

Fuktstyrning i kyrkor

En studie av inomhusklimat i sju sporadiskt använda kyrkor i Lagunda församling

Sune Lindkvist



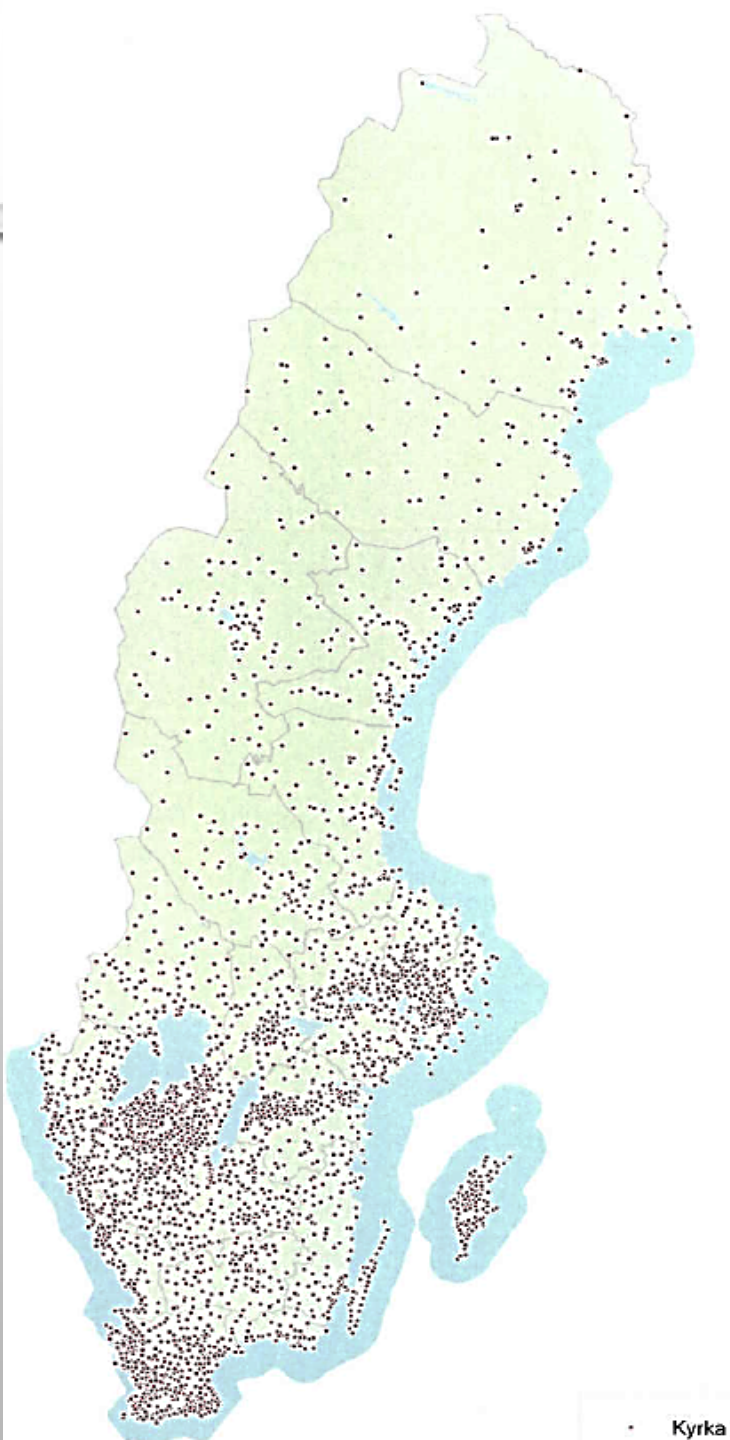
klimateförändring +
”energieffektivisering”
+ minskad användning
=
ökad risk för Fukt- och
Mögelskador

SKADEORSAKER SOM KRÄVER ÖKAD BEREDSKAP FRAMÖVER:

