

Energieffektivisering i Karlstad stift



Mikael Söderström
Tor Broström

SAMMANFATTNING

Karlstad stift har under 2007 och 2008 genomfört vad man kallar "Klimatprojektet". Projektet består av tre delar; energiplanering, underhållsplanering och utbildning. Syftet är att stötta stiftets samfälligheter genom att dels genomföra energikartläggningar av sammanlagt 516 byggnader och dels underhållsplanera drygt 900 byggnader. Alla anställda inom samfälligheterna har dessutom genomgått en grundläggande utbildning i energi- och miljöfrågor.

Byggnaderna inom Karlstad stift använder idag ca 32 000 MWh energi fördelat på olika energislag där elanvändningen är dominerande med ca 18 000 MWh. Energitkartläggningarna visar att det sammantaget finns en besparingspotential på ca 30 % av energianvändningen med ca 40 % sänkta kostnader som följd genom effektivisering av energianvändningen och byte av värmekällor.

Underhållsplaneringen har genomförts enligt REPABs modell och samtliga byggnader har underhållsplanerats i programmet Summarum. Både energi- och underhållsplaneringen har framför allt givit bra förutsättningar för att underlätta budgetarbetet inom samfälligheterna.

Under projekttiden har dessutom en bra dialog mellan stift, samfälligheter, konsulter, antikvarier och entreprenörer startat. Man har börjat få en bättre förståelse för varandras synsätt, framför allt hur man ser på antikvariska aspekter.

Karlstad stift fortsätter nu med att stötta samfälligheterna till exempel genom driftutbildning för vaktmästare och genom gemensamma upphandlingar av olika åtgärder och el och man skall dessutom försöka dela med sig av erfarenheter och metoder för att sprida kunskaperna om energieffektivisering och underhållsplanering till andra stift i landet.

Denna rapport har författats av Mikael Söderström Rosén på KanEnergi Sweden AB med stöd av Tor Broström vid Högskolan på Gotland som också är beställare av rapporten. Arbetet har genomförts med ekonomiskt stöd från Energimyndighetens forskningsprogram "Spara och bevara – energieffektivisering i kulturhistoriskt värdefulla byggnader".

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning.....	4
Projektbeskrivning.....	4
Bakgrund.....	4
Karlstad stift.....	4
Karlstad stifts miljöarbete	4
Miljöpolicy och klimatstrategi.....	4
Klimatprojektet.....	5
Statistisk bearbetning	6
Utgångsläget.....	6
Framtagning av åtgärder	7
Sammanställning av responsprotokoll	8
Sammanställning av föreslagna åtgärder	10
Enkät.....	11
Dialog	11
Kontraktsträffar	11
Besiktningar.....	11
Antikvariska frågeställningar.....	12
Entreprenörer, installatörer och hantverkare	12
Påbörjade aktiviteter.....	13
Fönstermodernisering i Forshaga kyrka	13
Luft/luft-värmepumpar i Frändefors kyrka	13
Installation av bergvärmepump med fuktstyrningssystem i Kroppa kyrka.....	13
Upphandling.....	13
Klimatstyrningssystem anpassat för kyrkor	14
Hinder och drivkrafter i samband med energi- effektivisering	15
Planerade aktiviteter 2009.....	16

INLEDNING

PROJEKTBESKRIVNING

Syftet med denna rapport är att sammanställa och utvärdera det klimatprojekt som pågått inom Karlstad stift under 2007 och 2008. Beställare av rapporten är Högskolan på Gotland. Arbetet har genomförts med ekonomiskt stöd från Energimyndighetens forskningsprogram "Spara och bevara – energieffektivisering i kulturhistoriskt värdefulla byggnader".

BAKGRUND

KARLSTAD STIFT

Karlstad stift har idag 126 församlingar fördelat på 53 pastorat i 8 kontrakt. Geografiskt sett täcker Karlstad stift hela Värmland och Dalsland samt delar av Örebro län (Degerfors och Karlskoga). Sammantaget finns i stiftet omkring 900 byggnader som på ett eller annat sätt ägs, förvaltas och driftas av pastoraten. Enstaka byggnader har man endast ett nyttjande av. Av dessa ca 900 byggnader är omkring 570 stycken byggnader som har någon form av signifikant energianvändning, dvs byggnader som värms, helt eller delvis, eller kyls, till exempel bårhus.

I stiftet finns 160 kyrkor samt ett tiotal kapell. Större delen av dessa är byggda före 1940 och omfattas således av kulturminneslagen (KML)¹. Det finns dessutom ett antal modernare stadskyrkor varav några omfattas av KML på grund av dess speciella karaktär. Utöver kyrkorna finns ytterligare drygt 100 byggnader som omfattas av KML på grund av dess karaktär, ålder och belägenhet, framför allt byggnader i nära anslutning till kyrkor. Sammanlagt finns ca 285 byggnader i Karlstad stift som omfattas av KML.

KARLSTAD STIFTS MILJÖARBETE

MILJÖPOLICY OCH KLIMATSTRATEGI

Karlstad stift har under många år arbetat aktivt med klimatfrågor och några av stiftets pastorat är miljödiplomerade eller arbetar med att bli diplomerade. Stiftet antog i november 2003 en miljöpolicy och i november 2006, som första stift i landet, en klimatstrategi. Stiftsfullmäktige beslutade då om en strategi som anger vision samt lång- och kortsiktiga mål avseende energianvändning och utsläpp av växthusgaser. Som långsiktigt mål fastslogs att till 2020 ska utsläppen av växthusgaser ha reducerats inom ramen för de nationella målen. Tolkat utifrån

Vision för Karlstad stift:

~u 5383 edvhuiv hqhujwåw
iåvvhæ lrp Nduvåg vlliv l
kxyxgvån s® iåu/edw hqhujw
nîæruå Hqhujwgyîggqljhhq îu
hihnnwå rfk dgyîggqljhhq dy
îrvvåw euîqvåhå îup lrp då

¹ Odj +4<; ; =83, rp nxæup lqhq p p

dagens redovisning bedöms detta innebära en minskning på 15-30 %. Som kortsiktigt mål skall samtliga församlingar senast 2010 inlett ett förändringsarbete för att ställa om energianvändningen till förnybara energikällor och effektivisera energianvändningen. Med detta avses att ha genomfört en energikartläggning och tagit fram en handlingsplan för byggnadernas energianvändning samt bedömt möjligheterna att nyttja miljövänligare bilar för transporter.

KLIMATPROJEKTET

År 2007 beslutade stiftsfullmäktige att avsätta sammanlagt 8,9 MSEK till ett projekt kallat Klimatprojektet vilket avslutas under 2009. Projektet består av tre samverkande delar; energiplanering, underhållsplanering och miljöutbildning.

Projektorganisation

Projektet har genomförts av Karlstad stift genom beslut i stiftsfullmäktige. Operativt ansvarig på stiftskansliet i Karlstad har varit Krister Eriksson som är fastighetsingenjör. Krister har varit huvudansvarig för energiplaneringen och underhållsplaneringen och Ulrika Fransson har varit huvudansvarig för utbildningsdelen av projektet. Energiplaneringen har upphandlats av föreningen etik&energi med Dan Melander som huvudansvarig för genomförandet. Det praktiska arbetet för kartläggning, besiktning och författande av responsprotokoll har genomförts av Mikael Söderström Rosén och Christoffer Widén på konsultföretaget KanEnergi Sweden AB. Underhållsplaneringen har upphandlats av REPAB i Göteborg och IRM Contracting i Kristinehamn.

Energiplanering

Energiplaneringen innebär att samtliga pastorat/samfälligheter erbjudits medlemskap i föreningen Etik & Energi² och därigenom fått genomgång av samtliga byggnader med någon form av signifikant energianvändning sammantaget 516 stycken. Ett mindre antal byggnader med mycket låg energianvändning har undantagits, exempelvis pumphus och mindre skyddsvärmda byggnader. Genomgången har syftat till att dokumentera byggnaderna ur ett energiperspektiv, ta fram förslag på åtgärder för energieffektivisering och omställning samt förslag på prioritering av åtgärder. För varje samfällighet har ett så kallat responsprotokoll tagits fram vilket redovisar förutsättningar, föreslagna åtgärder samt besparingspotentialer. Responsprotokollet består av två delar där del 1 är specifik för varje samfällighet och del 2 är generell och innehåller allmänna rekommendationer samt lite om vad man ska tänka på i samband med att man genomför olika typer av åtgärder. Exempel på responsprotokoll finns i bilagorna 1a, 1b och 1c. Hur arbetet utförts mer i detalj finns beskrivet i avsnittet "Framtagning av åtgärder" senare i denna rapport.

Tillsammans med Karlstad stift har sedan handlingsplaner utformats. Dessa handlingar ligger sedan som underlag för budgetarbete samt beslut inom kyrkoråd eller fullmäktige. Inom ramen för Etik & Energi genomförs också inspirationsträffar för anställda och förtroendevalda.

⁵ Iqirup dwlrq rp iÅuhqLqj hq Hwñ) HqhuJ l ikqv s® z z z Ihwñrfkhqhuj lrvh

Underhållsplanering

Samtliga byggnader inom stiftet, dvs drygt 900 stycken, har underhållsplanerats. Som modell för planeringen har man använt REPAB:s³ olika verktyg och programmet Summarum. Då dessa verktyg inte fullt ut varit anpassade för i första hand kyrkobyggnader har man i samverkan med REPAB, antikvarier och hantverkare tagit fram nyckeltal och lämpliga intervaller för underhållsarbeten som till exempel förgyllning, marmorering och rengöring av känsliga ytor. I samband med detta arbete har också Maud Forsberg (Värmland) och Nils-Olov Sellin (Dalsland) genomfört antikvariska besiktningar av samtliga kyrkor. För att underlätta besiktning tog man, i samråd med konservatorsföretaget Ullenius Ateljéer, fram en manual för inventering av värdefulla ytor⁴.

Utbildning

Utbildningsdelen av projektet har genomförts av Ulrika Fransson och Annelie Magnusson på Karlstads stiftskansli. De ha genomfört en utbildningsdag i varje pastorat där syftet varit att lyfta fram energi- och miljöfrågor och sätta in dem i ett globalt och lokalt sammanhang. Utbildningsdagarna har varit riktade till all anställd personal och förtroendevalda.

STATISTISK BEARBETNING

UTGÅNGSLÄGET

Under 2006 genomfördes en undersökning av energianvändningen i Karlstad stift. Den visade att nuläget avseende värmekällor i byggnaderna såg ut enligt nedan. Observera att samtliga byggnader ej är med.

Byggnad	Olja	El ¹	Fjärrvärme	Pellets	Värmepump ²	Annat	Totalt
Kyrkor	18	104	16	5	16	2	161
Församlingshem	33	42	29	7	33	3	147
Prästgårdar	27	2	4	0	12	1	46
Övriga byggnader	19	119	7	3	6	4	158
Totalt	97	267	56	15	67	10	512
Procent	19%	52%	11%	3%	13%	2%	100%

1) Med el avses i detta fall direktverkande el samt elpannor

2) Med värmepump avses i detta fall värmeanläggningar där värmepumpen är huvudsaklig värmekälla. De flesta av dessa anläggningar har elpanna, elpatron eller oljepanna som spetslast.

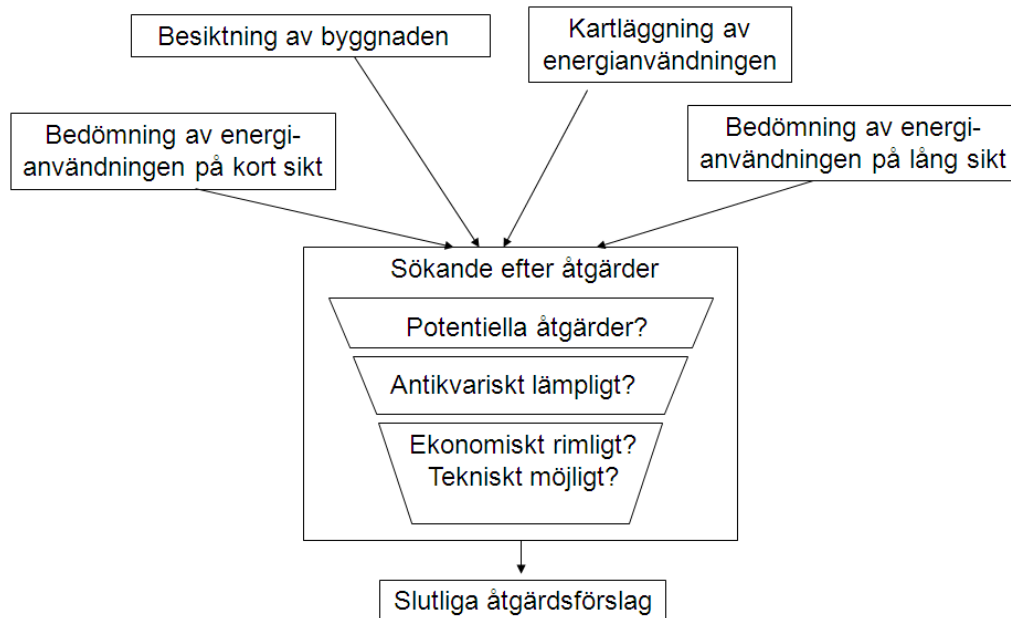
Värt att notera i denna sammanställning är att 71 % eller nästan tre av fyra byggnader värms i huvudsak med olja eller direktverkande el. Tittar man enbart på kyrkorna värms 11 % med olja och 65 % med el. Noterbart är också att 60 % av prästgårdarna värms med olja.

