

Slutrapport

Energieffektivisering i kulturhistoriska miljöer i Luleå stift.

Energimyndighetens diarienummer: 2007-03688
Projektnummer: 30802-1
Anslagsmottagare: Högskolan på Gotland
Projektledare: Tor Broström

Inledning

Ovannämnda projekt har slutförts 2010-12-31. Det följande är en kort redovisning, med utgångspunkt från ansökan. En fullständig rapport samt vetenskapliga publikationer kommer att följa senare.

Av den ekonomiska redovisningen framgår att anslaget från energimyndigheten har förbrukats. Återstående medel av den totala budgeten, dvs delar av kyrkans egen finansiering kommer att förbrukas under 2011 i bl a ett antal pilotprojekt.

Syfte

Syftet med projektet var att genom klimatmätningar och skadeinventeringar i 50 utvalda lagskyddade kyrkor kunna bedöma potentialen för energieffektivisering i dessa byggnader samt ta fram underlag för åtgärder med hänsyn taget till kulturhistoriska värden i byggnader, inredningar och föremål.

Bakgrunden till detta var en lång rad frågor som ställdes i samband med diskussioner både övergripande och i det enskilda fallet:

- Hur kan man minska uppvärmningskostnaden och samtidigt få ett gott inomhusklimat?
- Skall man ha en ny värmeanläggning eller räcker det med att justera befintlig anläggning? Skall och kan man göra andra åtgärder i byggnaden för att sänka värmekostnaden?
- Det finns flera uppvärmningsstrategier, vilken skall man välja? Ingen uppvärmning, grundvärme (skyddsvärme), intermittert uppvärmning kontinuerlig uppvärmning eller kanske zonindelad uppvärmning?
- Vilket klimat skall man ha? Vilken temperatur skall man ha? Vilken relativ fuktighet skall man ha?

Utöver de framsyftande frågorna fanns också ett behov att med systematik kunna beskriva och värdera nuläget både vad gäller energiförbrukning och skador relaterade till inneklimat.

Organisation

Projektet har genomförts i samverkan mellan Luleå stift, Högskolan på Gotland och Historiska Hus i Norr AB. Samråd har skett med länsstyrelserna i Norr- och Västerbotten.

Följande personer har medverkat:

Högskolan på Gotland

Tor Broström, professor, projektledare
Maria Brunskog, lektor

Luleå Stift

Håkan Kohkoinen, stiftsingenjör
Mattias Burman, stiftsantikvarie

Historiska hus AB

Annika Lindgren, byggnadsantikvarie
Anders Nordström, byggnadsingenjör

Genomförande

Genomförandet har i allt väsentligt följt vad som angavs i ansökan. För att kunna dra nytta av hela mätperioden kommer den fullständiga slutrapporten att göras färdig under första kvartalet 2011. Det följande är en kronologisk sammanfattning av utfört arbete:

Juni 2007	Inbjudan till stiftets församlingar med information om projektet och ett erbjudande om deltagande. Vid intresseanmälan i augusti fick församlingarna lämna uppgift om uppvärmningssystem, värmekälla, planer eller tidigare utförda energieffektiviseringar samt intresse av likartad uppföljning av temperatur och relativ fuktighet i andra byggnader inom församlingen/samfälligheten
Sept 2007	Urval av deltagande kyrkor. Samråd hölls med länsstyrelserna i Norr- och Västerbotten. Kyrkorna kategoriserades utifrån följande kriterier: Tekniskt byggnadssätt, stommaterial, uppvärmningssystem, uppvärmningsmetod. 51 kyrkor valdes ut.
Okt 2007	Metodutveckling och rutiner avseende: • Klimatmätningar • Dokumentation av byggnader och målade ytor • Fotografering och skadebedömning av föremål
Dec 2007	Påbörjades utplaceringen av dataloggrar samt inventeringen av målade ytor. Inventeringen kom att omfatta c:a 390 målade ytor. De inventerade ytorna valdes enligt tidigare samråd på olika ställen i kyrkorummet. Dokumentationen omfattar både fast- och lös inredning. Där sådana finns ingår skulpturer och snidade föremål. Samtliga ytor fotograferades och gavs en kort beskrivning i text.