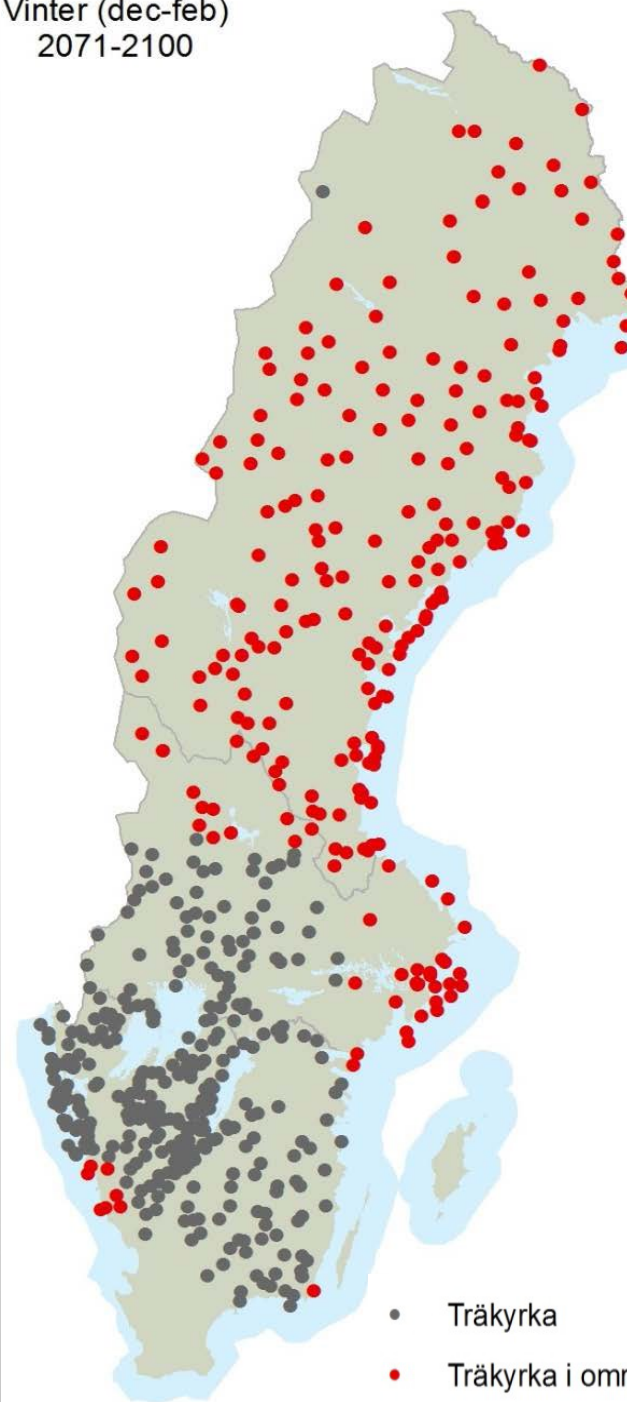
- MÖGEL OCH SVAMPANGREPP
- SKADEINSEKTER
- SALTSKADOR
- FROSTSKADOR
- SNÖLASTER
- SÄTTNINGSSKADOR
- ÖVERSVÄMNING P.G.A. HAVSNIVÅHÖJNING



