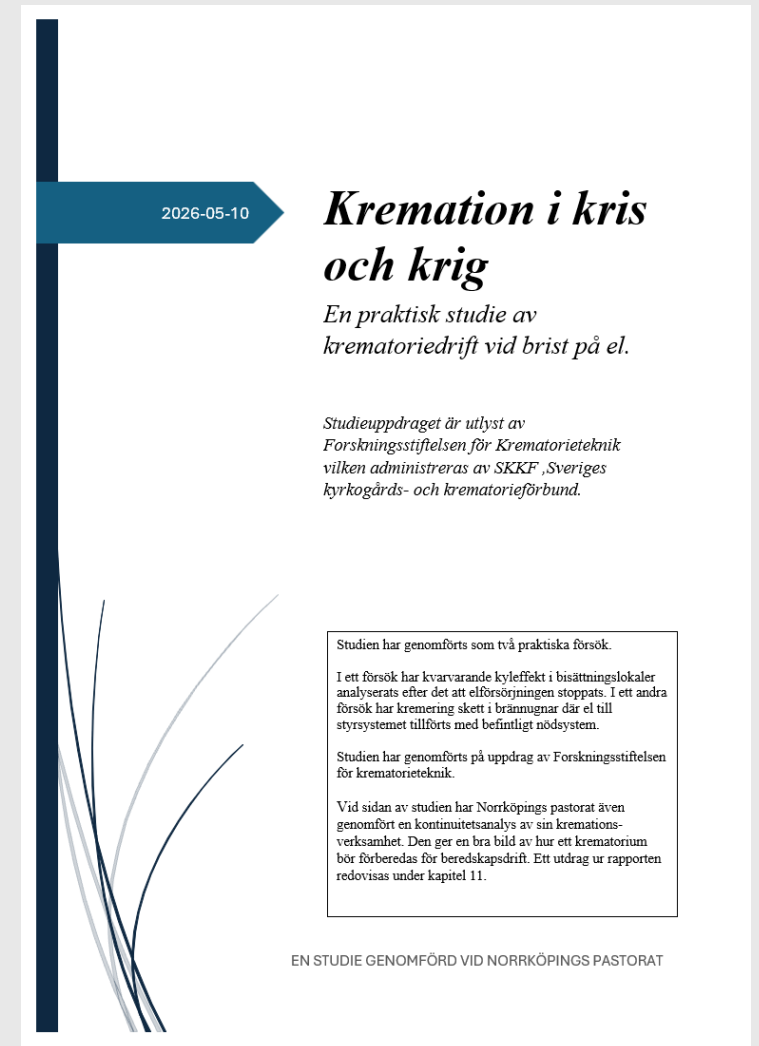


# Föredragning vid SKKF konferensen 2026-05-11

Studieuppdrag från  
Forskningsstiftelsen för  
krematorieteknik



2026-05-10

## ***Kremation i kris och krig***

*En praktisk studie av  
krematoriedrift vid brist på el.*

*Studieuppdraget är utlyst av  
Forskningsstiftelsen för Krematorieteknik  
vilken administreras av SKKF, Sveriges  
kyrkogårds- och krematorieförbund.*

Studien har genomförts som två praktiska försök.

I ett försök har kvarvarande kyleffekt i bisättningslokaler analyserats efter det att elförsörjningen stoppats. I ett andra försök har kremering skett i brännugnar där el till styrsystemet tillförts med befintligt nödsystem.

Studien har genomförts på uppdrag av Forskningsstiftelsen för krematorieteknik.

Vid sidan av studien har Norrköpings pastorat även genomfört en kontinuitetsanalys av sin kremationsverksamhet. Den ger en bra bild av hur ett krematorium bör förberedas för beredskapsdrift. Ett utdrag ur rapporten redovisas under kapitel 11.

EN STUDIE GENOMFÖRD VID NORRKÖPINGS PASTORAT

# Disposition

Bakgrund

Uppdraget

Försöken

    Försök kopplade till bisättningslokaler

    Försök kopplade till brännugnar

Sammanfattande resultat och slutsatser

Hur kan studien nyttjas i framtida planering

Rapporten

# Bakgrund till försöket

Sverige har sedan 2015 påbörjat en **upprustning av den civila beredskapen**. Den alltmer komplicerade situationen i vår omvärld ställer krav på att vårt samhälle på ett robust sätt kan stå emot kriser och än värre krig och krigsliknande tillstånd.

