

Energirapport



Atriumhaven

Buen 20A - E. 7080 Børkop

Boligcenter Vejle, afd. 87-25

Domea

April 2011

Indhold

Indledning	3
Virksomhedsbeskrivelse	3
Generelle forudsætninger	3
Besparelsesforslag	4
Energipriser	5
Konklusion	7
Buen 20A - E Brejning, 7080 Børkop	8
Forslag 1. Optimering af varmestyring	11
Forslag 2. Isolering i varmecentraler	13
Forslag 3. Optimering af indebelysning.....	15

Indledning

Energirapporten skal afdække mulighederne for at effektivisere energiforbruget for boligselskabet Domea. Energirapporten udgør det energitekniske grundlag for et oplæg til en handlingsplan, som virksomheden kan udarbejde for at reducere energiforbruget.

Virksomhedsbeskrivelse

Virksomhedsnavn	Domea Midt og Vestjylland
Adresse	Boligcenter Vejle, Dæmningen 17, 7100 Vejle
Tlf.	76 64 66 70
Kontaktpersoner	<u>Driftschef:</u> Jørgen Guldmann Nielsen Telefon: 76 64 67 59 E-mail: jgn@domea.dk
Installationsnr.	El: Seas Nve Varme: Gauerslund fjernvarme Vand: TRE-FOR vand
CVR	14916830
P. nr.	1003118040
Energirådgiver	Lasse F. Nissen TRE-FOR Energi A/S

Generelle forudsætninger

I forslagene beregnes en simpel tilbagebetalingstid, som angiver, hvornår en investering er tjent hjem, uden hensyntagen til forrentning af eventuelle lån. Den simple tilbagebetalingstid fås ved at dividere investeringen med besparelsen.

Der er til nogle af forslagene anvendt beregningsprogrammer, hvor der er taget højde for vedligeholdelsesomkostninger samt levetiden på produkterne.

De anviste investeringer er overslagspriser, og der bør indhentes konkrete tilbud inden forslagene iværksættes.

I forbindelse med energirådgivningen på adressen Atriumhaven

Buen 20A - E. 7080 Børkop , Boligcenter Vejle (afd. 87-25), som administreres af Domea Øst- og midtjylland, er bygningerne blevet gennemgået, for at optimere på energiforbruget og derigennem nedbringe driftsomkostningerne.

Besparelsesforslag

Denne rapport anviser følgende forslag til energieffektivisering af energiforbruget indenfor de rammer, der er aftalt for rådgivningen.

Nr	Forslag	Besparelse			Investe- ring (kr)	Tilbage- betalings tid (år)
		Varme (kWh/år)	El (kWh/år)	Besparelse (kr/år)		
1	Optimering af varmeanlæg	110.490		58.560	30.000	0,5
2	Isolering i varmecentraler	5.771		3.059	5.000	1,6
3	Optimering af indebelysning		2.024	3.623	0	0
	Ialt	116.261	2.024	65.242	35.000	

Energipriser

Fjernvarme

Der regnes med en fjernvarmepris på 0,53 kr./kWh inkl. moms og afgifter.

Der betales ikke straf for dårlig afkøling.

EI

Der regnes med en aktuel pris fra på 1,79 kr./kWh inklusiv moms og afgifter.

(Prisblad for SEAS- NVE)

Nøgletal fra Energi Håndbogen:

For at kunne vurdere varme, el og vand forbruget er det nødvendigt sammenligne med et statistisk materiale for lignende boligtyper. I energihåndbogen er der opgørelser for varme, el og vandforbruget for forskellige kategorier af boliger.

Boligtypen på adresserne hører tættest under kategorien plejehjem med catering.

Fjernvarme:

Total varmeforbrug inkl. Varmtvand (kWh/m²/år), klimakorrigeret.

Sammenligning tal er baseret på 739 plejehjem med catering.