Vinter (dec-feb)
2071-2100



• Kyrka



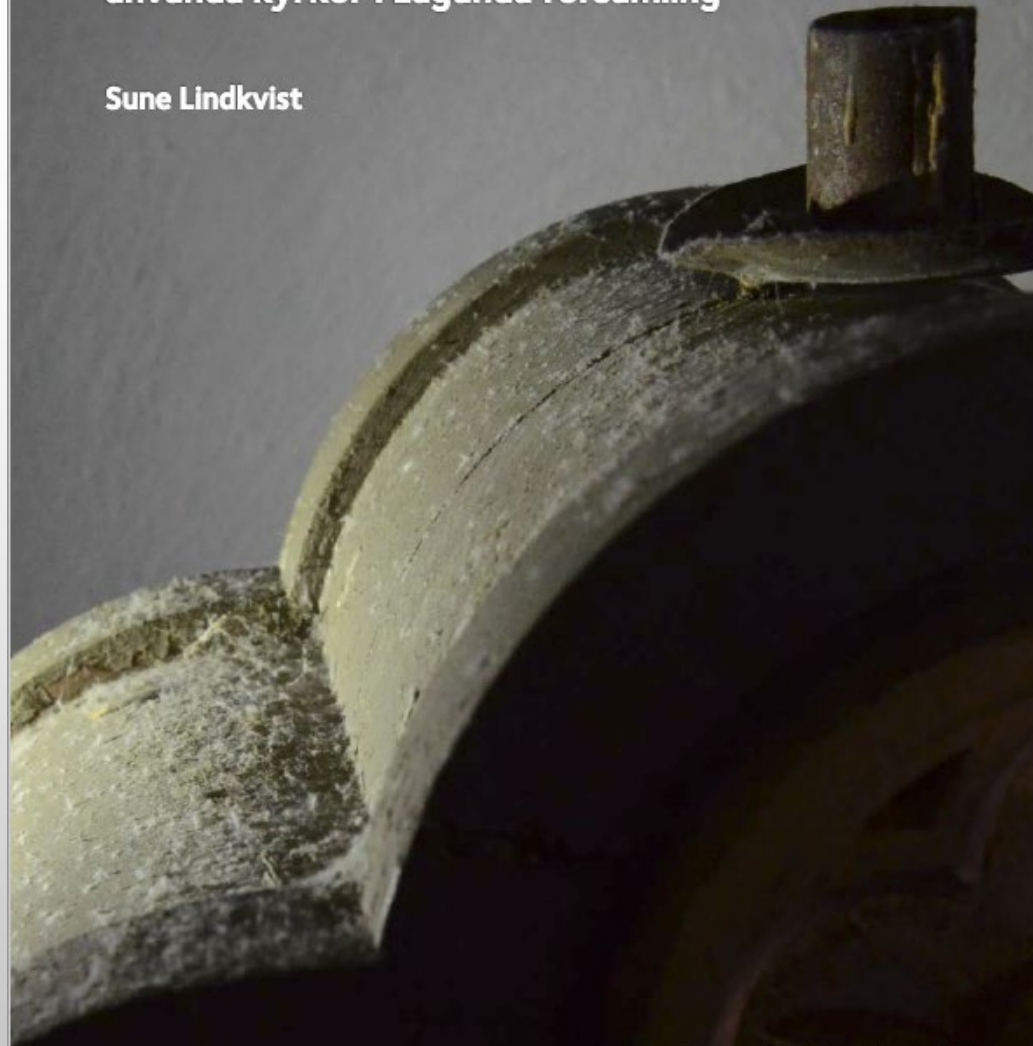
• Träkyrka

• Träkyrka i område med >25 % nederbördsökning

Fuktstyrning i kyrkor

En studie av inomhusklimat i sju sporadiskt använda kyrkor i Lagunda församling

Sune Lindkvist



Kyrkan är

Stängd

tills vidare, på grund av
mögelangrepp.

