

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

ENERGIEBEHEER:
ENERGIEVERANTWOORDELIJKE

LENTE 2025

Financiering en rendabiliteit



Op basis van de presentatie van Cenergie

David PLUNUS

écorce
INGÉNIERIE & CONSULTANCE



- Enkele concepten van de financiële analyse van de rendabiliteit van investeringen definiëren



THEORIE: HOE BEREKENT MEN DE RENDABILITEIT VAN EEN INVESTERING?

- ▶ **Inleiding**
- ▶ **Basisconcepten**
- ▶ **Rendabiliteitscriteria**

VOORBEELDEN: HOE BEREKENT MEN DE RENDABILITEIT VAN EEN INVESTERING?



- ▶ In de dagelijkse realiteit van het bedrijfsleven moet men voortdurend beslissingen nemen.
- ▶ Vaak gaan deze beslissingen ook gepaard met investeringen.
- ▶ Men moet de resultaten van alle alternatieven nauwgezet vergelijken om een goede keuze te maken.



Kapitalisatie

$$T = B(1 + i)^n$$

- ▶ Waarbij:
 - T = gekapitaliseerde waarde
 - B = huidige waarde van de toekomstige winst
 - i = kapitalisatiepercentage
 - n = economische levensduur
- ▶ Voorbeeld: U belegt € 100 gedurende 5 jaar tegen een kapitalisatiepercentage van 5 %. Hoeveel krijgt u op het einde?
- ▶ $T = 100 \cdot (1 + 0,05)^5 = 100 \cdot 1,2763 = € 127,63$



Actualisatie

$$AW = \frac{T}{(1 + a)^n}$$

► Waarbij:

AW	= huidige waarde
T	= toekomstige waarde van een winst
a	= actualisatievoet
n	= duur

- Voorbeeld: Hoeveel geld moet u op een rekening plaatsen om € 100 te verdienen op 5 jaar indien de interest 5 % bedraagt?
- $AW = 100 / (1 + 0,05)^5 = 100 / 1,2763 = € 78,35$



Levensduur van een project

- ▶ Technische levensduur
 - Periode waarna een uitrusting haar functie niet meer kan vervullen (te veel en te dure herstellingen, herstellingen onmogelijk, ...)
- ▶ Economische levensduur
 - Periode waarna het niet langer rendabel is om het project verder te zetten, omwille van de technische prestaties van de concurrentie.
- ▶ De rendabiliteit wordt berekend op basis van de economische levensduur.
 - Warmtekrachtkoppeling: groenestroomcertificaten gewaarborgd voor 10 jaar → economische levensduur = 10 jaar



Stijging van de energiekosten

- Ministerieel besluit waarin de energiehypothesen worden gedefinieerd waarmee men rekening moet houden bij technisch-economische haalbaarheidsstudie

https://leefmilieu.brussels/sites/default/files/user_files/agbr_mb20080724_hypotheses_energetiques_peb_bil.pdf?_ga=2.188096365.451878683.1653317169-1142548113.1653317169

<u>Energiegegevens</u>	Jaarlijks elektriciteit prijsstijging zonder inflatie	5,87 %/jaar
	Jaarlijks gas prijsstijging zonder inflatie	5,87 %/jaar
	Jaarlijks stookolie prijsstijging zonder inflatie	3,26 %/jaar
<u>Economische gegevens</u>	Mogelijke variatie voor de actualisatievoet zonder inflatie	4,5-6,5 %/jaar
	Inflatie	2,00%/jaar



- ▶ Eenvoudige terugverdiëntijd – TVT
- ▶ Geactualiseerde nettowaarde – GNW
- ▶ Intern rendabiliteitspercentage – IR
- ▶ Uitgebreide ('uitgewerkte') terugverdiëntijd – UTV
- ▶ Geactualiseerde energiekosten – GEK/LCOE



THEORIE: HOE BEREKENT MEN DE RENDABILITEIT VAN EEN
INVESTERING?

**VOORBEELDEN: HOE BEREKENT MEN DE RENDABILITEIT VAN
EEN INVESTERING?**



INVESTERINGSVOORBEELD

Technische gegevens		
Vermogen	45	kWp
Oriëntatie	Z	
Specifieke opbrengst	950	kWh/kWp
Jaarlijkse productie	42.750	kWh/j
Elektriciteitskosten	0,11	€/kWh
Injectietarief	0,03	€/kWh
Percentage eigen verbruik	35	%

Kosten		
Investering	1.850	€/kWp
	83.250	€
Onderhoud	2	€/module
	250	Forfait
	520	€/jaar
Omvormer	2.000	€/12 jaar

Opbrengst		
Zelf verbruikte elektriciteit	1.646	€/jaar
Geïnjekteerde elektriciteit	834	€/jaar
Aantal GSC	90	GSC/jaar
Multiplicatorfactor	2	
Waarde GSC	90	€
Opbrengst GSC @ € 90/GSC	8.080	€/jaar
Jaarlijkse opbrengst	10.559	€/jaar



Eenvoudige terugverdientijd

- ▶ TVT = tijd die nodig is om het geïnvesteerde bedrag te recupereren

$$TVT = \frac{I}{O_j}$$

- Waarbij: $I =$ initiële investering voor het project
 $O_j =$ jaarlijkse nettowinst van het project
- ▶ Het project is rendabel indien de TVT korter is dan de economische levensduur.



