

Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter

Guide til brug af beregningsmodel for totaløkonomi

Vurdering af energirenovationsprojekters totaløkonomiske rentabilitet i
almene boligafdelinger

Version 1.0
5/6/2014

Indholdsfortegnelse

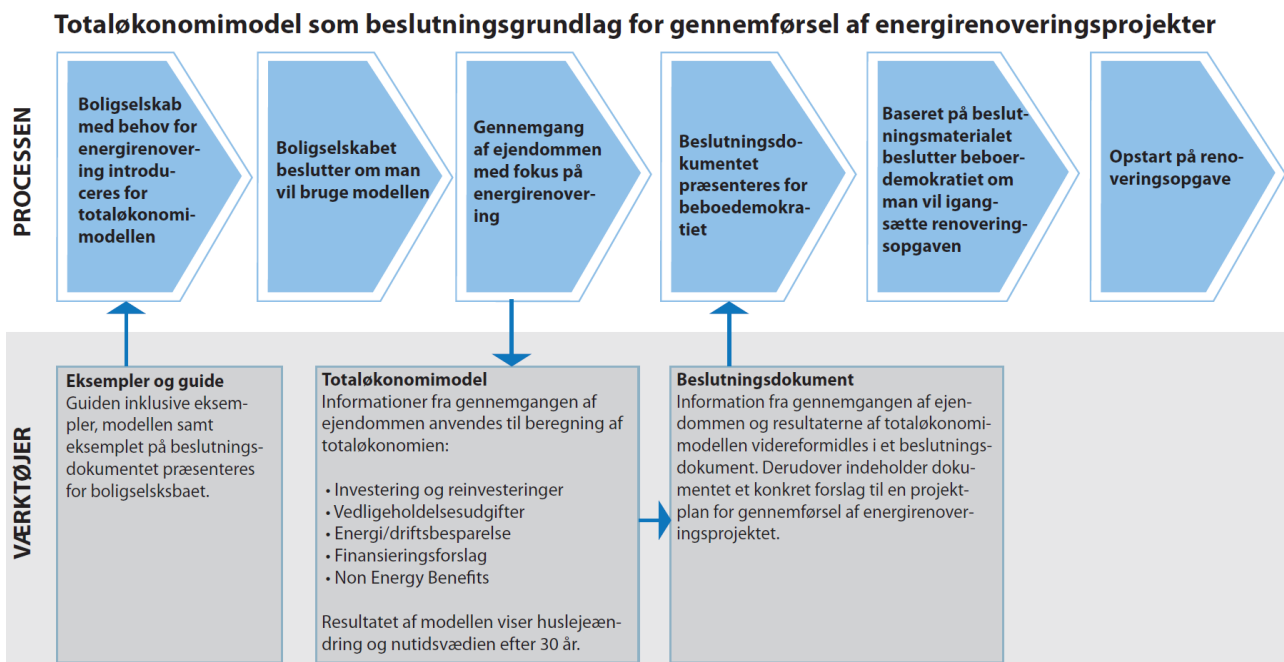
| | |
|--|----|
| Indholdsfortegnelse..... | 1 |
| 1 Introduktion..... | 2 |
| 2 Overordnet opbygning af totaløkonomimodellen | 3 |
| 3 Beregningsmodellen..... | 4 |
| 3.1 Stamdata..... | 6 |
| 3.1.1 Oplysninger om ejendommen | 6 |
| 3.2 Totaløkonomiberegning | 7 |
| 3.2.1 Investeringer og reinvesterings | 7 |
| 3.2.2 Vedligeholdelse | 8 |
| 3.2.3 Finansiering..... | 9 |
| 3.2.4 Energi- og vandforbrug..... | 10 |
| 3.2.5 Non-Energy Benefits..... | 12 |
| 3.3 Vurdering af rentabilitet..... | 13 |
| 3.3.1 Lånebehov år 1 | 13 |
| 3.3.2 Husleje år 1 | 13 |
| 3.3.3 Nutidsværdi | 14 |
| 3.3.4 Illustrering af vurdering af rentabilitet..... | 14 |
| Eksempler | 16 |
| 3.4 Eksempel 1: Etablering af solcelleanlæg | 16 |
| 3.5 Eksempel 2: Udskiftning af vinduer | 17 |
| 3.5.1 Baggrund for renoveringen | 17 |
| 3.5.2 Stamdata..... | 18 |
| 3.5.3 Totaløkonomiberegning: Reference..... | 19 |
| 3.5.4 Totaløkonomiberegning: Renovering..... | 21 |
| 3.5.5 Vurdering af rentabilitet..... | 23 |

1 Introduktion

Med baggrund i initiativ om *Fremme af energibesparelser i almene lejeboliger* fra "Strategi for reduktion af energiforbruget i bygninger" (Regeringen, april 2009) har Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter fået udarbejdet et værktøj til beregning af totaløkonomi i forbindelse med energimæssige renoveringer af almene boliger. Modellen skal bl.a. hjælpe de almene boligorganisationer med at dokumentere, hvordan huslejeændringer ledsages af ændrede energiudgifter og komfort samt hvordan ejendommens økonomi vil se ud, hvis de ikke gennemfører energirenoveringen. Herved kan beboerne på et robust og oplyst grundlag beslutte, om de ønsker at igangsætte projektet.

Som opstart på udarbejdelse af modellen blev der afholdt en workshop med deltagere fra almene boligorganisationer, almene brancheorganisationer samt rådgivere og entreprenører. Inputs fra workshoppen samt efterfølgende dialog har haft stor indflydelse på modellen. På workshoppen blev det desuden pointeret, at energirenoveringer ikke kan stå alene, men at de skal udføres som supplement til den renovering, der skal ske af ejendommen, og som kan være medvirkende til at forbedre f.eks. indeklimaet eller komfortniveauet i bygningen.

I udviklingen af modellen er der lagt vægt på, at resultaterne formidles i et format, der er tilpasset såvel beboerne som boligorganisationen. Formidling af totaløkonomimodellens resultater kan ske i en dertil udarbejdet skabelon, eller de kan præsenteres i et format efter eget ønske. Der er ligeledes udarbejdet en illustration af det indledende forløb, hvori totaløkonomimodellen tænkes benyttet, der kan bruges som inspiration til, hvordan modellen kan anvendes. Skabelonen til formidling af resultaterne og illustrationen af forløbet findes på www.mbbi.dk.



Modellen er udviklet med henblik på at vise den totaløkonomiske rentabilitet ved energirenoveringer i almene boligafdelinger. Der er dog ingen begrænsninger, som udelukker anvendelsen af modellen til beregning af totaløkonomisk rentabilitet i andre bygningstyper såvel som nybyggeri.

2 Overordnet opbygning af totaløkonomimodellen

Totaløkonomien for en boligafdelings ejendom er i modellen alle pengestrømme forbundet med investeringer, reinvesterings, finansiering, vedligehold samt drift af ejendommen over en fastlagt periode.

Vurdering af totaløkonomisk rentabilitet skal ske i forhold til en fastlagt økonomisk ramme. I eksisterende ejendomme er den økonomiske ramme fastlagt ved den vedligeholdelse, der nødvendigvis altid skal foregå af ejendommen, og som almindeligvis er udmøntet i en vedligeholdelsesplan. Vedligeholdelsesplanen samt evt. medfølgende driftsbesparelser omsættes til totaløkonomi og anvendes som sammenligningsgrundlag for et alternativt løsningsforslag. Denne totaløkonomiberegning kaldes *referencen*.

