

Energitjenestens **Grønne Kirker**

Østrup, Skeby og Gerskov

Nummer: ETF – 004 – 002



Østrup-Skeby Pastorat
Præstevejen 8
Østrup
5450 Otterup
Telefon 64 82 13 07
Præst: Keld B. Hansen



Nummer: ETF – 004 – 002 Østrup, Skeby og Gerskov

Nummer: ETF – 004 – 002 Østrup, Skeby og Gerskov

1. Formål

Formålet med energi- og miljøgennemgangen er at afdække miljøspørgsmål og energibesparelser, Og at fremme gennemførelsen af disse.

Menighedsråd og andre myndigheder ved kirkerne kan frit anvende de i gennemgangen beskrevne analyser og energispareforslag.

Det bør kun ske efter nærmere vurdering og detailprojektering, således som de teknisk-økonomiske overslag lægger op til.

Rapporten drejer sig om Østrup, Skeby og Gerskov kirker samt den tilhørende Præstegård og andre tilhørende bygninger

2. Generelt

Denne miljøgennemgang er udført af Energitjenesten Fyn Páll Dam Hansen og Vibeke Q. Harboe. Gennemgangen kirkebygningerne med tilhørende graverkontor og depot / redskabsrum / toiletbygninger.

Præstegården og konfirmandstuen er også med i gennemgangen.

Adresser og andre fakta:

Skeby Kirke: Ørritslevgade 50, Ørritslev, 5450 Otterup
Elforbrug: år 2007 var det 11.857 kWh, og 2006 var det 11.289 kWh.

Gerskov Kirke: Gerskov Bygade 7, Gerskov, 5450 Otterup
Elforbrug: år 2007 var det 9.730 kWh, og 2006 var det 14.300 kWh.

Østrup Kirke: Klintebjergvej 73, Østrup, 5450 Otterup
Elforbrug: år 2007 var det 26.444 kWh, og 2006 var det 30.500 kWh.

Østrup Præstegård: Præstevejen 8, Østrup, 5450 Otterup
Elforbrug: år 2007 var det 9.585 kWh, og 2006 var det 9.946 kWh.

Naturgasforbrug: år 2007 var det 3.990 m³; og 2006 var det 4.793 m³.

Der blev installeret nyt naturgasfyr sommeren 2007.

Energiforbruget dækker hele ejendommen.

Besøget fandt sted 3. juni 2008.

Sammenlagt kan det siges at graverne og præstefamilien er obs på energiforbruget og at menighedsrådene er med på at gøre en indsats for at nedbringe det unødvendige energiforbrug.

Kirkerne under ét.

Elprisen regnes til 1,36 kr. pr kWh uden moms og 1,70 kr. pr kWh med moms.

Der holdes løbende øje med temperaturer og luftfugtighed i kirkerne. Det er graverne, der tilser kirkebygningerne på daglig basis.

Det gælder for alle 3 kirkebygninger at de har tykke mure og forholdsvis små vinduer.

Der er en affugter i Østrup kirke.

Denne type bygninger vil føles kølige om sommeren og føles ”klamme” mange gange når man kommer ind i dem. Om vinteren bliver de kølige men de fryser ikke indvendigt.

Kirkerne opvarmes med elvarme.

Der er en elvarmeblade bygget sammen med en blæser, således at varmen bliver blæst ind i kirkerummet fra en skakt, der tidligere har været en skorsten.

Luften suges ud af kirkerummet, fortil i kirkerummet, ved de forreste siddepladser, nede i gulvhøjde.

Det gør at luften tvinges til at bevæge sig rundt i kirkerummet, og ned til gulvet hvor den suges ind. En positiv ting med denne opsætning er at den varme luft ikke bare kan ”stå” oppe under loftet, men cirkulerer i rummet. Dog vil der næsten altid kunne opstå gener i sådanne store bygninger. De forholdsvis kolde vægge, får luften til at bevæge sig således at det føles som træk, selv om det ”kun” er luften inde i kirken, der bevæger sig.

Uanset hvordan vi vender og drejer denne problemstilling, vil der altid kunne opstå gener af at den luften køles af ude ved væggene og dermed falder ned.