Vid frågor kontakta

Fastighetsansvarig

Sven-Allan Edehamn 0175-250 76

Svenska kyrkan

020 33 33 33



Vi behöver ha kontroll på klimatet i kyrkorna för att:

- Minimera risk för medicinska problem för människor som vistas i kyrkan
- Bevara de kulturhistoriska värdena
- Förebygga fuktskador lika väl som torkskador för byggnad, inventarier och föremål
- Minska mekaniska skador orsakade av stora variationer i RF
- Minska energiförbrukningen
- Minska framtida kostnader för sanering och underhåll

Biskopskulla



Fittja



Fröslunda



Hjälsta



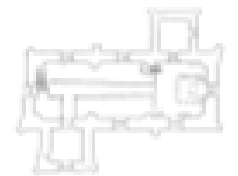
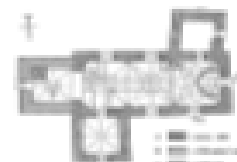
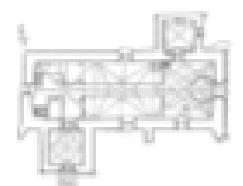
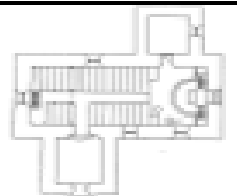
Holm



Kulla



Nysätra





Läckagemätning i Holms kyrka. Stort luftläckage p.g.a. "rörliga" fönster.



Mögel i orgel - Fröslunda

<u>Energiförbrukning</u> <u>i Lagunda försam-</u> <u>lings kyrkor</u>	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Snitt 2007-14	Snitt 2015-16
KYRKOR I STUDIEN												
Biskopskulla	52 520	46 681	62 084	45 455	32 319	24 023	12 270	13995	18385	14 282	36 168	16 334
Fittja	23 400	26 816	21 961	17 280	9 826	9 212	8 262	14746	7920	10 934	16 438	9 427
Fröslunda	12 731	16 659	31 299	22 327	10 225	13 324	7 967	9170	11555	12 169	15 463	11 862
Hjälsta	68 200	59 926	67 318	70 388	53 074	71 300	65 324	45501	35832	34 071	62 629	34 952
Holm	5 340	4 330	2 328	1 780	1 565	1 839	2 254	6538	2121	2 069	3 247	2 095
Kulla	71 529	41 041	49 740	28 461	11 206	15 132	16 051	12774	23058	30 844	30 742	26 951
Nysätra ⁴	69 037	73 072	108 723	84 835	62 790	54 068	63 841	37927	66692	68 502	69 287	67 597
SUMMA	302 757	268 525	343 453	270 526	181 005	188 898	175 969	140651	165563	172 871	233 973	169 217
<i>Snittförbrukning</i>											33 425	24 174
HUVUDKYRKOR[*]												
Giresta	82 626	74 486	83 582	88 073	69 454	71 309	69 636	61281	69397	79 072	75 056	74 235
Gryta inkl. klockargård	84 080	73 814	91 267	105 632	84 799	86 370	87 288	85318	80794	62 180	87 321	71 487
Långtora	22 089	27 762	41 669	35 520	16 231	29 931	41 026	37273	23211	22 560	31438	22 886
SUMMA	188 795	176 062	216 518	229 225	170 484	187 610	197 950	183 872	173 402	163 812	64 605	56 202

Avfuktning med sorption - Biskopskulla



Avfuktning med varmkondensering –Fittja och Hjalsta



Fuktstyrd ventilation – *Fröslunda och Holm*



Skyddsvärme – *Kulla och Nysätra*

Skyddsvärme syftar till att värma ett rum eller en byggnad för att hålla RF under en viss nivå. Skyddsvärmen i Kulla och Nysätra använde sig av befintlig värmeinstallation, med elradiatorer och bänkvärmare som styrdes av en termohygrostat.



OmniSense
Data Acquisition Gateway
G-3 Series
802.11 b/g/n - 3G/4G - 10/100 Mbps
www.omnisen.com

Utrustning för kvalitetsmätning

VÄNLIGEN RÖK EJ!!