25 % fraktil	Median	75 % fraktil
116	138	165

Elforbrug:

El-forbrug (kWh/m²/år). Sammenligning tal er baseret på 1.051 plejehjem med catering.

25 % fraktil	Median	75 % fraktil
45,3	57,7	69,2

Vandforbrug:

Total vandforbrug (m³/m²/år). Sammenligning tal er baseret på 1.053 plejehjem med catering

25 % fraktil	Median	75 % fraktil
0,8	1,0	1,2

Konklusion

Der er udarbejdet 3 energioptimeringsforslag med en samlet varmebesparelse på **116.261 kWh/år**, samt **2.024 kWh/år** på elforbruget. Dette giver økonomisk årlig besparelse på **65.242 kr./år**.

Varmeforbruget på Atriumhaven ligger højt. For at reducere varmekonsumet vil det være en god ide og få gennemgået og justeret varmeanlægget, varmestyring samt ventilationsanlægget. Tilbagebetalingstiden ved disse tiltag vurderes til at være omkring 0,5 år.

Det høje varmekonsum skyldes også adfærden hos beboerne samt de ansatte. Beboerne på Atriumhaven er ældre mennesker med demens. Nogle af disse mennesker har en uhensigtsmæssig adfærd i forhold til at spare på varmen. Beboerne åbner f.eks. vinduerne og skruer op for varmen uden at der er grund til det. Det er derfor vigtigt at personalet bliver instrueret i vigtigheden i at lukke for vinduerne når de ser det og sætte radiatorerne på et fornuftigt niveau. Adfærden er meget vigtig i forhold til at spare på varmen.

Ud fra objektiv betragtning, og de tendenser der har været på energipriser de sidste 1-3 år, vil priserne på el, varme og vand givetvis stige i fremtiden, og dermed vil en iværksættelse af de energioptimeringsforslag, der er beskrevet, blive mere attraktive.

Buen 20A - E Brejning, 7080 Børkop



Bebyggelsen Atriumhaven er ældrecenter med tilhørende boliger i 1 plan. Byggeriet består af 5 bygninger (A-E) forbundet med gange se oversigten. I Buen 20 A ved indgangen er der fællesarealer, kontorer til de ansatte og aflastning. I de resterende 4 bygninger Buen B-E er der beboelser for de ældre samt fællesarealer.

Oplysningerne er fra BBR		
Byggeår	2007	år
Bygningsareal	3.683	m ²
Boligareal	54 - 66	m ²
Antal boliger	42	Stk.
Samlet boligareal	3.021	m ²
Erhvervsareal	662	m ²

Varmeforbrug:

Der er fjernvarme. Hvert hus har egen varmecentral med fjernvarmemåler. Det har ikke været muligt at fremskaffe fjernvarmeforbruget for Bygning B. Det vurderes at denne bygning har det samme gennemsnitlige varmeforbrug pr. m² som de resterende bygninger (Buen 20 A,C,D,E).

Ud fra energihåndbogen ligger varmeforbruget til opvarmning af varmt vand typisk på ca. 30 % af varmeforbruget på plejecentre. Dette er medregnet i det graddagskorrigerede varmeforbrug.

På næste side ses det samlede varmeforbrug i Bygning A- E hvor varmeforbruget i bygning B som sagt er vurderet

Buen 20 A-E:

Periode	20.05.2009 – 25.05.2010	
Fjernvarmeforbrug	646.330	kWh/år
Afkøling gennemsnit af Buen 20 A,C,D,E	33,8	°C
Graddage perioden (Østjylland)	3.647	Graddage
Graddage normal år (Østjylland)	3.428	Graddage
Gradd. Korr. Varmeforbrug inkl. varmt vand	619.162	kWh/år
Varmeforbrug pr. m ²	168	kWh /m ² /år

Kilde til graddage: <http://www.emd.dk/emd-online/Vejrdata/graddogn.asp>

Som det ses ligger plejecenteret over 75 % fraktilen mht. varmeforbruget (se skema s. 8). Dette er et højt varmeforbrug da byggeriet samtidigt kun er 4 år gammelt. Den gennemsnitlige afkøling er på 33,8 °C hvilket er fornuftigt.

