



Turku 2032-10-08

Håkan Kohkoinen  
Rakennusinsinööri  
Luulajan hiippakunta

Svenska kyrkan 





# LUULAJAN HIIPPAKUNTA

- merkittävä osa Ruotsia



# LUULAJAN HIIPPAKUNTA

1/3 Ruotsin pinta-alasta

Väkiluku 500 000

Hiippakunnan väestöstä on  
400 000 kirkonjäsentä

57 seurakunta





# LUULAJAN HIIPPAKUNTA

55 työntekijää 5:llä paikkakunnalla



Hiippakunnan kanslia Luulajassa, 45 työntekijää





**Hiippakunnassa on yksi insinööri  
ja muinaistutkija jotka tukevat  
seurakuntien kiinteistöhallintoa**



Miksi?

Kiinteistöhallinto—onko se seurakuntien  
ongelma - onkos se seurakuntien vastuu?



# Svenska kyrkan

## 2013

- 13 hiippakunta
- 1426 seurakunta
- 6,4 miljoonaa jäsentä, n. 67%
- 21.000 työntekijää
- 21.000 rakennusta,  
joista 3.500 on kirkkorakennuksia

# Svenska kyrkan

## Jäsenmäärän kehitys

|      |     |                            |
|------|-----|----------------------------|
| 2000 | 83% | kirkon ja valtion erotessa |
| 2004 | 78% |                            |
| 2009 | 72% |                            |
| 2013 | 67% |                            |
| 2019 | 59% | ennuste                    |



**Svenska kyrkan** 

**25%**

**seurakunnan kustannuksista  
muodostuu**

**kiinteistöhallinnosta**

Kiinteistönhoto

Ylläpito

Huolto

Pääomakustannukset

# ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISTOIMENPITEET LULALAJAN HIIPPAKUNNAN KULTUURIYMPÄRISTÖISSÄ

2007 - 2010

+

2011 - 2014





# **ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISTOIMENPITEET LULALAJAN HIIPPAKUNNAN KULTUURIYMPÄRISTÖISSÄ**

**Ilmaston seuranta –**

**Työkalu energian  
säästämiseen ja**

**vauriolta ennaltaehkäisvään toimintaan**

# 2007 - 2010

## Yhteistyöhanke

- **Luulajan hiippakunta**  
Projektin omistaja, projektin johtaminen
- **Gotlannin yliopisto**  
Tieteellinen arvointi
- **Historiska Hus AB**  
Kenttätyö



## Kustannus: 3,2 miljoonaa kruunua

# Miksi tällainen hanke?



## Tausta

- Korkeat energiakustannukset – heikentynyt talous
- Vanhat lämmitysjärjestelmät
- Tarve parantaa energiatehokkuutta
- Vanhat kirkkorakennukset = erityisiä rakennuksia
- Epätavallisia rakenteita
- Arkoja materiaaleja
- Alhainen käyttöaste

# **Miksi tällainen hanke?**

**MUISTA RAKENNUKSISTA SAATU TIETO EI RIITÄ  
KUN SUUNNITEELLAAN JA TOTEUTETAAN  
TIOMIPITEITÄ ENERGIATEHOKKUUDEN  
PARANTAMISEKSI KIRKKORAKENNUKSISSA**

**Meidän on saatava tarvittavaa tietoa!**



# Miksi tällainen hanke?

## Ongelma-alueet

- Huono tietämys tämänhetksestä tilanteesta
- Toimenpide! – Seuras?
- Riittämätön seuranta



# Lähtöpiste Luulajan hiippakunta

- Suora sählölämmitys 62%
- Vesikiertonen lämmitys ja lämpöpumppu 14%
- Vesikiertonen sähkölämmitys 3%
- Vesikiertonen kaukolämpö 13%
- Ei lämmitystä 6%
- Muut 2%



# Hankkeen kaksi pääkohtaa

**Sisäimaston kartoitus**

ja

**Vaurioiden määrittäminen**

**50 kirkossa (128/200 kirkosta)**



# Sisäilmaston kartoitus

- Näyttää kirkkorakennusten todellisen sisäilmaston
- Ohjaa seurakuntien päätöksiä tarvittavista toimenpiteistä
- Antaa seurakunnille mahdollisuuden seurata ja arvoista meneillä oleva ja tehtyjä toimenpiteitä
- Ohjaa hiippakuntien arvointia, neuvontaa ja päätöksiä energiakysymyksissä
- Ohjaa lääninhallitusten arviointia Ruotsin kulttuurimuistoja ohjaavan lainsäädännön nojalla
- Ohjaa kansallisten suuntavivojen kehittämistä
- Tarjoaa pohjan jatkotutkimuksille



