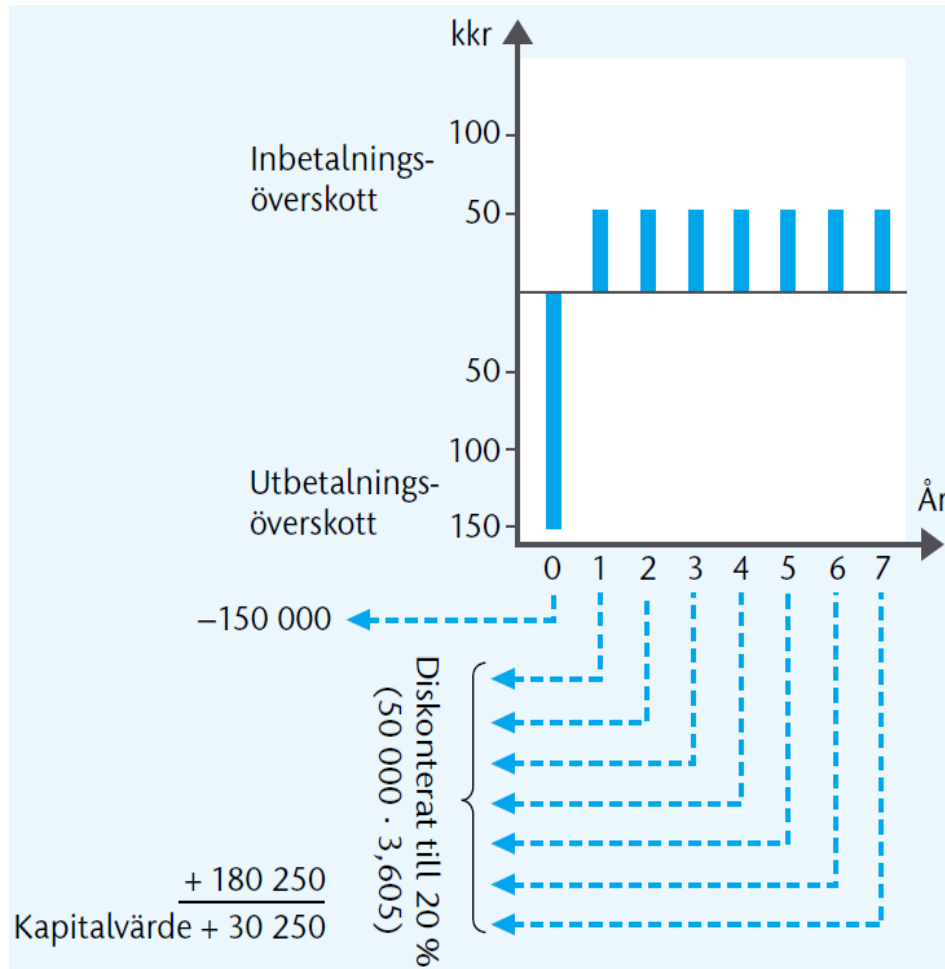
Räntetabeller

- Bikupa (4 minuter)
- Är tabell B värde $r = 2 \%$ och $n = 1$ år +
tabell B värde $r = 2 \%$ och $n = 2$ år +
tabell B värde $r = 2 \%$ och $n = 3$ år samma värde
som tabell C värdet $r = 2 \%$ och $n = 3$ år ?

Nuvärdemetoden

Kallas även
kapitalvärdemetoden

Nuvärdekvot kan användas för
rangordning av olika alternativ
för investeringar. Kvoten tar
hänsyn till hur mycket kapital
alternativet kräver, med andra
ord behov av finansiering.



$$\frac{\text{Kapitalvärdet}}{\text{Grundinvesteringens storlek}} = \text{Kapitalvärdekvot}$$

Nuvärdemetoden

Blöt blir $(50\,000 \text{ kr} \times \text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 7 \text{ år}) - \text{investeringen } 150\,000 \text{ kr} =$
 $= (50\,000 \times 3,6046) - 150\,000 = 30\,230 \text{ kronor}$

Plask blir $(40\,000 \text{ kr} \times \text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 3 \text{ år}) +$
 $(1\,000 \times (\text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 7 \text{ år} - \text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 3 \text{ år}))$
- Investering $100\,000 \text{ kr} = (40\,000 \times 2,1065) + (1\,000 \times (3,6046 - 2,1065)) - 100\,000 =$
 $= -14\,242 \text{ kronor}$

	Blöt	Plask	Våt
G	150 000	100 000	150 000
a: år 1	50 000	40 000	90 000
år 2	50 000	40 000	50 000
år 3	50 000	40 000	10 000
år 4–7 (varje år)	50 000	1 000	10 000
R	–	–	20 000
n	7	7	7

