

## Känslighetsanalys energikostnader, 100 års kalkylperiod

Den i förstudien, avsnitt 4.6.4 gjorda känslighetsanalysen av hur energikostnadsutvecklingen påverkar kostnadsskillnaden mellan tunnelalternativ och ledningsalternativ har uppdaterats sedan kalkylperioden i nuvärdeskalkylen höjts från 50 till 100 år. I förstudiens känslighetsanalys jämfördes renvattenalternativen alternativ 1, ledningsalternativ med alternativ 4, tunnelalternativ. Av den analysen framgick att vid 2 % kalkylränta krävdes en årlig ökning av energipriset om ca 5,5 % för att tunnelalternativet 4 kostnadsmässigt skulle bli likvärdigt med ledningsalternativet 1. Med den längre kalkylperioden 100 år jämfört med den tidigare i förstudien tillämpade 50 år, borde det krävas en lägre ökning av energipriset för att alternativen skulle bli likvärdiga.

Samma antaganden som i den tidigare analysen har gjorts dvs:

Utgångspriset för energikostnaden antas vara  $a$  Mkr/år.

Energipriset antas varje år under 100 år ökar med en faktor  $x$   
( $x = 1,02$  vid 2 % ökn.)

Realräntefoten antas vara  $P$ .

Energi kostnaden ökar då:

ÅR

1	2	3	4	osv	100
A	$xa$	$x^2a$	$x^3a$	osv	$x^{99}a$

$$\text{Nuvärdet} = a + \frac{x \cdot a}{\left(1 + \frac{P}{100}\right)^1} + \frac{x^2 \cdot a}{\left(1 + \frac{P}{100}\right)^2} + \dots + \frac{x^{99} \cdot a}{\left(1 + \frac{P}{100}\right)^{99}}$$

Detta är en geometrisk serie vars summa är  $G_{100}$

$$G_{100} = \frac{K^{99} - 1}{K - 1} \quad \text{där } K \text{ är den konstanta kvoten.}$$

$$\text{Kvoten } K = \frac{x \cdot a}{\left(1 + \frac{P}{100}\right) \cdot a} = \frac{x}{\left(1 + \frac{P}{100}\right)} \Rightarrow$$

$$G_{100} = \frac{\left( \frac{x}{1 + \frac{P}{100}} \right)^{99} - 1}{\frac{x}{1 + \frac{P}{100}} - 1}$$

Funktionen  $G_{100}$  har åskådliggjorts i diagram nedan för kalkylräntan 2 %.