⁶ Vh z z z l h s d e l v h

⁷ Whp s x v I x j l w / I V E Q < : ; 0 < 4 0 < : 9 7 ; 4 0 9 0 8

FRAMTAGNING AV ÅTGÄRDER

Varje responsprotokoll innehåller ett antal förslag på energibesparande åtgärder. Förslagen har tagits fram enligt följande modell:



Följande arbetsgång har generellt följts:

1. Inhämtande av underlag från samfälligheterna (energistatistik, ritningar, teknisk dokumentation samt byggnadsdokumentation).
2. Besiktning av byggnaden har genomförts i syfte att kunna bedöma antikvariskt lämpliga åtgärder, tekniska och byggnadsmässiga förutsättningar samt verksamhetens omfattning. I samband med besiktning har också samtal förts med personal om hur de ser på byggnadens användning på kort och lång sikt.
3. Energianvändningen har kartlagts genom att begära in energiuppgifter från respektive byggnadsägare samt utifrån besiktningen av byggnaden och av samfälligheterna inlämnat underlag bedöma rimligheten i den angivna energistatistiken och vid behov göra kontrollberäkningar.
4. Urvalet av åtgärder har utgått från en bruttolista. Denna lista innehåller en stor mängd potentiella åtgärder. Åtgärder från denna lista har efter hand sållats bort om de bedömts som antikvariskt olämpliga, tekniskt eller byggnadsmässigt omöjliga eller svåra att genomföra samt slutligen ekonomiskt omotiverade, dvs att investeringen är för stor i förhållande till den potentiella besparingen. **OBS!** Åtgärder som bör genomföras i samband med att tillfälle

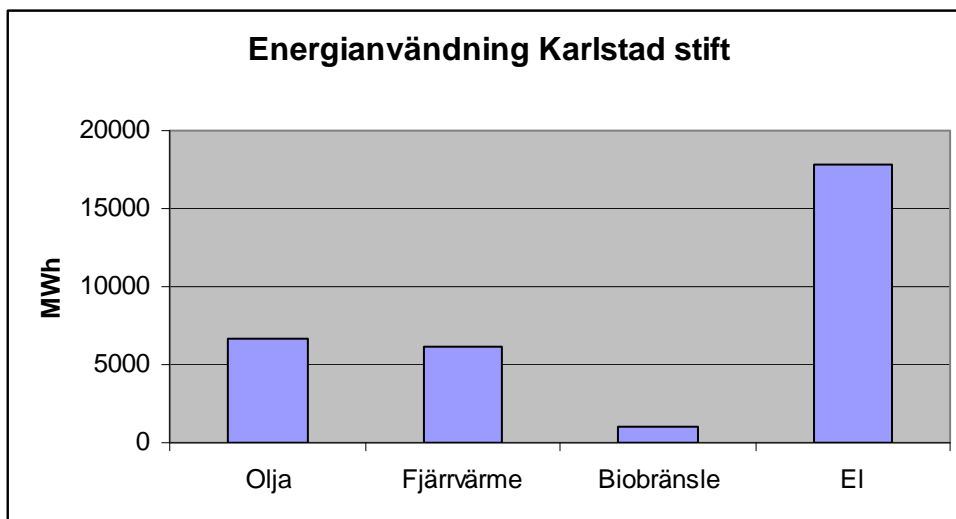
ges, till exempel vid renovering eller ombyggnad, har inte plockats bort trots att de som isolerade åtgärder kan anses vara ekonomiskt orimliga. Detta gäller till exempel tilläggsisolering av fasader och fönsteråtgärder. Dessa är bara lönsamma om man måste byta stora delar av fasadmaterialet eller renovera/byta fönster.

Alla åtgärder som på något sätt kan komma att påverka inomhusklimatet för människor och inventarier har noga värderats utifrån gällande regelverk (BBR12) samt samråd med antikvarisk expertis. Det gäller främst åtgärder på klimatskärm, värmesystem och ventilationssystem. I vissa fall har detta lett till åtgärdsförslag som innebär *ökad* energianvändning då gällande krav inte uppfylls (exempelvis luftomsättning, radonrisk) eller att känsliga föremål riskerar att skadas (exempelvis hög luftfuktighet till följd av låg temperatur eller otillräcklig ventilation). Dessa två aspekter är i grunden styrande för utformningen av åtgärdsförslag.

5. Alla föreslagna åtgärder har sedan redovisats i responsprotokollen. I responsprotokollen har varje åtgärd redovisats som separat åtgärd med en ungefärlig investeringskostnad och besparing. Ingen hänsyn har tagits till samordnad upphandling av flera åtgärder samtidigt varken inom samfälligheten eller om större gemensamma upphandlingar skulle genomföras. I sammanställningen av den totala besparingspotentialen har sedan hänsyn tagits till att effekten av olika åtgärder påverkar varandra och att den totala effektiviseringspotentialen därmed inte är summan av de enskilda åtgärderna. Investeringskostnaden för olika åtgärder är beräknade enligt schablon med viss korrigerig för byggnadstekniska förutsättningar. När detta sedan i praktiken upphandlas kan anbud ändå komma att avvika från den schablonmässiga investeringskostnaden med upp till 50 %. Detta beror i första hand på hur upphandling genomförs och hur mycket eller lite de entreprenörer som skall genomföra åtgärderna har att göra, dvs hur intresserade de är av att lämna anbud.

SAMMANSTÄLLNING AV RESPONSPROTOKOLL

En sammanställning av samtliga responsprotokoll har gjorts vilken visar att Karlstad stift totalt använder ca 32 000 MWh energi per år (köpt). Detta fördelar sig enligt följande:



En sammanställning av antal byggnader, sammanlagd byggnadsarea, energianvändning med mera fördelat på samfällighetsnivå finns i bilaga 2. Denna sammanställning uppvisar klara skillnader mellan de olika samfälligheterna. Tittar man till exempel på den specifika energianvändningen ser man att genomsnittet ligger på ca 177 kWh/m² och år (värme och fastighetsel). Denna siffra varierar dock kraftigt och intervallet spänner från 68 till 272. Det har i projektet i många fall varit svårt att separera energianvändningen för värme och fastighetsel med tillräcklig noggrannhet varför man valt detta nyckeltal. Det beror främst på att en mycket stor mängd byggnader värms med el och/eller värmepump samt att det ofta bara finns en huvudmätare för ett större antal byggnader.

Pengamässigt fördelar sig kostnaderna inom intervallet 81-274 kr/m² och år. Förutom att energianvändningen kraftigt varierar ser man också skillnader i framförallt val av värmekälla vilket till stor del påverkar denna siffra. I projektet har man valt att inte använda respektive samfällighets faktiska kostnad för energi utan istället över lag använt en genomsnittlig kostnad per energislag för den senaste treårsperioden. Detta har bedömts som tillräckligt noggrant då kostnaderna generellt varierar relativt lite mellan olika avtal oavsett energislag.

Även koldioxidutsläppen till följd av energianvändningen varierar kraftigt. Detta beror både på specifik energianvändning samt val av värmekällor. Utsläppssiffrorna har förutsatt att elanvändning koldioxidmässigt värderas efter Europeisk elmix, något man kommit överens om i projektgruppen och inom Etik & Energi. Ingen hänsyn har tagits till eventuellt köp av så kallad "grön el" utan all elanvändning har räknats som Europeisk elmix. Övriga energislag har värderats utifrån faktiska utsläpp. För biobränslen har utsläppen satts till noll och för fjärrvärme har Svenska Fjärrvärmes statistik för genomsnittliga utsläpp använts.⁵

⁵ 3/35: nj 2nZ k hq djwxs sj liw iu®q Vr q | d Wu dg s® Vy h qv n I r u u y i u p h

Effektiviseringspotentialen ligger i genomsnitt på ca 30 % av energianvändningen och ca 40 % av kostnaderna. Utsläppen av koldioxid kan minska med ≈ 83 (1). Effektiviseringspotentialen har bedömts utifrån varje byggnads olika förutsättningar enligt tidigare presenterad metod. Varje åtgärd har först beräknats separat och åtgärderna har sedan sammanställt där hänsyn tagits till hur de enskilda åtgärderna påverkar varandra för att komma fram till en sammantagen effektiviseringspotential för varje byggnad och sedan för hela byggnadsbeståndet.

Effektiviseringspotentialen varierar kraftigt mellan byggnaderna och samfälligheterna. En sammanställning finns i bilaga 7.

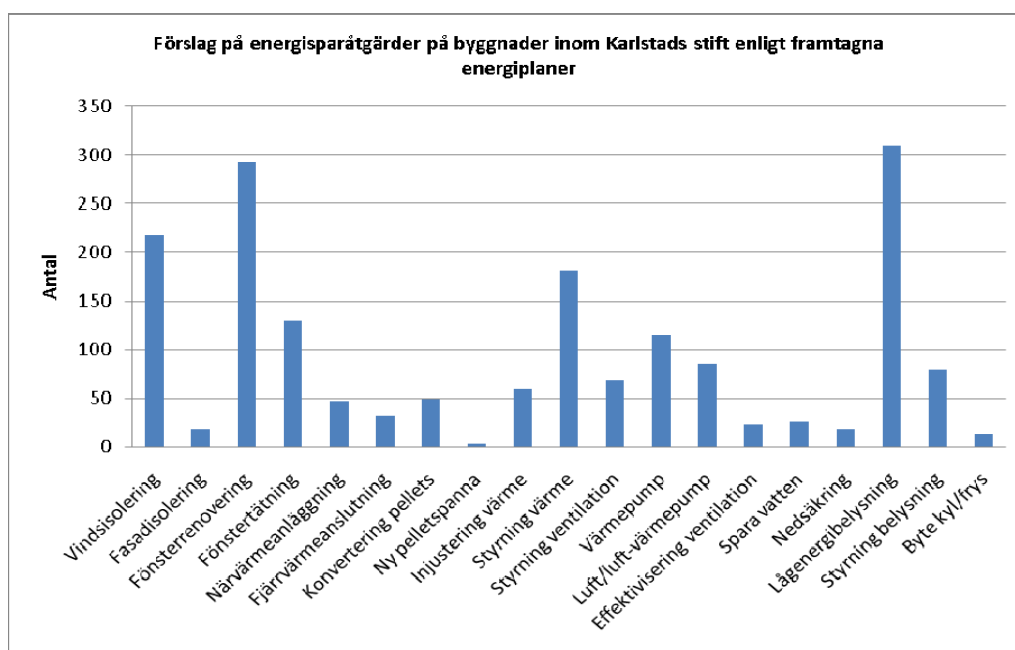
Skillnaderna beror på ett flertal faktorer:

- Antal byggnader inom pastoratet/samfälligheten
- Antal kyrkor totalt och i förhållande till antalet övriga byggnader
- Byggnadernas ålder, konstruktion, storlek, värmekälla och verksamhet
- Tidigare genomförda åtgärder
- Engagemang från personal

Samfälligheter med få byggnader, många tidigare genomförda åtgärder och engagerade vaktmästare/fastighetsansvariga tenderar till att ha mindre effektiviseringspotential.

SAMMANSTÄLLNING AV FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER

De åtgärder som föreslagits i responsprotokollen fördelar sig enligt nedan. I sammanställningen saknas omkring 70 byggnader där uppdaterade responsprotokoll inte finns framtagna. Det gäller samtliga byggnader i Säffle och Arvika kyrkliga samfälligheter samt ett antal byggnader i Karlstad kyrkliga samfällighet.