TVT

TVT		
Investering	83.250	€
Jaarlijkse opbrengst	10.559	€/jaar
TVT	7,9jaar	



Eenvoudige terugverdientijd

- ▶ +
 - Eenvoudige en snelle berekening
- ▶ -
 - Houdt geen rekening met de evolutie van de geldwaarde noch met de levensduur van het project.
 - Houdt geen rekening met de kasstromen na de terugverdientijd.
 - Houdt geen rekening met het bedrag van de investering.
- ▶ Te simplistisch criterium dat geen rekening houdt met de winsten die worden gegenereerd na de terugverdientijd.
 - Alleen gebruikt kan dit criterium dus tot slechte keuzes leiden.



Geactualiseerde nettowaarde

- GNW = geactualiseerde kasstroom = verschil tussen de geactualiseerde jaarlijkse inkomsten en de geactualiseerde jaarlijkse uitgaven voor de levensduur van het project (inclusief initiële investering)

$$NAW = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+a)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+a)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+a)^j}$$

- Waarbij:

O	= inkomsten
K	= kosten
C	= kasstroom
j	= jaar
a	= actualisatievoet
n	= levensduur

- Het project is rendabel indien $GNW > 0$
- De winsten en uitgaven worden geactualiseerd op het beginjaar van de investering



BEREKENINGSBASIS VOOR DE RENDABILITEIT VAN EEN INVESTERING

GNW**AV = actualisatievoet = 4,5 %**

Jaren	Kosten	Winst	Kasstroom	$(1+AV)^a$	
0	€ -42.750		€ -42.750	1,000	€ -42.750
1		€ 10.039	€ 10.039	1,045	€ 9.607
2		€ 10.386	€ 10.386	1,092	€ 9.511
3		€ 10.750	€ 10.750	1,141	€ 9.420
4		€ 11.135	€ 11.135	1,193	€ 9.337
5		€ 11.540	€ 11.540	1,246	€ 9.260
6		€ 11.968	€ 11.968	1,302	€ 9.190
7		€ 12.420	€ 12.420	1,361	€ 9.127
8		€ 12.898	€ 12.898	1,422	€ 9.070
9		€ 13.403	€ 13.403	1,486	€ 9.019
10		€ 13.938	€ 13.938	1,553	€ 8.975
				GNW	€ 49.766



GNW**AV = actualisatievoet = 4,5 %****GNW = € 49.766**

Jaren	Kasstroom	Interesten	Kapitaal	Schuldsaldo	Bank
0	€ -42.750			€ -42.750	€ 49.766
1	€ 10.039	€ -1.924	€ 8.115	€ -34.635	€ 52.005
2	€ 10.386	€ -1.559	€ 8.827	€ -25.807	€ 54.345
3	€ 10.750	€ -1.161	€ 9.589	€ -16.219	€ 56.791
4	€ 11.135	€ -730	€ 10.405	€ -5.813	€ 59.347
5	€ 11.540	€ -262	€ 11.278	€ 5.465	€ 62.017
6	€ 11.968	€ 246	€ 12.214	€ 17.679	€ 64.808
7	€ 12.420	€ 796	€ 13.216	€ 30.894	€ 67.724
8	€ 12.898	€ 1.390	€ 14.288	€ 45.183	€ 70.772
9	€ 13.403	€ 2.033	€ 15.436	€ 60.619	€ 73.957
10	€ 13.938	€ 2.728	€ 16.666	€ 77.285	€ 77.285



Geactualiseerde nettowaarde

► +

- Houdt rekening met de waarde van het geld op een bepaald ogenblik
- Houdt rekening met de inkomsten gedurende de volledige levensduur van het project
- Eenvoudige Excel-formule = GNW (4,5 %;A1:A10)
- Gevulgariseerd concept = “Dit project verwezenlijken = € 49.766 gedurende 10 jaar op de bank laten staan tegen een interestvoet van 4,5 %”

► -

- Men gaat ervan uit dat men geld tegen dezelfde interestvoet kan uitzetten en lenen.