# Vaurioiden määrittäminen

- Osoittaa sisäilmaston ja vuorokauden välisen yhteyden
- Ohjaa seurakuntien päätöksiä tarviattavista toimenpiteistä
- Ohjaa energiatoimenpiteitä koskevat päätökset huomioimaan myös rakennukset ja niiden irtaimiston
- Ohjaa kansallisten suuntaviivojen kehittämistä
- Tarjoaa pohjan jatkotutkimuksille

# Hankeen kolme päätavoitetta

## **Ilmastosta johuvien vaurioiden ennaltaehkäisy**

- kuivumisesta johtuvat vauriot
- kosteusvauriot
- homevauriot
- jne

## **Energian säästäminen**

- halvemmat lämmityskustannukset
- vähemmän ympäriösvaikutuksia

**Lähtökohta ilmaston seurannan kansallisille suuntaviivoille ja vaurioita ehkäiseville toimenpiteille kulttuurihistoriallisesti arvokkaissa ympäristöissä**

# Valinta

Seurakunnat ilmoittivat kiinnostuksensa

Kirkkorakennusten valinta on suoritettu yhteistyössä Norrbottinen ja Västerbottenin läänihallitusten kanssa.

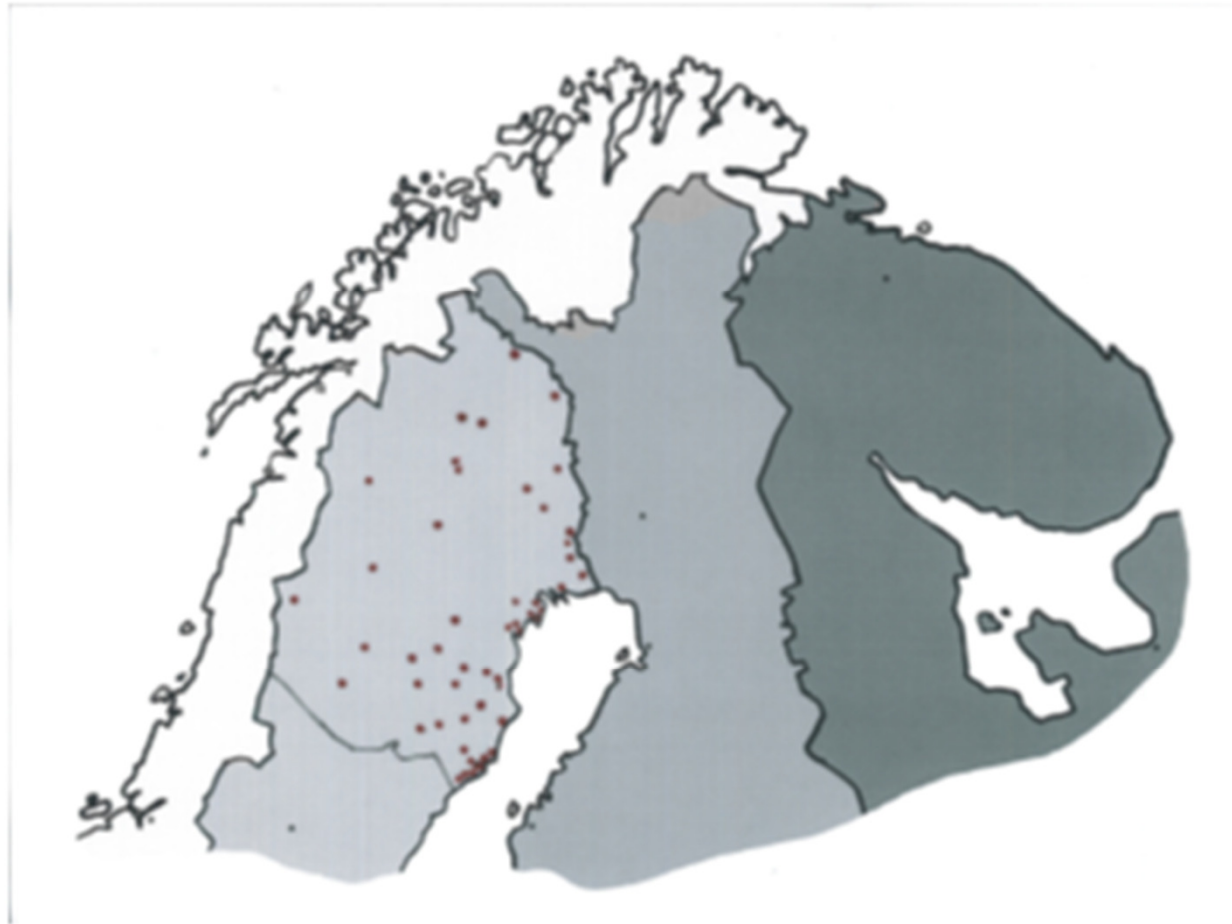
Ranniko – sisämaa

Puu - kivi

Eri ikäisiä

Eralisia lämmitysjestelmiä





50 kirkkoa



# Miten olemme toimineet?

## Ilmaston seuranta

- Sisälämpötila ja suhteellinen kosteus
- Keskieneren mittauspiste
- Mittaustuloksen lukeminen tunnin välein



# Vaurioiden määrittäminen

- Yhteistyössä NIKUN:n konseervaattoreiden kanssa
- Maalattu puu
- Ykseinkertainen ”basic-menetelmä”
- Lomake ja valokuvia
- Ennen ja jälkeen – vertailu ja analyysi



Sopimus Norrbottenin ja Västerbottinen lääninhallitusten kanssa.