Herefter beregnes totaløkonomien for et alternativt løsningsforslag. Denne totaløkonomiberegning kaldes *reoveringen*.

Når pengestrømmene korrigeres for inflation, energiprisstigninger og omregnes til nutidskroner, er det muligt at sammenligne totaløkonomien for flere løsningsforslag. Sammenligning af de to totaløkonomiberegninger på bl.a. huslejeændringen og nutidsværdien efter 30 år viser, om det er mest rentabelt af fortsætte driften af ejendommen som planlagt, eller om en alternativ plan med energirenovering af ejendommen vil være mere rentabelt.

Det kan være meget omfattende at opstille den fulde totaløkonomi for en ejendom, hvis det kun påtænkes at reovere nogle udvalgte bygningsdele. Modellen kan derfor anvendes til at beregne den totaløkonomiske rentabilitet ved energirenovering af hele ejendommen eller ved energirenovering af udvalgte bygningsselementer. I alle tilfælde gælder, at *referencen* sammenlignes med *reoveringen*.

Modellen er 100 % åben for at give brugeren den størst mulige fleksibilitet. Det er som udgangspunkt alene de lyseblå felter som brugeren skal ændre på. I modellen er desuden flere grafer, der kan illustrere de forskellige aspekter af totaløkonomien.

3 Beregningsmodellen

Beregningsmodellen består overordnet af følgende tre dele:

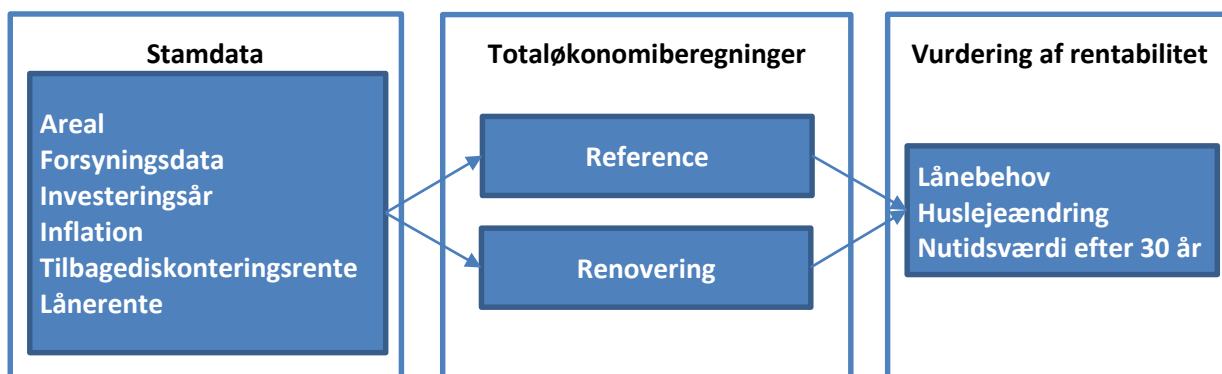
Stamdata: Basisoplysninger om ejendommens areal, vand- og energiforsyningsdata samt økonomiske forudsætninger oplyses.

Totaløkonomiberegninger: Totaløkonomiberegning for ejendommens planlagte drift jf. vedligeholdelsesplanen samt for den forventede drift ved gennemførelse af en energirenovering. Dvs. der skal udarbejdes 2 totaløkonomiberegninger, et skema kaldet *Reference* og et skema kaldet *Renovering*. Beregningen laves over en fast periode på 30 år. Det bemærkes at referenceberegningen ikke behøver at udfyldes. Dette kan f.eks. anvendes i tilfælde, hvor det ønskes vurderet om f.eks. solceller er rentable. Her vil skemaet *Reference* være tom mens skemaet *Renovering* indeholder solcelleinvesteringen.

Vurdering af rentabilitet: Totaløkonomiberegningerne sammenlignes på udvalgte parametre, bl.a. huslejeændringen år 1 og nutidsværdien efter 30 år.

Modellen anvendes efter følgende fremgangsmåde:

1. Indtastning af stamdata (i skemaet *Stamdata*)
2. Beregning af totaløkonomi for eksisterende bygningsdele/ejendom (i skemaet *Reference*)
3. Beregning af totaløkonomi for renoveret bygningsdele/ejendom (i skemaet *Renovering*)
4. Vurdering af rentabilitet (i skemaet *Vurdering af rentabilitet*)



Ved eksempelvis en renovering af en ejendom indeholder *Reference* og *Renovering* følgende:

Totaløkonomi (Reference): Referenceberegningen omfatter den vedligeholdelse, der nødvendigvis altid skal ske af en ejendom, og som almindeligvis er udmøntet i en vedligeholdelsesplan for ejendommen. Såfremt der ikke findes en vedligeholdelsesplan for ejendommen, skal input til referenceberegningen skønnes.

Totaløkonomi (Renovering):

Totaløkonomiberegningen efter renoveringen omfatter den energimæssige opgradering, der skal ske af ejendommen i forhold til referenceberegningen.

3.1 Stamdata

Arket med stamdata består af oplysninger om bygningens nuværende forhold såsom huslejen og priserne på el, vand og varme. Derudover indtastes økonomiske forudsætninger.

3.1.1 Oplysninger om ejendommen

| | |
|-----------------------------------|--|
| <i>Areal:</i> | Ejendommens opvarmede etageareal angives i m ² . |
| <i>Forsyningsoplysninger:</i> | Informationer om ejendommens nuværende og fremtidige forsyning af el, vand og varme indtastes. Energifriser skal opgives i kr./kWh, mens vandpriser opgives i kr./m ³ . Der kan oprettes flere typer af hver forsyningsform, f.eks. <i>El_1</i> og <i>El_2</i> , der f.eks. kan repræsentere den prisændring, der er ved afregning af elproduktionen fra solceller efter 10 år (nuværende regler, 2014-03). |
| <i>Prisfremskrivning:</i> | Det anbefales, at fastsætte prisstigningerne på el og varme svarende til Energistyrelsens gennemsnitlige fremskrivning af energipriser (www.ens.dk , "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger"). De anbefalede gennemsnitlige værdier stammer fra 2012. Energistyrelsens prisfremskrivninger skal opfattes som merstigningen ift. den almindelige inflation. |
| <i>Beregningsperiode:</i> | Totaløkonomiberegningerne laves over en fast periode på 30 år. Beregningsperioden kan ikke ændres. |
| <i>Investerings år:</i> | Beregningsperiodens første år, f.eks. 2014. |
| <i>Inflation:</i> | Der fastsættes en inflation, der anvendes i totaløkonomiberegningerne som standard. Default-værdien er her sat til 1,8 pct. p.a. (den forventede stigning i forbrugerprisindekset i 2015, jf. "Økonomisk Redegørelse. December 2013" fra Økonomi- og Indenrigsministeriet). Indtastes i %. |
| <i>Tilbagediskonteringsrente:</i> | Tilbagediskonteringsrenten anvendes til økonomisk tilbageførsel af fremtidige indtægter og udgifter. Tilbagediskonteringen anvendes kun til beregning af nutidsværdien efter 30 år. Default-værdien er her sat til 5 pct. p.a. Indtastes i %. |
| <i>Lånerente:</i> | Renten på det lån, der optages til finansiering af startinvesteringen, fx et 30-årigt realkreditlån. Indtastes i %. |

3.2 Totaløkonomiberegning

Arkene med totaløkonomiberegning hedder i beregningsmodellen hhv. "Reference" og "Renovering".