Feb 2008	I mitten av februari 2008 gjordes ett besök på NIKU i Norge. Närvarande var, Maria Brunskog HGO, Tone Olstad NIKU, Annika Haugen NIKU och Annika Lindberg och Anders Nordström båda Historiska Hus. Vid mötet diskuterades olika metoder för bedömning av skadeutveckling, den enda mätbara metoden bedömdes vara att bedöma färgbortfall. Maria Brunskog utarbetade efter mötet en metod för denna värdering.
Juli-Aug 2008	Den första inhämtningen av mätvärden från kyrkorna. Mätresultaten återrapporterades till respektive församling . En första analys och utvärdering gjordes.
Jan-Mars 2009	Inhämtning av nya mätvärden varvid en kompletterande dokumentation gjordes av målade ytor. Lufttemperaturen mättes vid varje dokumenterad yta.
Juni 2009	Möte i Stockholm angående metoder för skadedokumentationen, med vid mötet var förutom Maria Brunskog och Annika Lindberg, Charlotte Bylund – Melin och Jonny Bjurman från Göteborgs Universitet.
Juni 2009	Genomgång av varje enskild kyrka i studien avseende: • Resultat från mätningarna • Analys av mätningarna • Förslag till åtgärder såväl generella som specifika En mall för åtgärdsförslag togs fram. Med vid mötet var Håkan Kohkoinen och Mattias Burman Luleå stift, Tor Broström och Gustaf Leijonhufvud HGO samt Annika Lindberg och Anders Nordström Historiska Hus. Alla berörda församlingar kontaktades för att ta in kompletterande uppgifter avseende nyttjandegrad och aktuell energiförbrukning .
Jan – mars 2010	Inhämtning av nya mätvärden .
	En preliminär bedömning av skador med en tregradig skala
Aug-okt 2010	Slutlig inhämtning av mätvärden och loggrar.
Nov-dec 2010	Avslutande fotograferingen av de utvalda ytorna.
Okt – dec 2010	Konkreta åtgärdsförslag för varje kyrka upprättades hösten 2010 och januari 2011.
Jan –mars 2011	Fullständig slutrapport sammanställs
Nov 2011	Slutseminarium med redovisning av projektet

Måluppfyllelse

I ansökan angavs följande mål (anges med kursiv stil)

- *Att skapa underlag och verktyg för utvärdering av energieffektivisering av kyrkor och andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader.*

Kommentar: Studien visar att man även med enkla mätningar kan få ett underlag för beslut om energieffektivisering och förbättring av inneklimat. Automatiserad databehandling gör att en kvalificerad analys kan göras för varje kyrka. Studien visar också att betydande energibesparingar kan uppnås utifrån detta underlag.

- *Mål: Att skapa ett underlag för utvärdering av sambandet mellan inneklimat, uppvärmning, byggnadstyp, nyttjande och skadefrekvens.*

Kommentar: Ett grundläggande metodarbete har genomförts och resultaten kommer att kunna användas för att se om och hur ovannämnda samband ser ut. Både metod och resultat kommer att kunna ligga till grund för fortsatta studier. Det finns redan nu ett stort internationellt intresse för denna studie.

- *Mål: Att skapa ett underlag för skadeförebyggande åtgärder i kyrkor och andra kulturhistoriskt värdefulla byggnader med anledning av de energieffektiviserande åtgärder som redan har genomförts men även för de som kommer att genomföras i framtiden.*

Kommentar: De generella riktlinjer som finns, både nationellt och internationellt, tar inte hänsyn till de speciella förhållanden som råder i norra Sverige, med mycket kalla vintrar. Resultaten från projekten kommer att ge en erfarenhetsbas vilken kan ligga till grund för regionala riktlinjer och praxis både vad gäller skadeförebyggande och energieffektiviserande åtgärder

- *Mål: Att skapa underlag för framtagna av nationella riktlinjer för klimatomätning i kyrkor.*

Kommentar: Resultaten visar att man i ett första skede kan få mycket värdefull information med enkla mätningar baserat på en mätpunkt i kyrkan.