**Mittaus ja arviointi on vaatimuksena ennen kuin mahdollisen toimenpiteisen voidaan ryhtyä.**

# **Kirkot Luulajan hiippakunnassa**

Yhteensä 200 kirkkoa

Energiakulutus 25.000.000 kWh/vuosi



# Mahdolliset säästöt

Mittaus, n. 10%: 2.500.000 kWh/vuosi

Sähto, ohjaus, n. 5%: 1.250.000 kWh/vuosi

# **KAKSI ERI KIRKKOTYYPPIÄ**

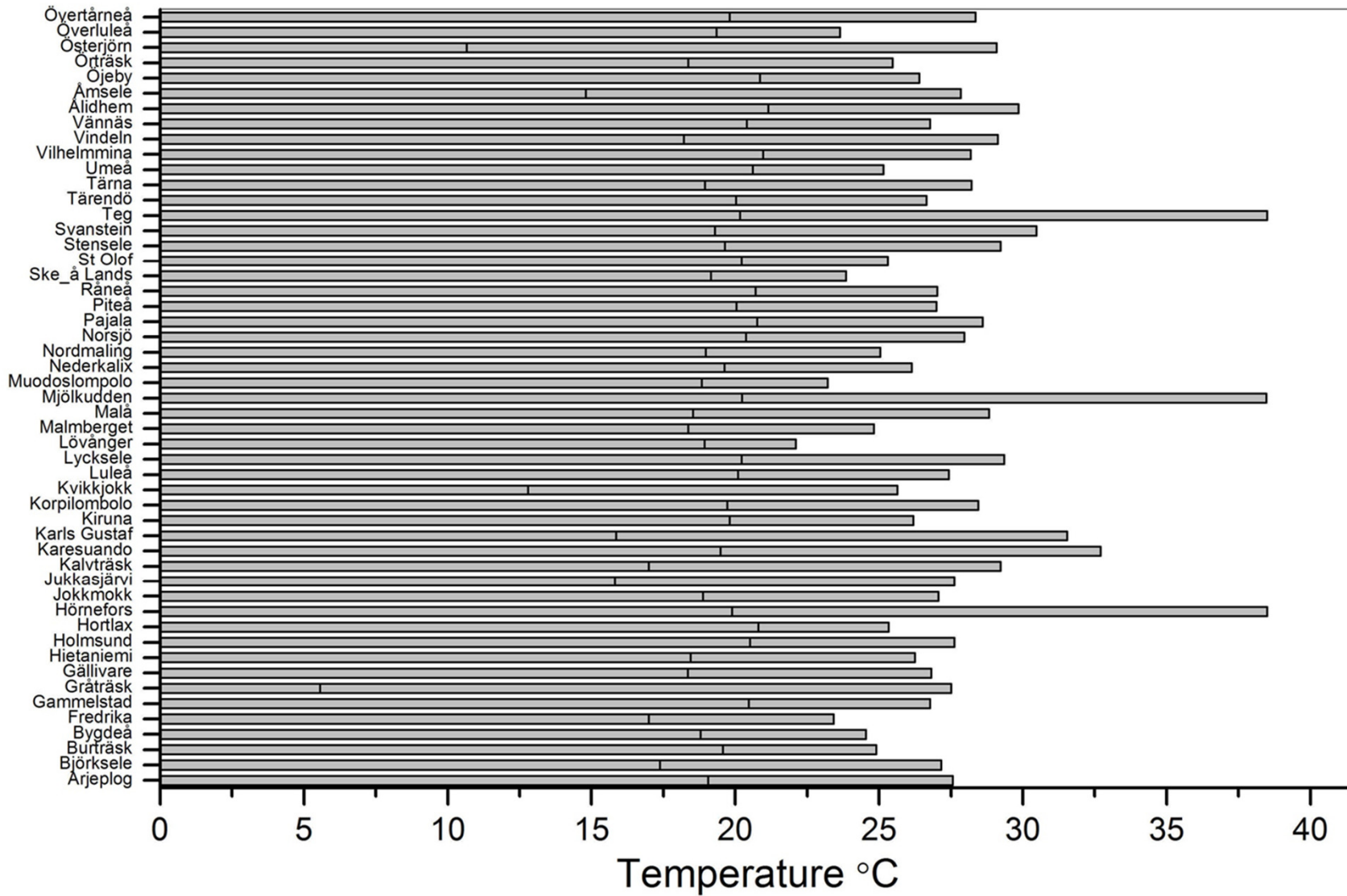
Päivittäitessa käytössä oleva kirko, 3-7 pvä/vko

Kirkko, jossa on käytössä 2 pvä/vko tai vähemmän.