En anden praktisk ting er at luftindblæsning støjer. Den generer de kirkelige handlinger, som i sagens natur bliver forbundet med stilhed. Derfor kan opvarmningen nærmest kun ske før gudstjenester og delvis medens menigheden synger.

Der er en mulighed at bryde disse kolde strømme. Det er ved at lade indblæsningsluften blive blæst ind i modsat retning af disse naturlige luftstrømme.

I praksis bliver opvarmningen styret som følger.

Om sommeren sættes opvarmningen i gang ca. 1 time før gudstjenesten. Om vinteren sættes opvarmningen i gang helt op til 6 timer før gudstjenesten.

Af de tre kirker bliver Østrup kirke brugt flest timer.

Opvarmningsaggregaterne i de 3 kirker er næsten identiske.

Der er en brugsvejledning i hver kirke, her skrives kun et par sætninger, som har interesse indenfor denne lille gennemgang.

Når kirkens temperatur er 14 grader ved opstart af varmeanlægget anbefales at køre 1 til 2 timer.

Når kirkens temperatur er 10 grader ved opstart af varmeanlægget anbefales at køre 2 til 4 timer.

Når kirkens temperatur er 6 grader ved opstart af varmeanlægget anbefales at køre 4 til 7 timer.

Når kirkens temperatur er 2 grader ved opstart af varmeanlægget anbefales at køre 7 til 10 timer.

På tegninger og datablade for Skeby kirke står at anlægget har 3 arbejdsindstillinger.
Selve ventilatoren optager 2.200 Watt, ved fuldt omdrejningstal. Den vurderes at bruge 1500 Watt ved lavere omdr.

1: 1400 omdr; varme 13.000Watt + 23.000 Watt.	Totalt 38.200 Watt eller 38,2 kW
2: 900 omdr; varme 23.000 Watt	Totalt 24.500 Watt eller 24,5 kW
3: 900 omdr; varme 13.000 Watt	Totalt 14.500 Watt eller 14,5 kW

En times drift i en given position koster således:

Position 1 : 38.2 kWh svarende til 65 kr. med moms

Position 2 : 24,5 kWh svarende til 42 kr. med moms

Position 3 : 14,5 kWh svarende til 25 kr. med moms

Andre elforbrug

Affugter bruger ca. 1-2 kWh i døgnet svarende til 400 - 800 kWh pr år (kun i Østrup Kirke)

Belysningen bruger ca. 1000 Watt og 1 time koster således 1 kWh

En kirkelig handling tager i snit 1,5 time. Koret øver en gang om ugen i vinterhalvåret.

Kortlægning:

Dette giver følgende kortlægning af Østrup kirkes energiforbrug under forudsætning af at der er ca. 60 kirkelige handlinger og kor øvelser på et år.:

Regneeksempel med Østrup kirke:

42 gange med fuld opvarmning i 6 timer x 38,2 kW	giver	9.626 kWh
20 gange med laveste opvarmning i 1 time x 14,5 kW	giver	290 kWh
28 gange med mellemste opvarmning i 2,5 timer x 24,5 kW	giver	1715 kWh
Belysning etc. 90 gange på et år	giver	135 kWh
Affugter	vurderet	600 kWh
Graverhuset varme	vurderet	700 kWh
Do el-vandvarmer	vurderet	500 kWh

Dette giver et elforbrug, der er afhængigt af brugen af kirken på 13.566 kWh om året.

Målt/afregnet elforbrug er 26.000 kWh om året, derfor er der yderligere ca. 12.500 kWh elvarme
Det vil sige at anlægget kører 510 timer yderligere i mellemste trin i vinterhalvåret, eller små 3 timer i døgnet.

Dette sidste er en vurdering, som kommer til at gælde indtil vi får undersøgt energiforbruget og forbrugsmønsteret bedre.

I Østrup kirke er der gudstjeneste hver søndag, medens der i Skeby og Gerskov er gudstjeneste hver anden søndag.

Kortlægningen skal verificeres i løbet af efteråret.