Begravningsverksamheten är en **samhällsviktig funktion som måste fungera**. En potentiell angripare kommer att vilja störa och påverka vårt samhälle. Viktig infrastruktur riskerar att helt eller delvis sättas ur spel.

Sverige har en lång tradition av kremation. I dagsläget **kremeras ca 86 procent** av de som avlider. Våra krematorier är således ytterst viktiga för begravningsverksamheten i alla lägen.

**Att kunna kremera sina anhöriga är en del av vårt svenska samhälle, en del av normaliteten.**

# Centrala frågeställningar

- Hur påverkas möjligheten att driva ett krematorium av **kortare eller längre avbrott** i elförsörjningen.
- Hur ser **sambanden** ut mellan möjligheten att kylförvara stoft, kremera samt värme, ventilation och belysning i lokalerna.
- Hur påverkar **tiden**, vad är/blir mest känsligt, när börjar klocka sas ticka.
- Hur påverkar trender kring **arkitektur** mm kylförvaringens reciliens?

# Antaganden

- Begravningsverksamhet är klassad som samhällsviktig verksamhet.
- Studien utgår dock inte från att krematoriet har en direkt prioriterad tillgång till el utan att tillgången av el är i linje med en prioritering till det geografiska området genom STYREL.
- **Det vill säga att reparationer av nätet kommer att ske efterhand.**
- För försöken antas, om inget annat redovisas även, att stoft i likhet med dagens arbetssätt kan hanteras i rumstemperatur upp till 8 h efter förvaring i bisättningslokal.

## Försök 1

KYLA

Bisättningslokaler



## Försök 2

VÄRME

Brännugnar



Tillkommande iakttagelser

ARBETSFÖRHÅLLANDEN

LJUS, TEMP, VENT

# Försök 1: Effekter av elavbrott vid bisättning

## *Mål med försöket*

- Klarlägga effekterna av elavbrott till en bisättningslokal och hur detta påverkar tiden för förvaring av stoft och i förlängningen kremationskapaciteten

## *Beskrivning av vald försöksmetod*

- Två bisättningslokaler har valts för försöket; en större lokal med plats för hundra kistor och ett mindre kylutrymme med plats för tio kistor.

## *Försök i den stora lokalen*

Försöket i den större lokalen inriktas mot att mäta rummets temperaturförändring i spannet kyleffekt - rumstemperatur - kyleffekt, där den önskade kyleffekten är 5 grader. Försöket genomförs i **två scenarier**: pågående vardagsverksamhet och natt/helgstängt.

Detta görs för att se hur rutiner i nyttjandet av kylrum kan påverka långsiktig kylförmåga under elavbrott. En **preparerad kista** placeras även i lokalen för att mäta innertemperaturen i kistan.



## *Försök i den mindre lokalen*

Försöket i det mindre utrymmet genomförs på samma sätt som i den större lokalen med kompletteringen att två preparerade kistor finns för att mäta ett långt uppehåll i elförsörjningen. Försöket pågår tills det att innertemperaturen i kistorna är normal rumstemperatur.

Av etiska skäl förvaras därför inga andra kistor i utrymmet under försöket.