Nuvärdemetoden, fortsättning

Våt blir $(90\,000 \times \text{tabell B med } r = 20\% \text{ och } n = 1 \text{ år}) + (50\,000 \times \text{tabell B med } r = 20\% \text{ och } n = 2 \text{ år}) + (10\,000 \times (\text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 7 \text{ år} - \text{tabell C med } r = 20\% \text{ och } n = 2 \text{ år}) - \text{investering } 150\,000 \text{ kr} = (90\,000 \times 0,8333) + (50\,000 \times 0,6944) +$
 $+ (10\,000 \times (3,6046 - 1,5278)) - 150\,000 = -19\,515 \text{ kronor}$

I detta exempel har vi en hög kalkylränta (20 %), därför är det endast ett av alternativen som har ett positivt nuvärde och når avkastningskravet (20 %), ja just det, investeringen Blöt.

	Blöt	Plask	Våt
G	150 000	100 000	150 000
a: år 1	50 000	40 000	90 000
år 2	50 000	40 000	50 000
år 3	50 000	40 000	10 000
år 4–7 (varje år)	50 000	1 000	10 000
R	–	–	20 000
n	7	7	7

Nuvärdemetoden synonym med Kapitalvärdemetoden

- Ger svar på frågorna: Överstiger nuvärde av inbetalningsöverskotten investeringens storlek ?
Uppnår investeringen vårt avkastningskrav ?
- Summera nuvärde av a genom att ta $a \cdot \text{nuvärdestabell C med kalkylräntan } r \text{ samt } n \text{ antal år ekonomisk livslängd}$, lägg till nuvärde av restvärde $R \cdot \text{nuvärdestabell B med kalkylräntan } r \% \text{ samt } n \text{ antal år ekonomisk livslängd}$, är denna summa nuvärde av inbetalningar större än G är investeringen lönsam och frågorna ovan besvarade med "Ja".
- Rangordning av investeringsalternativ sker med $\text{nuvärdekvot} = \text{nuvärde} / G$,
högst kvot är lönsammast när man även tar hänsyn till finansieringsbehovet!



Pay back metoden

Om a är lika stort varje år: Återbetalningstid = $\frac{G}{a}$

Om a är olika stort skilda år summeras inbetalningsöverskotten (Σa) de enskilda åren till dess att de har blivit lika stora som grundinvesteringen (G). Återbetalningstid är då det antal år det tar innan $\Sigma a = G$.

Kallas även återbetalningsmetoden

	Blöt	Plask	Våt
G	150 000	100 000	150 000
a: år 1	50 000	40 000	90 000
år 2	50 000	40 000	50 000
år 3	50 000	40 000	10 000
år 4–7 (varje år)	50 000	1 000	10 000
R	–	–	20 000
n	7	7	7

- 😊 Enkel att använda, fokus på återbetalningstiden
- 😊 Besvarar vanlig fråga, när har vi fått tillbaka våra investerade pengar nominellt ?
- 😞 Gynnar kortsiktiga investeringar
- 😞 Beaktar inte när betalningar sker (tar ej hänsyn till kalkylränta)

Bikupa 4 minuter

Vilken av dessa investeringar har kortast återbetalningstid nominellt enligt Payback metoden ?

Pay back metoden

- Det visar säg att Plask är har kortast återbetalningstid.

$$\text{Återbetalningstid}_{\text{Blöt}} \frac{150'}{50'} = 3 \text{ år}$$

$$\text{Återbetalningstid}_{\text{Plask}} \frac{100'}{40' + 40' + 40'/2} = 2,5 \text{ år}$$

$$\text{Återbetalningstid}_{\text{Våt}} \frac{150'}{90' + 50' + 10'} = 3 \text{ år}$$

Plask är bästa alternativet enligt pay back-metoden.

Frågor och lite repetition

- Frågor på föreläsningen onsdag 23/9 ?
- Lite repetition
- Pay back metoden (återbetalningstid utan hänsyn till olika årliga penningvärden) är när årliga inbetalningsöverskott (a) är lika stora, antal år = $\text{Investeringskostnad (G)} / a$, medan om a är olika stora så räknar man sig fram till när investerade pengar är återbetalda nominellt.
- Räntetabellerna, tabell B används vid beräkning av nuvärde för en enstaka framtida betalning.
- tabell C används vid beräkning av nuvärde för årligt återkommande framtida lika stora betalningar.

Lite repetition, fortsättning

- Nuvärdemetoden = kapitalvärdemetoden
- Vid lika stora a blir formeln:
$$\text{nuvärde} = (a \times \text{tab C } n=, r=) + (R \times \text{tab B } n=, r=)$$
därefter drar man av Investeringen (G)
- Vid olika stora a antingen tab B för varje enskilt år eller använda tabell C som vi gjorde i räkneexempel T 20 nr 9
- tabell D används när man vill dela upp ett värde nu till lika stora delar (t ex ett annuitetslån)

Internräntemetoden

Sök den räntesats som gör kapitalvärdet = 0. Detta innebär att vi måste pröva oss fram med olika i-värden så att

$$a_1 \cdot \text{tab B} + a_2 \cdot \text{tab B} \dots + a_n \cdot \text{tab B} + R \cdot \text{tab B} = G$$

Om a är lika stort varje år och om $R = 0$ då kan vi göra följande beräkning:

$\frac{G}{a}$ = tabellvärde i tabell C. Leta på raden för n (som är känt) upp ett motsvarande värde i någon kolumn. Motsvarande i-värde = internräntan.

