

Klimatuppföljning i Gotlands kyrkor

SAMMANFATTNING

Detta är en sammanfattning av projektet Klimat- och energiåtgärder i Gotlands kyrkor. Med utgångspunkt från projektplanen sammanfattas resultaten. En fullständig redovisning av genomförande och resultat finns i ett tjugotal delrapporter.

Delprojektet om utvärdering av förebyggande åtgärder och kontinuerlig kontroll av mögelproblem har omfattat 14 kyrkor. Det har resulterat i förbättrat inneklimat i de flesta kyrkor samt generella riktlinjer för klimatstyrning.

Delprojektet om kontinuerlig kontroll och rådgivning beträffande inneklimat har omfattat en utbildning för vaktmästare samt utformning av riktlinjer för bevakning och hantering av mögelproblem.

Delprojektet om energiinventering har omfattat utbildning för kyrkvaktmästare, uppdatering av energistatistik, analys av typkyrkor samt analys av elabonnemang.

De tidigare ganska omfattande men diffusa mögelproblemen har försvunnit i de kyrkor där man gjort en analys och sedan inför avfuktare. Det återstår en del utvecklingsarbete med att hitta långsiktig hållbara strategier och anpassade lösningar för avfuktningen.

Vad gäller energi finns nu en samlad statistik i en databas vilken kontinuerligt kan uppdateras och på så vis fungera som en referensram.

Tack vare utbildningsinsatserna finns det en ökad medvetenhet och kunskap om inneklimat och energifrågorna.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	FÖRDJUPAD STUDIE AV INNEKLIMATET I GOTLÄNDSKA KYRKOR MED FUKT OCH MÖGELPROBLEM	3
1.1	SYFTE	3
1.2	MÅL	3
1.3	AVGRÄNSNING	3
1.4	TIDSINTERVALL	4
1.5	BUDGET	4
1.6	PROJEKTPLAN	4
1.7	UPPFÖLJNING AV RESULTAT	5
2	KONTINUERLIG KONTROLL OCH RÅDGIVNING VID MÖGELUTBROTT	6
2.1	SYFTE	6
2.2	MÅL	7
2.3	AVGRÄNSNING	7
2.4	TIDSINTERVALL	7
2.5	BUDGET	7
2.6	PROJEKTPLAN	7
2.7	UPPFÖLJNING AV RESULTAT	8
3	UPPFÖLJNING AV ENERGIINVENTERINGEN – ENERGIEFFEKTIVISERING OCH FÖRBÄTTRING AV INNEKLIMATET	9
3.1	SYFTE	9
3.2	MÅL	9
3.3	AVGRÄNSNING	9
3.4	TIDSINTERVALL	9
3.5	BUDGET	9
3.6	PROJEKTPLAN	10
3.7	UPPFÖLJNING AV RESULTAT	11

BILAGOR

1 FÖRDJUPAD STUDIE AV INNEKLIMATET I GOTLÄNDSKA KYRKOR MED FUKT OCH MÖGELPROBLEM

1.1 SYFTE

Syftet med studien är att utvärdera tidigare utförda åtgärders effekt utifrån förbättrat inneklimat, energiförbrukning och CO2 utsläpp. Dessutom ska andra aspekter som påverkar inneklimat och tillväxt av mikroorganismer kontrolleras.

1.2 MÅL

- Utvärdera genomförda åtgärders effekt
- Förbättra inneklimatet i utvalda kyrkor så att de avförs från bevakningslistan
- Få fram ett mer allmänt underlag som ger kunskaper om hur man kan förebygga mögelproblem i kyrkor som används sällan
- Uppskattning av luftväxling genom spårgasmätning
- Översiktligt dokumentera byggnaden avseende yta, volym, golv fönster mm
- Vid behov mäta och redovisa luftkvalitet (luftprov)

1.3 AVGRÄNSNING

Denna del av projektet begränsas till de 12 kyrkor där åtgärder vidtagits. I ytterligare 9 kyrkor har loggning skett under samma tidsperiod, även dessa följs upp i de fall åtgärder genomförts på församlingens initiativ. Kyrkor där ingen åtgärd genomförts omfattas av naturliga skäl inte i denna uppföljning.