Totaløkonomiberegningen er opbygget omkring følgende dele:

- Investeringer og reinvesteringer
- Vedligeholdelse
- Finansiering
- Energi- og vandforbrug
- Non-Energy Benefits

Alle pengestrømme korrigeres for inflation og prisstigninger på energi og vand. Til beregning af nutidsværdien efter 30 år omregnes alle pengestrømme til nutidsværdier ud fra den fastsatte tilbagediskonteringsrente. Udgifter i form af investeringer, reinvesteringer, vedligeholdelse og forbrug indtastes og udregnes/opgives som negative tal, mens indtægter, tilskud, egenfinansiering og energibesparelser indtastes og udregnes/opgives som positive tal.

Eventuelle overskrivelser af henlæggelser, tilskud og finansiering kan overskrives i de lyseblå rækker i kolonne BD til CH, på samme måde kan tilskud og finansiering overskrives i de fem lyseblå rækker i kolonne U til AX.

3.2.1 Investeringer og reinvesteringer

Startinvestering/reinvestering:

Den investering, der er nødvendig for at udføre renoveringen i *investeringsåret*. Investeringsåret er angivet i *stamdata*. Det er muligt at medtage investeringer, som skal udføres efter *investeringsåret*, men modellen tager ikke automatisk højde for at denne investering skal finansieres. I stedet omregnes investeringer efter år 1 som henlæggelser i huslejberegningen. Henlæggelsen svarer til investeringen divideret med dens levetid. Brugeren har mulighed for selv at indtaste finansieringen år for år og overskrive henlæggelserne.

Første år for investering:

Det indtastes, hvornår (år) investeringen første gang forekommer.
År 1 = beregningsperiodens første år
År 30 = sidste år i beregningsperioden.

Sidste år for reinvestering:

Det indtastes, hvornår (år) reinvesteringen sidste gang forekommer. Der kan indtastes værdier større end beregningsperiodens længde, men dette vil ikke have indflydelse på beregningerne.

Levetid:

Investeringens/reinvesteringens levetid (år) indtastes og ud fra denne beregner modellen, hvornår der foretages reinvesteringer (med start år som angivet under *Første år for investering* og slut år som angivet under *Sidste år for reinvestering*). Hvis investeringen/reinvesteringen består af flere komponenter med forskellig levetid, skal hver komponent indtastes separat. Der kan hentes information om levetider for udvalgte dele af klimaskærmen på www.levetider.dk.

Prisudvikling: Som default anvendes inflationen angivet i *stamdata*. Det er muligt at overskrive default inflationen. Overskrivningen kan repræsentere en nominal prisstigning på investeringen, og feltet kan derfor også anvendes f.eks. til at fremskrive teknologipriser. Både positive og negativ prisudvikling kan indtastes, sådan at der også kan tages højde for f.eks. prisfald på produkter.

Scrapværdi: Scrapværdien er den restværdi et vedligehold, investering eller reinvestering har når den fastsatte beregningsperiode på 30 år afsluttes. Til beregning af scrapværdien bruges en afskrivningsfaktor. Afskrivningsfaktoren anvendes til at beregne den værdi en investering er faldet til ved afslutningen af beregningsperioden. Scrapværdien beregnes automatisk og i modellen anvendes en lineær afskrivning. Scrapværdien anvendes alene i forbindelse med den totaløkonomiske sammenligning, men indregnes ikke i huslegeberegningen. Der kan være tilfælde, hvor scrapværdien ikke giver mening. Dette kan f.eks. være i forbindelse med vedligehold for bygningsdele, der senere bliver udskiftet. F.eks. vil en rudeudskiftning have en scrapværdi, men hvis hele vinduet udskiftes senere bortfalder scrapværdien af rudeudskiftningen naturligvis. Feltet med scrapværdi er derfor markeret lyseblåt således at brugeren kan overskrive med 0, såfremt det ikke giver mening at indregne scrapværdien.

3.2.2 Vedligeholdelse

Periodisk udgift: Den periodiske udgift, der skal bruges til vedligeholdelse af det angivne punkt.

Første gang: Det indtastes, hvornår (år) den periodiske udgift første gang forekommer.

År 1= beregningsperiodens første år

År 30 = sidste år i beregningsperioden.

Sidste gang: Det indtastes, hvornår (år) den periodiske udgift sidste gang forekommer.

Levetid/interval: Det interval (år) der er mellem forekomsten af den periodiske udgift. Der kan hentes information om vedligeholdelsesintervaller for udvalgte dele af klimaskærmen på www.levetider.dk.

Prisudvikling: Som default anvendes inflationen angivet i *stamdata*. Det er muligt at overskrive default inflationen med en anden inflation.

Scrapværdi: Udregnes som beskrevet i afsnittet "Investeringer og reinvesteringer"

3.2.3 Finansiering

I modellen er der mulighed for at indtaste egenfinansiering og tilskud til energireoveringsprojektet. Begge indtastes som positive tal.

Egenfinansiering: Egenfinansieringen er den kapital som boligafdelingen selv bidrager med til projektet, f.eks. i form af allerede opsparede henlæggelser til vedligeholdelse. Denne antages at være til rådighed i år 1.

Tilskud til energibesparelser: Ved udførelse af energibesparende tiltag kan der fra energiselskaberne opnås tilskud svarende til første års besparelse. Der kan typisk opnås et tilskud på 25-35 øre / kWh. Læs mere om energiselskabernes spareindsats her: <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/energiselskabernes-spareindsats>

Tilskud fra dispositionsfond: Tilskud fra dispositionsfond angives her.

Tilskud fra Landsbyggefonden: Tilskud fra landsbyggefond angives her.

Andre tilskud: Evt. andre tilskud/udgifter kan angives her.

For tilskud er det muligt at indtaste, hvornår disse forekommer:

Første gang: Det indtastes, hvornår (år) tilskuddet første gang forekommer.
År 1= beregningsperiodens første år
År 30 = sidste år i beregningsperioden.

Sidste gang: Det indtastes, hvornår (år) tilskuddet sidste gang forekommer.
Som udgangspunkt lig første gang tilskuddet forekommer.

Interval: Det interval (år) der er mellem forekomsten af tilskuddet. Som udgangspunkt sættes denne, således at tilskuddet kun forekommer 1 gang.

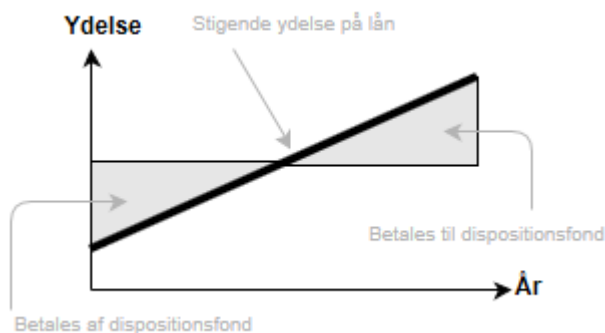
Prisudvikling Som default anvendes inflationen angivet i *stamdata*. Det er muligt at overskrive default inflationen.

Modellen giver mulighed for at vælge mellem 3 finansieringsformer. Det beløb, der skal finansieres svarer til initialinvesteringen i år 1, vedligeholdelsen i år 1 samt egenfinansiering i år 1.

Simpel låneberegning (fast ydelse): Der beregnes en fast ydelse baseret på lånerente angivet i *stamdata* samt hovedstolen. Låneperioden svarer til beregningsperioden på 30 år.