## *Hypotes*

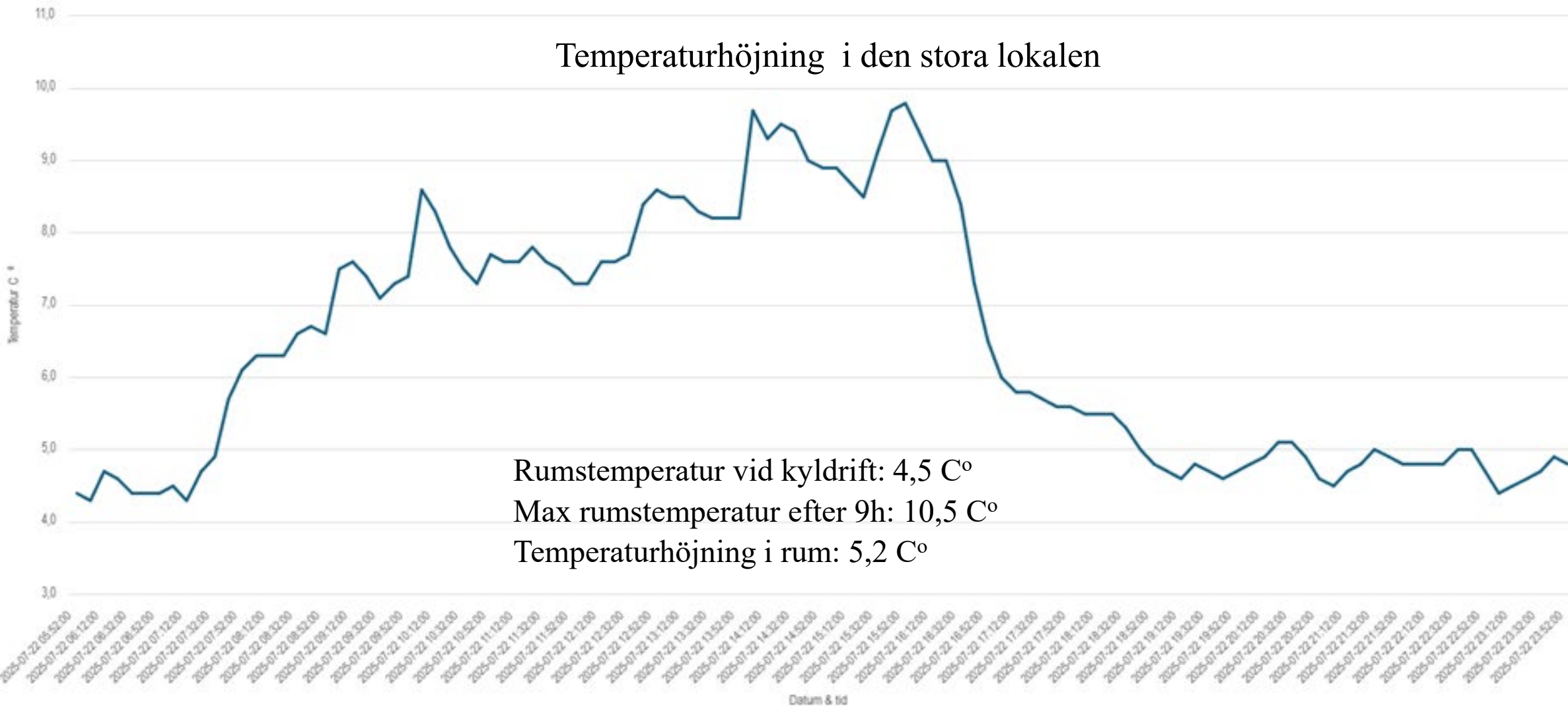
En funktionell bisättningslokal klarar att förvara stoft **upp till 36 timmar** vid ett elavbrott. Med riktade åtgärder kan tiden förlängas. Medvetna estetiska vägval kan påverka kylförmågan.”

## *Risker*

Om temperaturen i den större lokalen höjs så långsamt att temperaturen under längre tid är i mellannivån mellan kyla och rumstemperatur riskeras negativa effekter på innevarande kistor. Om detta inträffar avbryts försöket.