Frågor/Funderingar kontakta:

Sune Lindkvist	Telefon: 018 68 07 58	E-post: sune.lindkvist@svenskakyrkan.se
Lars Hulth	010 615 13 74	lars.hulth@ramboll.se

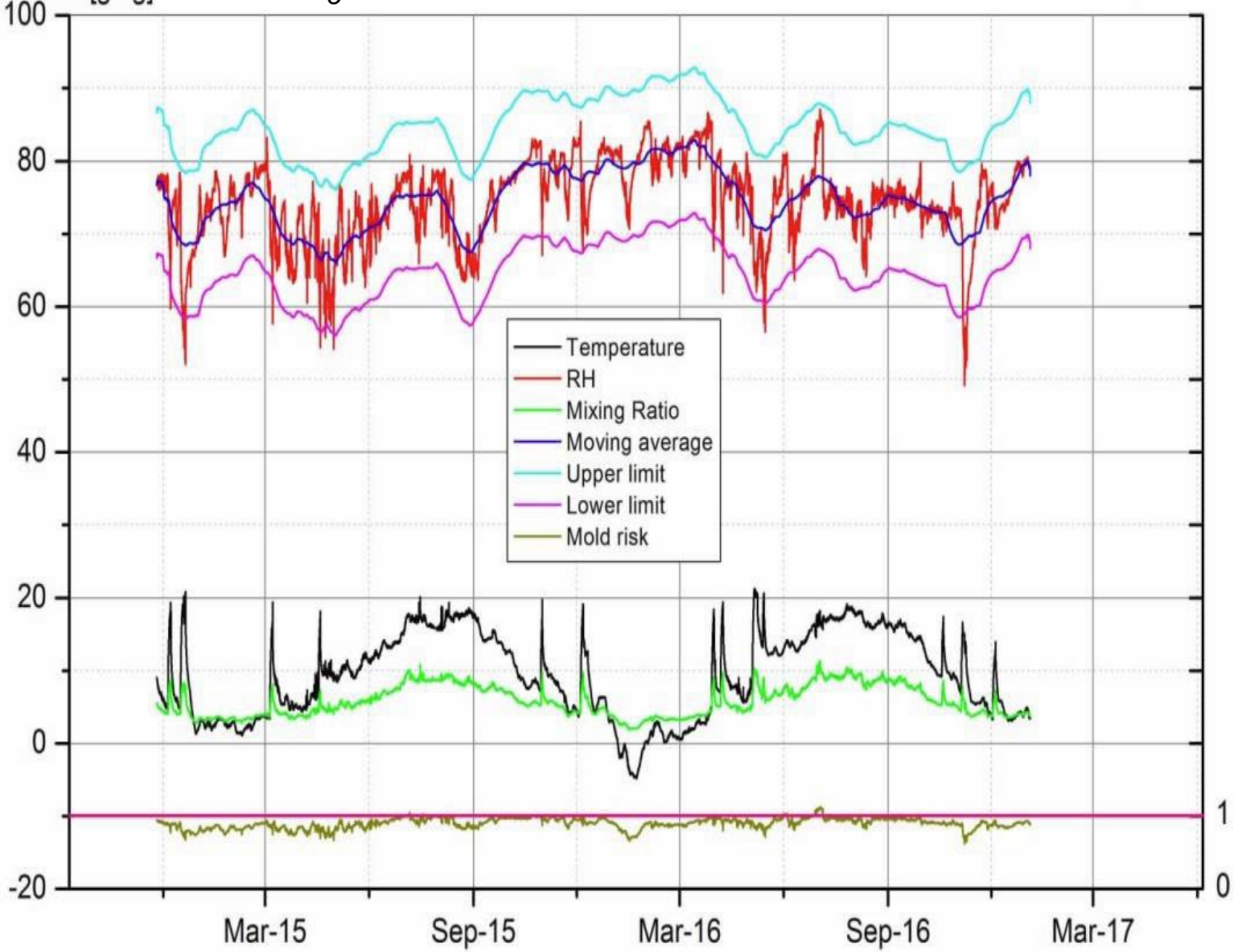