# Kirkkojen käyttötiheys 2007

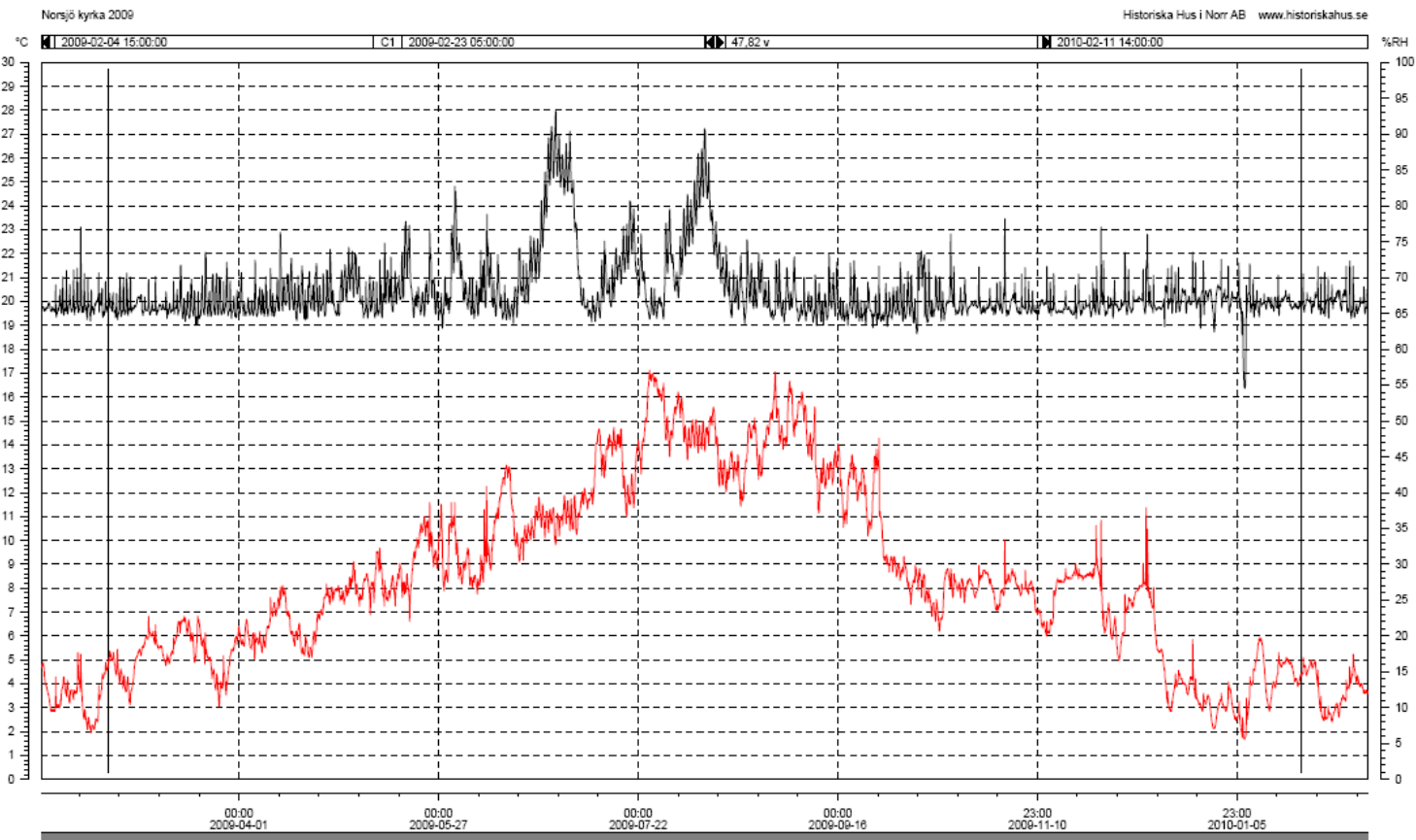
- Päivittäinen käyttö; vähintään 150 pvä/vuosi 20%
- Viikkottainen käyttö, vähintään 50 pvä/vuosi 52%
- Osaikainen käyttö; vähemmän kuin 50 pvä/vuosi 14%
- Osaikainen käyttö, kesä; vähemmän kuin 50 pvä/vuosi 3%
- Satunnainen käyttö 1-20 pvä/vuosi 9%
- Ei käytössä vähemmän kuin 1%
- Ei käytössä, ”poistettu käytöstä” vähemmän kuin 1%

