

ENERGI OPTIMERING AF KIRKERNE



Forsidefoto: Damsholte Kirke

INDHOLD

INDLEDNING	SIDE	3
INDEKLIMA & ENERGIOPTIMERING	SIDE	4
OPVARMNING AF KIRKEN	SIDE	7
EFTERISOLERING AF LOFT OG HVÆLV	SIDE	9
TÆTNING & FORSATSVINDUER	SIDE	11
OPVARMNINGSFORMER- & KILDER	SIDE	13
BELYSNINGSKILDER	SIDE	17
FRA TANKE TIL HANDLING	SIDE	19



Agedrup Kirke

INDLEDNING

Som et naturligt produkt af vor tids udvikling og den generelle fokus på at nedbringe vores energiforbrug og CO2 udslip, ses et stigende ønske om indarbejdelse af miljø og klima i menighedsrådenes arbejde med vedligeholdelse og udvikling af kirkerne.

Denne udvikling betyder helt konkret, et øget behov for afdækning af potentialet i forbindelse med energioptimering af kirkerne. Formålet med denne pjece er, at være en indledende orientering og afklare nogle problemstillinger vedr. energibegrebet set i relation til kirkerne.

INDEKLIMA & ENERGIOPTIMERING

Vore middelalderkirker adskiller sig i sagens natur fra vores øvrige bygningsmasse. Bygningerne repræsenterer de store formidlere af vores kulturarv de første århundredes arkitektur og kunst, som kom til landet i kølvandet på kristendommens indførelse og vores stigende kontakt til udviklingen i Europa.

Middelalderkirkerne har i udgangspunktet stået uopvarmede fra opførelsestidspunktet og frem til man i sidste halvdel af 1800-tallet begyndte at opvarme kirkerummet med kul- eller brændefyrede ovne. Dette dog med undtagelse af ildsteder i våbenhus og sakristi, som der flere steder stadigvæk ses spor efter.



Sankt Mortens Kirke
Næstved

Herefter har forskellige opvarmningsformer og varmeanlæg fundet vej til kirken parallelt med den teknologiske udvikling i øvrigt. Kirkebygningerne kan derfor i udgangspunktet og med god mening betragtes som kolde bygninger, hvor indeklimaet i århundrede har været meget stabilt og fulgt årstidernes skifte uden at blive påvirket af kortvarige høje og lave temperaturer. De tykke mure, de uisolerede gulve og det store rumvolumen reagerer trægt på udefrakommende vejrpåvirkninger, hvilket har været meget gunstigt for bevarelsen af bygninger og inventar.

I takt med vores øgede krav til komfort har mere og mere effektive varmeanlæg fundet vej til vores kirker og dermed også et behov for generelle retningslinjer, da opvarmning og øget komfort betyder store temperaturudsving og medfølgende udsving i den relative luftfugtighed. Dette kan have uheldige konsekvenser for bevarelse af vores historiske inventar og kirkebygningens sundhed.

Forskningsområdet vedr. klimaet i vores kirker er meget kompliceret og der er således ofte tale om små marginer for, hvornår en sund balance mellem fugt og varme forskydes.

Der kan derfor opstå klimaafledte skader på bygning og inventar. Set i lyset af dette skal vi være meget varsomme med bygningsmæssige ændringer i "tidens trend" og have fokus på at værne om værdierne her. Hver kirke er unik og sammenligninger samt valg af løsninger er svære at overføre.

De konstruktioner og materialer, som er anvendt i vores kirkebygninger adskiller sig fra vores mere moderne bygninger. Man skal derfor tænke sig godt om, inden de middelalderlige kirkebygninger tilføres tiltag, som er udviklet til moderne byggeri. Dette gælder f.eks. også faste undertage, som der i stigende grad ønskes oplagt i kirkerne i håb om at opnå et vedligeholdelsesfrit tag.



Sankt Nikolai Kirke
Nakskov

OPVARMNING AF KIRKEN

I forhold til opvarmning af kirken skal der indledningsvist henvises til Cirkulæreskrivelse om vejledning vedrørende udførelse og brug af kirkevarmeanlæg m.v. af 10. august 1993. Cirkulæret er udtryk for et kompromis mellem at begrænse energiforbruget til opvarmning og sikre kirkens brugere rimelige komfortmæssige vilkår.

For at vi kan opleve en rimelig komfort i vores kirker, er varme en nødvendig forudsætning og især om vinteren er det påkrævet med en eller anden form for opvarmning af kirken. Den mest effektive måde at opleve varme på er strålevarme direkte på brugerne, så temperaturen føles højere end den målte lufttemperatur. Indblæsning af store mængder varm luft i et forsøg på at opvarme hele kirkerummet er ikke hensigtsmæssig, fordi den varme luft vil lægges sig som en varm luftlomme oppe under hvælvene eller loftet med skader på murværk og eventuelle kalkmalerierne til følge.