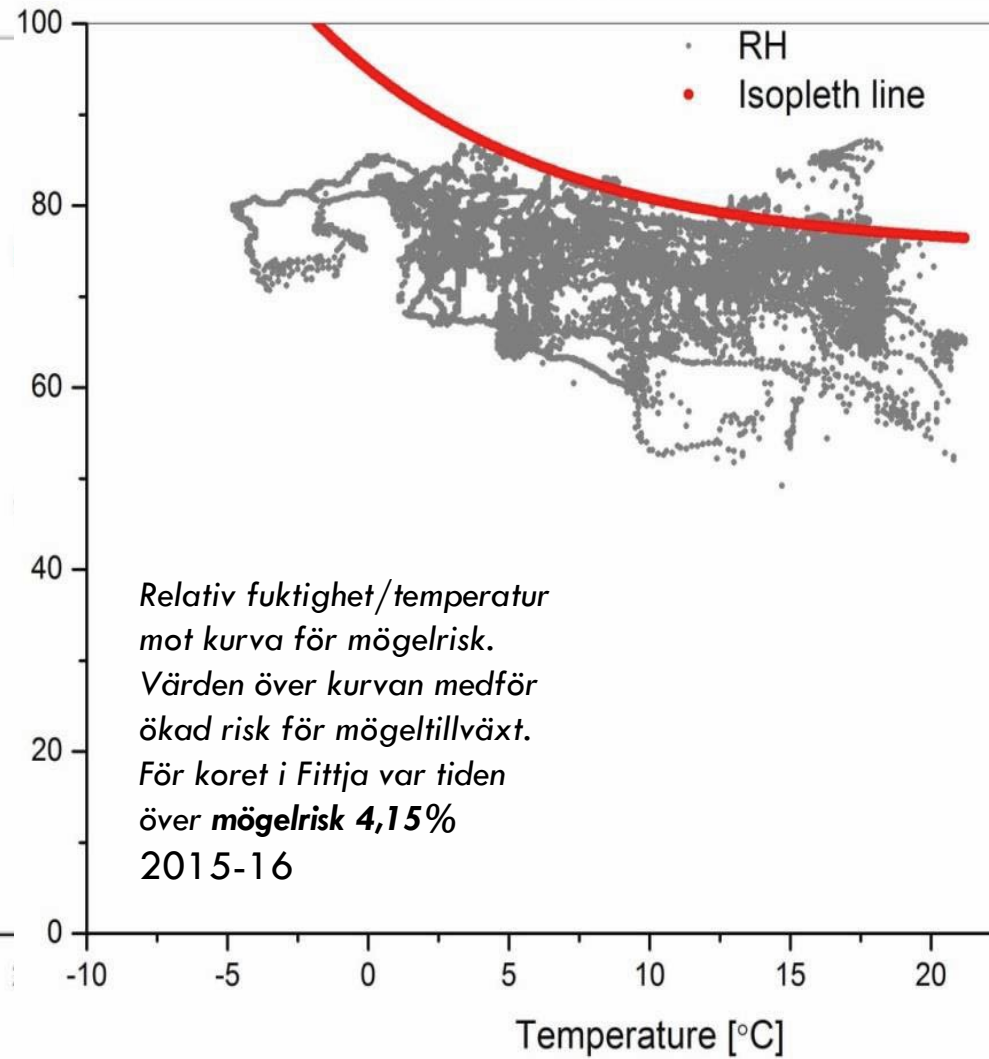
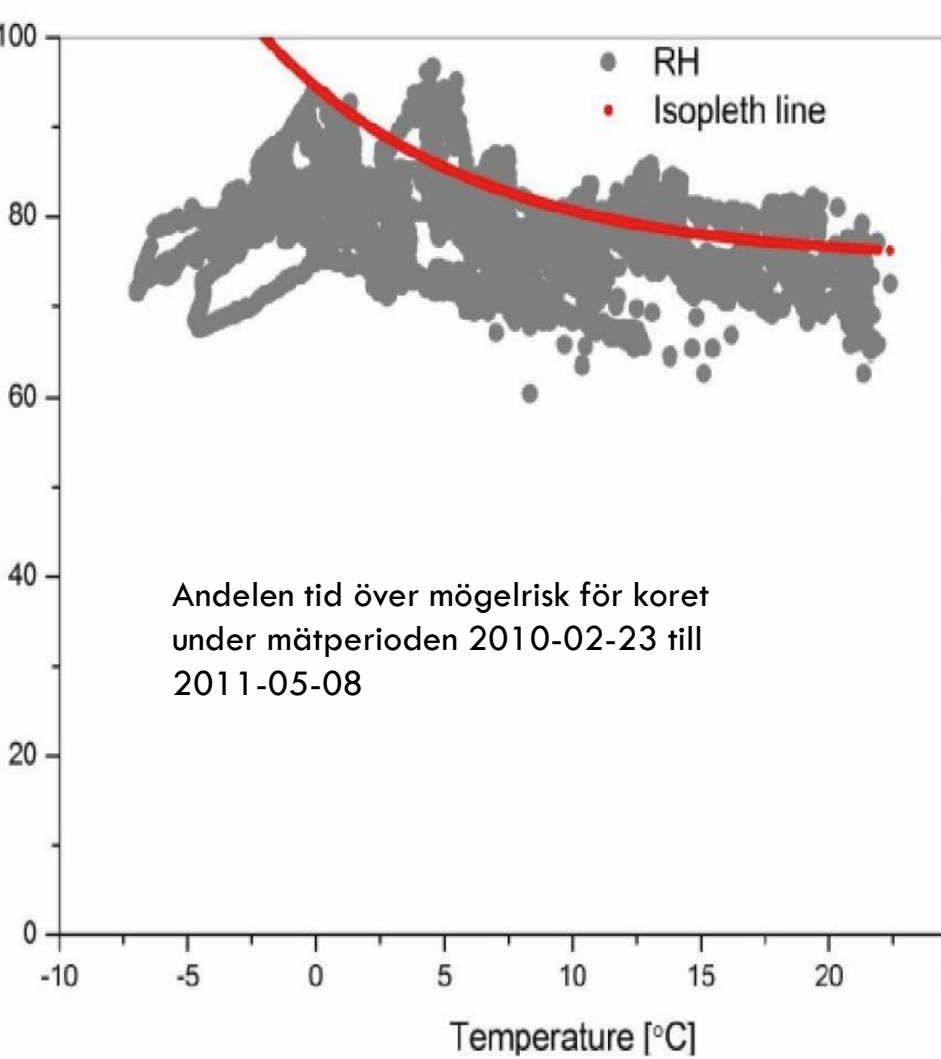
Fittja kyrka mätpunkt koret