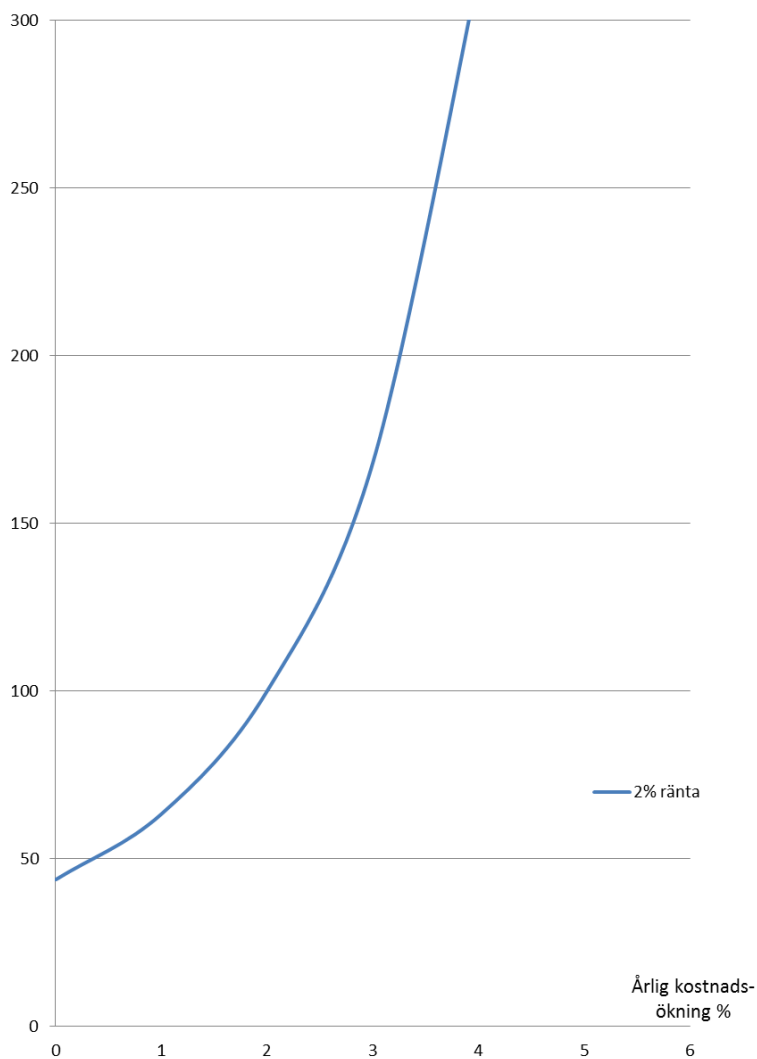


Diagram 1. Nusummeffaktor  $G_{100}$  vid 2 % ränta och varierande årlig kostnadsökning, kalkylperiod 100 år.

För kalkylräntan 2% har följande nuvärden och energiförbrukningar beräknats:

Tabell      Beräknade nuvärden och energiförbrukningar för alternativ 1 och 4, 2 % kalkylränta.

	<b>Alt 1</b>	<b>Alt 4</b>
Nuvärde av investeringar	3295 Mkr	3888,2 Mkr
Nuvärde av drifts- och underhållskostnader exkl energiförbrukning	797,3 Mkr	861,9 Mkr
Årlig energiförbrukning (enligt tabell 20 sid 123 i förstudien gemensamma anläggningar) MWh/år	9600	3400

Med funktionen  $G_{100}$  för nusummefaktorn enligt ovan kan brytpunkten, som anger erforderligt värde på  $G_{100}$ , för att nuvärdet av kostnader för alternativ 4 skall vara lika med nuvärdet av kostnader för alternativ 1, beräknas:

Ekvation:

$$3295 + 797,3 + 9,6 G_{100} = 3888,2 + 861,9 + 3,4 G_{100}; \text{ (ekv.1)}$$

$$\rightarrow 6,2 G_{100} = 657,8$$

$$\rightarrow G_{100} = \mathbf{106,1}.$$

Det beräknade värdet på nusummefaktorn  $G_{100}$ , som funktion av årlig ökning av energipriset har lagts in i diagram och framgår nedan.

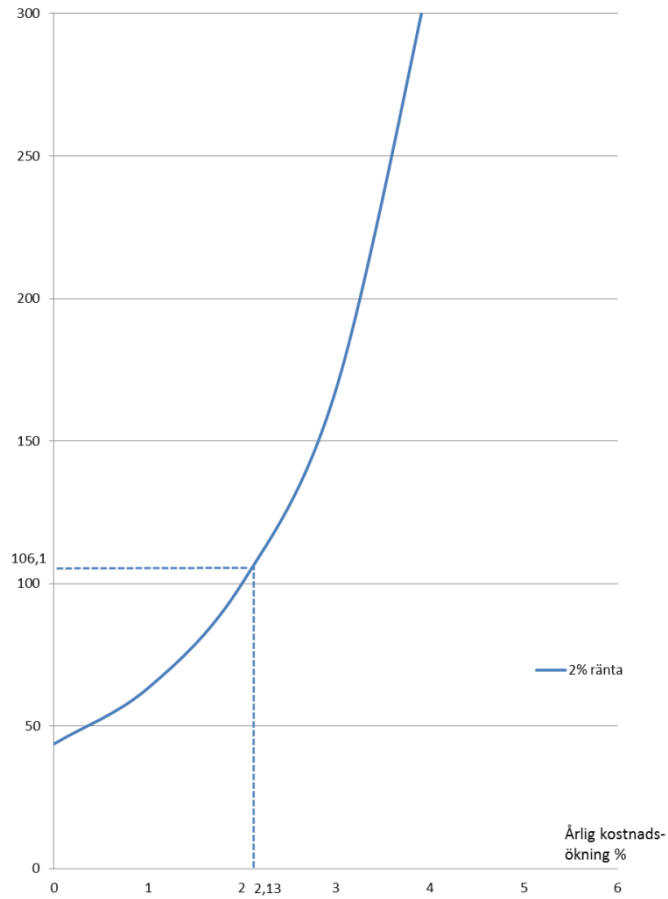


Diagram Nusummeffaktor vid 2 % ränta och varierande årlig kostnadsökning, kalkylperiod 100 år.

Av diagrammet framgår att erforderlig årlig ökning av energipriset är ca 2,1 % vid 2 % kalkylränta.