# Maximum and average temperature



# Tavallisia käyriä

|     | Färg | Enhet | ID | Typ | Benämning   | Markör 1 | Markör 2 | Med   | Min   | Max   |
|-----|------|-------|----|-----|-------------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 001 |      | °C    | 01 |     | Temperature | 19,79    | 19,70    | 20,37 | 16,36 | 27,97 |
| 002 |      | %RH   | 02 |     | Humidity    | 16,09    | 14,73    | 27,63 | 5,59  | 67,08 |



Tavallisin toimenpide-ehdostus:

**LÄMPÖTILAN LASKEMINEN  
ja LÄMMITYKSEN  
OHJAUKSEN  
PARANAMINEN!!!!**

ca 6.000.000 kWh/vuosi

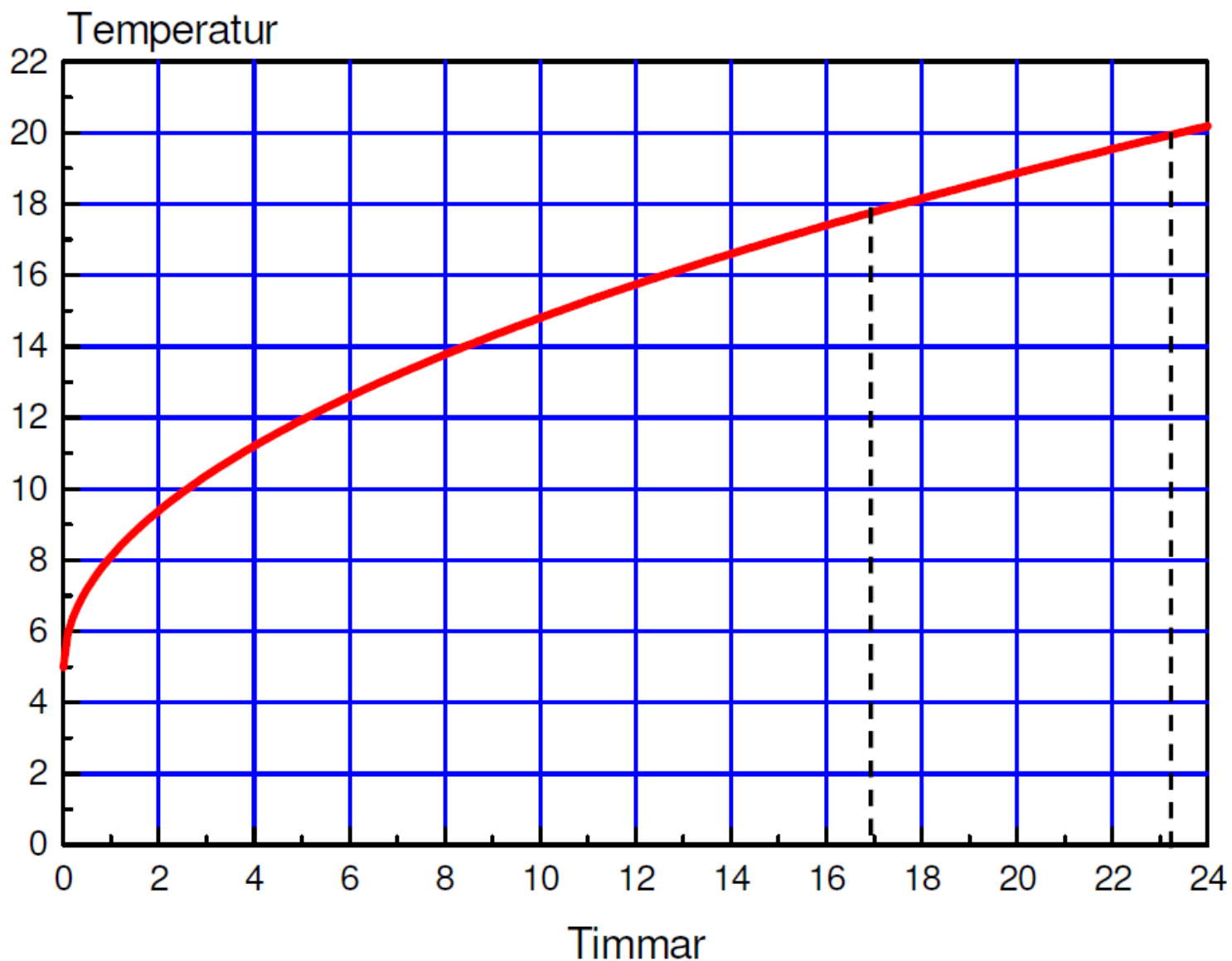


Suositus ajottasieen lämmitykseen

8-10 astetta kuin kirkko ei käytetä

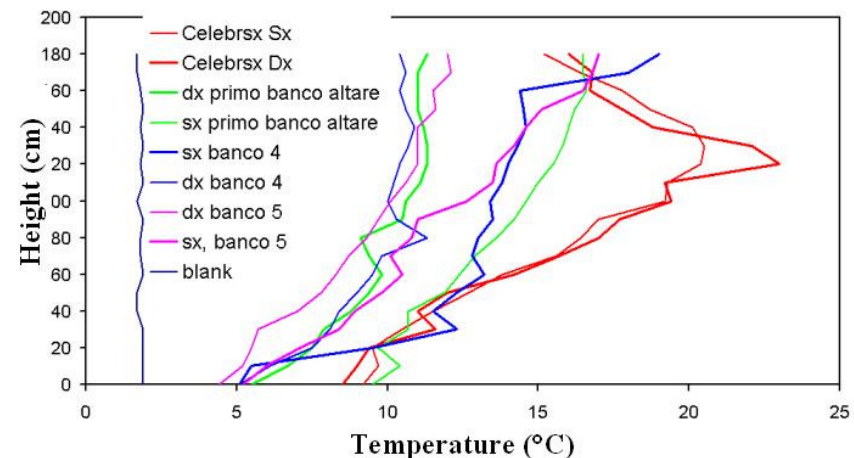
16-18 astettaa kuin kirkko  
on käytössä

# Sänk förrätningstemperaturen



# Lämpötilan kerrostuneisuus

- Pysyvästi lämmitetyssä kirkkorakennuksessa muodostuu toisinaan vertikaalista lämpötilakerrostuneisuutta.