Som diagrammet visar är de vanligaste föreslagna åtgärderna tilläggsisolering av vindsbjälklag, fönstermodernisering (i samband med att tillfälle ges), fönstertätning, styrning av värme samt byte till energisnål belysning. Efter dessa åtgärder kommer investering i nya eller kompletterande värmekällor samt effektivisering av ventilation.

ENKÄT

Under de kontraktsträffar som genomfördes under hösten 2008 delades en enkät ut bestående av nio frågor. Syftet med enkäten var dels att få respons på vad samfälligheterna tyckt om projektet och genomförandet och dels att få in åsikter/önskemål om framtida insatser för att hjälpa dem i sitt fortsatta arbete. Enkätfrågorna finns i bilaga 4 och en sammanställning finns i bilaga 5. 37 av stiftets samfälligheter har svarat på enkäten. Sammanfattningsvis kan man konstatera att huvuddelen av de samfälligheter som svarat på enkäten är nöjda med det hittills utförda arbetet (angivit 3 eller 4 på den 4-gradiga skalan). Det har också påbörjats en hel del arbeten, både genom studiebesök och genom diskussioner men också konkreta åtgärder.

Förutom de tre utbildningar som planeras (se under punkten planerade aktiviteter 2009) har man utifrån en meny fått ange vad man anser om olika typer av stöd framöver. Där kan man läsa att det som flest vill ha hjälp med är fördjupad utbildning om hållbar energianvändning och kulturbeskrivande av kyrkobyggnader (25 st) och ekologisk och energieffektiv kyrkogårdsförvaltning (25 st). Därefter följer kontraktssamlingar för erfarenhetsutbyte, konsulthjälp med upprättande av tekniska rambeskrivningar samt elupphandling. Längre ner i prioritetslistan finns studiebesök, teknikseminarier, inspirationsföreläsningar, hjälp att söka landsbygdsstöd, utbildning för barn- och ungdomsledare och längst ner i listan aktiviteter såsom ecodriving och teologisk utbildning ur ett hållbarhetsperspektiv.

DIALOG

KONTRAKTSTRÄFFAR

Under projekttiden har ett mycket stort antal möten genomförts. Krister Eriksson har genomfört kontraktsträffar vid två tillfällen i samtliga åtta kontrakt inom Karlstad stift där samfälligheternas representanter varit närvarande. Vid de flesta av kontraktsträffarna har dessutom Mikael Söderström Rosén deltagit. Kontraktsträffarna har varit uppskattade då de framför allt fungerat som erfarenhetsutbyte mellan geografiskt närliggande samfälligheter men också ett enkelt sätt att delge information om projektet.

BESIKTNINGAR

Mikael Söderström Rosén och Christoffer Widén på KanEnergi har i samband med energibesiktningarna träffat många församlingsanställda, framför allt vaktmästare och fastighetsansvariga, men även präster och diakoner, kyrkopolitiker och andra

människor som på ett eller annat sätt är engagerade församlingsverksamheten. Dessa möten har givit upphov till ett stort antal diskussioner och frågeställningar om allt från driftstrategier till verksamhetsplanering och inte minst en rad kyrkoantikvariska frågor. Många delar i denna dialog har givit bra kunskap om på vilka områden kompetensutveckling av vaktmästare behövs. Den uppfattning man fått i projektet är att många vaktmästare är mycket intresserade men saknar en del teoretisk och praktisk kunskap samt ibland även tekniska förutsättningar för att kunna göra ett bättre jobb med energieffektivisering i den dagliga driften.

ANTIKVARISKA FRÅGESTÄLLNINGAR

Antikvarier är generellt sett inte experter på energifrågor eller ny och modern teknik. Ett viktigt inslag i klimatprojektet har därför varit att skapa en dialog där antikvarier förevisats ny teknik och vad som är möjligt att göra rent tekniskt samt hur detta kan anpassas antikvariskt. Antikvarier har också fått ge sin syn på vilka anpassningar av teknik som måste göras för att anses acceptabelt inom ramarna för gällande lagrum och regelverk. Denna dialog och kunskapsöverföring har varit mycket viktig i samband med framtagning av åtgärdsförslag för kyrkor samt i kontakter med entreprenörer och installatörer. Ett iakttagande som gjorts under projekttiden är att beroende på var i landet man frågar får man olika svar från länsstyrelse och länsmuseum. En åtgärd som accepteras i ett län kanske inte accepteras i ett annat län.

ENTREPRENÖRER, INSTALLATÖRER OCH HANTVERKARE

Liksom att antikvarier inte är energiexperter är entreprenörer, installatörer och hantverkare generellt sett inte insatta i de antikvariska frågorna. Under projekttiden har ett stort antal entreprenader och andra projekt pågått i olika församlingar och i samband med dessa har möjligheter och problem diskuterats mellan församlingsanställda, antikvarier, konsulter och entreprenörer. Ett konkret problemområde som diskuterats mycket gäller dimensionering av värmepumpar i kyrkor då man sett tendenser till att de kraftigt underdimensionerats och därmed inte klarar av att snabbt värma kyrkan när man tillämpar intermittent uppvärmning. Man har också sett problem med att den totala radiatorytan blivit otillräcklig när man gått från oljepanna till värmepump och därmed minskat framledningstemperatur i systemet. Ett annat problemområde som varit på tapeten är val av placering för givare till värmesystem och styrsystem i kyrkor. Många givare sitter idag helt felplacerade (ofta på eller för nära yttervägg), främst på grund av enkel ledningsdragning men ofta också på grund av ren okunskap. Detta medför i en hel del fall onödigt hög energianvändning.

Att få igång dialogen mellan olika intressenter på detta område har varit mycket värdefullt för det framtida arbetet. Dels har det givit insikter i vilka frågeställningar som är aktuella och som framför allt kan hindra arbetet med energieffektivisering och omställning och dels har man börjat få en förståelse för hur olika personer ser på detta arbete och därigenom möjliggjort en fortsättningsvis konstruktiv dialog parter emellan. Uppfattningen är att genom att få igång denna dialog har en hel del knutar kunnat lösas upp och effektiviserings- och omställningsarbetet tagit fart.

Krister Eriksson har dessutom varit runt i landet på ett antal olika sammankomster och presenterat klimatprojektet för olika målgrupper vilket fått till följd att många nu tittar på hur man genomfört det och utreder hur man kan sprida kunskaperna och metoderna till resten av landet.

PÅBÖRJADE AKTIVITETER

Under projekttiden har ett flertal olika entreprenader och fortsatta utredningar startat och ytterligare fler planeras att starta under 2009. Några lite mer intressanta presenteras här.

FÖNSTERMODERNISERING I FORSHAGA KYRKA

I Forshaga kyrka pågår en entreprenad avseende modernisering av fönstren. Kyrkan hade innan projektet startade två enkelglasbågar, där den ena bågen är kulturhistoriskt värdefull och den andra bågen består av vanligt fönsterglas. Syftet med fönsteråtgärden är i första hand inte energimässig utan ett försök att komma tillrätta med drag och kallras. Genom att i mellanrummet mellan de befintliga bågarna placera ytterligare en båge med isolerruta åstadkommer man en treglasvariant som kommer att minska problemen.

LUFT/LUFT-VÄRMEPUMPAR I FRÄNDEFORS KYRKA

I Frändefors kyrka installerades vintern 2008/2009 två stycken luft/luft-värmepumpar av modell Daikin, vardera på 9,8 kW. Till varje pump kopplades två stycken vägg-placerade inredelar. Pumparna placerade ca 15 meter från kyrkan och kulvert grävdes i gång fram till kyrkväggen där en mindre genomföring gjordes. Styrning av värmepumparna sker med ett för detta ändamål framtaget styrsystem som mellan förrättningar styr på givna fuktnivåer och inför förrättning på temperatur. När värmepumparna inte räcker till används bänkvärme med el.

INSTALLATION AV BERGVÄRMEPUMP MED FUKTSTYRNINGSSYSTEM I KROPPA KYRKA

I Kroppa kyrka i Filipstads pastorat installerades under vintern 2008/2009 en bergvärmepump med inbyggt styrsystem för fuktstyrning mellan förrättningar. Värmepumpen är av märket Thermia och effekten är 42 kW. Liksom i Frändefors kyrka varierar grundvärmen för att hålla en relativt jämn fuktnivå, dock med en lägsta temperatur. Detta var i första hand för att inte behöva dimensionera upp värmepumpsanläggningen onödigt mycket. Styrsystemet är framtaget på uppdrag av Thermia¹

UPPHANDLING

Under projektets gång har man vid ett flertal tillfällen diskuterat om man skulle kunna genomföra större, gemensamma, upphandlingar. Det kan handla om teknisk utrustning eller isolering men också om till exempel el. Detta skulle ge flera effekter; dels kan man med gemensam upphandling sänka investeringskostnaderna och dels kan man se till att föreslagna åtgärder faktiskt blir genomförda. Den omfattande inventering

som gjorts under projekttiden har skapat bra förutsättningar för att genomföra denna typ av upphandling.

I Grums kyrkliga samfällighet har man genomfört en upphandling omfattande två bergvärmepumpar och ett nytt ventilationssystem samt styrsystem. Även om det är en relativt liten upphandling visade den ändå att investeringskostnaden hamnade ca 20 % lägre än de separata offerter man tidigare tagit in för samma åtgärder.

Utöver denna har ett antal mindre upphandlingar genomförts. Krister Eriksson på Karlstad stift har bistått med exempelvis framtagning av administrativa föreskrifter samt arbetsmiljöplaner och konsulter har fått uppdraget att ta fram tekniska rambeskrivningar eller motsvarande underlag.

KLIMATSTYRNINGSSYSTEM ANPASSAT FÖR KYRKOR

En fråga som varit aktuell under hela projektperioden är hur man på ett bra och enkelt sätt kan styra värmen i kyrkorna utan att riskera att förstöra inventarier och byggnad, framför allt har fuktfrågan givit upphov till diskussioner.

Utifrån detta har ett utkast till teknisk beskrivning tagits fram för hur ett sådant styrsystem skulle kunna utformas, vilka parametrar som är viktiga för styrsystemets funktion och hur man vill att styrsystemet skall kunna användas till vardags. Syftet har varit att försöka få fram ett sådant system som är helt oberoende av vilken värmekälla man har i en kyrka. Viktigt har också varit att systemet skall vara självlärande för att på så sätt enklare kunna anpassa sig efter varje kyrkas unika förutsättningar. Både styrsystemet i Frändefors och det i Kroppa är framtagna efter denna beskrivning.

Den tekniska beskrivningen finns i bilaga 6. Ett antal punkter i denna beskrivning kan tas bort om samfälligheten önska ett mindre avancerat (och därmed billigare) system. Den bifogade beskrivningen utgör ett system som kräver relativt liten egen insats av vaktmästare och annan personal.

En marknadsgenomgång har också gjorts för att få en bild av vilka leverantörer som finns på marknaden idag som har liknande system eller som skulle kunna vara en utvecklingspartner för denna typ av system. Här har det visat sig att framför allt värmepumpstillverkarna har tagit fram styrsystem anpassade för just kyrkor liknande ett sådant som beskrivs i den framtagna tekniska beskrivningen. Även större och mindre leverantörer av styrsystem har eller har möjlighet att snabbt få fram denna typ av system.

HINDER OCH DRIVKRAFTER I SAMBAND MED ENERGIEFFEKTIVISERING

I samband med alla möten som varit under projekttiden har ett mycket stort antal frågor av vitt skilda karaktärer dykt upp. En del är rent tekniska frågor andra handlar om driftstrategier och en hel del om antikvariska aspekter. En sammanställning av de vanligaste frågeställningarna har gjorts och finns i bilaga 3.

Utöver att det finns en osäkerhet/okunskap inom området, vilket visar sig genom de frågeställningar som kommer upp finns också ett antal hinder som gör att även om man vet att det finns bra och lönsamma åtgärder att genomföra så genomförs de inte alltid. Detta brukar på engelska kallas "energy efficiency gap" och utgör skillnaden mellan den realiserbara effektiviseringspotentialen och den potential som faktiskt realiserar.