Resultat

Undersökningen visar att det i Luleå stift finns en energisparpotential värd cirka 8 Mkr/år vilken kan genomföras utan större investeringar. Med byte och komplettering av värmeanläggningar och styrsystem finns en ännu större besparingspotential.

Studien har gett stiftet och andra berörda aktörer en samlad bild av nuläget och en fördjupad kunskap för att strategiskt kunna hantera frågorna om inneklimat och energieffektivisering. Det är särskilt viktigt eftersom de klimatomständliga förhållanden i stiftet gör att den kunskap och erfarenhet som finns i andra delar av landet inte med automatik kan överföras.

Projektet har också bidragit till nya kunskaper hos kyrkvaktmästarna. Från en utbredd uppfattning bland personalen att det inte är någon idé att ägna sig åt att sänka och höja temperaturen till att man har mycket att vinna på en mer aktiv planering av verksamhet och uppvärmning.

Undersökningen visar att nyligen genomförda värmekonverteringar har problem med injustering och styrning. Alltför ofta lägger man sig på en högre temperatur än vad som var fallet innan konverteringen.

De vetenskapliga resultaten ligger inom två områden. För det första handlar det om hur man systematiskt kan arbeta med en grupp av byggnader för att förbättra både inneklimat och energieffektivitet. De flesta studier som genomförs inom detta område behandlar en enskild byggnad. Det relativt stora antalet kyrkor i denna studie ger ett statistiskt underlag som är vetenskapligt intressant och vilket kan ligga till grund för allmängiltiga rekommendationer och riktlinjer både vad gäller mätningar och åtgärder.

För det andra ligger det vetenskapliga intresset i sambandet mellan skador och inneklimat. Kyrkorna i Sverige innehåller kulturhistorisk intressanta eller på annat sätt värdefulla inventarier bl a bemålade föremål av trä i form av altartavlor, skulpturer, predikstolar, bänkar, ljuskronor osv. Dessa antas uppvisa mer eller mindre tydliga symptom på förändring i dimension och plasticitet till följd av variationer i relativ luftfuktighet och temperatur. Den hittillsvarande forskningen har dominerats av laboratoriestudier, simuleringar samt fältstudier av enstaka objekt. Populationsstudier av den här omfattningen är något nytt. Den stora utmaningen är hitta metoder som är praktiskt genomförbara och vetenskapligt relevanta. Projektet avser att undersöka möjligheten att skapa modeller för en mer generell bedömning och beskrivning av förändringar av färgskikt. Målet är användbara strategier för bedömning av klimatrelaterade risker för bemålade träföremål.

Studien i Luleå har väckt stort intresse, dels vad gäller metoden, dels för att den tillför kunskap om ett klimatområde som är så extremt att det tillför ny kunskap om vad föremål tål och inte tål.

Rapportering

En utförlig sammanfattande rapport, på svenska, kommer att bli färdig under första kvartalet 2011. Som bilaga till denna rapport bifogas de skriftliga åtgärdsförslag vilka upprättas för varje kyrka.

Luleå stift bjuder in till ett nationellt seminarium i november 2011 med syfte att presentera och diskutera resultaten.

Publicerade vetenskapliga artiklar

Climate control in churches in northern Sweden
Tor Broström och Anders Nordström
Cold Climate HVAC, 2009

Planerade publikationer:

- Energy efficiency in 50 churches in northern Sweden
- Methods for statistical damage assessment
- Damage assessment in 50 churches in northern Sweden