- Ajoittain lämmitetyssä kirkossa vaikutus jää huoneen sisäisten ilmavirtauksien vuoksi pieneksi.
- Jos lattian ja katon välinen lämpötilaero on 4°C, on huoneen keskilämpötila n. 2°C korkeampi kuin sen kuuluisi olla.



**Uskomme että pystymme  
säästämään jopa**

**7 mkr/vuosi**

**Ilman suurempia  
investointeja**

**ca 30%**

# **Rakennuksia koskeva EU-direktiivi**

Säästä 20% v. 2020 mennessä

Säästä 50% v. 2050 mennessä

suhteessa vuoteen 1995

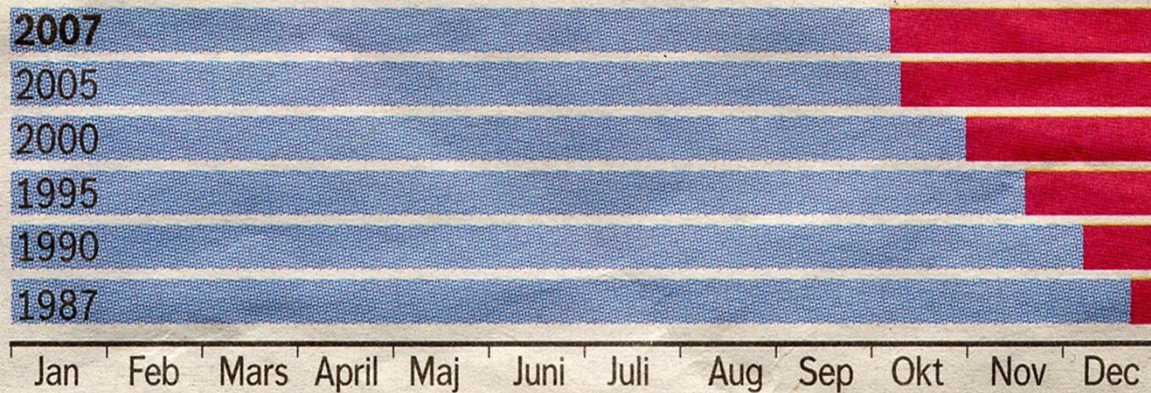




## "Overshoot Day" inträffar allt tidigare

Den dag på året, då världens befolkning förbrukat de ekologiska resurser som står till buds för året, kommer allt tidigare. I år inträffade dagen den 6 oktober, enligt Världsnaturfondens beräkningar. Fram till årets slut tär vi nu på jordens resurser.