Elforbrug

Periode	Elforbrug [kWh/år]	Elforbrug [kWh/m ² /år]
1.1.2009 – 31.12.2009	126.969	34,5

Elforbruget ligger i 25 % fraktilen hvilket er fint (se skema s. 8).

Vandforbrug

Periode	Vandforbrug [m ³ /år]	Vandforbrug [m ³ /m ² /år]
1.1.2009 – 31.12.2009	2126	0,6

Vandforbruget ligger i 25 % fraktilen hvilket er fint (se skema s. 8).

Observationer:

Kun 1 ældrebolig er blevet gennemgået da de alle er identiske

Under gennemgangen er følgende observeret.

Klimaskærm:

- Byggeriet er opført i henhold til bygningsreglementet anno 2006. Klimaskærmen er derfor i god stand.

Varmeforsyning og Brugsvand:

- Der er en varmecentral i hver bygning dvs. 5 i alt. I hver varmecentral er der fjernvarme med en fjernvarmemåler. Der er ikke direkte fjernvarme ud i radiatorerne men et vekslermodul termix VX-3. Veksler modulet bliver styret af en Honeywell varmestyring. I hver varmecentral er der ligeledes en metro varmvandsbeholder der forsyner beboelserne samt fællesarealerne med varmtvand.

Ventilation:

- Der er Exhausto varmeveksleraggregater på taget af hver af de 5 bygninger. I hovedbygningen Buen 20 A med aflastning og kontorer er der et varmeveksleraggregat af typen: Exhausto V160HRFC1W. I de 4 beboelseshuse er der et varmeveksleraggregat af typen: Exhausto V140HRFC1W. Varmeveksleraggregaterne styres fra varmecentralerne. Udfra denne styring så det ud som om at ventilationen var stoppet om natten

Belysning:

Ude

- Der er høje og lave standerlamper ude foran ved parkeringspladsen. Ved beboelseshusene er gårdarealer hvor de ældre sidder ude om sommeren. Her er der ligeledes lave standerlamper.

Inde

- Der er ved boligerne skotlamper med 11watt sparepære. Gangarealerne oplyses med 36 Watt og 24 Watt lavenergilysstofrør.

Forslag 1. Optimering af varmestyring

Nuværende situation

Der er som sagt en varmecentral i hver bygning (dvs. 5 i alt). I hver varmecentral er der fjernvarme med en fjernvarmemåler. Der er ikke direkte fjernvarme ud i radiatorerne men et vekslermodul, termix VX-3. Veksler modulet styres af en Honeywell varmestyring.

Ud fra det specifikke varmeforbrug på 168 kWh/år/m² og byggeriets alder må det konstateres at bygningerne ligger højt i forhold til lignende bygningstyper (Se skema s. 8).

Der blev derfor aftalt et møde på stedet med Erik Petersen der kommer fra Tre-for Entreprises varme og ventilationsafdeling. Formålet var at se på styringerne og få en snak om varmeanlægget. Med på rundgangen var ligeledes varmemesteren på stedet. Ifølge varmemesteren har varme- + ventilationsanlægget ikke været serviceret i de 4 år hvor byggeriet har eksisteret. En årlig servicering af varmeanlæg + ventilationsanlæg vil bevirke at fejl eller defekter på eventuelle ventiler vil blive opdaget. Det kan f.eks. være ventilen til varme fladen i ventilationsanlægget der ikke lukker om sommeren med et stort varmeforbrug til følge.

Fremløbet på radiatoranlægget var ved gennemgangen 50 °C ved en udetemperatur på ca. 15 °C. Dette virker umiddelbart højt for et nyt byggeri. Noget kunne tyde på at varmekurven i styringen står for højt.