Intern rendabiliteitspercentage

- IR = actualisatievoet die de GNW annuleert

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+i)^j} = 0$$

- Waarbij:

O	= inkomsten
K	= kosten
C	= kasstroom
j	= jaar
i	= intern rendement van de investering
n	= levensduur

- Het project is rendabel indien $IR > \text{actualisatievoet}$.
- Drukt de kapitaalkosten uit die vereist zijn voor de investering



BEREKENINGSBASIS VOOR DE RENDABILITEIT VAN EEN INVESTERING

IR

AV = actualisatievoet = 22,8 % = IR

Jaren	Kosten	Winst	Kasstroom	$(1+AV)^a$	
0	€ -42.750		€ -42.750	1,000	€ -42.750
1		€ 10.039	€ 10.039	1,228	€ 8.176
2		€ 10.386	€ 10.386	1,508	€ 6.889
3		€ 10.750	€ 10.750	1,851	€ 5.807
4		€ 11.135	€ 11.135	2,273	€ 4.899
5		€ 11.540	€ 11.540	2,791	€ 4.135
6		€ 11.968	€ 11.968	3,427	€ 3.493
7		€ 12.420	€ 12.420	4,207	€ 2.952
8		€ 12.898	€ 12.898	5,166	€ 2.497
9		€ 13.403	€ 13.403	6,343	€ 2.113
10		€ 13.938	€ 13.938	7,789	€ 1.790
				GNW	€ 0



Intern rendabiliteitspercentage

► +

- Houdt rekening met de waarde van het geld op een bepaald ogenblik
- Houdt rekening met de inkomsten gedurende de volledige levensduur van het project
- Eenvoudige Excel-formule = $IR(A1:A10)$
- Gevulgariseerd concept = “Dit project verwezenlijken = een rendement van 22,8 % halen op het geïnvesteerde kapitaal”

► -

- Het terugbetaalde kapitaal genereert geen IR meer



Uitgebreide ('uitgewerkte') terugverdientijd

- UTV = duur die de GNW annuleert

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1+a)^j} = \sum_{j=0}^n \frac{O_j}{(1+a)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{K_j}{(1+a)^j} = 0$$

- Waarbij:

O	= inkomsten
K	= kosten
C	= kasstroom
j	= jaar
a	= actualisatievoet
n	= UTV

- Het project is rendabel indien $UTV < \text{levensduur van het project}$.



Uitgebreide ('uitgewerkte') terugverdiëntijd

► +

- Houdt rekening met de waarde van het geld op een bepaald ogenblik.
- Houdt rekening met de inkomsten gedurende de volledige levensduur van het project.

► -

- Niet erg verschillend van de eenvoudige terugverdiëntijd voor lage actualisatievoeten.



Geactualiseerde energiekosten

► GEK/LCOE

$$GEK/LCOE = \frac{GNW \text{ Totale kosten over levensduur van project}}{GNW \text{ van energie geproduceerd over levensduur van project}}$$

- De geactualiseerde waarde van de energie geproduceerd over de volledige duur van het project ten opzichte van alle investeringsgerelateerde kosten.
- De maatregel is rendabel als de GEK/LCOE onder de eenheidsprijs van de energie (EUR/kWh) liggen.



LCOE

Initiële investering	83.250
Onderhoud	520
GSC	8080
Actualisatie	2 %
Actuele waarde investering	83.250
GNW totale kosten	€ 11.948,85
Jaarlijkse energieproductie	14,963 kWh
Geactualiseerde energieproductie	229.989 kWh
LCOE	0,05 €/kWh



Kosten bespaarde brandstof

► +

- Eenvoudige berekening
- Houdt rekening met de waarde van het geld op een bepaald ogenblik
- Houdt rekening met de volledige levensduur van de maatregel

► -

- Houdt geen rekening met de omvang van de investering



RENDABILITEITSCRITERIA

- ▶ Eenvoudige terugverdiëntijd (ETVT) ➡ $ETVT < \text{economische levensduur}$
- ▶ Geactualiseerde nettowaarde (GNW) ➡ $GNW > 0$
- ▶ Intern rendabiliteitspercentage (IR) ➡ $IR > \text{actualisatievoet}$
- ▶ Uitgebreide ('uitgewerkte') terugverdiëntijd (UTV) ➡ $UTV < \text{economische levensduur}$
- ▶ Geactualiseerde energiekosten (GEK/LCOE) ➡ $GEK < \text{eenheidsprijs van energie}$





- ▶ Er bestaan verschillende criteria voor de financiële analyse van investeringen.
- ▶ Eenvoudige criteria kunnen tot slechte keuzes leiden.
- ▶ De meest volledige criteria zijn moeilijker te gebruiken... maar zijn essentieel om goede keuzes te maken





Gids Duurzame Gebouwen

- ▶ HE 03: DE RENDABILITEIT VAN HERNIEUWBARE ENERGIE



Excel-bestand

- ▶ Functie NPV (rate;value1;[value2];...) (GNW in het Nederlands)
- ▶ Functie IRR (values;[guess]) (IR in het Nederlands)



David PLUNUS

Afgevaardigd bestuurder

écorce

☎ +32 226 91 60

✉ info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

