

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Svømmehal)

Tiltag: **Energirenovering**

Forudsætninger: Det korrigerede graddageetal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \quad \quad \circ \quad \quad \quad 4,2$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Konklusion:

Besparelse kwh $U1-U2 = (D1) \times A \times (22-7,90 = (D2)) \times 227 \times 24/1000$ kWh 103163,45

Besparelse kr. 0,6 enh. Varme Kr 56597,68

1,6 enh. El Kr 22957,73

Sum Kr 79.555,41

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 30 år

Investering

Rentabilitet 1.249.502,00 Kr faktor 1,91

Investerings-ramme

Rentabilitet.alt. 1.800.000,00 Kr faktor 1,33

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid År 15,7

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr Kr 25.790,86

Bemærkninger * 0,4 faktor for opvarmning

** 0,6 faktor for befugtning

Kilder:

Bygningsreglementet BR 2010

DS 418, *Beregning af bygningers varmetab*, 6.udgave 2002-04-03

U-værdi 2009, VarmeisoleringForeningen, VIF. Juni 2009

Håndbog for energikonsulenter 2008, Energistyrelsen, 1. januar 2009

SBI anvisning 221, *Efterisolering af etageboliger*. Statens Byggeforskningsinstitut, 2008

SBI anvisning 224, *Fugt i bygninger*. Statens Byggeforskningsinstitut, 2009

http://energiwiki.dk/index.php/Bygningers_isolering

Energibesparelsen ved en energioptimering af en bygningsdel kan beregnes på følgende måde:

U-værdier for gamle uisolerede konstruktioner kan ses i tabeller eller slås op i "Håndbog for energikonsulenter", der udgives af Energistyrelsen.

Ændringen i U-værdi ganges med antal m² og med antal timer i fyringssæsonen gange forskellen

i gennemsnitlig inde- og udetemperatur i fyringssæsonen.

Tallet deles med 1.000 for at få resultatet i kWh.

Gennemsnitlig udetemperatur kan beregnes ud fra graddagetallet.

* Indeværende kalkule er lavet jf. Bygningsreglementet BR10 (7.4.1, stk. 2) Vejledende, anses bygningsmæssige foranstaltninger, hvor årlig besparelse x levetid divideret med investering er større end 1,33 for rentable svarende til, at foranstaltningen skal være tilbagebetalt indenfor 75 pct. af den forventede levetid.

En gavl på en 4 etages bygning, ca. 144 m², ønskes efterisoleret. Gavlen er i dag 290 mm teglmur uden isolering. Det svarer til en U-værdi på 1,74 W/m² K.

Gavlen efterisoleres udvendigt med 180 mm isolering med en lambda-værdi på 37 mW/mK og opnår en U-værdi på 0,18 W/m² K. Ændringen i U-værdi ΔU 1,56 W/m² K.

Det korrigerede graddage har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905. Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj

på $17 - (2905/232) = 4,5^\circ \text{C}$. "Teknologisk institut"

Sættes indetemperaturen til 22°C, bliver den årlige besparelse på:

$(1,74 - 0,18) * 144 * (22 - 7,9) * 232 * 24 / 1000 = 20.753 \text{ kWh/år}$

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Svømmehal)

Tiltag: Efterisolering af 442m² tagrum 200mm + 150mm (150mm indblæst)

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \circ \quad 4,2$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: \circ \quad 32

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K		0,18
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K		0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K		0,08

Areal m² \quad 442

Diff. ude/ inde D2 \quad 22-7,91 \quad \circ \quad 27,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 5355,43

Besparelse kr.	0,6	enh. Varme	*	0,4	Kr	1.285,30
	1,6	enh. El	**	0,6	Kr	5.141,21

Sum Kr \quad 6.426,51

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = størrelse end 1.33

levetid 40 år

Rentabilitet Investering \quad 85.000,00 Kr \quad faktor \quad 3,02

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 190.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,35

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 13,2

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 1.338,86

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Svømmehal, sidefløg halvtag)

Tiltag: Efterisolering af 140m² tagrum 150mm + 150mm (150mm indblæst)

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

17°-(2905/227) = ° 4,2

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: ° 32

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m2 K		0,26
	U2	Ny U-værdi. W/m2 K		0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m2 K		0,16

Areal m² 140

Diff. ude/ inde D2 22-7,91 ° ° 27,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1)) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 kWh 3392,58

Besparelse kr. 0,6 enh. Varme * 0,4 Kr 2.035,55

1,6 enh. El ** 0,6 Kr 5.428,13

Sum

Kr 7.463,67

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 40 år

Rentabilitet Investering 165.000,00 Kr faktor 1,81

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme 220.000,00 Kr faktor 1,36