Ved ændringer i opvarmningsformen vil det ikke være muligt at tage ventilationen bort. Derfor skal der bruges energi til ventilatoren under alle omstændigheder. Dog ses det tydeligt at det er selve varmen, der koster energien.

Besparelspotentialet skal således findes i selve elvarmen. Den udgør 24.000 kWh med ventilator og ca. 22.700 uden ventilator.

Derfor vil der være økonomiske og CO2 besparelser at hente ved at anvende en anden form for opvarmningskilde.

Følgende er et skema, der viser hvad driften koster ved samme energibehov og forskellige opvarmningsformer.

			Bygning med et årligt forbrug på 22.700 kWh			
Anlæg	Pris/ enhed	Virkningsgrad	Udgift	Brændværdi	Pris kr/kWh	
Gammelt Oliefyr	9,45 kr/liter	65%	kr 33.002	10	1,45 kr/kWh	
Bedste træpilleanlæg	2,10 kr/kg	80%	kr 12.161	4,9	0,54 kr/kWh	
Gennemsnitligt træpilleanlæg	2,10 kr/kg	75%	kr 12.971	4,9	0,57 kr/kWh	
Træbriketter	2,04 kr/kg	70%	kr 13.512	4,9	0,60 kr/kWh	
Træ i tårne	0,42 kr/kWh	70%	kr 13.690		0,60 kr/kWh	
Fjernvarme	0,60 kr/kWh	100%	kr 13.620		0,60 kr/kWh	
Jordvarme	1,65 kr/kWh	300%	kr 12.485		0,55 kr/kWh	
VP Luft/vand	1,65 kr/kWh	280%	kr 13.377		0,59 kr/kWh	
Fastbrændsel	450 kr/m ³	70%	kr 6.949	4,2	0,31 kr/kWh	
Nyt kondenserende oliefyr	9,45 kr/kWh	97%	kr 22.115	10	0,97 kr/kWh	
Nyt godt oliefyr	9,45 kr/kWh	90%	kr 23.835	10	1,05 kr/kWh	
Rapsoliefyr	6,50 kr/liter	85%	kr 18.369	9,45	0,81 kr/kWh	
Naturgas A	8,85 kr/m ³	100%	kr 18.263	11	0,80 kr/kWh	
Naturgas E	8,85 kr/m ³	82%	kr 22.272	11	0,98 kr/kWh	
Elvarme	1,65 Kr/kWh	100%	kr 37.455		1,65 kr/kWh	

Så vidt vi, har kunne se, er der overensstemmelse mellem vejledningen og praktisk brug af opvarmnings-anlægget.

En gennemsnitsbetragtning af kirkerne er som følger.

Om sommeren vil der være søndage, hvor der kun blæses luft ind i kirken, uden at den bliver varmet op.

Om vinteren vil der være søndage, hvor den kører med fuld varmekapacitet 6 timer før gudstjenesten.

Ved alle 3 kirker er der også et kombineret redskabshus/graverkontor/kaffestue/gravertoilet/offentligt toilet (ofte kaldet graverhus). Dette benyttes også til dagligt af graverne. Det er begrænset hvad der bruges af energi, kun vil der blive nævnt et par ting her.

Varmt brugsvand:

Der er en elektrisk varmtvandsbeholder til hver graverhus. Det fremføres at der bruges en del varmt vand i de offentlige toiletter, navnlig til håndvask. Graverne benytter sjældent varmt vand, de bor tæt ved og har derfor lille behov for varmt vand.

Til kirkeligt brug er der kun brug for lunkent vand i forbindelse med dåb.

Hver af disse varmtvandsbeholdere må forventes at bruge 1 til 2 kWh i døgnet til blot at holde vandet varmt. Så kommer der er et vandforbrug oveni. Elforbrug til dette formål anslås til 500 kWh. Eller ca. 850 kr. m. moms om året.

Indsatsområde

Det er luksus at menighedsrådet yder varmt vand til håndvask

Det beskedne forbrug kan klares ved at indkøbe en elkedel til hver kirke, og bruge efter behov. På den måde kan den elektriske vandvarmer slukkes i hvert af graverhusene.