Kyrkor där åtgärder vidtagits:

Kyrka	Åtgärd
Dalhem	Ställt om hygrostat
Fide	Kondensavfuktare
Fröjel	Kondensavfuktare
Gammelgarn	Skyddsvärme, hygrostat
Grötlingbo	Kondensavfuktare
Havdhem	Kondensavfuktare
Klinte	Skyddsvärme, hygrostat
Mästerby	Kondensavfuktare
Näs	Sorptionsavfuktare
Roma	Höj grundvärmen 2 grader
Sproge	Kondensavfuktare
Tofta	Självdagsventilation via tornet

Kyrkor där mätning skett men troligtvis inga åtgärder genomförts:

Bunge	Hejnum
Hamra	Kräklingbo
Hangvar	Vamlingbo
Lokrumme	Fleringe
Atlingbo	

1.4 TIDSINTERVALL

2013-01 till 2014-12 (24 månader)

1.5 BUDGET

260 000 kr

1.6 PROJEKTPLAN

För de kyrkor som enligt punkt 1.3 har genomfört någon klimaförbättrande åtgärd jämförs mätdata för perioden före åtgärdens genomförande med mätdata efter åtgärdens genomförande. Resultatet från de olika kyrkorna jämförs sedan avseende inneklimat och vilken typ av åtgärd som genomförts. Med bra inneklimat menas ett klimat som inte ger upphov till eller förutsättningar för mögelpåväxt eller ett klimat som på annat sätt kan skada inventarierna genom t.ex. uttorkning.

I de kyrkor som har installerat luftavfuktare mäts om möjligt den vattenmängd som avgår. Detta genomförs med hjälp av klockarna/vaktmästarna som redovisar vattenvolymen till Energibyran t.ex. månadsvis. Detta ska ställas i relation till den inneklimatförbättring som uppnåtts.

Jämförelsen före/efter ska utmynna i ett underlag som påvisar vilken av de provade metoderna som gett bäst resultat och hur detta har påverkat energiförbrukning och CO₂-utsläpp.

Vid ett urval av några kyrkor mäts luftomsättningen genom spårgasmätning. Luftomsättningen påverkar vilket sätt som är bäst för att upprätthålla en bra nivå på den relativa fuktigheten (RF). Vid behov mäts även luftkvaliteten i kyrkan.

De kyrkor där åtgärder genomförts dokumenteras också avseende kyrkorummets uppbyggnad där arean för golv, väggar, tak, fönster och dörrar mäts och rumsvolymen beräknas.

Uppskattad tidsperiod:

2013												2014											
Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec

1.7 UPPFÖLJNING AV RESULTAT

Under nedanstående punkter redovisas projektets resultat för respektive mål.

Utvärdera genomförda åtgärders effekt

Utvärdering av förebyggande åtgärder har utförts för de kyrkor där mätning/loggning skett över en längre tid samt där åtgärder genomförts. Tio kyrkor har installerat luftavfuktare av olika typ, två kyrkor har dränerats och två kyrkor har använt förhöjd grundvärme.

In en samlingsrapport redovisas det sammanslagna resultatet för alla i utredningen ingående kyrkor. Respektive kyrkas resultat redovisas i en separat rapport för enklare distribution inom samfälligheten Gotlands kyrkor (SGK).

Dränering som metod för minskad relativ fuktighet gav i de två kyrkor som ingick i utredningen inga mätbara förbättringar. Fortsatta försök rekommenderas.

Förhöjd grundvärme har sedan tidigare konstaterats vara en effektiv metod för att kontrollera den relativa fuktigheten. För att fungera effektiv även under den varma årstiden bör fuktstyrd grundvärme användas. Jämfört med intermitternt uppvärmning blir dock energiförbrukningen hög.

Det kan konstateras att avfuktning är en effektiv metod för att hålla den relativa fuktigheten under risklinjen för mögelpåväxt. Metoden tillåter intermitternt uppvärmning vilket ger en minskad energiförbrukning samt mindre CO2 utsläpp.

Allmän rekommendation vid intermitternt uppvärmning:

- Installera kondensavfuktare ≥ 36 kg/d vid 70% RF och 20°C
- Arbetsområde ner till minst 5°C.
- Automatisk avfrostning (uppvärmning av förångare).
- Ansluten med slang via självfall eller helst pump.
- Avfuktningssäsongen hålls så lång som möjligt.
- Avfuktaren tillåts gå vid behov.
- Avfukta med börvärde mellan 65- 70%.
- Håll dörrarna stängda i möjligaste mån

Förslag till fortsatt arbete:

- Mätning av luftläckage samt läcksökning med värmekamera.
- Utvärdering av nya typer av avfuktare.
- Vidare utredning av effekten med dränering föreslås.
- Kyrkor med för liten avfuktare bör byta till större storlek.
- Gemensam upphandling via SGK rekommenderas.