Besparelsesforslag

Ifølge skema på s. 8 over lignende bygninger er det gennemsnitlige specifikke varmeforbrug 138 kWh/år/m². Et nyt byggeri som dette bør have et varmeforbrug på ca. 100 kWh/m²/år. Beboerne på atriumhaven er ældre mennesker med demens. Nogle af disse mennesker har en uhensigtsmæssig adfærd iforhold til at spare på varmen. Beboerne åbner f.eks. vinduerne og skruer op for varmen uden at der er grund til det. Det er derfor afgørende at personalet bliver instrueret i vigtigheden ved at lukke for vinduerne når de ser det og sætte radiatorerne på et fornuftigt niveau. Adfærden er meget vigtig iforhold til at spare på varmen.

Det anbefales få gennemgået og justeret varmestyringerne i hver af de 5 bygninger. Samtidigt skal varmemesteren oplæres i varmeanlægget samt brug af denne. Det er vigtigt at varmemesteren kender sit anlæg så han kan justere/trimme det hvis varmeforbruget bliver højt. Samtidigt vil det være en god ide og få eftersat forindstillingerne på radiatorventilerne. Da ventilationsanlægget ikke har været serviceret vil det være en god ide at få det gjort.

Det vurderes at man med en gennemgang/justering samt oplæring af varmemesteren på stedet kan nå ned på et varmeforbrug på gennemsnitsvarmeforbruget på 138 kWh/år/m². Varmebesparelsen bliver derfor.

Beregning

Den årlige varmebesparelse bliver derfor.

$$\text{Varmebesparelse: } (168 - 138) \text{ kWh/år/m}^2 \cdot 3.683 \text{ m}^2 = 110.490 \text{ kWh/år}$$

Med en fjernvarmepris på 0,53 kr/kWh bliver den årlige økonomiske besparelse på.

$$\text{Varmebesparelse: } 0,53 \text{ kr/kWh} \cdot 110.490 \text{ kWh/år/m}^2 = 58.560 \text{ kr/år}$$

Investering

Hvis man vælger Tre-for entreprise der skal gennemgå varmestyringerne og trimme dem samt oplære varmemesteren i hvordan anlæggene fungerer vil det være en investering på ca.

15.000 kr.inkl.moms

At få serviceret/indreguleret varme og ventilationsanlægget

Vil være en investering på ca.

15.000 kr inkl.moms

I alt

30.000 kr inkl.moms

$$\text{TB} = 30.000\text{kr}/58.560 \text{ kr/år} = 0,5 \text{ år}$$

Sammenfatning

Varmebesparelse	110.490	kWh/år
Økonomisk besparelse	58.560	kr./år
Investering	30.000	kr.
Simpel tilbagebetalingstid	0,5	år
Intern forrentning	195	%

Hvis varmeforbruget skal ned på 100 kWh/m²/år er det vigtigt at man gør noget ved adfærden hos personalet. Personalet skal som før omtalt være energi bevidste når de udfører deres arbejde og forstå at det koster penge når de f.eks. ikke lukker vinduerne efter en beboer.

Forslag 2. Isolering i varmecentraler

Nuværende situation

Der er på nuværende tidspunkt i de 5 varmecentraler nogle steder med manglende isolering på rør, ventiler, flanger og pumpe. Specielt i hovedbygningen Buen 20 A er der meget varmt i varmecentralen.

Nedenfor på billedet ses nogle af stederne med den manglende isolering.



Besparesesforslag

Det anbefales at få isoleret de uisolerede områder med ca. 30 mm isolering. Det anbefales at få isoleret cirkulationspumperne med isoleringskapper.

Beregning

Rørene findes i 2 dimensioner. Nedenfor ses dimensionerne med tilhørende temperaturdifferencer imellem rør og rum.