Hindren i samband med effektiviserings- och omställningsarbetet kan delas in i tre kategorier:

- Ekonomiska (ex. brist på kapital, dolda kostnader, riskaversion, skilda incitament)
- Organisatoriska (ex. makt, kultur, avsaknad av ledningssystem)
- Beteendemässiga (ex. begränsad rationalitet, värderingar och attityder, tröghet, brist på förtroende för konsulter/entreprenörer)

Genom att analysera vilka hinder som finns inom respektive organisation kan man arbeta strukturerat med att försöka undanröja dessa och på så sätt öka hastigheten på effektiviserings- och omställningsprocessen.

Förutom dessa hinder ser man också tydligt ett antal drivkrafter. I de samfälligheter som kommit längst i sitt energiarbete och där man också ser minst effektiviseringspotential finns oftast en eller flera personer som driver på dessa frågor, antingen av ideologiska skäl och/eller av ekonomiska skäl. Tillgången på kapital att investera påverkar givetvis också kraftigt processens hastighet. Man kan se att de samfälligheter som länge arbetat strukturerat med dessa frågor är också de som idag har större möjligheter att fortsätta arbetet då man efter hand som effektiviseringsarbetet pågått frigjort fortsatt investeringskapital genom att ha en låg energianvändning och därmed låga energikostnader.

Dock skall man komma ihåg att tillgången på investeringskapital kraftigt varierar mellan samfälligheter beroende på till exempel kyrkotillhöriga, skogstillgångar och antal byggnader. De samfälligheter som har många byggnader (och därmed högre energi- och underhållskostnader) och få kyrkotillhöriga har mycket svårare att frigöra investeringskapital. Detta kan dock lösas på olika sätt genom att till exempel låna till investeringar antingen direkt via bank eller genom att upphandla så kallade EPC-

tjänster. Det sker dock i mycket lite utsträckning då den generella inställningen är att investeringar skall göras med eget kapital samt att kunskapen om EPC-tjänster är mycket begränsad.

Här finns mycket arbete att göra framöver, både genom kunskapsspridning och genom konkret stöd med till exempel checklistor och förtroendeuppbyggnad. Det gäller såväl samfälligheterna som konsulter och entreprenörer/installatörer.

PLANERADE AKTIVITETER 2009

Karlstad stifts klimatprojekt avslutades vid årsskiftet 2008/2009. Utifrån erfarenheterna, enkäter och övriga diskussioner och önskemål från samfälligheterna runt om i stiftet har man diskuterat hur man från stiftets och Etik & Energis håll ska fortsätta att stötta samfälligheterna i deras fortsatta arbete men energi- och miljöfrågor.

Under 2009 har man hittills planerat att genomföra:

1. Utbildning i energiledningsarbete (visioner, mål, policy, handlingsplaner, uppföljning). Fokusfrågan är hur man håller igång arbetet så att det inte bara blir en punktinsats utan ett kontinuerligt arbete.
2. Driftutbildning för vaktmästare, både teori och praktik.
3. Seminarium om upphandling och inköp (eventuellt i samband med stiftsdag).

Dessutom planerar man att arrangera en stiftsdag med föreläsningar och utställning. Innehåll är inte spikat men i stora drag planeras föreläsningar om antikvariska aspekter, tekniska aspekter och upphandling. Dessutom kommer man att bjuda in leverantörer och entreprenörer att visa upp sina produkter och kunnande.

Projektet har dessutom till viss del bidragit till utveckling av Etik & Energis program vilket kan skapa förutsättningar för att sprida kunskapen vidare runt om i landet, både vad gäller metodik för kartläggningar och analyser samt praktiskt genomförande av utbildningar och åtgärder.

Responsprotokoll Energi

Del 1 av 2, Specifik del

Övre Älvdals kyrkliga samfällighet



Underlag för fortsatt bearbetning av Övre Älvdals kyrkliga samfällighet.
5 kyrkor, 3 församlingshem, 2 prästgårdar och 4 övriga byggnader.

Församlingarnas *etik & energi*

Verksamhetsledare Dan Melander
Adress Stationsvägen 2, 457 91 Tanumshede
Telefon 0525-298 80, 070-399 66 17
E-post /hemsida info@etikochenergi.se www.etikochenergi.se

Besiktning utförd av: Lennart Lodin, Edgar Amén m.fl.

Kontaktperson: Hans Nordberg

Protokollförfattare: Mikael Söderström, KanEnergi Sweden AB
0733-69 65 51 / mikael.soderstrom@kanenergi.se

Bilaga 1: Sammanställning

OBSERVERA att detta responsprotokoll utgör ett diskussionsunderlag för möjliga åtgärder. Inga åtgärder, varken i del 1 eller del 2, bör genomföras utan vidare utredning.

Sammanfattning

Detta responsprotokoll omfattas 5 kyrkor, 3 församlingshem, 2 prästgårdar och 4 övriga byggnader. Kanslibyggnaden i Dalby är undantagen på grund av ombyggnation och ekonomibyggnaden i Nyskoga är undantagen på grund av att inga lämpliga åtgärder föreslås. Samtliga byggnader har besiktats av protokollförfattaren utom prästgården i Norra Ny.

Samfällighetens byggnader omfattar drygt 4500 m² vilka tillsammans förbrukar omkring 500 MWh el och 440 MWh olja per år. Den genomsnittliga energiförbrukningen ligger på 202 kWh/m² och år men varierar kraftigt från 304 (Dalby kyrka) till endast 60 (Södra Finnskoga kyrka). Det senare värdet är otroligt bra! Effektiviseringspotentialen är mycket stor. De totala koldioxidutsläppen uppgår till över 500 ton per år till följd av energianvändningen, transporter oräknat. Kostnaden för energi uppgår till närmare 1 miljon kronor per år.

De viktigaste förslagen handlar om konvertering av uppvärmning, framför allt oljan, modernisering av fönster, injustering av värmesystem, installation av luftvärmepumpar, lågenergibelysning och sist men inte minst beteendeförändringar. Det sistnämnda kan spara upp emot 15 % av energiförbrukningen.

Det mest intressanta förslaget enligt protokollförfattaren är nog en föreslagen närvärmeanläggning i Dalby och möjligtvis även en i Norra Ny. För bästa ekonomi bör även närliggande byggnader som inte ägs av samfälligheten anslutas. De växthus som finns i Dalby förbrukar enorma mängder värme.

Prioriteringen bör ligga så att det först satsas på energieffektiviserande åtgärder såsom tilläggsisolering och modernisering av fönster samt beteendeförändringar. Sedan bör byte av uppvärmningssystem komma. Då kan mindre anläggningar projekteras. Därefter bör injustering av värmesystem ske.

Norra Ny kyrka



1. BYGGNADSAKTA

- 1.1 Byggnadsår: 1764
Golvarea: 745 m²
Om-/tillbyggnader: --
Planerade om-/tillbyggnader: --

Kommentarer:

2. BYGGNADENS ANVÄNDNING

2.1 – 2.3 Kyrkan används ca 3 timmar per vecka.

Kommentarer: Kyrkan har en mycket låg användning vilket gör det mycket viktigt att styra värmen efter verksamheten. Viss verksamhet torde kunna styras till församlingshemmet vintertid och kyrkan hålls endast på grundvärme.

3. INOMHUSKLIMAT

3.1-3.4 I stort finns inga anmärkningar på inomhusklimatet i kyrkan förutom att södra vapenhuset upplevs som kallt vilket beror på att kyrkporten är dragig. Detta har lösts genom användandet av en byggfläkt. En lösning som fungerar men inte är så estetiskt snygg. Inga skador på ytor och föremål kan konstateras förutom vissa torksprickor till följd av elvärmen.

Kommentarer: Det gör inget om vapenhuset är lite kallt eftersom det finns ett ytterligare dörrpar in till kyrksalen.

4. BYGGNADSSTOMME

4.1 Byggnadens stomme är av trä med utvändig fjällpanel. Mycket vackert! Isoleringen i väggarna är okänd.

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

4.2 Kyrkan har tio större fönster om ca 50 m² tillsammans. Dessutom finns ytterligare fem mindre fönster om ca 10 m² tillsammans. Samtliga tvåglasfönster.

Kommentarer: Inga kommentarer

Åtgärdsförslag: Komplettera de större fönstren med en invändig isolerruta

Investeringsnivå: Ca 75.000:- exklusive bidrag

Besparingspotential: Ca 6.000 kWh per år

Minskat koldioxidutsläpp: 6 ton per år

4.3 Taket är brutet med spånisolering horisontellt på innertaket. Takets orientering är nord-syd.

Kommentarer: Inga kommentarer

Åtgärdsförslag: Tilläggsisolera till en total tjocklek om 50-60 cm med något organiskt isoleringsmaterial. Låt spånet ligga kvar eftersom det är torrt och fint. Det fungerar utmärkt som fuktbuffert.

Investeringsnivå: Ca 25.000 kronor

Besparingspotential: Ca 5.000 kWh per år

Minskat koldioxidutsläpp: Ca 5 ton per år.

4.4 Byggnaden står på en sandfylld torpargrund/plintgrund med en mycket ovanlig konstruktion. Ingen källare.

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

5. VÄRMESYSTEM

5.1-5.3 Kyrkan värms med direktverkande el under bänkarna. Vissa torkskador finns på några bänkrader. En byggfläkt finns i vapenhuset för att hålla temperaturen uppe.

Kommentarer: Det bästa för kyrkan vore att ansluta till det närliggande fjärrvärmenätet. I väntan på det kan man inleda med att konvertera till vattenburet system och installera en elpanna eller en pelletspanna. Här behövs en mer omfattande utredning och diskussion med kommunen för att hitta en ekonomiskt och miljömässigt lönsam investering. Ingen utredning av alternativa värmekällor görs därför här.

6. VATTEN

6.1 Kyrkan har ingen större vattenanvändning

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

7. KYLA

7.1 Ingen kylning förekommer

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

8. VENTILATION

8.1-8.2 Kyrkan har självdrag. Ventilationen på vinden är god.

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

9. BELYSNING OCH ELANVÄNDNING

9.1-9.4 I kyrkan finns ingen lågenergibelysning installerad. Elabonnemanget på 100 A kan nedsäkras rejält om annan uppvärmningsform väljs.

Kommentarer: Byt ut till lågenergibelysning efter hand där det passar. Investeringen betalar sig på mindre än ett år. Tänk på att det idag finns dimbara lågenergilampor. På sikt kan ca 2000 kWh sparas varje år.

10. ÖVRIGT

10.1 – 10.4 Samfälligheten har inga speciella önskemål på installationer eller egna förslag på åtgärder angivna.

Kommentarer:

OBS ! För kyrkor byggda före 1940 krävs tillstånd av Länsstyrelsen för alla åtgärder. Tillståndsplikt gäller även för kyrkogård eller kyrkotomt, exempelvis vid nedläggning av rör eller ledningar, samt vid förändring av byggnader på kyrkogård eller kyrkotomt.

Dalby församlingshem



1. BYGGNADSAKTA

- 1.1 Byggnadsår: 1952
Golvarea: 447 m² i två plan
Om-/tillbyggnader: --
Planerade om-/tillbyggnader: --

Kommentarer: Inga kommentarer

2. BYGGNADENS ANVÄNDNING

- 2.1 – 2.3 Byggnaden används som församlingshem 20 timmar per vecka, ca 40 veckor per år.

Kommentarer: Kan viss verksamhet förläggas här istället för i kyrkan vintertid?

3. INOMHUSKLIMAT

- 3.1-3.4 Inga brister i inomhusklimatet upplevs av tillfrågad personal eller finns angivet i egenbesiktningen.

Kommentarer: Inga kommentarer eller åtgärdsförslag

4. BYGGNADSSTOMME

- 4.1 Stommen är i trä med mineralullsisolering om troligtvis 110 mm (byggstandard 1952).
Utvändig panel är i gott skick.

Kommentarer: Fasaden bör tilläggsisoleras i samband med panelbyte.

- 4.2 Byggnaden har 26 kopplade 2-gladfönster av varierande storlek med en total area av ca 40 m². Fönstren är i gott skick. Tätningslister saknas eller är undermåliga.

Kommentarer: Inga kommentarer

Åtgärdsförslag: Komplettera fönstren med isolerruta invändigt.

Investeringsnivå: ca 60.000 kronor

Besparingspotential: ca 7.500 kWh per år

Minskat/ökat koldioxidutsläpp: ca 2,5 ton per år.

4.3 Taket är brutet med ca 25 cm sågspånsisolering horisontellt på innertaket.

Kommentarer: Sågspånet kan gott behållas som fuktbuffert vid tilläggsisolering om ett organiskt isoleringsmaterial väljs.