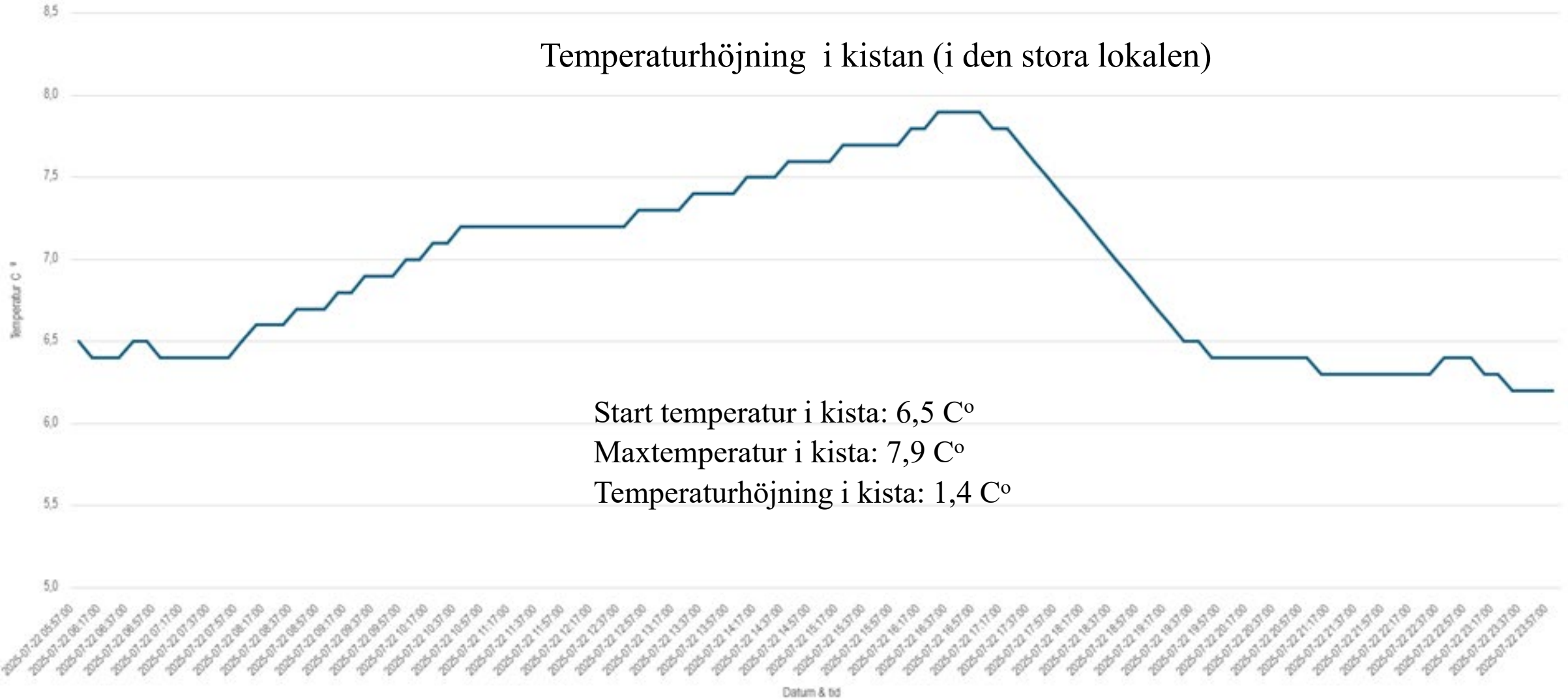
Temperaturhöjning i luften placerad nordöstra ingången