Brugvandssystemet: 3/4" (Temperaturdifference 40 °C)

Varmekreds: 2" (Temperaturdifference 50 °C)

Det vurderes at varmetabet fra rør, ventiler, flanger og pumper svarer til varmetabet fra 5 meter 3/4" rør og 10 meter 2" rør ved de givne temperaturdifferencer.

Nedenfor ses en beregning ved at isolere rør, ventiler, flanger og pumper med 30 mm og de givne temperaturdifferencer imellem rør og rum.

$$\text{Varmebesparelse } 3/4'': 5\text{ m} \cdot ((1,23 - 0,2) \text{ W/mk})/1000 \cdot 40 \text{ k} \cdot 8.760 \text{ timer/år} = 1.805 \text{ kWh/år}$$

$$\text{Varmebesparelse } 2'': 10 \text{ m} \cdot ((2,47 - 0,33) \text{ W/mk})/1000 \cdot 50 \text{ k} \cdot 8.760 \text{ timer/år} = 9.373 \text{ kWh/år}$$

$$\text{Varmebesparelse i alt: } 11.542 \text{ kWh/år}$$

Noget af varmen fra de uisolerede områder giver varme til bygningen. Det vurderes at ca. halvdelen af varmetabet er spild. Varmebesparelsen ved at isolere bliver derfor.

$$\text{Varmebesparelse: } (11.542 \text{ kWh/år})/2 = 5.771 \text{ kWh/år}$$

Med en fjernvarme pris på 0,53 kr/kWh bliver den samlede økonomiske besparelse.

$$\text{Økonomisk besparelse: } 5.771 \text{ kWh/år} \cdot 0,53 \text{ kr/kWh} = 3.059 \text{ kr/år}$$

Investering

Den samlede investering til isoleringsarbejdet dvs. materialer og arbejds løn vurderes til 5.000 kr inkl.moms. Tilbagebetalingstiden bliver derfor.

$$\text{TB} = 5.000 \text{ kr}/(3.059 \text{ kr/år}) = 1,6 \text{ år}$$

Sammenfatning

Varmebesparelse	5.771	kWh/år
Økonomisk besparelse	3.059	kr./år
Investering	5.000	kr.
Simpel tilbagebetalingstid	1,6	år
Intern forrentning	61,2	%

Forslag 3. Optimering af indebelysning

Nuværende situation:

Der er på nuværende tids punkt 1 lampe ved hver bolig. I lamperne sidder der 11 Watt kompakte lysstofrør. Disse er styret med et skumringsrelæ og er derfor tændt i ca. 4.000 timer/år. Samtidigt er gangbelysning også koblet til skumringsrelæet og derfor ligeledes tændt om natten. Man bør undersøge om der virkeligt er behov for at lamperne ved boligerne er tændt om natten når gangbelysningen samtidigt er tændt.

Besparelsesforslag:

Det anbefales at slukke lamperne ved boligerne da gangbelysningen jo samtidigt er tændt.

Beregning:

Nedenfor ses en beregning på hvad besparelsen er ved at slukke lyset om natten.

lamper ved boligerne	før	efter	El- besparelse
Effekt på nuværende og ny lyskilde	11	0	
Effekt - inkl. spoletab [W]	11	0	
Antal [stk.]	46	46	
Brændtimer [timer/år]	4.000	0	
Forbrug [kWh/år]	2.024	0	2.024

Med en el-pris på 1,79 kr/kWh bliver den årlige økonomiske besparelse

Økonomisk besparelse: $2.024 \text{ kWh/år} \cdot 1,79 \text{ kr/kWh} = 3.623 \text{ kr/år}$

Investering

Der er ingen videre investering forbundet med at slukke for lyset.

Sammenfatning

Elbesparelse	2.024	kWh/år
Økonomisk besparelse	3.623	kr./år
Investering	0	kr.
Simpel tilbagebetalingstid	0	år
Intern forrentning	-	%