Åtgärdsförslag: Tilläggsisolera till en total tjocklek om ca 50-60 cm

Investeringsnivå: ca 20.000 kronor

Besparingspotential: ca 7.000 kWh per år.

Minskat/ökat koldioxidutsläpp: ca 2 ton per år.

4.4 Byggnaden gjuten grund med uppvärmd källarvåning om ca 165 m² Isoleringen av källaren är okänd.

Kommentarer: Kan tilläggsisoleras utifrån om behovet finns.

5. VÄRMESYSTEM

5.1-5.3 Byggnaden värms idag med olja och har en förbrukning på ca 7 m³ per år eller ca 70.000 kWh. Ingen injustering av värmesystemet är enligt uppgift gjord på de senaste åren vilket också bekräftas av termostaternas ålder. Byggnaden värms konstant till 20 grader.

Kommentarer: Byggnaden bör byta uppvärmningssystem, antingen till egen panna eller som en del i en mindre närvärmeanläggning. Närvärmealternativet är det som totalt ger den bästa ekonomin för samtliga byggnader. Kan dessutom växthusen samt närliggande fristående hus anslutas får man riktigt bra ekonomi från början.

Åtgärdsförslag: Genomför injustering av värmesystemet efter ett eventuellt byte. Injusteringen innebär att samtliga termostater och termostatventiler byts till moderna och att flödena anpassas efter de olika rummens behov.

Investeringsnivå: ca 15.000 kr

Besparingspotential: ca 10% av energibehovet

Minskat koldioxidutsläpp: ca 1 ton per år vid nuvarande uppvärmning

Utredning av alternativa värmekällor:

1. Egen pelletspanna. Effekt 30 kW

Investeringsnivå: 300 000 kr

Besparingspotential: 7 m³ olja per år

Minskat koldioxidutsläpp: 25 ton/år

2. Gemensam närvärmeanläggning (panncentral ej inräknad)

Investeringsnivå: ca 1000 kr/ meter kulvert från panncentral

Besparingspotential: 7 m³ olja per år

Minskat koldioxidutsläpp: 25 ton/år

6. VATTEN

6.1 Ingen förbrukning finns angiven men den torde vara relativt liten.

Kommentarer: *Inga kommentarer eller åtgärdsförslag*

7. KYLA

7.1 Ingen kylning av lokalerna förekommer.

Kommentarer: *Inga kommentarer eller åtgärdsförslag*

8. VENTILATION

8.1-8.2 Byggnaden har självdragsventilation.

Kommentarer: *Inga kommentarer eller åtgärdsförslag*

9. BELYSNING OCH ELANVÄNDNING

9.1-9.4 Byggnadens elförbrukning uppgår till ca 6000 kWh per år. Huvudsäkringens delas med kyrkan. Ingen typ av lågenergibelysning finns installerad i byggnaden. All belysning går att byta ut till lågenergialternativ.

Kommentarer: *Byt ut till lågenergibelysning allt eftersom. Investeringen betalar sig på mindre än två år. På sikt kan ca 3000 kWh sparas per år. Tänk också på att inte ha utrustning i standby-läge eller på i onödan. Byt vitvaror till energieffektiva när det är dags.*

10. ÖVRIGT

10.1 – 10.4 Samfälligheten har inga speciella önskemål på installationer eller egna förslag på åtgärder angivna.

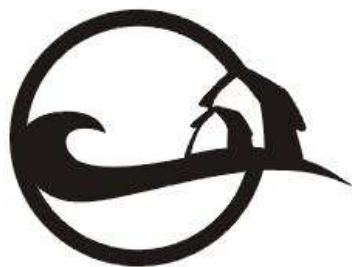
Kommentarer:

Responsprotokoll Energi

Del 2 av 2

Generell del

(Del 1 avser förslag till åtgärder specifikt för
Övre Älvdals kyrkliga samfällighet)



Församlingarnas *etik & energi*

Verksamhetsledare Dan Melander
Adress Stationsvägen 2, 457 91 Tanumshede
Telefon 0525-298 80, 070-399 66 17
E-post /hemsida info@etikochenergi.se / www.etikochenergi.se

Besiktning utförd av: Lennart Lodin, Edgar Amén m.fl.

Kontaktperson: Hans Nordberg

Protokollförfattare: Mikael Söderström, KanEnergi Sweden AB
0733-69 65 51 / mikael.soderstrom@kanenergi.se

Bilaga 1: Sammanställning

OBSERVERA att detta responsprotokoll utgör ett diskussionsunderlag för möjliga åtgärder. Inga åtgärder, varken i del 1 eller del 2, bör genomföras utan vidare utredning.

Generell beskrivning av olika åtgärder för effektivare energianvändning

ALLMÄNT

Energikostnader inkluderar moms och avser aktuella medelenergipriser. Investeringskostnader redovisas exklusive moms. Åtgärdsförslagen visar en uppskattad potential utifrån uppgifter lämnade i checklistorna från energibesiktningarna. Upprättandet av responsprotokoll och förslag på åtgärder har gjorts utifrån erfarenheter av likartade objekt samt samfällighetens egna förslag på åtgärder.

ÅTGÄRDER

OBS ! För kyrkor byggda före 1940 krävs tillstånd av Länsstyrelsen för alla åtgärder. Tillståndsplikten gäller även kyrkogård eller kyrkotomt, exempelvis vid nedläggning av rör eller ledningar, samt vid förändring av byggnader på kyrkogård eller kyrkotomt.

Många församlingar/samfälligheter förvaltar, förutom kyrkan, flera andra äldre byggnader. Det kan röra sig om församlingshem, som ofta uppförts som sockenstuga eller skola, och prästgårdar. Även sådana byggnader har ofta höga kulturhistoriska värden. Vissa är särskilt skyddade så som byggnadsminnen. Plan- och bygglagen reglerar övriga byggnader. I denna sägs bl a (3 kap 10 och 12 §) att ändringar av en byggnad ska utföras varsamt och att kulturhistoriskt värdefulla byggnader eller byggnader som ingår i en kulturhistoriskt värdefull miljö inte får förvanskas.

BYGG

Tilläggsisolering av vindar

Man bör närmare studera olika metoder för att åtgärda vindar med bristfällig isolering. Gäller i dag vindar som inte har mer än 150 mm mineralull eller motsvarande. Isolertjockleken oberoende av metod bör motsvara en förbättring av värmemotståndet till $U=0,12$. En isolering av vindar med mineralull eller motsvarande mängd lösull kan ge en betydande sparpotential då många har bristfällig isolering.

Det är dock viktigt att känna till att tilläggsisolering kan medföra fuktskador på vinden. Tilläggsisolering bör därför inte ske utan att man regelbundet kontrollerar vindsutrymmena och gör något för att förhindra att fukt kondenserar på vinden, som efter isolering blir kallare. Exempel på åtgärder är att förbättra tätningen mellan vind och undervåning, samt öka ventilationen på vinden.

Isolering av golv

Tilläggsisolering av torpargrunder kräver varsamhet med tanke på de mögelproblem som kan uppstå och fordrar en grundlig undersökning och bedömning innan utförandet. En utvändigt kantisolering med markskivor av mineralull eller cellplast kan i många fall vara ett bra alternativ.

Isolering av källarväggar

Utvändig isolering av källarväggar är ett bra sätt att minska energiförbrukningen. Samtidigt kan dräneringar ses över och rättas till. Invändig isolering bör så långt det är möjligt undvikas då det ökar risken för fuktproblem och frysskador i väggen.

Byte av fönster

På sikt bör befintliga 2-glasfönster bytas till nya 3-glasfönster, typ energiglas (U-värde högst 1,2). Undantaget kyrkor med speciellt skyddsvärda fönster eller där man av estetiska värden inte kan göra några förändringar. I vissa fall kan även kostnaderna för att tillverka nya fönster bli orimligt höga. Byte utförs i första hand i samband med större renoveringsbehov eller där

dragproblem och kallras finns. Fönsterbytena minskar även behovet av tillskottseffekt under fönstren, vilket gör det möjligt att sänka rumstemperaturen totalt sett, samt ökar gratisvärmerna från solinstrålningen.

Alternativt förses vissa fönster (t.ex. där lösa innanfönster finns) med nya 2-glas isolerfönster eller energiglas invändigt (i befintlig båge) för att erhålla motsvarande värmemotstånd utan att exteriören förändras. Genom tätningen runt nya fönster minskas även ofrivillig ventilation vilket dock bör beaktas där uteluftstillförseln saknas eller är undermålig idag.

Tätning av övriga fönster och dörrar

En tätning med tätningslister, erforderlig drevning och i vissa fall justering av t.ex. dörrar/portar ger inte bara mindre energiförluster utan också minskat drag och en möjlighet att hålla något lägre rumstemperaturer i vissa fall. Viktigt är att i kyrkorna speciellt undersöka befintligt självdregssystem dessförinnan. Rensa kanaler och ventiler, i vissa fall krävs kompletterande uteluftsventiler för att inte få fuktproblem med de låga inomhustemperaturerna som tillämpas i kyrkorna under vardagar.

VVS

Anslutning till fjärrvärme / närvärme

Inkoppling till fjärr- eller lokalt närvärmenät är det enklaste och i regel långsiktigt bästa sättet att övergå till förnybart bränsle. Kyrka och församlingshem plus prästgård kan utgöra basen för lokala mindre närvärmenät. Beakta effektbehovet som behövs för att klara snabb uppvärmning vid intermittent* värmning av t.ex. kyrkor. Lämpliga bränslen för närvärme utreds med fördel tillsammans med lokala lantbrukare eller skogsägare.

* Intermittent uppvärmning innebär att kyrkan har en låg grundtemperatur (skyddstemperatur) större delen av tiden, och temperaturen höjs på kort tid till så kallad förrätningstemperatur då kyrkan skall användas.

Konvertering till pellets

Konvertering till eller installation av ny pelletspanna är ett bra sätt att minska energikostnaderna. Priset på pellets ligger på mindre än 50 % av oljepriset. Beakta brandrisker med högre rök-gastemperatur samt hanteringen av pellets och aska. Övervägs pellets bör utredning ske om man istället för en stor panna kan installera två mindre pannor, en för baslast och en för spetslast samt reservpanna. Kostnaden för detta alternativ kan i många fall understiga installation av en stor panna.

Konvertering till berg- eller jordvärmepump

Detta utgör alternativ när pellets inte är lämpligt. Beakta effektbehovet som behövs för att tillgodogöra sig energibesparingarna med sänkning av inomhustemperaturen när lokalen inte används. Spetslast med olja eller el kan minska besparingarna avsevärt, speciellt i kyrkor. Även här kan en pelletspanna för spetslast övervägas då man kan dimensionera en mindre värmepump samt spara en hel del fasta kostnader om man slipper el som spetsvärme.

Delkonvertering till luftvärmepump

Befintliga värmesystem med direktel kan kompletteras med luftvärmepumpar som tar värme ur utomhusluften. Inomhusdelarna placeras i centrala utrymmen med bra värmespridning till övriga utrymmen, ca 50 % täckning av lokalerna. Befintliga elpaneler nyttjas vid behov av tillskott, termostater styrs ner till 5-15°C beroende på lokalens användning. El-panelerna bör vara anslutna till en central styrning med tidur och inomhusgivare för inställning av olika temperaturer efter verksamhetens omfattning.

Konvertering till gas

Finns lokal biogasproduktion eller närhet till naturgasnätet, kan det vara intressant med en konvertering från olja till gas i befintlig panna. Kompletteras oftast med en effektivare styrning av rumstemperaturen.

Energiförbrukningen minskar något med gas p.g.a. av bättre verkningsgrad i kombination med separat el-VVB (varmvattenberedare) för sommar drift jämfört med olja idag.

Kostnadsbesparingen blir avhängigt det i regel lägre energipriset för gas.