Vippet låneprofil (stigende ydelse): Modellen indeholder også mulighed for en vippet profil. Her vippes ydelsen over midten og fremskrives/tilbageføres løbende med inflationen. Finansieringsmodellen forudsætter, at dispositionsfonden betaler forskellen mellem en fast ydelse

og boligafdelingens vippede ydelse, indtil boligafdelingens ydelse overstiger den faste ydelse. Boligafdelingen tilbagebetaler herved det beløb de lånte af dispositionsfonden. Med en vippet ydelse vil der typisk være bedre overensstemmelse med den årlige energibesparelse, som alt andet lige følger energiprisudviklingen.



Egen låneprofil (f.eks. input fra bank):

Der er mulighed for at indtaste den årlige ydelse i 30 tomme felter (felt U36-AX36) baseret på en låneberegning fra f.eks. en banks hjemmeside.

3.2.4 Energi- og vandforbrug

Navn:

Fra dropdown-listen i kolonne D vælges mellem de forbrugstyper, der er indtastet i arket med stamdata. Udgifterne korrigeres herefter automatisk med de fastsatte fremskrivninger på energi og vand.

Forbrug(-)/besparelse(+):

Ændringen i el-, vand- og varmekonsumet i forhold til bygningens nuværende forbrug indtastes. Besparelser indtastes som positive værdier, mens øget forbrug indtastes som negative værdier. Indtastes i kr./år.

Første gang:

Det indtastes, hvornår (år) den ændrede udgift til drift af ejendommen forekommer første gang.
 År 1= beregningsperiodens første år
 År 30 = sidste år i beregningsperioden.

Sidste gang:

Det indtastes, hvornår (år) den ændrede udgift til drift af ejendommen forekommer sidste gang.

Interval:

Intervaller (år) mellem de ændrede udgifter til drift af ejendommen indtastes. Ændringen i driftsudgifter forekommer typisk hvert år.

Prisudvikling:

Som default anvendes inflationen angivet i stamdata. Det er muligt at overskrive default inflationen.

3.2.5 Non-Energy Benefits

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>Non-Energy Benefit (NEB):</i> | Værdifastsættelsen af NEB er den betalingsvillighed, der er for en forhøjet husleje efter renoveringen som følge af f.eks. forbedret indeklima, forbedrede køkken- og badeforhold. Værdien kan indsættes hhv. før eller efter, man kender resultatet af totaløkonomiberegningen. Når resultatet af beregningerne videreformidles, er det vigtigt, at der gøres opmærksom på, hvad værdien af NEB er fastsat til, da det ellers er muligt at manipulere resultatet i den retning, som ønskes. |
| <i>Første gang:</i> | Det indtastes, hvornår (år) NEB forekommer første gang. År 1= beregningsperiodens første år År 30 = sidste år i beregningsperioden. |
| <i>Sidste gang:</i> | Det indtastes, hvornår (år) NEB forekommer sidste gang. |
| <i>Interval:</i> | Intervallet (år) mellem NEB indtastes. |
| <i>Prisudvikling:</i> | Som default anvendes inflationen angivet i <i>stamdata</i> . Det er muligt at overskrive default inflationen. |

3.3 Vurdering af rentabilitet

De to totaløkonomiberegninger, foretaget i arkene *Reference* og *Renovering* sammenlignes i arket *Vurdering af rentabilitet*. Arket indeholder udelukkende resultater og der kan ikke indtastes data i dette ark.

De to totaløkonomiberegninger for referencen og renoveringen sammenlignes på følgende udvalgte resultater:

- Lånebehov år 1
- Husleje år 1
- Nutidsværdi efter 30 år

3.3.1 Lånebehov år 1

| | |
|-------------------------------|---|
| <i>Investering år 1:</i> | Den samlede investering, der er foretaget i år 1, dvs. <i>Investeringsåret</i> , som anført i arket <i>Stamdata</i> . |
| <i>Vedligehold år 1:</i> | Det samlede vedligehold, der er i år 1, investeringsåret. |
| <i>Egenfinansiering år 1:</i> | Den egenfinansiering, der er foretaget i år 1, investeringsåret. |

3.3.2 Husleje år 1

Nettohuslejeændring år 1: Den huslejeændring i kr./m², der forekommer i år 1 som følge af de foretagne investeringer. Negative tal indikerer en stigning i huslejen.

Huslejeændring i år 1 pga. optaget lån, reinvesteringer og vedligehold:

Investeringer og vedligehold i år 1 finansieres med lån, hvoraf der beregnes en ydelse, som omsættes til en huslejeændring. Huslejeændringen pga. investeringer og vedligehold efter år 1 sker efter nedenstående principper. Grunden til dette er at det ikke er til at vide, hvordan lånemarkedet udvikler sig over tid.

Henlæggelser før en investering/vedligehold indtræffer

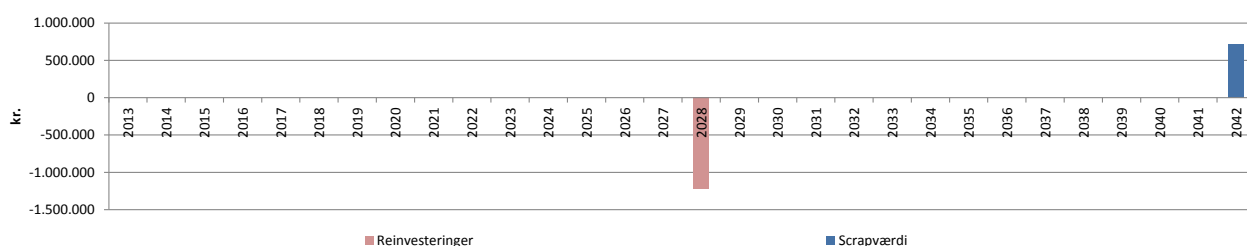
Før en investering/vedligehold indtræffer beregnes huslejeændringen som værdien af investeringen/vedligehold divideret med det antal år der er indtil situationen indtræffer.

Eksempel: I Figur 1 er vist, at der skal foretages en reinvestering i år 2028 på ca. 1.100.000 kr. For at kunne foretage investeringen skal beboerne afsætte penge til investeringen. Der er 15 år til investeringen og ejendommen er 2.000 m² hvilket betyder, at beboerne hvert år indtil år 2028 skal henlægge ca. 38 kr./m² (= 1.100.000 kr. / 2000 m² / 15 år).

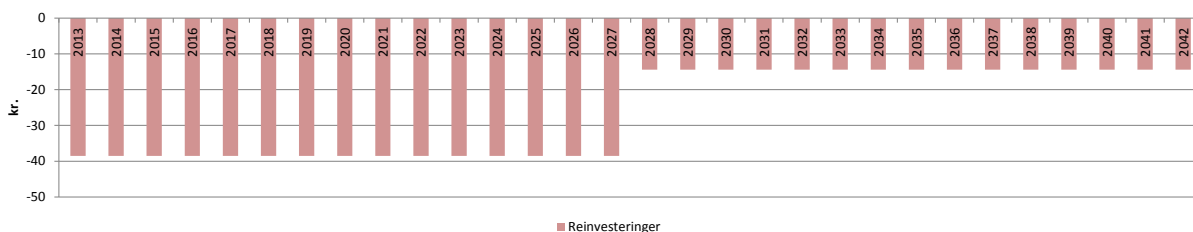
Henlæggelser efter en investering/vedligehold indtræffer
 Efter en investering/vedligehold indtræffer beregnes huslejeændringen som værdien af investeringen/vedligeholdet divideret med levetiden på investeringen.