Temp[°C]
RH [%]
MR [g/kg]

Diagram för koret i Fittja kyrka över temperatur, RF ångkvot (MR), glidande medelvärde (med en övre och undre gräns) samt mögelrisken.

Mold risk index





Hours over muldrisk:

2016-06-28 04:00 - 2016-07-05 11:00 : 175
2016-05-31 10:00 - 2016-06-04 05:00 : 91
2015-07-03 23:00 - 2015-07-06 21:00 : 70
2016-06-25 12:00 - 2016-06-28 03:00 : 63
2015-10-24 10:00 - 2015-10-26 09:00 : 47
2015-10-22 10:00 - 2015-10-24 06:00 : 44
2015-08-04 13:00 - 2015-08-06 09:00 : 44
2015-07-01 20:00 - 2015-07-03 16:00 : 44
2015-07-29 15:00 - 2015-07-31 08:00 : 41
2015-07-26 12:00 - 2015-07-27 09:00 : 21
2015-07-31 11:00 - 2015-08-01 08:00 : 21
2015-10-26 22:00 - 2015-10-27 14:00 : 16
2015-08-03 19:00 - 2015-08-04 09:00 : 14
2015-07-28 23:00 - 2015-07-29 09:00 : 10
2015-08-02 01:00 - 2015-08-02 09:00 : 8
2015-07-08 04:00 - 2015-07-08 12:00 : 8
2016-09-29 12:00 - 2016-09-29 18:00 : 6
2015-07-16 17:00 - 2015-07-16 23:00 : 6
2015-08-03 02:00 - 2015-08-03 08:00 : 6
2015-10-26 13:00 - 2015-10-26 18:00 : 5
2015-07-01 13:00 - 2015-07-01 17:00 : 4
2015-07-18 14:00 - 2015-07-18 17:00 : 3
2015-08-06 10:00 - 2015-08-06 13:00 : 3
2015-10-27 20:00 - 2015-10-27 23:00 : 3
2015-06-30 22:00 - 2015-07-01 00:00 : 2
2015-06-30 03:00 - 2015-06-30 05:00 : 2
2015-08-01 12:00 - 2015-08-01 14:00 : 2
2016-07-12 07:00 - 2016-07-12 08:00 : 1
2016-07-11 17:00 - 2016-07-11 18:00 : 1
2016-08-26 20:00 - 2016-08-26 21:00 : 1
2015-12-04 14:00 - 2015-12-04 15:00 : 1
2015-08-01 23:00 - 2015-08-02 00:00 : 1
2016-05-30 22:00 - 2016-05-30 23:00 : 1
2015-07-29 12:00 - 2015-07-29 13:00 : 1
2015-08-12 08:00 - 2015-08-12 09:00 : 1
2016-06-25 07:00 - 2016-06-25 08:00 : 1

Typ	Aver StDflt	StDev	Max	Min
RH:	74,57	5,49	87,10	49,20
Temp:	9,42	5,82	21,20	-4,80
MR:	5,78	2,10	11,28	1,95

Adjusted RH value: 0,00

Percentage of time over mouldrisk (i.e. over LIM I) **4,15**

Occatons over mouldrisk: **36**

Average Mould period: **21,33**

Fittja kor

Mögelrisk – var, när och hur länge

Kyrka		≥ 1 dygn Antal ggr	≥ 1 vecka Antal ggr	Max antal timmar	Störst mögelrisk Kvartal			
Biskopskulla	Sakristia	1	-		3			
Fittja	Orgel	6	2	196	1	2	3	4
	Kor	9	1	175	2	3	4	
	Sakristia	6	-		2	3		
Fröslunda	Kor	1	-					4
Hjälsta	Kor	3	-		1		3	
	Orgel	4	-		1			4
Holm	Kor	4	-		1		3	4
	Orgel väst	4	-		1			4
	Orgel öst	5	-		1			4
	Sakristia ^x	26	3	361		2	3	4
Kulla	Orgel	1	-		1			
	Sakristia	14	4	426				3
Nysätra	Sakristia	10	1	289			3	4

Vad händer sen i Lagundas kyrkor?



Intressanta iakttagelser

- Vid val av fuktstyrningsmetod är energikostnaden av mindre intresse
- Störst mögelrisk i sakristior med grundvärme
- Otäta ouppvärmdda vapenhus uppvisar ingen mögelförekomst
- Ingen entydig tendens när på året som mögelrisken är störst

Kyrkor som är/snart kommer att bli sporadiskt använda

- Tecken på fukt eller mögel
- Tidigare eller pågående klimatmätningar
- Klimatet i riskzonen – fuktstyrning
- *Enkelt* styrsystem för värme och fuktstyrning.
Ha/ta kontrollen över system och utrustning
själva
- Muralmålningar? Kanske luftrenare/avfuktare

The background features a light gray gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered in the corners. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

God lunch

Sune Lindkvist

sune.lindkvist@svenskakyrkan.se

Uppsala stift