Styrning av värme

Befintliga styrsystem för värme bör i många fall byggas om och nya installeras där dessa saknas. Systemen bör omfatta en optimering av rumstemperaturerna med hänsyn till byggnadernas tröghet och användning. Tidstyrning bör installeras och helst vara kompletterad med referensgivare inomhus och utomhus i söder för snabba omställningar vid temperaturskiftningar. För vissa kyrkor bör det även kompletteras med fuktstyrning med tanke på inventarierna. Fuktstyrning ger möjlighet att:

1. Åstadkomma stabil luftfuktighet inomhus
2. Sänka grundtemperaturen
3. Förebygga fuktrelaterade skador på byggnad och inventarier

Det finns tre enkla åtgärder som kan spara upp till 40% av den totala energianvändningen för uppvärmning:

1. Sänk grundtemperaturen
2. Sänk förrättningstemperaturen
3. Värm med full effekt vid intermittent uppvärmning

Vid varje grads lägre rumstemperatur i medel över året kan en besparing på 5-10 % i uppvärmningskostnad förväntas. I kyrkor med intermittent uppvärmning kan en sänkning av rumstemperaturen med 2 °C vid förrättning spara upp till 25 % av energiförbrukningen. Dessutom minskar uppvärmningstiden med omkring 6 timmar, något *bild 1* nedan till vänster visar. *Bild 2* till höger visar skillnaden mellan att värma med full effekt och 2/3 effekt. Att värma med full effekt från 5 grader till 18 grader tar omkring 17 timmar enligt diagrammet. Om man värmer med 2/3 effekt tar det med i övrigt samma förutsättningar omkring 34 timmar att komma upp i 18 grader. Arealen under respektive kurvor är ett mått på energiförbrukningen under uppvärmningstiden. Att värma med 2/3 effekt ökar energiåtgången med omkring 30 %!

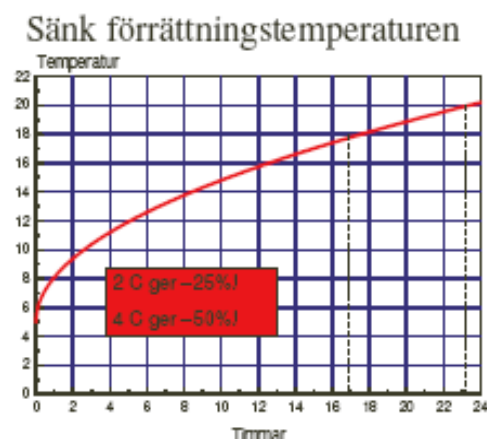


Bild 1.

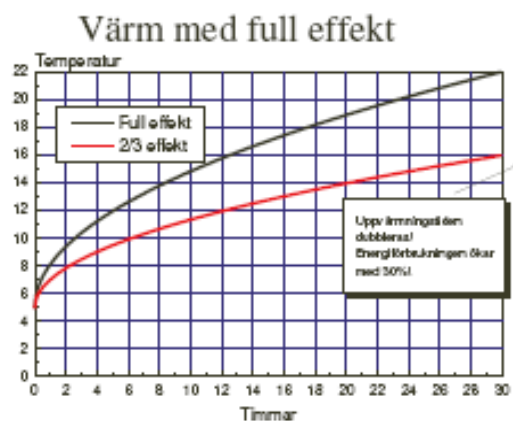


Bild 2.

Frågan man då ställer sig är vilken temperatur man skall hålla mellan förrättningarna? Denna fråga är inte alldeles lätt att svara på. Det beror på många saker. Finns fuktstyrning

installerad? Vad är det för uppvärmningssystem? Vad är det för rådande utomhusklimat? Med mera. Svaret på frågan blir således att det beror på varje enskild situation. För att få reda på vilken grundtemperatur som är optimal i det enskilda fallet rekommenderas att göra mätningar av inomhusklimatet under minst ett års tid.

Styrning av ventilation

Många församlingsgårdar har behov av översyn på luftbehandlingssystemen. Värmeåtervinning mellan tilluft och frånluft saknas ofta idag. Nya aggregat/återvinning skulle minska såväl effekt- som energibehovet avsevärt. Mest effektivt är att behovsanpassa drifttiderna. Där det finns möjlighet till variabelt luftflöde bör grund- och forceringsdrift installeras. Likaså bör tilluft-temperaturerna anpassas till verksamheten och årstiden. Styrning av luftflöde utifrån behov med närvaro-, koldioxid- eller temperaturgivare samt varvtalsreglering kan ge avsevärda besparingar.

Tappvarmvatten

Vid konverteringar enligt ovan bör befintliga beredarsystem anslutna till pannor ersättas med små elberedare anpassade efter behovet och placeras så nära tappstället som möjligt. Beredartemperaturen bör ej överstiga 65°C och vid tappstället erfordras som regel ej mer än 45°C. Där VVC-pump finns bör den tidstyras så att cirkulation av varmvatten ej sker när lokalerna står tomma. Där lägenheter finns och frekventare tappningar förekommer bör befintliga blandare ersättas med nya engreppsblandare, som är flödes- och temperaturbegränsade.

EL

Byte av lampor

Många byggnader har s.k. lågenergilampor som utebelysning, men få byggnader har lågenergilampor inomhus. Successivt utbyte av i första hand glödljus till lågeffektlampor sparar ca 75 % av energikostnaden, samtidigt som arbetsinsatsen för lampbyten minskar drastiskt. Lysrör bör även bytas successivt till ”smala” rör med bättre ljusutbyte. I första hand byts de lampor som är tända ofta i kontor, på arbetsplatser och i allmänna utrymmen. Möjlighet att installera närvarogivare på lämpliga ställen är också värt att undersöka. När det gäller kyrkor bör man inte byta till lågenergilampor i ljuskronor där de blir väl synliga, detta av estetiska skäl. Notera att det finns dimbara lågenergilampor idag.

Byte av belysningsarmaturer ute samt effektivare styrning

Äldre utomhusbelysning byts till motsvarande ny utrustning med bättre ljusutbyte och lägre energiförbrukning. Exempelvis högtrycksnatriumlampor (gult sken) eller metallhalogenlampor (vitt/blått sken) med nya armaturer. Styrningen av utomhusbelysningen kompletteras så att samtliga har såväl tidur som skymningsrelä. Äldre lysrörsarmaturer förses vid byte (HF-don) med närvarostyrning och befintliga kompletteras.

Utrustning med standby-funktioner

All utrustning som inte nyttjas kontinuerligt bör stängas av på huvudbrytare eller gemensam tidstyrd brytare. Gäller huvudsakligen datorer med skrivare, kopiatorer etc. Samtliga datorer skall ställas in så att sparläge aktiveras när datorn inte nyttjas under dagen. En konsekvent hantering av ovan plus belysning sparar 10 – 15 % av ett normalkontors el-förbrukning.

Byte vitvaror (kyl, frys mm)

Dagens vitvaror förbrukar 30-50% mindre energi än äldre utrustning, utan att merkostnaden vid byte är alltför betungande. Samfällighetens policy bör vara att vid byte fokusera på energieffektiviteten. Titta efter produktens energimärkning före köp. Tänk på att driftskostnaden är en betydligt större utgift än inköpspriset under en produkts livslängd.

Byte bänkvärmare (el)

Befintliga bänkvärmare i flera kyrkor är gamla. Verkningsgraden har försämrats genom åren och tillsammans med gamla elledningar kan även en risk för brand finnas. I vissa fall förorsakar de dessutom torkskador p.g.a. hög ytemperatur. Översyn av behov och byte där bänkarna mest frekvent nyttjas utförs komplett med ny styrutrustning för samordning med övriga reglersystem. Komplettering med strålningsvärmare vid organisten är ett bra komplement där man övar mycket i en för övrigt tom kyrka.

Nedsäkring av el-abonnemang

Efter det att byggåtgärder på klimatskalet, konverteringar av värmesystem och övriga åtgärder enligt ovan utförts bör en genomgång av befintliga huvudsäkringars storlek göras. Åtgärderna ger i flertalet fall minskade effektbehov för el. Vid en nedsäkring erhålls en kostnadsbesparing för årsabonnemanget. Tänk även på möjligheten att vid installation av värmepump använda pellets eller olja som spetslast då detta kraftigt påverkar den lämpliga storleken på huvudsäkring.

Gravtining

De tråg som oftast används för att tina marken inför jordbegravningar på vintern är mycket stora el-slukare. Ett alternativ som man bör utreda är att använda träkol för gravtiningen istället. Det är både billigare och miljömässigt bättre eftersom vi har ett stort importbehov av el vintertid.

Gräsklippare

De gräsklippare som används på kyrkogårdar kan stå för en anseelig mängd förorenande utsläpp. För att minska dessa utsläpp och även förbättra arbetsmiljön för dem som använder maskinerna kan man byta till miljöbensin, el-gräsklippare eller konvertera gräsklipparna till etanoldrift.

ÖVRIGT

Utbildning av personal

Denna punkt får absolut inte missas. Det finns en stor potential att minska energianvändningen genom förändrat beteende. I vissa fall kan upp mot 20-30 % av energin sparas genom förändrat beteende och förändrad drift. Utbildning av driftpersonal och övriga anställda är oftast en åtgärd med mycket kort återbetalningstid.

Byggnadsbeståndets användning i stort

I diskussionerna kring minskad energianvändning och i val av prioriterade åtgärder **måste** man ta hänsyn till hur byggnadsbeståndet används och kan användas i stort. Kan man använda vissa kyrkor enbart som sommarkyrkor och vintertid förlägga gudstjänster till församlingshem? Kan man göra detta under en kortare period, exempelvis två-tre år, för att på så sätt frigöra investeringskapital? Skall vissa byggnader avyttras i framtiden (exempelvis prästgårdar)?

Bilaga 1 - Sammanställning energianvändning före/efter åtgärder samt nyckeltal energi/miljö

Samfällighet:

Övre Älvdals kyrkliga samfällighet

FÖRE ÅTGÄRDER

Byggnadsuppgifter		Energiförbrukning 2006						Energikostnad		Miljöeffekt	
Byggnad	Uppvärmad yta (m ²)	Olja kWh/år	Fjärrvärme kWh/år	Pellets kWh/år	El kWh/år	Summa kWh/år	Specifik kWh/m ²	Summa kr/år	Specifik kr/m ²	CO ₂ -ekv kg/år	CO ₂ -ekv kg/m ² , år
Kyrkor											
N:a Ny	745				83 000	83 000	111	91 300	123	83 000	111
Nyskoga	315				45 000	45 000	143	49 500	157	45 000	143
Dalby	583	50 000			127 329	177 329	304	187 562	322	140 879	242
S:a Finnskoga	390				23 211	23 211	60	25 532	65	23 211	60
N:a Finnskoga	344				77 618	77 618	226	85 380	248	77 618	226
Församlingshem											
N:a Ny	500	130 000			10 300	140 300	281	134 830	270	45 912	92
Dalby	275	70 000			5 727	75 727	275	72 800	265	24 729	90
N:a Finnskoga	440	50 000			18 500	68 500	156	67 850	154	18 240	41
Övriga byggnader											
N:a Ny prästgård	320	50 000			3 000	53 000	166	50 800	159	17 620	55
S:a Finnskoga Prästgård	283	50 000			3 400	53 400	189	51 240	181	17 636	62
Kyrkogårdsexp N:a Ny	97				20 000	20 000	206	22 000	227	800	8
Kyrkogårdsexp Dalby	100				25 000	25 000	250	27 500	275	1 000	10
Kyrkogårdsexp S:a Finnskoga	97				23 000	23 000	237	25 300	261	920	9
Kyrkogårdsexp N:a Finnskoga	126				27 000	27 000	214	29 700	236	1 080	9
Kanslibyggnad Dalby	300	40 000			10 000	50 000	167	49 000	163	14 400	48
Summa före	4 915	440 000	0	0	502 085	942 085	192	970 294	197	512 045	104