Rapporter:		
EBQ R5312	Utvärdering av genomförda åtgärder	(Sammanställning)
EBQ R5281	Bunge kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5273	Fide kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5274	Grötlingbo kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5282	Hamra kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5283	Hangvar kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5275	Havdhem kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5277	Mästerby kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5278	Näs kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5280	Sproge kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5285	Vamlingbo kyrka – Analys av åtgärder	(avfuktare)
EBQ R5284	Hejnum kyrka – Analys av åtgärder	(dränering)
EBQ R5279	Roma kyrka – Analys av åtgärder	(dränering)
EBQ R5272	Dalhem kyrka – Analys av åtgärder	(grundvärme)
EBQ R5276	Klinte kyrka – Analys av åtgärder	(grundvärme)

Förbättra inneklimatet i utvalda kyrkor så att de avförs från bevakningslistan

De kyrkor där åtgärder vidtagits samt där inneklimatet efter åtgärd visat sig ligga under risklinjen för mögelpåväxt har tagits bort från bevakningslistan. I samband med detta projekt distribuerades även loggers till ett flertal församlingar som var intresserade. Kyrkovaktmästaren kan därmed själv kontrollera att inomklimatet är bra och kan larma vid behov. Detta följer rutinerna under 2.7.

Få fram ett mer allmänt underlag som ger kunskaper om hur man kan förebygga mögelproblem i kyrkor som används sällan

Beskrivs i rapporterna ovan, framförallt i "Utvärdering av genomförda åtgärder" EBQ R5312.

Uppskattning av luftväxling genom spårgasmätning

Luftläckagemätningar genomfördes vid två kyrkor (Hangvar och Fide) dels med blower-door samt dels med Tryckpulsmetoden.

Översiktligt dokumentera byggnaden avseende yta, volym, golv fönster mm

Ovanstående data samlades in och volym samt omslutande area beskrivs i EBQ R5312 (se punkt 1.8 ovan).

Vid behov mäta och redovisa luftkvalitet (luftprov)

Prov på luftkvalitet genomfördes inte under detta projekt.

2 KONTINUERLIG KONTROLL OCH RÅDGIVNING VID MÖGELUTBROTT

2.1 SYFTE

Syftet med kontinuerlig kontroll är att kunna förebygga eller snabbt hantera mögelutbrott. Fukt- och mögelproblem ger skador på inredning, byggnadsstomme och inventarier, upptäcks de tidigt, eller ännu hellre förebyggs, minimeras skadorna. Mögelproblem kan även ge hälsoproblem för personer som vistas i kyrkan.

2.2 MÅL

- Skapa och följa rutiner som förhindrar mögelutbrott genom ett kontrollerat inneklimat.
- Skapa och följa rutiner för larm vid mögelutbrott
- Vid misstänkt mögelutbrott ta prov för analys
- Upprätthålla dessa rutiner under projektiden
- Öka medvetenheten om dessa problem ute i församlingarna
- Genomföra utbildning för kockare/vaktmästare

2.3 AVGRÄNSNING

När det gäller att skapa rutiner för att förhindra mögelutbrott avses de 21 kyrkor där loggning/mätning sker redan idag, se punkt 1.3.

När det gäller rutiner/åtgärder vid larm om mögelutbrott avses alla kyrkor.

2.4 TIDSINTERVALL

2013-01 till 2014-12 (24 månader)

2.5 BUDGET

250 000 kr

2.6 PROJEKTPLAN

För de kyrkor som redan loggas/mäts fortsätter det arbetssätt som tidigare genomförts med fortsatt loggning och rapportering två gånger per år. Vaktmästare/klockare kommer eventuellt även att involveras genom att en kontrollplan tas fram för punkter som ska/bör kontrolleras vid rutinmässiga besök.

Klockare/vaktmästare utbildas i hur inneklimatet (temperatur och RF) påverkas beroende på årstid och yttre miljö avseende t.ex. uppvärmning, avfuktning och vädring.