Besparelse 850 kr. m. moms om året for hver af kirkerne.

Der er også kommet forslag om at sætte et ur på, således at de ikke kører så mange timer. Dette kan også bruges, vi mener at det kan afprøves i et af graverhusene og måles samtidigt.

Opvarmningen af kaffestuen vurderes at kræve 120 kWh pr m² elvarme. Kaffestuerne er 6 m² hver. Det bliver gennemsnitligt forbrug på 700 kWh eller ca. 1.190 kr. m. moms om året.

Det kan ikke blive så meget anderledes i første ombæring. Dog kan det vise sig at være en mulighed her, som kan bruges.

Indsatsområde

Der sættes en solfanger op som skal varme kaffestuen op. Den kan naturligvis også varme det varme brugsvand op og ad den vej nedbringe elvarme forbruget. 1 m² solfanger vil i Danmark yde ca. 300 kWh, og derved ville 2m² solfanger på hvert af graverhusene stort set dække elforbruget i dem.

Her er udfordringen imidlertid at udgifterne til anlæg af solfanger ikke kan dækkes af besparelsen. Med andre ord, den er ikke rentabel lige nu.

Indsatsområde

Fra tabellen herover kan det ses hvor store driftsudgifterne er om året ved en given varme. Det er aftalt med graverne at de foretager aflæsninger her i efteråret.

Ved hjælp af disse aflæsninger og observationer, er der mulighed for en lidt mere systematisk kontrol af energiforbruget i og ved kirkerne. Dette kaldes også energistyring.

Det anbefales at menighedsråd og andre implicerede vil indføre den skik at energiforbruget bliver synliggjort på rådsmøderne. Dette vil i sig selv føre til besparelser, alene på grund af at der er fokus på området.

Næste skridt er at overveje evt. anden opvarmningsform i selve kirkerne. Der er mulighed for at arbejde videre med varmepumpeløsninger eller et pillefyr / brændefyr løsninger til opvarmningen.

Vandbåret anlæg:

Med i denne vurdering er om hvorvidt der skal bruges en form for radiatorer, som f.eks. monteres under kirkebænkene, eller der fortsat skal blæses varm luft ind i kirkerummet.

Ved den varme luft skal der bygges en vandbåren ”varme-flade” ind i det nuværende opvarmningsaggregat.

Pillefyr

Det næste er hvilken holdning der er til at en skorsten skal stå i forbindelse med kirken eller graverhus.

Det skulle ikke være noget problem at bringe varmerørene fra graverhuset i jorden til kirken.

Så er det med at opbevare piller eller flis. Evt. silo er nok ikke sagen, men at have det mere diskret som en del af graverhuset er måske muligt.

Varmepumpeløsning.

Ved varmepumpeløsninger menes luft til luft-; luft til vand- og jordvarme. I forbindelse med el-opvarmede kirker er den relevante løsning luft til vand. Den tekniske del med vandet ligner den tekniske del a et pillefyr eller oliefor den sags skyld. Der er et aggregat, der varmer vandet op, der så går igennem radiatorer eller varmeplader i indblæsningsenheden.

Jeg kan se i det eksemplar af ”Menighedsrådenes Blad”, som jeg har at forskellige firmaer arbejder med nogle af de nævnte løsninger. Dog vil vi anbefale at starte ud med at spørge de håndværkere, der indtil nu har arbejdet for menighedsrådet om hvilke dele af opgaven de er interesseret at byde ind på. Derefter er det relevant at finde håndværkere, der skal løse de resterende dele af opgaven. Her er der nok også bestemte procedurer, der skal følges.

Varmepumpe - løsningen og Pillefyr - løsningen vurderes at ligge i prisklassen 100.000 kr. til 150.000 kr. dog er der ukendte ting, så som radiatorer under bænkene, som vi ikke er i stand til at sige noget om p.t. og om det er muligt at sætte en vandbåren varmeplade på de nuværende anlæg.

Fugtstyring

M.h.t. Fugtstyringen vil luftsolfangere kunne supplere den nuværende affugter i Østrup kirke og kunne holde en del af fugten væk i Skeby kirke og Gerskov kirke.