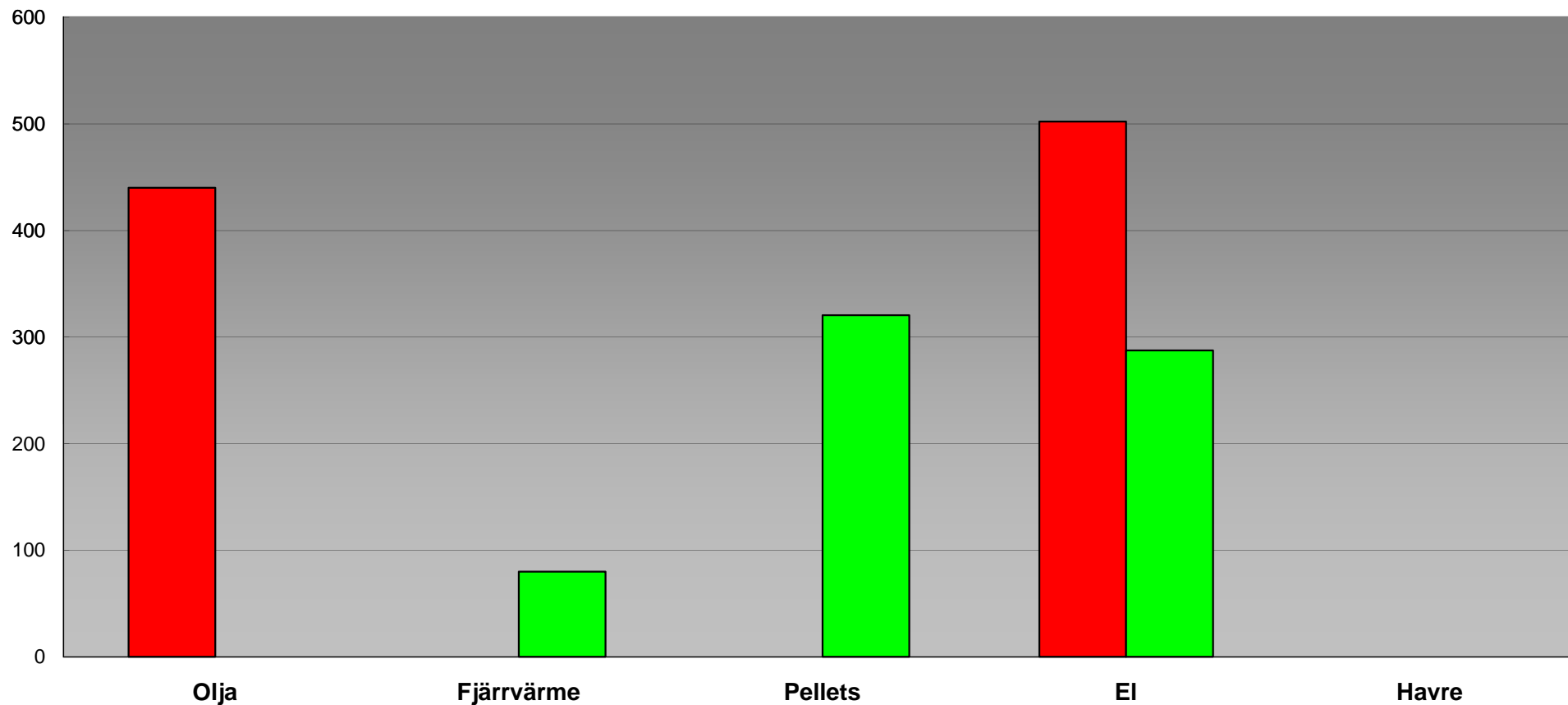
ÅTGÄRDER

Byggnadsuppgifter		Energibesparing (MWh/år)						Besparing (kkkr/år)			Miljöeffekt
Energisparåtgärd	Omfattning, Antal hus	Olja MWh/år	Fjärrvärme MWh/år	Pellets MWh/år	El MWh/år	Havre MWh/år	Summa MWh/år	Summa kkr/år	Investering kkr	Payoff år (rak)	CO ₂ -ekv ton/år (reduk)
Bygg											
Tilläggsisolering, vind	4			20,0			20	11	80	7	0
Tilläggsisolering, yttervägg	0						0	0		#DIV/0!	0
Modernisering av fönster	5			50,0	5,0		55	33	350	11	5
Tätning fönster, dörrar	14			2,0	2,0		4	3	8	2	2
							0	0		#DIV/0!	0
							0	0		#DIV/0!	0
							0	0		#DIV/0!	0
							0	0		#DIV/0!	0
VVS											
Anslutning till fjärrvärme	1		-80,0		80,0		0	44		0	78
Närvarmeanläggning bibränsle	3	290,0		-260,0			30	133		0	79
Konvertering pelletspanna	6	150,0		-135,0			15	68		0	41
Konvertering havrepanna	0						0	0		#DIV/0!	0
Styrning värme	8						0	0		#DIV/0!	0
Styrning ventilation	4				5,0		5	6	20	4	5
Temperaturutjämning	0						0	0		#DIV/0!	0
Luftvärmepumpar	6				75,0		75	83	210	3	75
Vattensparutrustning				2,5	2,5		5	4	7	2	3
							0	0		#DIV/0!	0
El											
Nedsäkring	3						0	0	10	#DIV/0!	0
Byte till lågenergibelysning	14				35,0		35	39	70	2	35
Byte av armaturer (ute)							0	0		#DIV/0!	0
Styrning belysning							0	0		#DIV/0!	0
Standby datorer							0	0		#DIV/0!	0
Beteendeförändringar	14				10,0		10	0	0	#DIV/0!	10
Byte av bänkvärmare							0	0		#DIV/0!	0
							0	0		#DIV/0!	0
							0	0		#DIV/0!	0
Summa besparing		440	-80	-321	215	0	254	434	755	2	332

TOTALT EFTER ÅTGÄRDER

	Energiförbrukning (MWh/år)						Energikostnad (kkr/år)		Miljöeffekt (ton CO ₂ /år)		
	Olja	Fjärrvärme	Pellets	El	Havre	Summa	Specifik	Summa	Specifik	Summa	Specifik
Före	440	0	0	502	0	942	192	970	197	512	104
Efter	0	80	321	288	0	688	140	537	109	180	37
Minskning	440	-80	-321	215	0	254	52	434	88	332	67
Förändring	100%	#DIV/0!		43%		27%		45%		65%	

Energiförbrukning (MWh/år) före respektive efter åtgärder



BILAGA 3, SAMMANSTÄLLNING AV VANLIGA FRÅGESTÄLLNINGAR I SAMBAND MED ENERGIEFFEKTIVISERINGSARBETE I KYRKANS BYGGNADER

FRÅGESTÄLLNINGAR AV BYGGNADSTEKNISK KARAKTÄR

Kan man effektivisera fönster i en kyrka?

Hur mycket kan man isolera ett bjälklag?

Hur minskar man risken för fuktproblem i samband med övergång från oljepanna till värmepump eller fjärrvärme?

Hur mycket behöver man egentligen ventileren en byggnad?

FRÅGESTÄLLNINGAR AV ANTIKVARISK KARAKTÄR

Vilken fuktnivå är bra för inventarier?

Vilken fuktnivå är bra för orglar?

Kan man genom att drifva en kyrka på ett bra sätt minska underhållskostnaderna?

FRÅGESTÄLLNINGAR AV INSTALLATIONSTEKNISK KARAKTÄR

Blir det skillnad på inomhusklimatet om man använder mellantempererad framledningstemperatur gentemot högt tempererad (värmepump kontra olje- eller pelletsanna)?

Vad finns det för automatiska styrsystem för kyrkor och andra byggnader?

Hur ska man dimensionera en värmeanläggning för en kyrka med intermitterande uppvärmning?

ÖVRIGA FRÅGESTÄLLNINGAR

Vad behöver man ta fram för underlag till entreprenörer i samband med upphandling?

I vilken ordning skall man prioritera åtgärder?

Utöver dessa frågeställningar är många frågor av karaktären "Vad finns att köpa" och "Vem vänder man sig till" inom olika teknikområden.

BILAGA 4, ENKÄT GENOMFÖRD VID KONTRAKTSTRÄFFAR HÖSTEN 2008

Fråga 1: Hur fungerade arbetet med er egenbesiktning? Skala 1-4

Fråga 2: Har responsprotokollet givit det underlag och den analys ni önskade? Skala 1-4

Fråga 3: Hur upplevde ni utbildningsdagen för de förtroendevalda och anställda? Skala 1-4

Fråga 4: Har ni genomfört någon annan aktivitet inom ramen för ert *etik&energi*-arbete? (Exempelvis utbildning, studieresa, temakväll)

Fråga 5: Har ni påbörjat omställning eller energieffektivisering i några byggnader? I så fall, beskriv vad.

Fråga 6: Pågår någon samverkan mellan församlingen och övriga närsamhället för lokal omställning till hållbar energianvändning? Om ja, beskriv hur.

Fråga 7: Inom ramen för etik&energi-programmet kommer följande utbildningar/seminarier att erbjudas kostnadsfritt:

- Seminarium om arbetet med vision, policy, mål, handlingsplaner och uppföljning
- Driftutbildning
- Seminarium om kalkylering och upphandling

Möjlighet ges för samfälligheten att byta någon utbildning/seminarium mot något annat i Tillvalsmenyn. Vad tycker du om dessa utbildningar/seminarier? Är det någon som skall bort och ersättas med något annat? I den Tillvalsmeny som tagits fram kan bland annat följande erbjudas:

Aktivitet
Kontraktsvisa samlingar för erfarenhetsutbyte mellan pastoraten
Utbildning i hållbar energianvändning och kulturbevarande av kyrkobyggnader

Anordnande av studiebesök och nätverksträffar
El-upphandling
Konsulthjälp med att upprätta tekniska rambeskrivningar
Seminarier med tekniköversikter/ marknadsöversikter
Utbildning i ekologisk och energieffektiv kyrkogårdsförvaltning
Ecodriving
Hjälp att söka ladsbyggsstöd för församlingsprojekt
Inspiration inför församlingens roll för hållbar livsstil och samverkan i lokalsamhället
Tro, etik och kyrkohistoria i perspektiv av lokalt hållbar utveckling, livsstil och energianvändning
Utbildning för barn- och ungdomsledare – att arbeta med livsåskådningsfrågor kopplat till klimatarbete, hållbar energianvändning och livsstilsfrågor

Vad tycker du om Tillvalsmenyn? Saknas något? Har du ytterligare idéer på Tillval som du vill att *etik&energi* skall kunna erbjuda?

Fråga 8: Har ni behov av ytterligare mallar som stör i ert arbete? Om ja, vilka?

Fråga 9: Har du synpunkter på *etik&energi:s* nyhetsbrev? Vilka behov av information och fakta har du som stöd och inspiration för ert arbete? Har du förslag och idéer?

BILAGA 5, SAMMANSTÄLLNING AV ENKÄTSVAR

Fråga 1: Hur fungerade arbetet med er egenbesiktning? Skala 1-4

1 = 0 st 2 = 1 st 3 = 27 st 4 = 9 st

Kommentarer: Vaktmästarna gjorde jobbet

Annan personal deltog i arbetet

Fråga 2: Har responsprotokollet givit det underlag och den analys ni önskade? Skala 1-4

1 = 0 st 2 = 2 st 3 = 17 st 4 = 18 st

Kommentarer: Ej behandlat ännu

Ej klart

Ej behandlat ännu

Har ej provat det

Vet ej om det har kommit

Erhållit men ej hunnit delge och analysera

Ej genomgången

Dock bristfällig besiktning vissa utrymmen. Prel kalkyler misstänkt för mycket

Fråga 3: Hur upplevde ni utbildningsdagen för de förtroendevalda och anställda? Skala 1-4

1 = 0 st 2 = 1 st 3 = 17 st 4 = 3 st

Kommentarer: Ej genomfört (15 st)

Uppföljning behövs

Viktigt med hur uppföljning sker

Fråga 4: Har ni genomfört någon annan aktivitet inom ramen för ert *etik&energi*-arbete?

Ja = 12 st Nej = 25 st

Kommentarer: Miljödag med Ulrika för anställda och politiker

Utbildningsdag med Ulrika

Tagit fram handlingsplaner på gemensam dag med anställda och förtroendevalda. Med Krister Eriksson

Med Sensus

Församlings instruktion med Ulrika

Påbörjat arbetet med "ljussteget" inom personalgruppen

Studiebesök: Trösta gästgraven, pelletsanl. Thermia Arvika, bergvärmeanl

Utbildn.dag med Ulrika för samtlig personal + vissa förtroendevalda

Påbörjat studiecirkel kyrkoråd

Studiebesök

Belysning av kyrkor. Luftvärmepump verkstadsdelen.

Studieresor gällande uppvärmningssystem

Fråga 5: Har ni påbörjat omställning eller energieffektivisering i några byggnader? I så fall, beskriv vad.

Bergvärme i 3 byggnader, LVP i en byggnad

Tänker samla alla dokument om fastigheterna för en samlad bedömning av vad som bör göras/har råd med. Troligen i 1st hand VP i k:a.

Planerat för fjärrvärme i kyrkan

Succesiv installation av energilampor

Lågenergilampor

Pellets f.hem. N.Ny, bergvärme SF k:a, isoler och extraruta & luft-luft pumpar N.Finnskoga k:a. Energilampor överlag.

Nya bänkvärmare & radiatorer i k:a. Nytt värme- & ventilationssystem i förs.hemmet.

Sänkt temp. 1° i alla kyrkor. Avsatt medel i budget 2009 för energieffektivisering. Översyn ventilation/kyla.