Det anbefales derfor, at etablere strålevarme der hvor brugerne af kirken opholder sig og derved opnå størst mulig komfort og mindst varmespild. Et andet og væsentligt parameter, som kan reducere behovet for rumopvarmning betydeligt er beklædning og man kan derfor med fordel beholde sit overtøj på under kirkelige handlinger om vinteren.

Med hensyn til kirkebygningens materialer, inventar og udsmykning påvirkes disse ikke direkte af temperaturen på samme måde som mennesker, men er påvirkelige af luftens fugtighed, hvilket skyldes at organiske og porøse materialer kan optage og afgive fugt i porestrukturen. Denne fugt-udveksling påvirker den kemiske nedbrydning og materialernes fugtindhold afhænger derfor af luftens relative fugtighed.

Variationer i luftfugtigheden er ansvarlig for nedbrydning af kalkmalerier og historisk inventar i kirken. Sådanne skader er ofte undervejs i en lang årrække, så man ikke direkte bemærker det gradvise forfald, før det er for sent og tabet af originalt materiale er en kendsgerning og værdiforringelsen uoprettelig eller meget omkostningstung.

Risiko ved isolering/tætning:

- Ikke tilstrækkelig ventilation
- Sommer / vinterkondens
- Risiko for råd og skimmel

Derfor:

- Tæt tag og loft
- Ingen dampspærre
- Kun lidt eller ingen isolering
- Luft, luft, luft

Udluftning af kirkerummet er vigtigt og kan foretages efter kirkelige handlinger. Normalt bør der luftes ud i ca. 1/2 time umiddelbart efter gudstjenesten. Om sommeren og vinteren bør dette ske med omtanke på grund af hhv. lav og høj relativ luftfugtighed.



Spandet Kirke under restaurering 2009.

Resultatet af en gammel vandskade og dannelse af sommerkondens under et isoleringslag.

EFTERISOLERING AF LOFT & HVÆLV

I forhold til en gængs opfattelse af hvad der er hensigtsmæssigt at foretage sig i forbindelse med energioptimering af en bygning, adskiller vores midlalderkirker sig som tidligere nævnt fra vores øvrige bygninger i forhold til komfort og opvarmningspraksis.

På baggrund af dette kan det generelt ikke anbefales, at efterisolere kirkeloftet og i særdeleshed ikke, når rummet er overhvælvet. Anbefalingen begrundes af flere årsager, men primært fordi et sådan indgreb kan have store omkostninger for kirkebygningens sundhed. Dugpunktet i hvælvene vil blive flyttet og en ventilation af hvælvoversiderne elimineres med uforudsigelige konsekvenser til følge, herunder udblomstning af salte, afskalning af puds og kalk i kirkerummet.

Er loftet i kirkerummet glat pudset eller af planker kan en efterisolering heller ikke anbefales, da det bliver svært at holde øje med borebilleangreb, råd og vandindtrængning gennem tag og især ved tagfoden når der er udlagt isolering på loftet.

Hvis vandindtrængning forekommer, kan der uden nogen opdager det udvikle sig råd og dårligdomme i konstruktionen, herunder brædder og bjælkeender når der ikke er tilstrækkelig luft omkring disse emner. Det frarådes derfor, at efterisolere kirkeloftet generelt.

Effekten af efterisoleringen vil dog have en vis effekt, men besparelserne på varmeregningen set i forhold til etableringsomkostningerne vil være meget små og kan ikke sammenlignes med effekten i "almindelige" bygninger, da kirkerummets volumen og opvarmningsform er helt anderledes.

Det anbefales at anvende kirken iht. tidligere omtalte Varmecirkulære og opvarme de zoner hvor brugerne opholder sig - nederst i kirkerummet. Det har i den forbindelse ringe betydning om der er udlagt isolering på kirkeloftet, da varmetabet i kirkerummet ikke er ret stort i den korte periode, det er opvarmet.

Det giver ikke umiddelbart mening at overføre kendte energibesparende tiltag til middelalderkirkerne.

Opsætning af forsatsrammer i kirken kræver Stiftsøvrighedens godkendelse.

Den viste løsning er en markant æstetisk forringelse af lysindfaldet i kirkerummet og ikke økonomisk rentabel i den periodevis opvarmede middelalderkirke.