## Temperaturhöjning i den stora lokalen



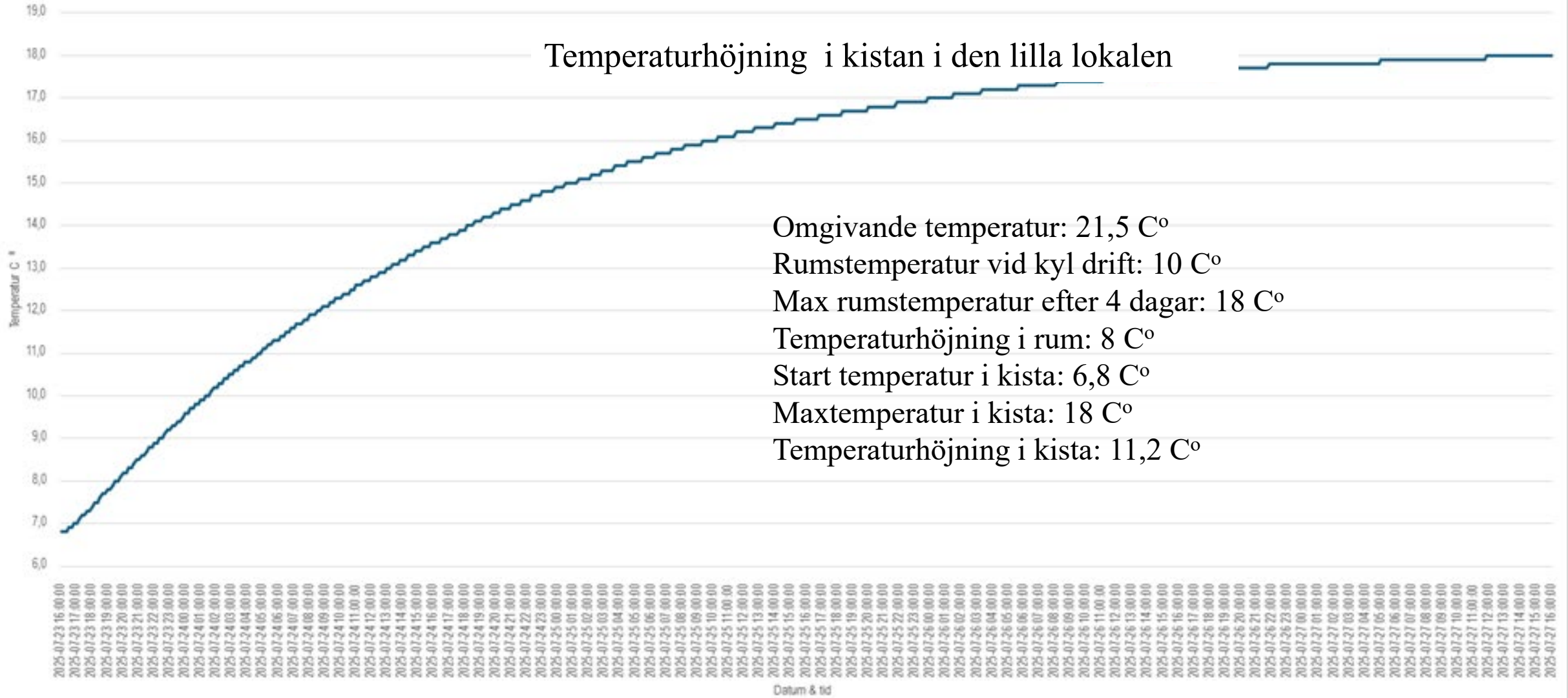
### Temperaturhöjning i kista

## Temperaturhöjning i kistan (i den stora lokalen)



### Temperaturhöjning i kista

## Temperaturhöjning i kistan i den lilla lokalen



Omgivande temperatur: 21,5 C°

Rumstemperatur vid kyl drift: 10 C°

Max rumstemperatur efter 4 dagar: 18 C°

Temperaturhöjning i rum: 8 C°

Start temperatur i kista: 6,8 C°

Maxtemperatur i kista: 18 C°

Temperaturhöjning i kista: 11,2 C°

### Temperatursänkning i kista

## Temperatursänkning i kistan i den lilla lokalen



Omgivande temperatur: 21,5 C°

Rumstemperatur vid start: 17,8 C°

Min rumstemperatur efter 1h: 9 C°

Temperatursänkning i rum: ca 9 C°

Start temperatur i kista: 18,8 C°

Min temperatur i kista efter 15,5h: 11,9 C°

Temperaturhöjning i kista: ca 7 C°

## *Analys av testerna i det stora rummet*

Testerna som genomfördes enligt plan visar att även under normal användning stiger temperaturen relativt långsam under de första timmarna. Detta innebär att ett bortfall av el under en dag **(9h)** kan hanteras utan att reservåtgärder behöver sättas in.

Skillnaden mellan hur temperaturen höjs i kistorna visar på möjligheter att utnyttja **kistornas "egen" kyleffekt** till att ytterligare förlänga förvaringskapaciteten.

Om man i stället kan undvika att öppna besättningslokalen påverkar detta direkt temperaturstigningen över tid. När testet avslutades efter **60 h** var inte någon etisk eller arbetsmiljögräns nådd beträffande temperatur i kistorna.

En bedömning är att ett fullständigt elbortfall upp till **72 h** torde kunna hanteras utan övriga åtgärder.

## *Analys av testerna i det lilla rummet*

Testerna **förstärker bilden** från testerna i det stora rummet. Temperaturhöjningen är långsam över tid men till sist kommer såväl rum som kistor att nå rumstemperatur eller motsvarande.

I det här fallet avbröts testet efter **4 dagar** och vid en kisttemperatur om 18 grader. Försöket befäster således bilden av att våra kylrum klarar längre elbortfall väl.

När det gäller temperatursänkning visar testet vidare att det tar **lång tid** att återfå tillräcklig kyla i kistorna om temperaturen väl nått rumstemperatur.