Eksempel: Levetiden på den i Figur 1 viste investering i år 2028 er 40 år. For at kunne lave denne investering igen om 40 år skal beboerne hvert år henlægge ca. 14 kr./m² (=1.100.000 kr. / 2000 m² / 40 år).

På Figur 2 er grafisk illustreret henlæggelserne før og efter investeringen, der er vist på Figur 1.



Figur 1: Investering i år 2028 på 1.100.000 kr



Figur 2: Henlæggelser før og efter investeringen i år 2028

Huslejeændring i år 1 pga. ændret drift og komfortniveau:

Huslejeændringer som følge af opnåede besparelser og Non-Energy Benefits.

3.3.3 Nutidsværdi

Nutidsværdi efter 30 år:

Nutidsværdien for ejendommen efter 30 år er beregnet her.

3.3.4 Illustrering af vurdering af rentabilitet

På baggrund af indtastet data dannes følgende to illustrationer:

Huslejeændring gennem 30 år:

Grafen viser, hvorledes huslejen ændre sig over 30 år hhv. som gennemsnit, inkl. og ekskl. driftsbesparelser og NEB for både referencen og den renoverede situation.

Totaløkonomisk oversigt over 30 år:

Af den totaløkonomiske oversigt er det nemt at danne et overblik over, hvordan eventuelle besparelser og udgifter fordeler sig. Ligeledes fremgår aktuelle nøgletal heraf.

Eksempler

Der er udarbejdet 2 eksempler på anvendelse af modellen, hvor det ene beskriver etableringen af et solcelleanlæg, mens den anden beskriver udskiftningen af vinduer i en ejendom.

3.4 Eksempel 1: Etablering af solcelleanlæg

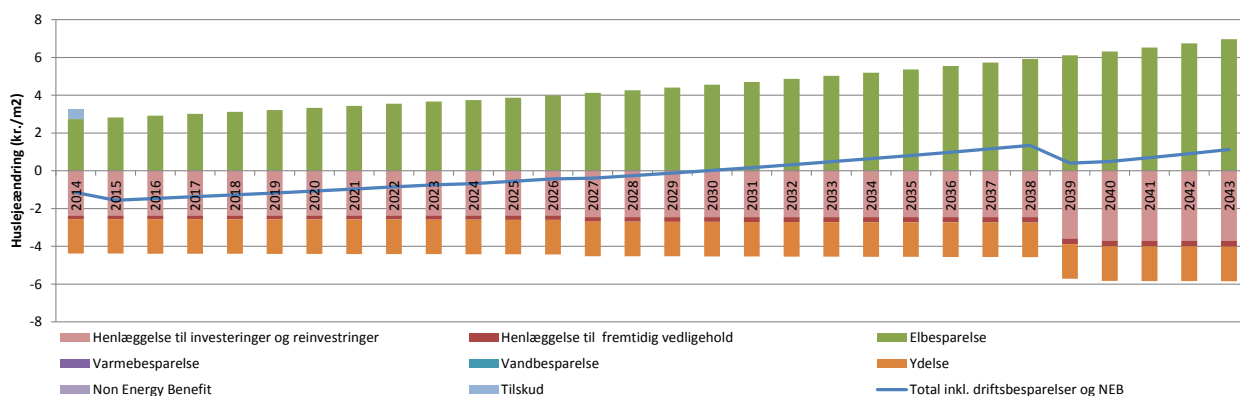
Den almene boligforening AF (13.600 m²) har et ønske om at etablere et solcelleanlæg, der kan dække deres fællesudgifter til el. Fælles udgifterne omfatter bl.a. lys på fællesarealer, vaskeri, fælleshus mv. Foreningens fællesforbrug er på ca. 68.000 kWh/år og foreningen betaler 2,1 kr./kWh el inkl. moms.

Boligforeningen har hyret en konsulent til at lave et beslutningsgrundlag til at afgøre om de skal sætte arbejdet i gang. Konsulenten skal bl.a. vurdere, hvor stort anlægget skal være samt beregne anlæggets totaløkonomi.

Konsulenten vurderer at produktionen af el vil være sammenfaldende med brugsmønstret i fællesområderne svarende til 25 % af fællesforbruget dvs. ca. 17.000 kWh/år. Konsulenten anbefaler at foreningen at etablere et anlæg med en lidt større produktion dvs. et anlæg på 150 m², der har en produktion på ca. 19.500 kWh/år. Overskudsproduktionen på 2.500 kWh/år afregnes med 0,6 kr./kWh de første 10 år og derefter med 0,4 kr./kWh. Anlægget inkl. montage koster 487.500 kr. inkl. moms. Der skal hvert år afsættes 2.500 kr. til vedligehold af anlægget.

Anlægget finansieres via et lån med en fast ydelse og en lånerente på 3,0 %. Inflationen er 1,8 % og prisstigningen på el er 1,5 % svarende til Energistyrelsens forventede gennemsnitlige prisfremskrivning. Til beregning af anlæggets nutidsværdi efter 30 år er der anvendt en tilbagediskonteringsrente på 5,0 %.

Totaløkonomiberegningen for anlægget findes på www.mbbi.dk. Referenceberegningen svarer til at boligforeningen ikke etablerer et anlæg, dvs. alle udgifter er 0. Totaløkonomiberegningen viser at investeringen har en minimal indflydelse på beboernes husleje. Den gennemsnitlige huslejeændring over de næste 30 år er tæt på 0 kr./m².



Figur 3: Huslejeændring i kr./m²

Anlægget har en nutidsværdi på ca. 326.000 kr. efter 30 år. At huslejberegningen er meget tæt på 0 betyder også, at anlægget kun lige bliver rentabelt år 2030. Set alene i et økonomisk perspektiv kan det derfor ikke betale sig at investere i anlægget. Omvendt vil investeringen ikke medføre nogen nævneværdig huslejeændring, men samtidig have en positiv indflydelse på miljøet.

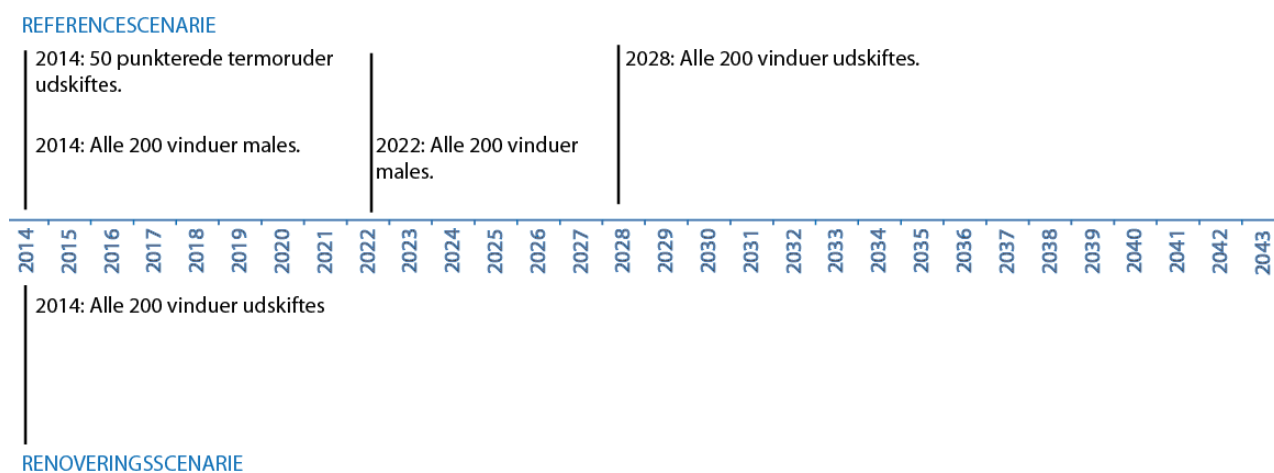
3.5 Eksempel 2: Udskiftning af vinduer

3.5.1 Baggrund for reoveringen

Boligforeningen BF (2.000 m²) består af i alt 40 2-værelses lejligheder, hver på 50 m² i en 3 etager høj beboelsesejendom. I alt findes der 5 vinduer per lejlighed, dvs. der er i alt 200 vinduer i ejendommen. Vinduerne er slidte, men et bygningssyn har vist, at restlevetiden er 15 år. De nuværende 200 vinduer er trævinduer med to lags termoruder, og ca. 50 af disse er punkterede. BF ønsker nu at få undersøgt følgende to muligheder:

- I vedligeholdelsesplanen er der i år afsat penge til at de 50 punkterede ruder udskiftes. Ligeledes står der i vedligeholdelsesplanen at alle 200 vinduer udskiftes med træ/alu vinduer om 15 år. Dette scenarie udgør *referencesituationen*.
- Alternativt overvejes det at udskifte alle 200 vinduer til træ/alu vinduer i år. Dette scenarie udgør *reoveringssituationen*.

Forløbet for referencesituationen samt reoveringsscenariet er skitseret nedenfor.



De næste afsnit beskriver de modelinput, der er foretaget for at kunne belyse ovenstående.

3.5.2 Stamdata

| STAMDATA | | | |
|--|----------------------|---------------------------------------|------------|
| Ejendomsoplysninger | | | |
| Opvarmet etageareal | 2.000 m ² | | |
| Driftsoplysninger | | | |
| Nuværende og fremtidige forsynings typer samt pris | | | |
| Unikt navn | Type (vælg) | Prisfremskrivning (uden inflation) | Pris |
| Fjernvarme_1 | Fjernvarme | 0,39% | 0,7 kr/kWh |
| Gennemsnit af Energistyrelsens prisfremskrivninger udgivet i 2012 (uden inflation) | | | |
| Fjernvarme | | | 0,39% |
| Naturgas | | | 0,61% |
| Gasolie | | | 0,35% |
| Træpiller | | | 0,47% |
| EI | | | 1,5% |
| Beregningsforudsætninger | | | |
| Beregningsperiode | 30 år | | |
| Investeringsår | 2014 - | | |
| Renter | | | |
| Inflation | 1,80% | | |
| Nominal tilbagediskonteringsrente | 5,0% | | |
| Lånerente | 3,0% | | |

BF samlede areal er 2.000 m²

Der indføres en fjernvarmepris på 0,7 kr / kWh.
Energistyrelsens gennemsnitlige prisfremskrivning på fjernvarme anvendes.

Renoveringen starter i 2014.
Der anvendes en inflation på 1,8 % og en tilbagediskonteringsrente på 5 %.

Lånerenten sættes til 3 %.

3.5.3 Totaløkonomiberegning: Reference

| TOTALØKONOMIBEREGNING | | | | | | | |
|--|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------|---|
| Investeringer og reinvesteringer | | | | | | | |
| | Startinvest./reinvest. [kr.] | Første år for investering [år] | Sidste år for reinvest. [år] | Levetid/interval [år] | Pris-udvikling [%] | Scrapværdi [kr.] | |
| Udskiftning af eksisterende vinduer. Restlevetid på 15 år. | -1.393.500 | 16 | 30 | 40 | 1,8% | 870.938 | I år 15 udskiftes de eksisterende 200 vinduer med nye alu/træ vinduer. Der lejes en arbejdsplatform til formålet. |
| Leje af lift/arbejdsplatform til udskiftning af vinduer | -50.000 | 16 | 30 | 40 | 1,8% | 31.250 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| Investeringer og reinvesteringer | | | | | | | |
| Vedligeholdelse | | | | | | | |
| | Periodisk udgift [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Levetid/interval [år] | Pris-udvikling [%] | Scrapværdi [kr.] | |
| Overfladebehandling (1x alkylolie-maling, fast vindue, udvendig) | -29.500 | 1 | 15 | 8 | 1,8% | 0 | Der males 200 vinduer det første år. Behandlingen gentages efter 8 år. Der udskiftes 50 punkterede termoruder samt monteres nye tætningslister mellem ramme og karm det første år. Der lejes en lift til formålet. Da alle vinduer udskiftes i år 15 er dette sidste gang vedligeholdelsen skal ske. De nye vinduer er vedligeholdelsesfri og anføres derfor ingen udgifter til vedligeholdelse efter år 15. |
| Leje af lift til udskiftning af punkterede ruder samt malingsarbejder | -12.500 | 1 | 15 | 8 | 1,8% | 0 | |
| Udskiftning af termorude med energirude, 1.188 x 1.488 mm | -232.813 | 1 | 15 | 40 | 1,8% | 0 | |
| Montering af tætningsliste mellem ramme og karm | -33.116 | 1 | 15 | 15 | 1,8% | 0 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| - | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 | |
| Vedligehold | | | | | | | |
| Finansiering | | | | | | | |
| | Hovedstol [kr.] | Årlig ydelse [kr.] | Egenfinansiering/tilskud [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| Egenfinansiering og tilskud | | | | | | | |
| Egenfinansiering (bruges på at reducere lånebehovet og dermed ydelsen) | | | 100.000 | | | | |
| Tilskud til energibesparelser | | | 1.050 | 1 | 1 | 1 | 1,8% |
| Tilskud fra dispositionsfond | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Tilskud fra landsbyggefonden | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Andre tilskud | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Årlig ydelse med valgt finansieringsform (vælg) | | | | | | | |
| Finansieringsforslag 1 - Simpel låneberegning | -207.929 | -10.608 | | | | | |
| Mulige finansieringsformer | | | | | | | |
| Finansieringsforslag 1 - Simpel låneberegning | -207.929 | -10.608 | | | | | |
| Finansieringsforslag 2 - Vippet låneprofil | -207.929 | | | | | | |
| Finansieringsforslag 3 - Egen indtastet låneprofil | -207.929 | | | | | | |

| Energi- og vandforbrug | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------|----------------|--------|--------------------------------------|--|------------------|------------------|---------------|--------------------|
| | Forsyningstype | Navn | Pris [kr./kWh] | Enhed | Forbrug(-) / besparelse(+) per år | Periodisk udgift(-) / besparelse(+) [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| Udskiftning af termorude med energirude, 1.188 mm x 1.488 mm | Fjernvarme | Fjernvarme_1 | 0,7 | kr/kWh | 3.500 | 2.450 | 1 | 15 | 1 | 1,8% |
| Udskiftning af fast vindue af træ/alu, 1.188 mm x 1.488 mm, lavenergi | Fjernvarme | Fjernvarme_1 | 0,7 | kr/kWh | 29.400 | 20.580 | 16 | 30 | 1 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Elbesparelse | | | | | | | | | | |
| Varmebesparelse | | | | | | | | | | |
| Vandbesparelse | | | | | | | | | | |
| Non-Energy Benefits | | | | | | Periodisk beløb [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |

Fra år 1 opnås der en årlig energibesparelse ved udskiftning af de punkterede termoruder med energiruder på 3.500 kWh per år. Ved udskiftning af alle vinduerne i år 15 opnås en besparelse på 29.400 kWh per år.

