



Energistyrelsen

Vurder økonomien ved investeringer i energieffektivisering

Værktøjer til økonomisk vurdering og prioritering af energieffektiviseringstiltag



Skab bedre beslutningsgrundlag for jeres investeringer i energieffektivisering

Energieffektivisering er for alvor kommet på dagsordenen i dansk erhvervsliv. Sund fornuft og ønsker om at bidrage til den grønne omstilling driver udviklingen, som også understøttes af politisk vedtagne energisparemål og incitamentsordninger. Men hvordan vurderes og prioriteres mulighederne for energieffektivisering i en verden, hvor investeringsønskerne ofte er flere og større end budgetterne giver plads til?

Vidste du ...

- At langt de fleste energispareprojekter alene vurderes på baggrund af investeringens størrelse, den årlige besparelse og den simple tilbagebetalingstid?
- At investering i energieffektivisering kan sammenlignes med andre former for investeringer, hvor afkastet blot er i form af besparelser frem for indtægter?
- At den simple tilbagebetalingstid udelukkende giver et billede af, hvor lang tid der går, før cashflowet ved en investering bliver positivt?

Dette temahæfte beskriver, hvordan I som virksomhed kan belyse de økonomiske aspekter ved investeringer i energieffektivisering, så I kan træffe beslutning om, hvilke investeringer der giver jer det bedste resultat på den lange bane.

Lær begreberne at kende

Det kan virke uoverskueligt at dykke ned i begreber og tre-punkts-forkortelser som NPV (Net Present Value),

IRR (Internal Rate of Return), ROI (Return on Investment) og IOP (Index of Profitability). Men det er indsatsen værd at sætte sig lidt ind i begreberne, for de dækker over metoder, som kan hjælpe jer til at skabe et bedre grundlag for at vurdere og prioritere jeres investeringer i energieffektivisering.

Fordelen ved at bruge metoderne er også, at de typisk er almindeligt anvendte og kendte i virksomhedens økonomifunktion, og på den måde kan I skabe en større forståelse på tværs af organisationen om værdien af investeringer i energieffektivisering.

Træf beslutninger på et oplyst grundlag

Det kan være fristende at bruge den simple tilbagebetalingstid som den primære parameter, når investeringer skal sammenlignes. Den simple tilbagebetalingstid er let at beregne, og det er let for alle at gennemskue, hvad tallet fortæller. Den simple tilbagebetalingstid er imidlertid kun et udtryk for, hvor lang tid der går, inden investeringen går i 0 og ikke hvor økonomisk fordelagtig investeringen er på den lange bane.

Derfor gennemgår vi i dette temahæfte, hvordan I anvender andre økonomiske nøgletal til at danne beslutningsgrundlag for jeres investeringer.

CASE · AAK Denmark

En investering i intern varmegenvinding hos AAK Denmark havde en tilbagebetalingstid på 3,2 år, og dermed i den øvre ende af det acceptable i mange virksomheder.

Det beregnede afkast af investeringen var 29%, hvilket vil blive anset for at være et godt afkast for de fleste virksomheder.

Få det hele med i regnestykket

– der kan være andre faktorer end selve energibesparelsen

Nogle gange er det udsigten til en energibesparelse, der driver motivationen for at investere. Andre gange er energibesparelsen blot en af flere gevinster – og ofte er energibesparelsen i virkeligheden sekundær.

Som energiansvarlig i virksomheden er det naturligt at have fokus på energibesparelsen og den deraf afledte tilbagebetalingstid. Ved at have øje for alle de andre effekter, som en investering i energieffektivisering fører med sig, opnås et bredere billede af investeringens fordele og evt. ulemper, og tilsammen kan det være løftestang for at sætte gang i investeringerne og i sidste ende opnå energieffektivisering.

Vidste du ...

- At værdien af sidegevinsterne til energispareprojekter ofte er flere gange større end selve energibesparelsen?
- At du også kan "opdage" energibesparelser som sidegevinst til en lang række andre optimeringsprojekter?

Sæt værdi på sidegevinsterne

Eksempler på sidegevinster kan være:

- Lavere vedligeholdelseskostninger i form af interne arbejdstimer, materielle vedligeholdelseskostninger og eksternt udførte reparationer
- Større komfort
- Bedre arbejdsmiljø / sikkerhed
- Større fleksibilitet i produktionen
- Mindre materialebehov i produktionen

Som ansvarlig for en investeringsansøgning er det vigtigt at være opmærksom på både at værdisætte positive og negative sidegevinster, så vurderingen bliver så objektiv som muligt. Nogle sidegevinster er desuden lettere at værdisætte end andre. Vær også opmærksom på de såkaldte levetidsomkostninger, idet energi-, vedligeholdelses- og andre omkostninger / besparelser kan ændre sig undervejs i investeringens levetid.