# **Försöket lyckades**

## **Bättre resultat än uppsatt hypotes**

### **Preliminära övergripande slutsatser:**

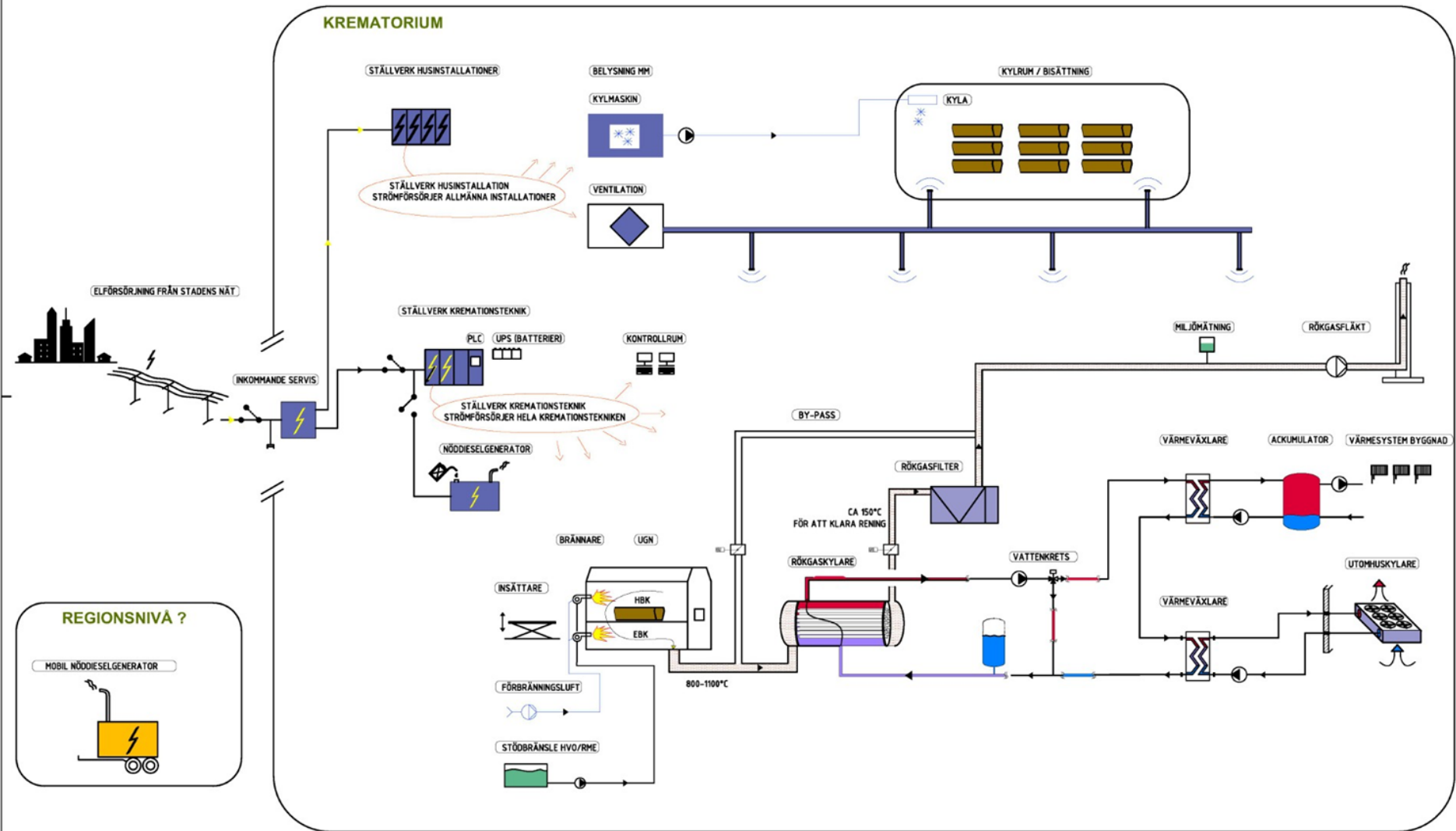
- **Bisättningslokaler torde inte vara gränssättande för att driva krematorium i en miljö med återkommande elavbrott**
- **Övriga krematoriehuvudmän bör göra en stresstest av sina bisättningslokaler dvs upprepa försöket för att klarlägga de lokala förutsättningarna**
- **Det är viktigt att även klarlägga elavbrottets konsekvenser för vent, belysning mm**

# Försök: 2 Effekter vid kremering

## Mål med försöket

Klarlägga effekterna av ett större eller flera mindre elavbrott på driften av ett modernt ugnssystem.

# NORMALDRIFT



**REGIONSNIVÅ ?**

MOBIL NÖDDIESELGENERATOR

# Försök: 2 Effekter vid kremering

## *Använd försöksmetod*

Beskrivning av valda försöksmetoder

Försöket genomförs utgående från en nollnivå, dagens situation med elförsörjning och styrsystem. Därefter testas tre olika nivåer av reservkraftförsörjning.