6 oktober



GRAFIK: DN



# Overshoot Day

Ennuste 2013

20 elokuu

2011- 2014

# Pilottihankee

## Ilma-ilmalämpöpumppu kolmeen kirkkoon

- Muodoslompolon kirkko, 1865
- Kalvträskin kirkko, 1889
- Nordmalingin kirkk, 1480

Ylläpitämään peruslämpöä

# Muodoslompolon kirkko





# Kalvträskin kirkko



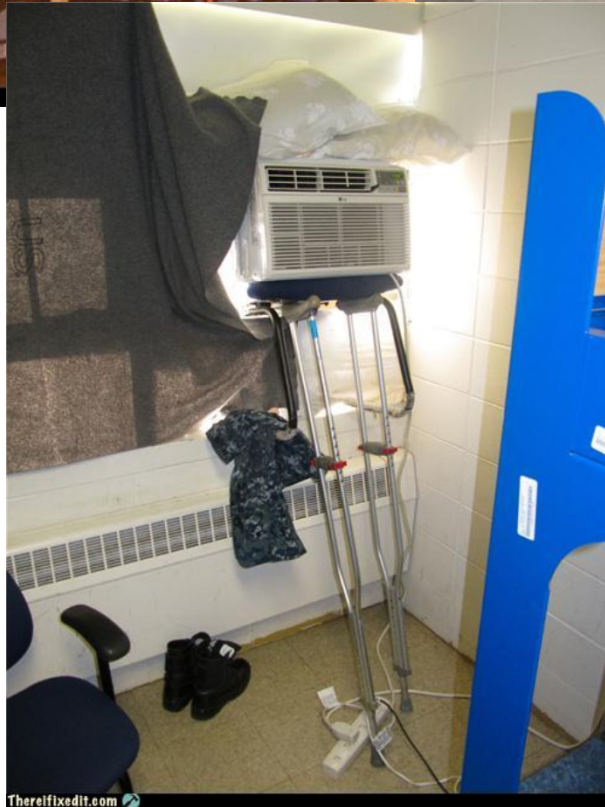
# Nordmalingin kirkko







Thereifixedit.com



Thereifixedit.com

Investointikustannus: 100.000 – 200.000 kr

Säästö: 50.000 – 75.000 kr/vuosi (n. 50%)