TÆTNING & FORSATSVINDUER

Ved en gennemgang af kirkebygningen i forbindelse med ønske om energioptimering er der flere forhold som skal holdes for øje i håbet om at nedbringe kirkens varmeforbrug og reducere CO2-udslippet.

Direkte utætheder er ikke hensigtsmæssige og skal i alle tilfælde søges lukket, således der ikke forefindes kuldebroer og direkte passage af luft mellem inde og ude. I forlængelse af denne øvelse kan ønsket om etablering af forsatsrammer i kirkerummet melde sig på linje med lignende tiltag i mere moderne historiske bygninger. Vores kirkebygninger adskiller imidlertid markant fra andre "almindelige" og nye bygninger, som vi kender til og kan udføre en reel varmetabsberegning for. Derfor giver det ikke umiddelbart mening at overføre kendte energibesparende tiltag til middelalderkirken.w

Drejer det sig dog om vedvarende opvarmede bykirker med store vinduesarealer, kan forsatsvinduer i de fleste tilfælde have den ønskede virkning. Det samme kan være tilfældet med nyere kirker, som er opført inden for de sidste 100 – 150 år, hvor vinduesfladerne udgør en relativ stor del i forhold til murfladerne.

Med vores middelalder landsbykirker forholder det sig imidlertid anderledes, og effekten af forsatsvinduer er erfaringsmæssigt meget lille og kan ud fra en rentabilitetsberegning generelt ikke anbefales. Udgiften til etablering af forsatsvinduerne vil sandsynligvis være større end den mulige besparelse på varmeregningen. Vinduesfladerne er som regel relativt små i forhold til murfladerne, og det er de kolde murflader, som er de største syndere med hensyn til kuldenedfald.

Den reducerende effekt som forsatsvinduerne vil have på ventilationen i kirkerummet kan desuden vise sig, at få uforudsete og u hensigtsmæssige følger på indeklimaet i kirken og medføre klimaafledte skader. Opsætning af forsatsrammer kan dog have en komfortmæssig gevinst idet kuldenedfald eller træk fra vinduerne ikke opleves så markant i kolde perioder.

I periodevis opvarmede kirker bør grundtemperaturen være 8°C. Temperaturen skal kunne hæves til 20°C på 6 timer.

I vedvarende opvarmede kirker bør grundtemperaturen være max. 15°C. Temperaturen skal kunne hæves 6°C på højst 3 timer.



OPVARMNINGSFORMER & -KILDER

Som tidligere nævnt har middelalderkirkerne overvejende stået uopvarmede. Siden midten af 1800-tallet har det været praksis i større eller mindre grad at opvarme kirkerne ved kirkelige handlinger.

En stor del af kirkens energiforbrug anvendes til varme og vi ser en mangfoldighed af opvarmningsformer og varmeanlæg, som i en eller anden udstrækning honorer varmecirkulærets retningslinjer. Anlæggene kan bestå af oliefyr og indblæsning af varm luft – kalorifere, elovne under stolestaderne og på væggene samt fjernvarmestik og centralvarmeanlæg med ovne placeret under stolestaderne eller på væggene.

Flere undersøgelser peger på, at der ligger et energioptimeringspotentiale i kirkerne ved optimering eller udskiftning af eksisterende varmeanlæg. Der er i flere tilfælde tale om gamle oliefyr, der med fordel kan udskiftes til nye effektive modeller eller til træpillefyr som en eventuel fælles varmecentral for både kirke og præstegård. Der kan også være tale om installation af billig fjernvarme som erstatning for dyr elvarme. Endelig kan der være tale om udskiftning af cirkulationspumper og vedligeholdelse og eftersyn af luft-varmeanlæg eller kalorifereanlæg.

Fælles for disse tiltag og nye anlæg er imidlertid, at de har en forholdsvis begrænset levetid i forhold til kirkebygningen og at det i forbindelse med udskiftning af varmeanlæggene kan være nødvendigt at foretage destruktive indgreb i den historiske bygning og omgivelserne. Det er derfor vigtigt nøje at overveje konsekvenserne og følgerarbejderne i forbindelse med tankerne omkring etablering af nye opvarmningsformer og varmeanlæg.

Dette er ikke udtryk for at nye opvarmningsformer og varmeanlæg ikke har sin berettigelse i kirken, men mere et udtryk for at der ind imellem skal tænkes i løsninger der respekterer de historisk værdifulde og meget sårbare bygninger. Vi har med udgangspunkt i en nutidig anvendelse en forpligtigelse til, at overlevere denne væsentlige del af vores kulturarv uden problematiske indgreb til efterfølgende generationer.