**Nivå 1** Bypass av kyl och filtersystem

**Nivå 2** Nöddrift av hela kremationssystemet, utan fungerande vent. och kyla i lokalerna

**Nivå 3** Extern reservkraft som tillgodoser hela behovet av el till krematoriet.

Såväl nivå 1 som 2 kräver kompletterande programmering av styrsystemet. I försöket ingår även en utvärdering av bränsletillförsel till reservaggregat, val av tankstorlek, dunkhantering mm.

## *Hypotes*

Med en relativt begränsad programmeringsinsats kan nuvarande system nyttjas för att hantera kremeringen. Frågan är hur den yttre miljön påverkar arbetssituationen.

## *Risker*

Om temperaturen arbetsutrymmen påverkas så att arbetsmiljön inte blir tjänlig avbryts försöken.



# Försök: 2 Resultat



## *Resultat*

### *Resultat av test på nivå 1.*

Testet visade på att ugnen fungerade med disponibel försörjning av el. Inga avvikelser förekom. Kistan kremerades i sin helhet med normal och förväntad resterande askmängd.

### *Resultat av test på nivå 2.*

Testet visade att ugnen fungerade med disponibel försörjning av el. Full rening erhöles. Kistan kremerades i sin helhet med normal/bedömd resterande askmängd. Lokalerna påverkades tydligt av bristen på ventilation. Såväl temperaturökning som luftflödesförändringar kunde noteras.

### *Resultat av test på nivå 3.*

Testet visade att inkoppling av en extern kraftförsörjning ger, förutom en fungerande drift i normalläge, en enkelhet och robusthet i uthålligheten.

# **Försöket lyckades**

## **Resultat är i paritet med hypotes**

### **Preliminär övergripande slutsats:**

- **Ett krematorium som har ett nödsystem installerat till sina ugnar kan med en liknande utformning som det testade, använda det för en längre reservsdrift.**
- **En reservdriftsfunktion bör därför inplaneras vid ny eller ombyggnation av ett krematorium**

# Bedömning av gjorda tester

- Tester gjorda i Karlstads krematorium bekräftar de resultat som erhöles i Norrköping
- Testerna ger lokala svar för Norrköpings- och Karlstads krematorier
- Testerna vad gäller reservdrift ger svar på *kortvarig* (dagar) drift, fortsatt analys behövs
- Lokala analyser bör göras för att validera de egna krematorierna
- Erfarenheter som dragits av försök med MITAB system bör utvidgas till fler system

# Hur kan studiens slutsatser nyttjas

En nationell analys bör göras av befintliga krematorier för att gruppera dem i beredskapsnivåer. Förslag på nivåer kan vara:

- N = Klarar normal drift. Krematoriet fungerar under normala förhållanden vad gäller el, bränsle och IT
- B = Har beredskapskapacitet. Krematoriet har reservsystem och kan fungera med begränsad kapacitet även i störd miljö som återkommande bortfall av el. Lokala variationer förekommer.
- B+ Kan vara/är Beredskapskrematorium. Krematoriet har flera reservsystem och tillgång till extern reservkapacitet. Krematoriet är förberett för långvarig autonom drift i kris och krigsläge.

# Olika beredskapsnivåer bör införas

## **Normalläge**

- Krematoriet är anpassat efter optimal normal drift vilket även omfattar kundservice vad gäller koppling mellan ceremonier och kremationer mm.

## **Beredskapsläge**

- Krematoriet gör förberedelser för att övergå i reservdrift. Detta omfattar bl.a. komplettering i/av bisättningslokaler och rangering av stoft.
- Återkommande provkörning görs av reservsystem till ugnar. Eventuellt ökad kremation för att inta beredskapsnivå vad gäller stoft i bisättningslokaler.
- Eventuella förändringar görs beträffande nyttjande av lokaler för att hantera, belysning, ventilation värme och IT.
- Bibehållen kyla och värme går före önskemål och tidpunkt för kremation.

## **Reservdrift**

- Krematoriet drivs av reservkraft. Uthållighet och kapacitet beror på beredskapsklassning.
- Begravningshuvudmannen reglerar möjlighet till kremation eller jordbegravning

Planering för begravningsverksamhet i krig  
bör utgå från kremation som  
huvudalternativ.

Kistbegravning bör prioriteras till de  
trosbekännelser som kräver detta och som  
ett yttersta nödalternativ (omfall) för andra.

2026-05-10

# Kremation i kris och krig

En praktisk studie av krematoriedrift vid brist på el.

Studieuppgäret är utlyst av Forskningsstiftelsen för Krematorietechnik vilken administreras av SKKF, Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund.

Studien har genomförts som två praktiska försök.