Konklusion

Forslaget er rentabelt

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid År 22,1

Salg af energi- besparelse 0,25 Kr Kr 848,14

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Varmtvands/ helsebassin)

Tiltag: Efterisolering af 240m² tagrum 150mm + 150mm

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

17°-(2905/227) = ° 4,2

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: ° 40

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K		0,18
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K		0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K		0,08

Areal m² 136

Diff. ude/ inde D2 22-7,91 ° ° 35,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 kWh 2122,02

Besparelse kr.	0,6	enh. Varme	*	0,4	Kr	1.273,21
	1,6	enh. El	**	0,6	Kr	3.395,23

Sum Kr 4.668,44

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 40 år

Investering 88.000,00 Kr faktor 2,12

Investerings-ramme 135.000,00 Kr faktor 1,38

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid År 18,8

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr Kr 530,50

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Svømmehal)

Tiltag: Nye vinduer og døre

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \quad \quad \circ \quad \quad 4,5$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 232

Inde temp: \circ \quad 32

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K	2,7
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K	1,37
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K	1,33

Areal m² \quad 46

Diff. ude/ inde D2 \quad 32-7,91 \quad \circ \quad 27,5

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 9367,88

Besparelse kr. 0,6 \quad enh. Varme \quad * \quad 0,4 \quad Kr \quad 2.248,29
1,6 \quad enh. El \quad ** \quad 0,6 \quad Kr \quad 8.993,17

Sum Kr \quad 11.241,46

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 30 år

Rentabilitet Investering \quad 175.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,93

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 250.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,35

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 15,6

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 2.341,97

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (**Omkledning, Svømmehal**)

Tiltag: **Efterisolering af 200m² tagrum 200mm + 150mm**

Forudsætninger: Det korrigerede graddagetal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \quad \quad \circ \quad \quad 4,2$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: \circ \quad 25

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K		0,18
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K		0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K		0,08

Areal m² \quad 200

Diff. ude/ inde D2 \quad 22-7,91 \quad \circ \quad 20,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 1813,09

Besparelse kr. 0,6 \quad enh. Varme \quad Kr \quad 1.087,86
1,6 \quad enh. El \quad Kr

Sum Kr \quad 1.087,86

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 40 år

Rentabilitet Investering \quad 32.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,36

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 32.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,36

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 29,4

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 453,27

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Køkken, cafe, kontor, omklædning)

Tiltag: Efterisolering af 588m² tagrum 150mm + 150mm

Forudsætninger: Det korrigerede graddageetal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \circ \quad 4,2$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: \circ \quad 20

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K	0,18
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K	0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K	0,08

Areal m² \quad 588

Diff. ude/ inde D2 \quad 22-7,91 \circ \quad \circ \quad 15,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 4049,13

Besparelse kr. 0,6 \quad enh. Varme \quad Kr \quad 2.429,48
1,6 \quad enh. El \quad Kr

Sum Kr \quad 2.429,48

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 40 år

Rentabilitet Investering \quad 70.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,39

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 70.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,39

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 28,8

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 1.012,28

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel

Tiltag: 3 stk. 180 x 210 adgangsdøre i aluminium (11.3 m²)

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2480.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \text{ }^{\circ} \quad 4,5$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 232

Inde temp: 22

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K	2,7
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K	1,36
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K	1,34

Areal m² 11,3

Diff. ude/ inde D2 22-7,91 ° 17,5

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 kWh 1475,44

Besparelse kr. 0,6 enh. Varme Kr 885,26
1,6 enh. El Kr

Sum Kr 885,26

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 30 år

Rentabilitet Investering 90.000,00 Kr faktor 0,30

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme 20.000,00 Kr faktor 1,33

Konklusion **Forslaget er ikke rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid År 101,7