Luftsolfangere af den type, som benyttes til bl.a. sommerhuse vurderes at ligge i prisklassen 5.000 kr. til 10.000 kr.

Der flere producenter, der fremstiller luftsolfangere.

På <http://www.luftsolfanger.dk/> er der vist hvordan den ser ud og virker. Der findes steder, hvor disse bruges i større målestok end sommerhuse.

På vores hjemmeside:

http://www.energitjenesten.dk/files/resource_4/Faktaark%20Luftsolfanger.pdf er den også beskrevet.

Forsatser

Vinduerne er utætte, og der er et lags glas.

Indsatsområde

Der er besparelser ved at sætte forsats vinduer i. Det skal være energiglas, og denne type opgaver har været gjort i andre kirker i Danmark. Der er store besparelser i at den opvarmede luft ikke bare siver ud ad sprækker og åbninger i vinduerne.

Som tommelfingerregel er tabet gennem et 1 lags glas 364 kWh pr m² glas. Ved energiglas som forsats er tabet som udgangspunkt 24 kWh pr m² glas.

Disse tal skal korrigeres for at kirkerne opvarmes på en anden måde end boliger.

Det anbefales at få en vindues specialist, der har arbejdet med lignende opgaver til at beregne hvor meget energi der kan spares.

Præstegården og konfirmandstuen.

For at få et "nøgletal" på ejendommen beregner vi energiforbruget pr areal. Af praktiske grunde er tallene ikke helt korrekte, fordi fyringsanlægget er skiftet ud midt i et år. Derfor benytter vi tal, som er vurderet ud fra det reelle forbrug af naturgas.

1 m³ naturgas indeholder 11 kWh. Energiforbruget benchmarkes pr m² bolig/erhvervsareal.

Naturgas forbruget var 4793 m³ gas i år 2006 og 3.990 m³ gas i år 2007. Gasforbruget i 2008 vil blive endnu mindre, grundet ovennævnte udskiftning af gasfyr.

Teoretisk set blev der brugt 52.700 kWh i år 2006 og 43.900 kWh i år 2007

Reelt energiforbrug inde i selve ejendommen vurderes til $52.700 \times 0,82 = 43.000$ kWh. Dette tal benyttes i den videre beregning. Det er fordi det gamle gasfyr vurderes til at have haft en virkningsgrad på 0,82.

Boligarealet er 270m² og konfirmandstuen er 90m². Derfor benyttes tallene 360m² og 270m² i beregningen.

$$43.000 / 360 = 119 \text{ kWh pr m}^2 \text{ pr år}$$

$$43.000 / 270 = 159 \text{ kWh pr m}^2 \text{ pr år}$$

Ved gennemgangen kunne vi ikke konstatere at der bliver frådset men energien på nogen måde. Der bliver også fyret lidt med brænde til at supplere opvarmningen med.

Det blev oplyst at det gamle gasfyr er skiftet ud i løbet af år 2007. Det forventes at det nye fyringsanlæg er højeffektivt, og derfor vil give en besparelse i driftsudgifter til opvarmning på mellem 15 og 20%. Dette forudsætter naturligvis samme forbrugsvaner som før.

Indsatsområde

Der foretages energimærkning af ejendommen. Den vil påpege punkter, hvor forbedringer kan foretages på klimaskærmen.

Elforbrug

Elforbruget på 9.585 og 9.946 kWh i hhv. år 2007 og 2006 synes lidt højt. Dog er der 2 hovedgrunde til det lidt høje elforbrug. De to grunde er at der er tale om en stor ejendom og at der er ”erhverv” i ejendommen.

Umiddelbart er der et område, som der kan gøres noget ved.

Det drejer sig om **standby** forbruget. Såfremt der på ældre apparater, så som radio, TV, mikrobølgeovne og lignende er en lille lampe, der lyser, er der tale om standby.

På ældre apparater vil en sådan lampe repræsentere måske op til 10 watt.