I ett försök har kvarvarande kyleffekt i bisättningslokaler analyserats efter det att elförsörjningen stoppats. I ett andra försök har kremering skett i brännugnar där el till styrsystemet tillförts med befintligt nödsystem.

Studien har genomförts på uppdrag av Forskningsstiftelsen för krematorietechnik.

Vid sidan av studien har Norrköpings pastorat även genomfört en kontinuitetsanalys av sin kremationsverksamhet. Den ger en bra bild av hur ett krematorium bör förberedas för beredskapsdrift. Ett utdrag ur rapporten redovisas under kapitel 11.

EN STUDIE GENOMFÖRD VID NORRKÖPINGS PASTORAT

## Kremation i kris och krig

### Innehåll

1. Syfte och sammanhang .....	3
2. Sammanfattning .....	4
3. Slutsatser .....	5
4. Bakgrund .....	5
4.1 Kremationens roll och betydelse i samhället .....	5
Påverkan av pandemin .....	6
5. Problemformulering .....	7
5.1 Vad händer vid långa eller återkommande strömbrott? .....	7
El för att skapa värme, d.v.s. för att driva förbränningsprocessen i ugnen .....	7
El för att skapa kyla, d.v.s. för att kyla bisättningslokaler .....	7
Elavbrott .....	8
Hygieniska och etiska aspekter .....	8
Juridiska och administrativa överväganden .....	8
6. Metod och avgränsningar .....	8
7. Försöksplan .....	9
7.1 Introduktion .....	9
Centrala frågeställningar .....	9
Antaganden .....	9
Syfte med försöken .....	9
7.2. Försök .....	10
Försök 1: Effekter vid bisättning .....	10
Resultat och analys efter försök med effekter på bisättningskapacitet .....	11
Försök 2: Effekter vid kremering .....	14
Resultat och analys efter försök med kremering .....	16
Jämförelse av effekterna på bisättningslokaler och brännugnar .....	16
8. Diskussion och slutsatser .....	17
8.1 Resonemang kring de centrala frågeställningarna .....	18
9. Jämförande försök .....	18
9.1 Karlstads krematorium .....	18
9.2 Skillnader vid testernas genomförande .....	19
9.3. Resultat och eventuella avvikelser .....	19
9.4. Kommande försök i Oslo .....	19

Kremation i kris och krig, en praktisk studie av krematoriedrift vid brist på el, 2026-05-10

1

10. Rekommendationer och åtgärdsförslag .....	19
10.1 Sammanfattning av huvudsakliga fynd .....	19
10.2 Rekommendationer för framtida åtgärder och forskning .....	20
10.3 Förbättrad krisberedskap .....	20
10.4 Beredskapsnivåer .....	21
10.5 Lokala analyser av det egna krematoriets status .....	21
10.6 Behov av vidare forskning och möjliga framtida läsningar .....	22
11. Utredning av reservkraft-WORKSHOP med Coromatic .....	22
11.1 Sammanfattning .....	22
11.2 Analys av Norrköpings krematorium .....	25
11.3 Konklusion .....	26
11.4 Kontinuitetsanalys .....	28
Bilagor .....	29
1 Projektgruppens sammansättning .....	29
2 Systemskisser vid normaldrift och reservdrift .....	30
3 Krematoriets specifikation och energibehov .....	34
Existerande reservkraftsystem och deras kapacitet .....	34
Genomsnittlig elförbrukning per kremation .....	34
Primära energikällor och reservsystem .....	34
Variationer i energibehov beroende på teknik och kapacitet .....	34
Teknisk beskrivning av använda brännugnar .....	34
Teknisk beskrivning av bisättningslokaler använda vid försök .....	34
Mätmetoder för ugnar, bisättningslokaler och övriga lokaler .....	35

Kremation i kris och krig, en praktisk studie av krematoriedrift vid brist på el, 2026-05-10

2

# SLUT !

# FRÅGOR ?

Annelie Karlsson, [annelie.karlsson3@svenskakyrkan.se](mailto:annelie.karlsson3@svenskakyrkan.se)

Carolina Tilljander, [carolina.tilljander@svenskakyrkan.se](mailto:carolina.tilljander@svenskakyrkan.se)

Markus Person, [markus.persson@epro.se](mailto:markus.persson@epro.se)

Svante Borg, [borgsvante@gmail.com](mailto:borgsvante@gmail.com)

Rapporten kan laddas ned från SKKF hemsida