Der er ikke regnet med nogle Non Energy Benefits (NEB) i dette scenarie.

3.5.4 Totaløkonomiberegning: Renovering

| TOTALØKONOMIBEREGNING | | | | | | | |
|--|-----------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| Investeringer og reinvesteringer | | Startinvest./reinvest. [kr.] | Første år for investering [år] | Sidste år for reinvest. [år] | Levetid/interval [år] | Pris-udvikling [%] | Scrapværdi [kr.] |
| Udskiftning af eksisterende vinduer. Restlevetid 15 år. | | -1.393.500 | 1 | 30 | 40 | 1,8% | 348.375 |
| Leje af lift/arbejdsplatform til udskiftning af vinduerne | | -50.000 | 1 | 30 | 40 | 1,8% | 12.500 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| Investeringer og reinvesteringer | | | | | | | |
| Scrapværdi | | | | | | | |
| Vedligeholdelse | | Periodisk udgift [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Levetid/interval [år] | Pris-udvikling [%] | Scrapværdi [kr.] |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| - | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% | 0 |
| Vedligehold | | | | | | | |
| Scrapværdi | | | | | | | |
| Finansiering | Hovedstol [kr.] | Årlig ydelse [kr.] | Egenfinansiering/tilskud [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| Egenfinansiering og tilskud | | | | | | | |
| Egenfinansiering (bruges på at reducere lånebehovet og dermed ydelsen) | | | 100.000 | | | | |
| Tilskud til energibesparelser | | | 8.820 | 1 | 1 | 1 | 1,8% |
| Tilskud fra dispositionsfond | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Tilskud fra landsbyggefonden | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Andre tilskud | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Tilskud | | | | | | | |
| Årlig ydelse med valgt finansieringsform (vælg) | | | | | | | |
| Finansieringsforslag 1 - Simpel låneberegning | -1.343.500 | -68.544 | | | | | |
| Mulige finansieringsformer | | | | | | | |
| Finansieringsforslag 1 - Simpel låneberegning | -1.343.500 | -68.544 | | | | | |
| Finansieringsforslag 2 - Vippet låneprofil | -1.343.500 | | | | | | |
| Finansieringsforslag 3 - Egen indtastet låneprofil | -1.343.500 | | | | | | |

Der udskiftes 200 vinduer år 1. Der lejes en arbejdsplatform til formålet.

Vinduerne er vedligeholdelsesfrie og der anføres derfor ingen udgifter til vedligeholdelse.

BF egenfinansierer 100.000 kr. Der opnås et tilskud til energibesparelser på 8.820 kr. Der skal herefter i alt lånes 1.343.500 kr. til investeringen. Det vælges at finansiere lånet med et lån med fast ydelse og 3 % i rente. Det tjekkes at det den samlede finansiering er lig investeringsbehovet.

| Energi- og vandforbrug | | | | | | | | | | |
|---|----------------|--------------|----------------|--------|-----------------------------------|---|------------------|------------------|---------------|--------------------|
| | Forsyningstype | Navn | Pris [kr./kWh] | Enhed | Forbrug(-) / besparelse(+) per år | Periodisk udgift(-) / besparelse(+) [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| Udskiftning af vindue træ/alu, 1.188 mm x 1.488 mm, lavenergi | Fjernvarme | Fjernvarme_1 | 0,7 | kr/kWh | 29.400 | 20.580 | 1 | 30 | 1 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| Elbesparelse | | | | | | | | | | |
| Varmebesparelse | | | | | | | | | | |
| Vandbesparelse | | | | | | | | | | |
| Non-Energy Benefits | | | | | | Periodisk beløb [kr.] | Første gang [år] | Sidste gang [år] | Interval [år] | Pris-udvikling [%] |
| Herlighedsværdi, forbedret indeklimate etc. | | | | | | 28.000 | 1 | 15 | 1 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |
| - | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,8% |

Ved udskiftning af alle vinduerne i år 1 opnås der fremover en besparelse på 29.400 kWh per år.

Hver af de 40 lejligheder er indstillet på, at NEB værdien ved udskiftningen af de punkterede vinduerne er 700 kr./år frem til de 15 år hvor alle vinduerne også bliver skiftet i referencescenariet. Herefter er de to scenarier ligeværdige og der anføres derfor ingen værdi for NEB.

3.5.5 Vurdering af rentabilitet

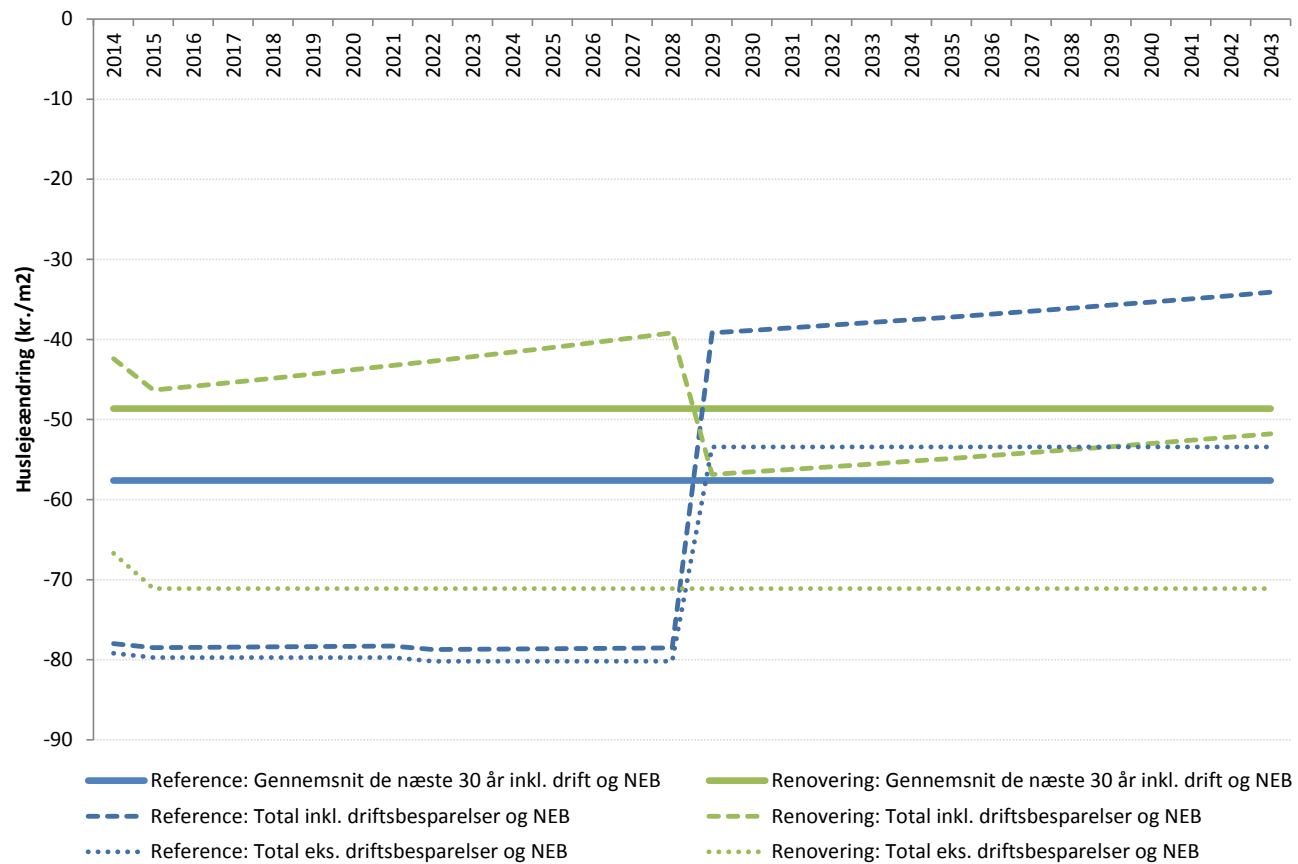
| TOTALØKONOMISK OVERSIGT | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|--------|
| Opsummering af resultater | | | | |
| LÅNEBEHOV ÅR 1 | | | | |
| | Forskel | Reference ejendom | Renoveret ejendom | |
| <i>Investering år 1</i> | -1.443.500 | 0 | -1.443.500 | kr. |
| <i>Vedligehold år 1</i> | 307.929 | -307.929 | 0 | kr. |
| <i>Egenfinansiering år 1</i> | 0 | 100.000 | 100.000 | kr. |
| Lån år 1 | -1.135.571 | -207.929 | -1.343.500 | kr. |
| HUSLEJE ÅR 1 | | | | |
| | Forskel | Reference ejendom | Renoveret ejendom | |
| <i>Nettohuslejeændring år 1</i> | 36 | -78 | -42 | kr./m2 |
| <i>Huslejeændring år 1 pga. optaget lån, reinvesteringer og vedligehold</i> | 13 | -79 | -67 | kr./m2 |
| Henlæggelse til fremtidige investeringer og reinvesteringer | 27 | -64 | -37 | kr./m2 |
| Henlæggelse til fremtidige vedligehold | 10 | -10 | 0 | kr./m2 |
| Tilskud | 4 | 1 | 4 | kr./m2 |
| Ydelse på optaget lån | -29 | -5 | -34 | kr./m2 |
| <i>Huslejeændringer år 1 pga. ændret drift og komfortniveau</i> | 23 | 1 | 24 | kr./m2 |
| Elbesparelse | 0 | 0 | 0 | kr./m2 |
| Varmebesparelse | 9 | 1 | 10 | kr./m2 |
| Vandbesparelse | 0 | 0 | 0 | kr./m2 |
| Non Energy Benefit | 14 | 0 | 14 | kr./m2 |
| NUTIDSVÆRDI | | | | |
| | Forskel | Reference ejendom | Renoveret ejendom | |
| Nutidsværdi efter 30 år | 441.305 | -790.222 | -348.917 | kr. |
| FORUDSÆTNINGER | | | | |
| <i>Beregningsperiode</i> | | | | 30 år |
| <i>Renter</i> | | | | |
| Nominal tilbagediskonteringsrente | | | | 5,0% |
| Inflation | | | | 1,8% |