Har redan fjärrvärme Munkfors, jordvärme Ransäter. Skall inköpa luft.VP till Ransäter ekonomibygnad

Fjärrvärme alla byggnader

K:a: Dokumentation torrskadur. Mätning vet.luftfukt. Dokumenterat nyttjande senaste året. Sockenstuga: Offert bergvärme.

Byte till fjärrvärme i 2 k:a. Planerar på fjärrvärme i 1 kyrka till.

LuftVP. Strålkastare på kyrka

Shuntstyrning av olje/el-panna i förs.hem. Byte till lågenergilampor - översyn alla lokaler.

Grinstad, Järn, Klöverskog.

Pellets eldning i Färgelanda och Ödeborgs k:a och församlingshem

Disk. Att byta från el till sjövärm i k:a

Luft/luft värme i k:a

Kroppa k:a- bergvärme. Axelsvik kontor- fjärrvärme. Ekonomibyg. Axelsvik- fjärrvärme. Personalbygg. Persberg- luft/luft. Sockenstuga Gåsborn- luft/luft. Rämmens k:a- bergvärme

Installation av luftvärmepump och viss utbyte till lågenergilampor

Bytt till bergvärme i Nysund förs.hem. Under 2009 utbyte fönster, ändra elvärme till luft/vattenvärme. 2010 - byte av utomhus bel. På kyrkogård.

Ersatt oljepannor med värmepumpar

Kartläggning energiförbrukning. Fukt & temp. loggning i kyrkor

Eda: bergvärme, isolering kyrkvind, prästgård: bergvärme. FSH Nolby: bergvärme. Kyrkanshus: fjärrvärme. Åmotfors k:a: fjärrvärme. Maskinhall: luftVP. Lamperudsgården: luftVP

Planer på bergvärme Köla Prästgård. Isolering vind 2 kyrkor. Bergvärme utfört i Köla förs.hem, järnskogs förs.hem, skillingsmarks sockenstuga.

Verkstadsdelen

Konverterat bort olja till fjärrvärme. Bytt direktel till bergvärme i 5 byggnader, kompl med luftVP

Rördragning till kyrka och förs.hem

Installation av 2 st bergvärmeanläggningar, samt ny ventilationsanläggning.

Byte av dörrar och fönster i sockenstugan

Bergvärme, luftVP, pelletsanna

Fråga 6: Pågår någon samverkan mellan församlingen och övriga närsamhället för lokal omställning till hållbar energianvändning? Om ja, beskriv hur.

Ja = 7 st Nej = 30 st

Kommentarer: Råda energi för fjärrvärme leverans

Samtal om att samverka om ett lokalt värmeverk

Miljösamarbete i kommunen

Grinstads k:a – Fjärrvärme

Säljer värme från pelletsanläggning i förs.hem till kommunens sarskola

Intresse finns

Kontakter med Eda kommun om hur deras fjarrvarmenät planeras att byggas ut.

Fjarrvarme

Fråga 7: Vad tycker du om Tillvalsmenyn? Saknas något? Har du ytterligare idéer på Tillval som du vill att etik&energi skall kunna erbjuda?

Aktivitet	Antal som visat intresse
Kontraktvisa samlingar för erfarenhetsutbyte mellan pastoratens projektansvariga i E&E-arbetet	19
Hållbar energianvändning och kulturbevarande av kyrkobyggnader	25
Anordnande av studiebesök och nätverksträffar	10
El-upphandling	13
Konsulthjälp med att upprätta tekniska rambeskrivningar	14
Seminarier med tekniköversikter / marknadsöversikter	9
Ekologisk och energieffektiv kyrkogårdsförvaltning	25
Ecodriving	3
Hjälp att söka landsbygdsstöd för församlingsprojekt	9
Inspiration inför församlingens roll för hållbar livsstil och energianvändning i församlingsarbete och samverkan i lokalsamhället	11
Teologisk utbildning - Tro, etik och kyrkohistoria i perspektiv av lokalt hållbar utveckling, livsstil och energianvändning	3
Utbildning för barn och ungdomsledare - att arbeta med livsåskådningsfrågor kopplat till klimatarbete, hållbar energianvändning och livsfrågor	7

Önskemål om övr. utbildningar: Kurs om hur spara energi och samtidigt ha fuktbalans i kyrkorna

Upphandling av ljus och glödlampor

Fråga 8: Har ni behov av ytterligare mallar som stör i ert arbete? Om ja, vilka?

Ja = 11 st Nej = 26 st

Kommentarer: Drift/mätstrategi för uppvärmning av kyrkor, församlingshem

Vet ej

Kan komma att behövas

Mall för egna insatser. Småsaker i daglig verksamhet.

Anpassade till verksamheten

Mallar för visioner energianvändning

Upphandling

Styrssystem

Policydokument (2 st)

Fråga 9: Har du synpunkter på *etik&energi:s* nyhetsbrev? Vilka behov av information och fakta har du som stöd och inspiration för ert arbete? Har du förslag och idéer?

Inga synpunkter, 4 st anger att de ej fått nyhetsbrevet

BILAGA 6, TEKNISK RAMBESKRIVNING FÖR STYRSYSTEM FÖR KYRKOR

ALLMÄNNA FÖRUTSÄTTNINGAR

Alla kyrkor är unika byggnader och de allra flesta är skyddade enligt lag vilket innebär att man inte får utforma installationer utan viss antikvarisk hänsyn. Det gäller också att de flesta kyrkor är mycket gamla och har annorlunda konstruktioner som medför att de inte beter sig som "vanliga" byggnader som vi bygger idag. Det innebär att alla förändringar i en kyrka skall ske med varsamhet och också godkännas antikvariskt av länsstyrelsen i respektive län innan förändringen påbörjas. Vid osäkerhet skall också erforderlig kunskap om kyrkobyggnaders olika egenskaper inhämtas från expertis.

FUKT OCH TEMPERATUR

Kyrkobyggnader och framför allt deras inventarier är fukt- och temperaturkänsliga. Träföremål torkar och spricker vid för låg relativ luftfuktighet. Vid för hög luftfuktighet påbörjas mikrobiell tillväxt (mögel mm) vilket skadar både inventarier och byggnad. Vid vilken fuktnivå och med vilken hastighet tillväxt sker är också temperaturberoende.

Även variationen av relativ luftfuktighet kan ge upphov till problem. Ömsom torr, ömsom fuktig luft, medför att framför allt trä först spricker och sedan drar ihop sig. För målade träytor innebär det att man får rörelser i underlaget som gör att ytbeläggningar såsom målarfärg släpper snabbare om variationerna är frekventa. Detta innebär att det är önskvärt att hålla den relativa luftfuktigheten så jämn som möjligt över året.

För att spara energi i kyrkor sänker man ofta temperaturen mellan förrättningarna. Detta kallas för intermittent uppvärmning. När man sänker temperaturen ökar per automatik luftfuktigheten. Hur mycket man sänker temperaturen beror då på vilken luftfuktighet byggnad och inventarier mår bra av.

PRINCIPIELL SYSTEMFUNKTION

Styrsystemets huvudsakliga funktion skall vara att skapa ett för byggnad och inventarier bra och jämnt inomhusklimat i kyrkan, oavsett vilken värmekälla som används. Systemet skall i första hand reglera den relativa luftfuktigheten (hygrostatstyrning) inom ett visst fuktintervall genom att öka eller sänka temperaturen för att inför förrättning övergå till termostatstyrning för att ge en viss förrättningstemperatur i kyrkan. Dock skall en lägsta och en högsta temperaturnivå kunna ställas in oavsett aktuell relativ luftfuktighet, dels för att inte behöva värma kyrkan onödigt mycket och dels för att inte behöva installera onödigt stor värmeeffekt.

Vilket fuktintervall som är lämpligt varierar från kyrka till kyrka och skall därför vara ställbart från 0-100 %.

Eftersom alla kyrkor är konstruktionsmässigt olika och har olika värmesystem skall styrsystemet också vara självlärande, det vill säga att systemet skall efter hand lära sig varje kyrkas värmetröghet för att automatiskt övergå från fuktstyrning till temperaturstyrning inför

en förrättning bara systemet vet när förrättningen skall vara. Personalen skall endast behöva ställa in förrättningstider och systemet skall veta hur lång tid i förväg värmen skall slås på för att nå en förrättningstemperatur givet en viss inomhus- och utomhustemperatur vid varje enskilt tillfälle.

INSTÄLLNING AV FÖRRÄTTNINGSTIDER

Det skall vara möjligt att ställa in förrättningstider upp till ett år i förväg och det skall vara möjligt att ställa in minst fem förrättningar per vecka.

ZONINDELNING

Styrsystemet skall vara förberett för att kunna styra olika zoner i kyrkan. Detta behöver inte vara standard men skall finnas som tillval. Detta beror främst på att man ibland kan vilja ha olika inomhusklimat i olika delar till exempel sakristia eller att man kanske bara vill använda en mindre del av kyrkan exempelvis orgelläktaren.

KOMMUNIKATION

Systemet skall om så önskas vara möjligt att fjärrstyra via internet. Detta behöver inte vara standard men skall finnas som tillval. Anslutning till överordnat styr- och övervakningssystem skall vara möjlig. Branschstandarder avseende exempelvis kommunikationsprotokoll skall användas.

Det skall också vara möjligt att få felindikering via internet (e-post) eller till mobiltelefon (SMS).

GIVARE

Systemet skall minst ha följande givare:

1. Utomhusgivare för temperatur
2. Inomhusgivare för temperatur
3. Inomhusgivare för luftfuktighet

I större kyrkor kan inomhusklimatet variera i olika delar av byggnaden och systemet skall därför vara förberett för att kunna hantera fler inomhusgivare än två och styra på exempelvis medelvärde för flera inomhusgivare. Detta behöver inte vara standard men skall finnas som tillval.

Slutligt val av givarplacering skall godkännas av antikvarie men i huvudsak skall följande gälla:

- Utomhusgivare för temperatur skall i första hand vara placerad på nordvägg och i andra hand på väst- eller östvägg. Givare skall placeras så vindskyddat som möjligt.
- Inomhusgivare för temperatur och relativ luftfuktighet skall placeras minst två meter från yttervägg och så centralt i kyrkan som möjligt. Placering skall också ske så att påverkan från drag och kallras från fönster och dörrar/portar minimeras.
- Givare skall vara inkapslade så att risk för felaktig yttre påverkan minimeras.

ÖVRIGT

Styrsystemet skall i största möjliga mån vara fabrikatsberoende och skall vara oberoende av värmekälla.

BILAGA 7, SAMMANSTÄLLNING AV RESPONSPROTOKOLL, BESPARINGSPOTENTIAL

Pastorat	Energi	Kostnad	CO ₂	Pastorat	Energi	Kostnad	CO ₂
Alster -Nyed	32	46	62	Karlskoga	12	21	73
Arvika	33	54	65	Kristinehamn	23	33	77
Blomskog	38	38	38	Köla	41	42	36
Bro	33	33	45	Laxarby	34	56	61
Brunskog	28	54	80	Lysvik	15	18	24
Brålanda	41	54	63	Munkfors-Ransäter	31	30	24
Dals-Ed	29	45	86	Norra Råda	23	43	92
Degerfors	21	27	65	Norrstrand	14	29	29
Domkyrkoförs Västerstrand	17	17	17	Nor-Segerstad	28	30	46
Eda	24	38	40	Silbodal	25	23	18
Ed-Borgvik	14	19	35	Sillerud	27	27	28
Ekshärad	21	22	21	Skållerud	56	57	47
Filipstad	16	45	70	Stavnäs-Högerud	44	46	47
Forshaga	29	29	29	Steneby	31	47	70
Fryksände	30	55	75	Stora Kil	35	36	46
Frändefors	44	44	85	Storfors	28	35	73
Fröskog	62	61	51	Sunne	34	39	38
Färgelanda	18	22	37	Säffle	35	44	72
Glava	32	39	33	Töcksmark	37	41	18
Grava	43	46	67	Ullerud	13	15	15
Grums	38	43	67	Väse-Fågelvik	24	38	37
Gunnarskog	28	53	66	Åmål	44	51	57
Hagfors	36	47	41	Ärtemark	33	46	65
Hammarö	17	18	10	Ör	42	42	69
Holm	44	62	46	Övre Älvdal	27	45	65
Holmedal	15	15	12	MEDELTA	30	38	49
Högsäter	50	50	43	INTERVALL	12-62	17-62	10-92