En kontrollplan tas fram för åtgärder vid larm om mögelutbrott t.ex. besiktning, klimatmätning och akuta åtgärdsförslag. Denna distribueras till Samfälligheten på lämpligt sätt.

Uppskattad tidsperiod:

2013												2014											
Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec

2.7 UPPFÖLJNING AV RESULTAT

Under nedanstående punkter redovisas projektets resultat för respektive mål.

Skapa och följa rutiner som förhindrar mögelutbrott genom ett kontrollerat inneklimat.

Vid de kyrkor som redan loggas/mäts har en rutin för att förhindra mögelutbrott införts.

Rutin:

EBQ R5858 Rutin för att förhindra mögelutbrott
 EBQ R5859 Diagram för uppföljning

Skapa och följa rutiner för larm vid mögelutbrott

Rutin:

EBQ R5860 Rutin vid larm om mögelutbrott

Vid misstänkt mögelutbrott ta prov för analys

Rutin enligt ovan följs, senast undersöktes Stenkyrka- , Hellvi-, och Fleringe kyrka.

Upprätthålla dessa rutiner under projektiden

Se ovan

Öka medvetenheten om dessa problem ute i församlingarna

En utbildning i två steg har genomförts för klockare/vaktmästare och övriga intresserade. Utbildningarna genomfördes med ca ett års mellanrum där deltagarna i steg två fick en repetition av innehållet i steg ett samt möjlighet att reflektera över uppmätt inneklimat i sin egen kyrka. Utbildningen omfattande bland annat:

Introduktion – Allmänt kring energi i byggnader

Inneklimat för brukande och bevarande

- Fukt och värme
- Inneklimat för människor
- Inneklimat för bevarande

Klimatstyrning och uppvärmning

- Strategier
- Tekniska lösningar
- Energisparande

Analys av elabonnemang

Avläsning av loggers och utdelning av nya loggers

Genomföra utbildning för kockare/vaktmästare

Se ovan.

3 UPPFÖLJNING AV ENERGIINVENTERINGEN – ENERGIEFFEKTIVISERING OCH FÖRBÄTTRING AV INNEKLIMATET

3.1 SYFTE

Minska energiförbrukningen i kyrkorna genom driftoptimering av befintlig utrustning, besiktning och framtagande av åtgärdsförslag avseende de tekniska systemen samt genomföra utbildning av berörd personal avseende de tekniska systemens funktion samt orienterande utbildning avseende principerna för ventilation, uppvärmning och transmission genom byggnadsskalet.

3.2 MÅL

- Med hjälp av klockare/vaktmästare insamla och redovisa energistatistik för samtliga kyrkor
- Genomföra en kontroll av respektive kyrkas elabonnemang
- Genomföra utbildning avseende energieffektivisering och inneklimat i byggnader samt en allmän orientering i värmesystem, ventilation och transmissionsförluster via byggnadsskal.
- Genomgång av befintlig databas (Access), gruppering av kyrkorna i olika uppvärmningssätt och energikälla
- Välja ut ett antal "typkyrkor" för fortsatt utredning
- Genom driftoptimering av befintlig utrustning förbättra utvalda typkyrkors inneklimat, energiförbrukning och CO₂-utsläpp.
- Utföra djupare analys av utvalda typkyrkor samt redovisa möjliga åtgärdsförslag för förbättrat inneklimat, minskad energiförbrukning och CO₂-utsläpp. Åtgärdsförslagen gäller främst de tekniska systemen.

3.3 AVGRÄNSNING

Denna del av projektet avser alla 92 kyrkor. Kyrkorna kommer dock att grupperas avseende t.ex. uppvärmningssätt och energikälla. En kyrka av varje typ kommer att väljas ut för besiktning och djupare analys, resultat och åtgärdsförslag avser således den typen av kyrka.

3.4 TIDSINTERVALL

2013-01 till 2014-12 (24 månader)

3.5 BUDGET

500 000 kr

3.6 PROJEKTPLAN

Befintlig Accessdatabas granskas varpå kyrkorna grupperas efter uppvärmningssätt, energikälla samt eventuellt förbrukning. Minst en kyrka från varje grupp väljs ut för besiktning och beräkning av åtgärdsförslag. Förslagen för typkyrkan får representera alla kyrkor i den grupperingen.