Du kan læse mere om metoder til at vurdere værdien af sidegevinsterne til energibesparelser i temahæftet "Energibesparelser er mere end energi".

Hvilke beregningsmetoder findes der?

Metoderne til at give økonomisk overblik over investeringer er mange. Temahæftet her gennemgår nogle af de mest almindeligt anvendte:

- Simpel tilbagebetalingstid
- "Return on Investment" (ROI)
- Nutidsværdi, "Net Present Value" (NPV)
- "Internal Rate of Return" (IRR)
- Levetidsomkostninger, "Life Cycle Costs"

Hvad koster kapital i din virksomhed?

Når vi anvender mere avancerede metoder end simpel tilbagebetalingstid til beregning af en investerings samlede økonomi, får vi brug for at vide, hvilken intern rente virksomheden anvender. Den interne rente er et udtryk for, hvad det koster at skaffe kapital i din virksomhed. Det kan være i form af lånerente eller interne omkostninger til at generere kapital. Det vil derfor være forskelligt fra virksomhed til virksomhed, hvilken intern rente, der er den rigtige. Du finder typisk svaret i økonomifunktionen, som ved hvilken intern rente, I regner med hos jer.

CASE · Eurofins Miljø Luft A/S havde flere projekter at vælge imellem

Eurofins Miljø Luft A/S i Galten udfører emissionsmålinger på luft. I forbindelse med en planlagt ombygning og renovering besluttede virksomheden at få kortlagt mulighederne for at spare energi til opvarmning af bygningen og til drift af udstyr.

Der blev fundet flere muligheder, som vist i skemaet nederst på siden. Virksomheden skulle nu beslutte, hvilke forslag de ville gennemføre.

To af tiltagene har omtrent samme tilbagebetalingstid. Det er:

2. Opvarmning af værksted og kontor med varmepumpe
4. Automatisk dørlukning

Hvilken af de to investeringer er bedst – set ud fra et økonomisk synspunkt?

Den forventede levetid på tiltagene antages at være hhv. 15 år på begge tiltag. I denne sammenhæng er den forventede levetid et udtryk for, hvor lang tid der forventes at gå, inden der kommer større udgifter til udskiftning af komponenter eller tilsvarende.

Der regnes med en intern rente på 8% i eksemplet. I stedet for at sammenligne tiltagene på baggrund af tilbagebetalingstid, sammenlignes nutidsværdien (NPV) af investeringerne. Du kan se mere om metoden til beregning af NPV på side 6.

Ud fra en sammenligning af NPV er tiltag 2 således en bedre investering end tiltag 4, fordi NPV er højere.

Tiltag	Årlig besparelse, kr.	Investering, kr.	Simpel tilbagebetalingstid *, år	NPV, kr. **
1. Opvarmning af værksted og kontor med kondenserende naturgaskedel	23.000	149.000	6	5.300
2 Opvarmning af værksted og kontor med varmepumpe	29.700	165.200	5	89.000
3 LED lys på værkstedet	3.000	7.900	2	4000
4 Automatisk dørlukning	4.800	27.000	5	14.000
5 Efterisolering / sænkning af loft	2.600	29.000	>10	- 3.000
6 Frekvensreguleret trykluftkompressor	1.500	50.000	>20	- 40.000
7 Sløjfning af port	700	15.000	>20	- 8.000
8 Efterisolering af ydervægge	3.300	105.000	>30	- 73.000

* I den simple tilbagebetalingstid er der taget højde for eventuelt energisparetilskud. I investeringsoverslag 5 er der ikke medregnet udgifter til arbejdstimer, idet den indledende beregning ikke gav anledning til at indhente tilbud.

** Se metode på side 6

CASE · RPC Superfos optimerede på vakuumløftere



RPC Superfos i Randers producerer en lang række emballageløsninger primært til industrien. Som et led i produktionen er der installeret 22 vakuumløfteanlæg, der flytter færdigvarer i kasser fra produktionslinjen til paller, så de kan sendes videre til kunden eller lageret.

Virksomheden blev opmærksom på, at anlægget var tændt døgnet rundt i 365 dage om året. Derfor besluttede de at analysere mulighederne for at optimere driften.

RPC Superfos valgte en løsning, som omfattede installation af frekvensomformere på elmotorerne samt en ophængningskrog og en trykknop for medarbejderne.

Projektet har omfattet træning af 110 operatører, som hver har modtaget 1 times instruktion.

Ændringerne på anlægget har medført udfordringer ift. APV og ergonomi. Dermed forventes omkostninger til at udbedre dette.