Resultatet viser, at der i år 1 skal investeres ca. 1.135.500 kr. mere når alle vinduerne skal udskiftes fremfor blot at følge den planlagte vedligeholdelsesplan.

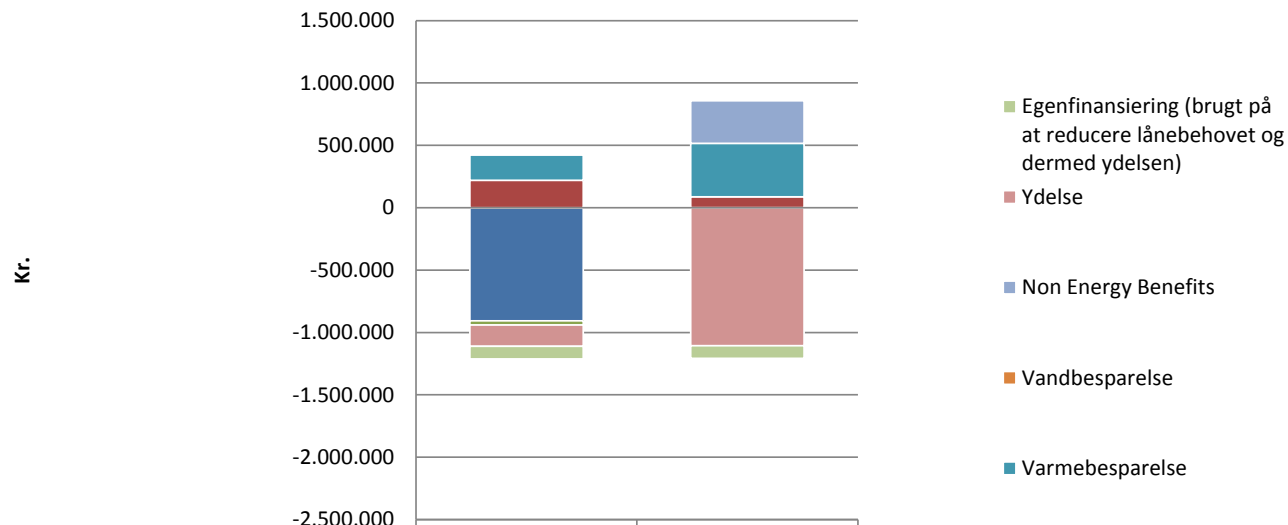
Huslejberegningen viser totalt, at der år 1 spares totalt 36 kr./m² ved at investere i de nye vinduer. Den primære årsag til dette findes i de henlæggelser, der er nødvendige i referencescenariet til investering i nye vinduer i år 15. Omvendt er ydelsen på lånet 29 kr./m² større ved renoveringsscenariet.

Vælges det at se bort fra NEB bliver resultatet, at renoveringsscenariet år 1 er 36-14 = 22 kr. billigere per m².

En totaløkonomisk nutidsværdibetragtning viser, at renoveringsscenariet over 30 år er ca. 441.000 kr. bedre end referencen.



Huslejeændring gennem 30 år:
 Grafen viser en opsummering af huslejeændringerne over 30 år. Hovedresultatet er, at den gennemsnitlige huslejestigning er 58-49 = 9 kr./m² bedre for renoveringsscenariet. Grafen viser ud over gennemsnittet også den totale husleje for de to scenarier inkl. og ekskl. driftsbesparelser og Non-Energy Benefits. Det store hak på grafen for begge scenarier skyldes investeringen i nye vinduer år 2029.



| | Reference | Renovering |
|---|-----------|------------|
| Total nutidsværdi efter 30 år | -790.222 | -348.917 |
| Egenfinansiering (brugt på at reducere lånebehovet og dermed ydelsen) | -100.000 | -100.000 |
| Ydelse | -171.231 | -1.106.380 |
| Non Energy Benefits | 0 | 341.220 |
| Vandbesparelse | 0 | 0 |
| Varmebesparelse | 202.004 | 428.570 |
| Elbesparelse | 0 | 0 |
| Vedligehold (eksl. År 1) | -32.788 | 0 |
| Scrapværdi | 219.183 | 87.673 |
| Reinvesteringer (eksl. År 1) | -907.390 | 0 |

- Egenfinansiering (brugt på at reducere lånebehovet og dermed ydelsen)
- Ydelse
- Non Energy Benefits
- Vandbesparelse
- Varmebesparelse
- Elbesparelse
- Vedligehold (eksl. År 1)
- Scrapværdi
- Reinvesteringer (eksl. År 1)

Totaløkonomisk oversigt over 30 år:
Søjlerne viser en totaløkonomisk oversigt i nutidskroner for de to scenarier. Begge søjler er totale resultater for begge scenarier indeholdende alle investeringer, drift, vedligehold og Non-Energy Benefits.

Af den øverste linie under grafen fremgår den totaløkonomiske nutidsværdi for de to scenarier.