Driftoptimering av befintlig utrustning sker vid utvalda typkyrkor för att påvisa hur mycket energi som kan sparas och vilket inneklimat som kan uppnås med befintlig utrustning. Driftoptimeringen försätter kontinuerligt under hela projektiden och avslutas med en rapportering/uppföljning.

Utbildning genomförs för klockare/vaktmästare för att öka förståelsen för hur de tekniska systemen arbetar samt principerna för ventilation och transmission. I samband med utbildningen tar klockarna/vaktmästarna fram energistatistik för respektive kyrka och energislag vilket översänds till Energibyran för fortsatt analys.

Samtliga kyrkors el-abonnemang granskas för att avgöra dess lämplighet samt möjlighet till besparing genom en lägre abonnemangsavgift.

Uppskattad tidsperiod:

2013												2014											
Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec

3.7 UPPFÖLJNING AV RESULTAT

Under nedanstående punkter redovisas projektets resultat för respektive mål.

Med hjälp av klockare/vaktmästare insamla och redovisa energistatistik för samtliga kyrkor

Energistatistik har samlats in i samband med elabonnemangsanalys och även i samband med genomförd utbildning. Resultatet har dokumenterats i SGK:s databas.

Genomföra en kontroll av respektive kyrkas elabonnemang

Kyrkor med elvärme (abonnemang över 80A) har analyserats utifrån abonnemangets storlek och dagens användning av kyrkan.

Resultatet ger att många abonnemang kan sänkas med betydande besparingar som följd. Bedömningen har skett utifrån hur kyrkorna använts senaste tiden och i viken mån man nyttjat tillgänglig effekt.

Detta ska dock inte sammanblandas med de rekommendationer som ges angående intermitterent uppvärmning i t.ex. "Analys av typkyrka – Sammandrag" EBQ R5327. Med fullt implementerad intermitterent uppvärmning med målsättning att uppvärmningsperioden ej ska överstiga 6-12 timmar bör istället effekten höjas både för abonnemang och värmesystem. Följande kyrkor har analyserats.

Rapporter:

EBQ R3998	Analys elabonnemang – Rone kyrka
EBQ R3999	Analys elabonnemang – Hemse kyrka
EBQ R4000	Analys elabonnemang – Ardre kyrka
EBQ R4001	Analys elabonnemang – Etelhem kyrka
EBQ R4002	Analys elabonnemang – Garde kyrka
EBQ R4003	Analys elabonnemang – Lye kyrka
EBQ R4004	Analys elabonnemang – Hamra kyrka
EBQ R4006	Analys elabonnemang – Endre kyrka
EBQ R4070	Analys elabonnemang – Bro kyrka
EBQ R4071	Analys elabonnemang – Hejnum kyrka
EBQ R4072	Analys elabonnemang – Lokrume kyrka
EBQ R4073	Analys elabonnemang – Väskinde kyrka
EBQ R4084	Analys elabonnemang – Hellvi kyrka
EBQ R4085	Analys elabonnemang – Lärbro kyrka
EBQ R4086	Analys elabonnemang – Källunge kyrka
EBQ R4087	Analys elabonnemang – Norrlanda kyrka
EBQ R4088	Analys elabonnemang – Gothem kyrka
EBQ R4089	Analys elabonnemang – Boge kyrka
EBQ R4105	Analys elabonnemang – Ala kyrka
EBQ R4106	Analys elabonnemang – Gammelgarn kyrka
EBQ R4123	Analys elabonnemang – Eke kyrka
EBQ R4124	Analys elabonnemang – Grötlingbo kyrka
EBQ R4125	Analys elabonnemang – Havdhem kyrka
EBQ R4126	Analys elabonnemang – Martebo kyrka
EBQ R4127	Analys elabonnemang – Tingstäde kyrka
EBQ R4151	Analys elabonnemang – Hogrän kyrka

Genomföra utbildning avseende energieffektivisering och inneklimat i byggnader samt en allmän orientering i värmesystem, ventilation och transmissionsförluster via byggnadsskal.

Se punkt 2.7 ovan.

Genomgång av befintlig databas (Access), gruppering av kyrkorna i olika uppvärmningssätt och energikälla

Se nedan.