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr Kr 368,86

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag:	Form & fritid. Nørre Nebel (Gang & omklædningsfaciliteter)		
Tiltag:	Nye vinduer 60 x 60 - omklædning. (Beregning er lavet på 12 stk. vindue)		
Forudsætninger:	Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905. Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på: 17°-(2905/227) = ° 4,5		
	I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn).		232
	Inde temp:	°	22
Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m2 K	2,7
	U2	Ny U-værdi. W/m2 K	1,37
	D1	Difference U-værdi. W/m2 K	1,33
Areal			m ² 4,32
Diff. ude/ inde	D2	22-7,91 °	° 17,5
frekvens/ timer			24
Omregn. kWh		1000	
Besparelse kwh		$U1-U2 = (D1) \times A \times (22-7,90 = (D2)) \times 227 \times 24/1000$	kWh 559,85
Besparelse kr.		0,6 enh. Varme	Kr 335,91
		1,6 enh. El	Kr
Sum			Kr <u>335,91</u>
Rentabilitets		Besparelse * levetid / investering = større end 1.33	
levetid		30 år	
Rentabilitet		Investering 18.000,00 Kr	faktor 0,56
Rentabilitet.alt.		Investerings-ramme 7.500,00 Kr	faktor 1,34
Konklusion			Forslaget er ikke rentabelt
Afskrivning		Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid	År 53,6
Salg af energi-besparelse		0,25 Kr	Kr 139,96

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (omklædningsfaciliteter)

Tiltag: **Nyt ventilationsanlæg**

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \quad \quad \circ \quad \quad 4,5$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 232

Inde temp: \circ \quad 20

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K	0
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K	0
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K	0

Areal m² \quad 0

Diff. ude/ inde D2 \quad 22-7,91 \quad \circ \quad 15,5

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 44250,00

Besparelse kr. 0,6 \quad enh. Varme \quad Kr \quad 26.550,00
1,6 \quad enh. El \quad Kr

Sum Kr \quad 26.550,00

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 30 år

Rentabilitet Investering \quad 191.301,00 Kr \quad faktor \quad 4,16

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 250.000,00 Kr \quad faktor \quad 3,19

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 7,2

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 11.062,50

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Køkken region)

Tiltag: **Nyt ventilationsanlæg**

Forudsætninger: Det korrigerede graddagetal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

17°-(2905/227) = ° 4,5

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 232

Inde temp: ° 20

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m2 K	0
	U2	Ny U-værdi. W/m2 K	0
	D1	Difference U-værdi. W/m2 K	0

Areal m² 0

Diff. ude/ inde D2 22-7,91 ° ° 15,5

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1)) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 kWh 29115,00

Besparelse kr. 0,6 enh. Varme Kr 17.469,00
1,6 enh. El Kr

Sum Kr 17.469,00

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 30 år

Rentabilitet Investering 255.201,00 Kr faktor 2,05

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme 300.000,00 Kr faktor 1,75

Konklusion **Forslaget er rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid År 14,6

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr Kr 7.278,75

Beregningsmodel til eftervisning af besparelse/ rentabilitet

sag: Form & fritid. Nørre Nebel (Køkken)

Tiltag: Ophugning og efterisolering af 42 m² køkkengulv

Forudsætninger: Det korrigerede graddageantal har i gennemsnit de sidste 10 år været 2905.
Det giver en gennemsnitlig udetemperatur i fyringssæsonen, september til og med maj på:

$$17^{\circ} - (2905/227) = \quad \circ \quad 4,2$$

I praksis regnes fyringssæsonen fra den 15. september til den 15. maj (i alt ca. 227 døgn). 227

Inde temp: \circ \quad 20

Varmetab	U1	Aktuel U-værdi. W/m ² K	0,56
	U2	Ny U-værdi. W/m ² K	0,10
	D1	Difference U-værdi. W/m ² K	0,46

Areal m² \quad 42

Diff. ude/ inde D2 \quad 22-7,91 \quad \circ \quad 15,8

frekvens/ timer 24
Omregn. kWh 1000

Besparelse kwh U1-U2 = (D1) x A x (22-7,90 = (D2)) x 227 x 24/1000 \quad kWh \quad 1663,03

Besparelse kr. 0,6 \quad enh. Varme \quad Kr \quad 997,82
1,6 \quad enh. El \quad Kr

Sum Kr \quad 997,82

Rentabilitets Besparelse * levetid / investering = større end 1.33

levetid 40 år

Rentabilitet Investering \quad 80.000,00 Kr \quad faktor \quad 0,50

Rentabilitet.alt. Investerings-ramme \quad 30.000,00 Kr \quad faktor \quad 1,33

Konklusion **Forslaget er ikke rentabelt**

Afskrivning Afskrivning på tiltaget skal være 75% af forventede levetid \quad År \quad 80,2

Salg af energi-
besparelse 0,25 Kr \quad Kr \quad 415,76



FORM & FRITID
NØRRE NEBEL

Bilag til låne ansøgning.

Reetablering af køkken efter reovering/efterisolering af køkken gulv.

Div. Strøm, VVS og mure arbejde + div. materialer og køkken inventar.

overslags pris **500.000,-** kr.

Der udover kommer frivilligt arbejde til en værdi af ca. 120.000,- kr.