Der opnås en årlig økonomisk besparelse på grund af lavere energiforbrug på 264.000 kr.

Der er investeret 368.000 kr.

Der antages en levetid på tiltaget på 5 år, inden der kommer større udgifter til udskiftning af komponenter eller lignende.

Der regnes med en intern rente på 8%.

Derudover antages udgifter efter 2 år til justering ift. ergonomi på 20.000 kr. samt udgifter til oplæring af nye operatører på 5.000 kr. årligt efter de første 3 år.

Forskellige nøgletal til belysning af investeringen (se mere på side 6-7) ser da således ud:

Simple tilbagebetalingstid = 1,4 år

Nutidsværdi, NPV = 657.881 kr.

ROI = 72 %

Afkast, IRR = 64 %

Der er forskellige udgifter i tiltagets levetid, og det bliver der taget højde for ved beregning af nutidsværdien NPV og afkastet IRR. Derfor er NPV og IRR særligt egnede til at belyse rentabiliteten i dette eksempel. Den simple tilbagebetalingstid og ROI tager ikke højde for de varierende udgifter i tiltagets levetid – og tager heller ikke højde for pengenes ændrede værdi over tid.

Sådan anvender du metoderne

– og bliver klogere på fordele og ulemper

Her kan du læse, hvordan du i praksis anvender metoderne til at skabe overblik over økonomien i jeres investeringer – både dem der handler om energieffektivisering og generelt. Se også fordele og ulemper ved hver metode – og hvordan de kan bidrage til dit overblik.

Simpel tilbagebetalingstid (TBT)

Simpel tilbagebetalingstid er den mest simple og hyppigst anvendte metode til at evaluere, om en investering er værd at gennemføre eller ikke. Mange virksomheder stiller krav om en maksimal tilbagebetalingstid på blot 1, 2 eller 3 år.

Hvis et projekt kræver en investering på 100.000 kr. i dag (år 0) og leverer besparelser på 40.000 kr. årligt i løbet af en levetid på 3 år, så er tilbagebetalingstiden:

$$\text{TBT} = \frac{\text{Investering}}{\text{Årlig besparelse}} = \frac{100.000}{40.000} = 2,5 \text{ år}$$

Fordele: Simpel at udregne.

Giver et resultat der nemt kan tages stilling til.

Ulemper: Fortæller kun noget om, hvor lang tid der går inden investeringens cashflow er positiv.

Giver ingen information om, hvad du kan forvente at tjene eller miste på investeringen efter den er gået i nul. Medregner ikke pengenes ændrede værdi over tid.

Investerings afkast (ROI)

ROI udtrykker det "årlige afkast" som procent af selve investeringen:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Årligt afkast}}{\text{Investering}} = \frac{40.000}{100.000} \times 100 = 40 \%$$

Fordele: Kan sammenlignes med virksomhedens interne rente for at give et hurtigt bud på, om investeringen er attraktiv.

Ulemper: Tager ikke højde for eventuelle variationer i afkast i projektets levetid.

Medregner ikke pengenes ændrede værdi over tid.

Nutidsværdi (NPV)

Forkortelsen NPV står for Net Present Value. Metoden anvendes til at belyse nutidsværdien af en investering i år 0 med alle de fremtidige besparelser på energi, drift, vedligehold mm. taget i betragtning.

Med denne metode kommer den interne rente ind i billedet (se s. 3). Jo højere NPV, des bedre er investeringen, idet NPV er et udtryk for det rene overskud af investeringen, når alle udgifter er betalt.

Med samme eksempel som før og en intern rente på eksempelvis 5%, ser regnestykket således ud:

$$\text{NVP} = \frac{-100.000}{(1,05)^0} + \frac{40.000}{(1,05)^1} + \frac{40.000}{(1,05)^2} + \frac{40.000}{(1,05)^3} = 8.930$$

Fordele: Metoden kan anvendes til at sammenligne udbyttet af to eller flere projekter, som kaster forskellige besparelser af sig over tid også ved forskellig levetid af projekterne.

Medregner pengenes ændrede værdi over tid.

Ulemper: Metoden har en kompleks formel, hvilket dog let kan håndteres i eksempelvis Excel.

Internal rate of return (IRR)

Denne metode giver jer oplysninger om, hvad det årlige afkast vil være for investeringen – uanset hvor langt ud i fremtiden investeringen går. Resultatet kan sammenlignes med virksomhedens afkastkrav, som signalerer det mindst acceptable afkast for investeringer.