Välja ut ett antal ”typkyrkor” för fortsatt utredning

”Analys av typkyrka – Sammandrag” EBQ R5327 är en sammanställning av de åtgärdsförslag som tagits fram för respektive typkyrka (Bunge, Dalhem, Tofta, Öja). Dessa åtgärder beskrivs utförligare i respektive rapport. För flertalet av nedanstående förslag avgörs lönsamheten av användningen varför någon generell beräkning inte presenteras.

Förslag till minskad energiförbrukning (i korthet)

- För att uppnå bra komfort för brukaren, bra klimat för inventarierna och samtidigt få så låg energiförbrukning som möjligt förordas intermittert uppvärmning i kombination med luftavfuktare.
- För att uppnå så kort uppvärmningstid som möjligt krävs ett adaptivt styrsystem som lär sig hur lång uppvärmningstiden är vid olika temperaturer.
- Högre effekt och därmed kortare uppvärmningstid spar energi vid intermittert uppvärmning.
- I kyrkor med intermittert uppvärmning där luftavfuktare installerats bör kyrkan tätas och dörrarna hållas stängda i möjligaste mån.
- Isolering av valven rekommenderas för de kyrkor som värms permanent eller i längre perioder.
- Byte till moderna cirkulationspumpar är normalt en lönsam åtgärd. Vid intermittert uppvärmning blir dock driftstiden kortare än normalt, lönsamheten avgörs därmed av uppvärmningstiden.
- Med intermittert uppvärmning kan en värmepump dimensioneras enbart för toppeffekten.
- För de kyrkor som värms med olja kan bio-olja vara ett enkelt sätt att minska utsläppen av CO₂.

Förslag till fortsatt arbete (i korthet)

- Täthetsprovning och läckagesökning med Blower-door och värmekamera bör utföras för ett antal kyrkor med intermittert uppvärmning och luftavfuktare.
- Installera och prova ett styrsystem som t.ex. CC kyrka och CCwebb med bokningsprogram på ett mindre antal kyrkor, t.ex. ett pastorat.
- I ovanstående kyrkor kan även loggning av temperatur och relativ fuktighet ske via samma system och följas på distans med larmgränser.
- Upprätta beräkningsgrunder för dimensionering av total installerad effekt med målsättning att ligga inom intervallet 6-12 timmar.
- Upprätta beräkningsgrunder för dimensionering av radiatorsystemets effekt.

- Konvertera en kyrka med direktverkande el till bergvärme och vattenburet system. Bergvärmepumpen ska dimensioneras för det totala effektbehovet (ingen tillsats)
- Försök med konvertering till bio-olja för minskad CO2-belastning i ett antal kyrkor bör genomföras.

Resultatet redovisas i följande rapporter.

Rapporter:

EBQ R5327	Analys av typkyrka - Sammandrag
EBQ R5316	Analys av typkyrka (Bunge) - Rapport
EBQ R5317	Analys av typkyrka (Bunge) – Bilaga 2
EBQ R5318	Analys av typkyrka (Dalhem) - Rapport
EBQ R5319	Analys av typkyrka (Dalhem) – Bilaga 2
EBQ R5320	Analys av typkyrka (Dalhem) – Bilaga 3
EBQ R5321	Analys av typkyrka (Tofta) - Rapport
EBQ R5322	Analys av typkyrka (Tofta) – Bilaga 2
EBQ R5323	Analys av typkyrka (Öja) - Rapport

Genom driftoptimering av befintlig utrustning förbättra utvalda typkyrkors inneklimat, energiförbrukning och CO2-utsläpp.

Befintliga tekniska system inventerades och dokumenterades tillsammans med aktuella inställningar. Det visade sig dock vara svårt att uppnå någon energibesparing med hjälp av driftoptimering för kyrkor med intermittert uppvärmning. Med intermittert uppvärmning ska full effekt användas och uppvärmningstiden hållas så kort som möjligt. Den största bristen som upptäcktes var att många kyrkor hanteras manuellt (i vissa fall trots att de hade styrutrustning) och att det därför i praktiken blir klockare/vaktmästaren som har störst påverkan på förbrukningen.

För att kunna uppnå en effektiv driftoptimering krävs att kyrkorna har ett styrsystem som kan styras på distans med de funktioner som beskrivs i EBQ R5327.

Utföra djupare analys av utvalda typkyrkor samt redovisa möjliga åtgärdsförslag för förbättrat inneklimat, minskad energiförbrukning och CO2-utsläpp. Åtgärdsförslagen gäller främst de tekniska systemen.

Se ovan.