Ved energigennemgang af 36 kirker i Syddjurs Provsti i 2009 viste resultatet at der i gennemsnit kan spares 17.300 kr. pr. kirke årligt.

Hovedparten af besparelserne kan gennemføres ved at etablere bedre varmestyring, således opvarmningstiden afkortes.



Th. Varme i knæfald ved KAMP Kirkevarme



En mere pragmatisk og praktisk indfaldsvinkel i forbindelse med udskiftning af varmeanlæg er økonomien, som skal ses i relation til indgrebets størrelse og anlæggets levetid samt de følgeskader nye opvarmningsformer og -praksis kan have på indeklimaet i kirken samt klimaafledte skader.

Bevarelse af kirkens bygningsdele er vanskelig at værdisætte, men restaureringsarbejder som følge af uhensigtsmæssig opvarmning kan let koste sekscifrede beløb.

Der kan således være et håndfast økonomisk argument, tillige med energibesparelsen, for at følge retningslinjerne i Varmecirkulæret og nøje overveje konsekvensen af ny teknologi.

Imidlertid kan der ligge et potentiale i styring af eksisterende varmeanlæg således opvarmningstiden afkortes og varmestyring er som regel billig og enkel at etablere. Varmecirkulæret foreskriver ikke, at der skal være varmestyring ved hjælp af automatik, men følges den anbefalede og korte opvarmningstid vil dette ligeledes være hensigtsmæssigt, da varmen bør tændes midt om natten forud for en kirkelig handling den efterfølgende formiddag.

Som en konsekvens af den teknologiske udvikling og ønsket om mere CO₂-neutrale opvarmningsformer er der imidlertid dukket nye opvarmningsformer op, som også presser sig på i forbindelse med opvarmning af kirken. I den sammenhæng er der ikke nogle entydige svar på hvorvidt solenergi, jordvarme eller varmepumper kan finde berettigelse i forbindelse med ønsket om en mere grøn opvarmningsform i kirken.

Dog må det i forbindelse med nye tiltag sikres, at der ikke sker en forringelse af de kulturværdier, der er knyttet til kirkebygninger og kirkegårdene.



Barok lysekrone ved
Okholm Lighting

BELYSNINGSKILDER

I takt med glødepærens udfasning er markedet for nye energibesparende lyskilder ændret og udvalget er stort, når der ønskes nye lyskilder til eksisterende armaturer.

I forbindelse med energibesparelse udgør belysning en meget lille del af kirkens energiforbrug og det kan derfor ikke anbefales at gå på kompromis med lysets kvalitet i kirkerummet, som er uendelig vigtigt og stemningsskabende element i forbindelse med de kirkelige handlinger.

Et vigtigt parameter i forhold til valg af lyskilde er derfor også lyskvaliteten, som kan være meget forskellig fra lyskilde til lyskilde afhængig af lystemperaturen og med hensyn til farvegengivelse.

Det kan derfor anbefales, i større udstrækning at arbejde med energibesparende lyskilder i mindre følsomme rum end kirken, herunder sognehus og tjenestebolig da der også her vil være målbare besparelser at hente. Dog skal der igen gøres opmærksom på lyskvalitetens indvirkning på vores humør og livskvalitet, hvorfor det anbefales at vælge energisparerpærer, som i temperatur og farvegengivelse minder så meget som muligt om glødepæren også uden overdreven hensyn til økonomien.



Kindertofte Kirke

FRA TANKE TIL HANDLING

En hver ændring som indbefatter fysisk indgriben i kirkebygningen og det historiske inventar kræver stiftsøvrighedens tilladelse.

Dette indbefatter også opsætning af forsatsvinduer, udlægning af isolering samt udskiftning af varmeanlæg m.v.

For råd og vejledning i forlængelse af nærværende skrivelse anbefales det derfor at kontakte stiftet for henvisning til rådgivning og konsulentbistand bl.a. fra Nationalmuseets Kirkekonsulenter, de kgl. bygningsinspektører samt Kirkeministeriets Varme- Energi- og Klimakonsulent.

NYTTIGE & UDDYBENDE KILDER

Cirkulæreskrivelse om vejledning vedrørende udførelse og brug af kirkevarmeanlæg m.v. CIS nr. 12050 af 10/8 1993.

Kirkens Rumklima. Nordisk Arbejdsgruppe for Bevaring af Kirker. Nationalmuseets 2. afdeling 1985.

Bekendtgørelse om folkekirkens kirkebygninger og kirkegårde. BEK nr 1238 af 22/10/2007

Kirker og kirkegårde
En vejledning for menighedsråd
Kirkeministeriet 2001



CREO ARKITEKTER