Söker den ränta där nuvärdet är noll, d.v.s. investeringens förräntning

Blöt: $\frac{G}{a} = \frac{150'}{50'} = 3,0000$. Detta värde letar vi fram i tabell C på raden för 7 år = n

Internräntan är drygt 25 % (ligger mellan 26 % och 28 %)

Plask: Vi prövar med 15 %

$$40' \cdot 2,283 + 1' \cdot (4,16 - 2,283) = 93,2' < 100'$$

Vi prövar med 10 %

$$40' \cdot 2,487 + 1' \cdot (4,868 - 2,487) = 101,86' > 100'$$

Vi prövar med 12 %

$$40' \cdot 2,402 + 1' \cdot (4,564 - 2,402) = 98,24' < 100'$$

Internräntan ligger mellan 10 och 12 %

OBS! Ska vara 27%

Annuitetsmetoden

Om a är lika stort varje år (läs formeln vertikalt):

$$\begin{array}{r} a \\ - (G - R \cdot \text{tab B}) \cdot \text{tab D} \\ \hline = \text{Differens} \end{array}$$

Om a är olika stort skilda år:

$$\begin{array}{r} (a_1 \cdot \text{tab B} + a_2 \cdot \text{tab B} + a \dots a_n \cdot \text{tab B}) \cdot \text{tab D} \\ - (G - R \cdot \text{tab B}) \cdot \text{tab D} \\ \hline = \text{Differens} \end{array}$$

	Blöt	Plask	Våt
G	150 000	100 000	150 000
a: år 1	50 000	40 000	90 000
år 2	50 000	40 000	50 000
år 3	50 000	40 000	10 000
år 4–7 (varje år)	50 000	1 000	10 000
R	–	–	20 000
n	7	7	7

Blöt: $150' \cdot 0,27742 =$	50
	41,61
	+8,39
Plask: $[40' \cdot 2,107 + 1(3,605 - 2,107)] \cdot 0,27742 =$	23,80
$100' \cdot 0,27742 =$	27,74
	–3,94
Våt: $[90' \cdot 0,8333 + 50 \cdot 0,6944 + 10 \cdot (3,605 - 1,528)] \cdot 0,27742 =$	36,20
$(150' - 20 \cdot 0,2791) 0,27742 =$	40,06
	–3,86

I exemplet är
 $r = 20\%$

Ger samma information
som nuvärdemetoden,
men visar årliga belopp

Bra vid jämförelser av
investeringar med olika
lång livslängd, och mot
leasing

Dagens agenda 1/10

- Frågor ?
- Känslighetsanalys med
Räkneuppgifterna T 20 nr 18
- Köpa eller leasa ? T 20 nr 28
- Exempel Annuitetslån
- Diskussion vad som gör att olika metoder inte
alltid visar samma alternativ som lönsammast.

Känslighetsanalys

- Vad händer om vi ändrar storleken på inbetalningsöverskotten ?
- Vad händer om vi ändrar kalkylräntan ?
- Vad händer om vi ändrar den ekonomiska livslängden ?
- Tips – ändra först alltid 1 värde i taget, allt annat lika, sedan kan kombinationsändringar göras.
- Beräkna gränsvärden för a , för r , för n om det bättre illustrerar risker med investeringen.

Metoder för investeringskalkylering

<i>Mått/metod</i>	<i>Beräkningssätt</i>	<i>Beslutsregler</i>
1. Kapitalvärde (kr nu)	Räkna om alla betalningar till början av år 1.	Lönsam om kapitalvärdet är positivt. Ju högre kapitalvärde desto bättre. Passar vid enskilda investeringar.
2. Annuitet (kr/år)	Räkna om alla betalningar till årligen återkommande lika stora belopp.	Lönsam om annuiteten är positiv. Ju högre annuitet desto bättre. Passar vid upprepade investeringar och då investeringsalternativ med olika lång ekonomisk livslängd ska jämföras.
3. Internränta (årlig avkastning)	Bestäm den räntefot som gör att investeringens nuvärde blir noll kr.	Lönsam om internräntan är högre än kalkylräntan. Ju högre internränta desto bättre.
4. Payback-tid (återbetalningstid)	Beräkna den tid det tar att få tillbaka satsade pengar.	Lönsam om återbetalningstiden är kortare än företagets krav på återbetalningstid. Ju kortare återbetalningstid desto bättre.