En praktisk guide til at komme godt i gang – og få resten af organisationen med

IRR beregnes ud fra denne formel, hvis vi igen tager eksemplet med en investering på 100.000 kr. og årlige besparelser på 40.000 kr. i en levetid på 3 år:

$$0 = \frac{-100.000}{(1+r)^0} + \frac{40.000}{(1+r)^1} + \frac{40.000}{(1+r)^2} + \frac{40.000}{(1+r)^3}$$

Udregningen svarer til, som det ses af formlen, at nutidsværdien af investeringen sættes til 0 kr. Formlen løses for den ubekendte rente, r . Der findes excel-løsninger, som gør regnestykket lettere. Start med at gætte på en værdi af r , regne igennem og efterfølgende justeres gættet, indtil nutidsværdien rammer så tæt på 0 som muligt.

I eksemplet ovenfor kunne et startgæt være $r = 0,05$ svarende til 5 % rente. Det giver en nutidsværdi på 8.930 kr. dvs. større end 0. Derfor justeres r op. Resultatet bliver $r = 9,7$ %, som skal sammenlignes med den interne rente i virksomheden. Hvis der normalt regnes med 5 % giver denne investering et øget afkast på 4,7 % af de 100.000 kr. som virksomheden har "lånt ud" til investeringen.

Fordele: Er nem at præsentere for ledelsen og begrebet er let at forholde sig til i økonomifunktionen. Giver overblik over, om investeringen når over det mindst acceptable afkast fastlagt af virksomheden. Medregner pengenes ændrede værdi over tid.

Ulemper: Metoden har en kompleks formel. NPV-metoden kan give et bedre indblik i hvilke projekter, der samlet set giver det bedste resultat, når projekter med forskellig levetid og varierende afkast i levetiden skal sammenlignes.

Sådan kommer du i gang

Brug denne fremgangsmåde, når du vil skabe økonomisk overblik over en potentiel investering:


1. Opstil en kravspecifikation, som du kan bruge til at indhente tilbud fra leverandører. Kravspecifikationen er med til at skabe ensartethed, så du kan sammenligne tilbuddene. Sørg for at få oplyst forventet levetid, vedligeholdelseskostninger og lignende.
2. Få tilbud hjem fra 1 eller helst flere leverandører.
3. Beregn eller få hjælp til at beregne de forventede energibesparelser. Vær opmærksom på også at få oplyst forventet levetid hos leverandørerne.
4. Undersøg hvilke forventede sidegevinster der kan være ved investeringen, positive såvel som negative, og forsøg at sætte tal på disse i det omfang det er muligt.
5. Vær opmærksom på, om besparelser og omkostninger ved investeringen fordeler sig jævnt over levetiden eller om der skal lægges variationer ind i beregningen af de økonomiske nøgletal.
6. Undersøg internt i virksomheden, hvad den interne rente er.
7. Undersøg internt i virksomheden, hvilke økonomiske nøgletal (jf. metoder gennemgået i dette temahæfte), som vinder størst genklang i organisationen. Ved at vise de tal, som bliver efterspurgt, har du størst chance for, at beslutningstagerne i din organisation vil tage stilling til dit investeringsforslag.

Få mere at vide – på SparEnergi.dk/erhverv

På SparEnergi.dk/erhverv finder I bl.a.:

- Tjeklister til energieffektivisering
- Kravspecifikationer til udstyr
- Analyser af potentialet for effektivisering af dansk erhvervsliv
- Øvrige temahæfter i denne serie

**FÅ SVAR PÅ ...
hvordan du udarbejder
retvisende nøgletal og
anvender dem bedre**



Sæt tal på energipræstationen med retvisende nøgletal
Værktøjer til udvækling af retvisende energinøgletal

Retvisende energinøgletal

re beslutningsgrundlag
aktiviseringsarbejde

Find ud af hvad der påvirker energiforbruget – det er indgangsvinklen til gode energinøgletal

CASE: Fødevarerindsatsens energigtig adfærd

En stor del af energiforbruget i virksomheder kan spores ned til en enkelt årsag: Den enkelte virksomheds energinøgletal, som er et sæt af tal, som fokuserer på energiforbrug i forhold til et sæt af faktorer, såsom energi og omkostninger. Dette betyder, at virksomheder, der har et højt energinøgletal, har en høj energiforbrug pr. enhed af produkt eller tjeneste. Dette betyder, at virksomheder, der har et højt energinøgletal, har en høj energiforbrug pr. enhed af produkt eller tjeneste.

Udvalgte data fra CASE-studiet:

Virksomhed	Produktion (t)	CO ₂ -udslip (t)	CO ₂ -intensitet (t/t)
Virksomhed A	1000	100	0,10
Virksomhed B	2000	200	0,10
Virksomhed C	3000	300	0,10