10 Watt bliver til 88 kWh på et år og det svarer til 150 kroner om året.

Kun skal brugeren være opmærksom på hvis der er apparater, der mister deres indstilling når der slukkes for elektriciteten, så skal der ikke slukkes / apparater skiftes ud.

Indsatsområde

Der måles på de apparater, der står tændt en stor del af tiden med et sparometer. De apparater, der så kan slukkes eller styres af en ”strømskinne” får en sådan monteret..

Ikke alt IT –udstyr tåler at blive slukket, men de allerfleste IT apparater så som højtalere, printere, kortlæsere, skærme, modemer, routere vil kunne slukkes.

Der vil kunne skæres 500 kWh af elforbruget på denne måde.

Under besøget blev der snakket om spareskinner, og de er formentligt blevet tilsluttet, og gør deres nytte nu.

Hvidevarer.

En type apparat, der kan ændre sit elforbrug over tid er køle/fryse apparater.

Der kan opstå utætheder (på grund af slitage) inde i selve apparatet, som gør at apparatet bruger mere og mere strøm.

Indsatsområde

Der måles på køle og fryse apparater, og apparater, der bruger over det tilladte, skiftes ud. Dette gælder boligen og konfirmandstuen.

Belysning

Der er skaffet 2 pærer til at prøve med i konfirmandstuen. (De kan naturligvis prøves af alle de steder, som de passer i med; pinde 12 Volt.) Det er ikke sikkert at det kan betale sig at skifte lige disse til LED, grundet at de ikke lyser så mange timer.

Dog skal det siges at hvis der forefindes halogenlamper, der lyser ca. 5 timer i snit, hver dag i året, skal det overvejes at skifte dem med det samme til LED eller kompaktlysrør.

Skiftes en 35 Watt halogen til en 3 Watt LED er simpel tilbagebetalingstid under 2 år.

Hvis der benyttes skiltelys udenfor, findes der også LED løsninger.

Indsatsområde

Der skrives op hvilke lamper, der er tændt flest timer i et år. Disse skiftes til lavenergi.

Konklusion

Gennemgangen som nu er kommet til an milepæl, ved denne rapport, er ment som et arbejdsredskab til menighedsråd, præst og andre interessenter i det fremtidige arbejde med Grøn Kirke.

Arbejdet består i at vælge indsatsområder fra rapporten, og sætte dem i værk. Nogle af de nævnte tiltag koster op til et par hundrede tusinde kroner, og har en simpel tilbagebetalingstid på ti femten år alt efter omstændighederne. Andre koster ikke så meget.

Opvarmningen af selve kirkerne var interessant, fordi elektriciteten koster 1,72 kr. pr kWh.

Opvarmningsformen er vurderet.

Dog er der lidt mere undersøgelsesarbejde, der skal gøres før en endelig beslutning kan træffes, hvilken opvarmningsform, der skal vælges.

Der synes indtil nu at være god grund til at undersøge priser på varmepumpe - løsninger og pillefyr - løsninger til opvarmning af selve kirkerne.

Der er både vinduer og døre i kirkerne, der er utætte. Disse skal være med i energiplanen.

I præstegården vil det være relevant at sikre sig viden om hvorvidt der er hulmursisoleret, og forfatningen af denne.

Der er skiftet naturgasfyr i præstegården, og den vil give gode besparelser. Ros til menighedsråd og præst.

Der er mulighed for at bygge et solfangeranlæg til varmt brugsvand på præstegården. Dog skal det undersøges om det kan lade sig gøre rent praktisk.

Den dag det bliver tilladt at sætte solfangere og solceller på taget i kirker, vil det være relevant for mange kirker. Det kan lade sig gøre fordi tagfladerne vender mod syd og nord. Det vil muliggøre en mere miljørigtig drift.

Med disse ord vil vi gerne ønske et fortsat godt samarbejde med sognets medarbejdere og andre aktører, der vil medvirke til ansvarsfuld udnyttelse af de gode ressourcer vi har fået betroet.

Præst og menighedsråd er altid velkommen at henvende sig til os.

Energitjenesten Fyn og Sydjylland

Páll Dam Hansen

Vibeke Quedens Harboe