# Yksi ongelma



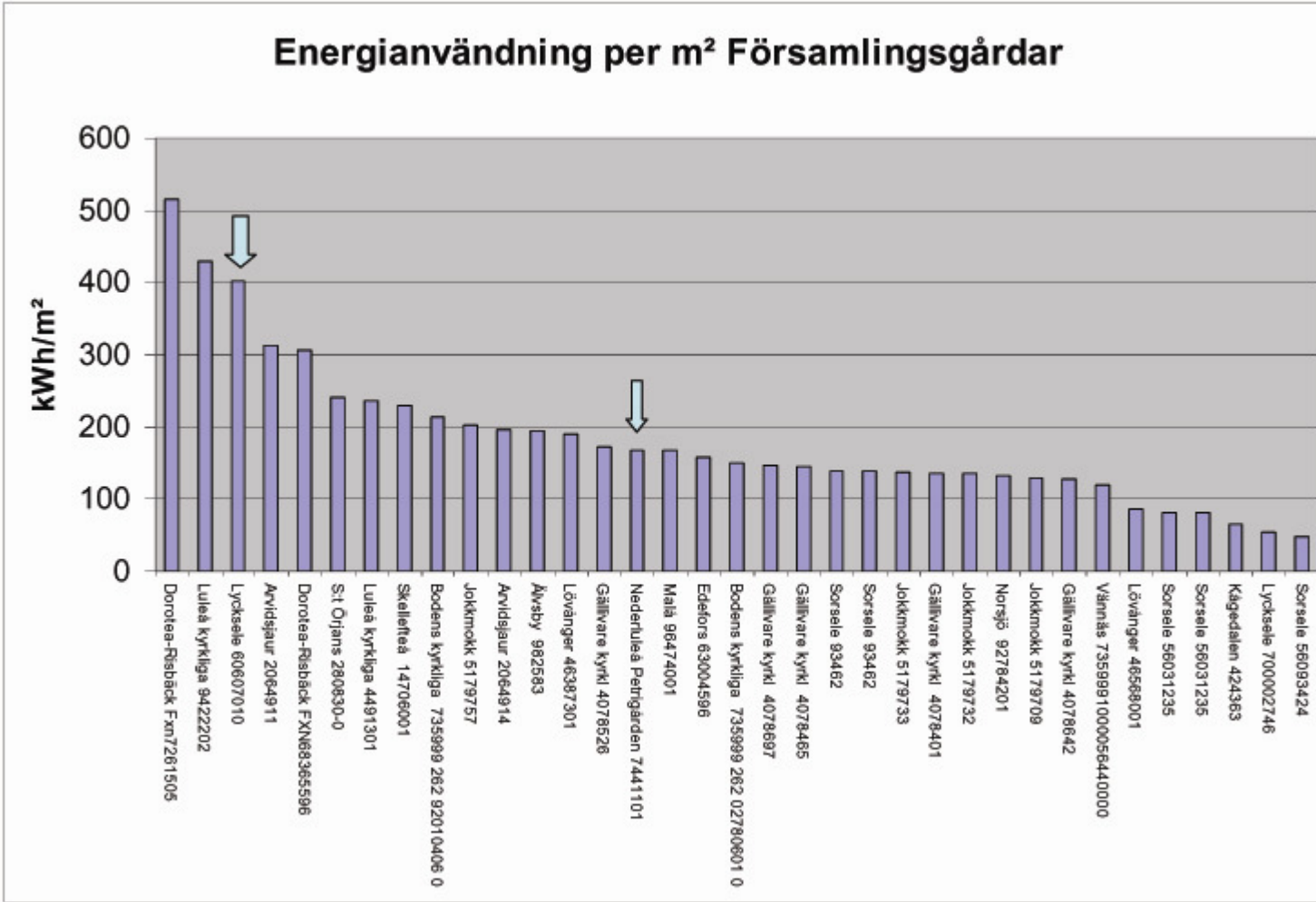
# Seurakuntien energiankulutus

**Sähkö: 45 000 000 kWh/vuosi**

**Muut: 20 000 000 kWh/vuosi**

**Summa: 65 000 000 kWh/vuosi**

## Energianvändning per m<sup>2</sup> Församlingsgårdar



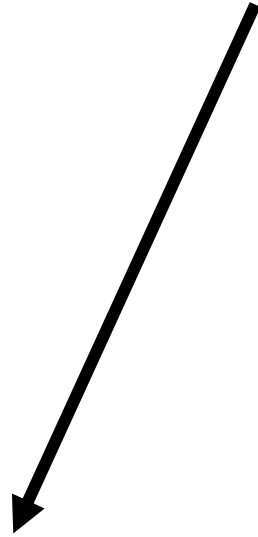
# **Muut rakennukset**

## **Sopimukset**

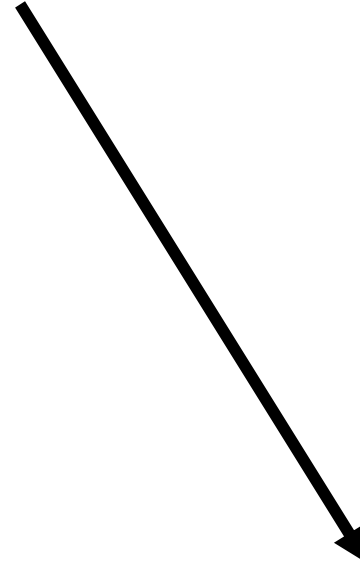
- Sähkö- ja kaukolämpön toimitus
- Energian kartoitus



# Energiantehokkuus



Tekniikka

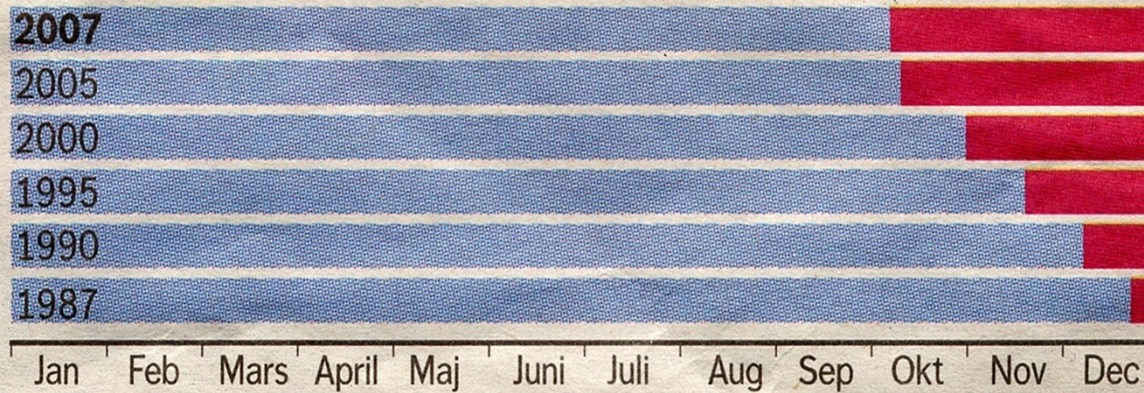


Tavat ja käytännöt

## "Overshoot Day" inträffar allt tidigare

Den dag på året, då världens befolkning förbrukat de ekologiska resurser som står till buds för året, kommer allt tidigare. I år inträffade dagen den 6 oktober, enligt Världsnaturfondens beräkningar. Fram till årets slut tär vi nu på jordens resurser.

6 oktober



GRAFIK: DN







# KIITOS!



**Håkan Kohkoinen  
Rakennusinsinööri  
Luulajan hiippakunta**

**+046920 – 26 47 04**

**+04670 – 601 08 84**

**[hakan.kohkoinen@svenskakyrkan.se](mailto:hakan.kohkoinen@svenskakyrkan.se)**