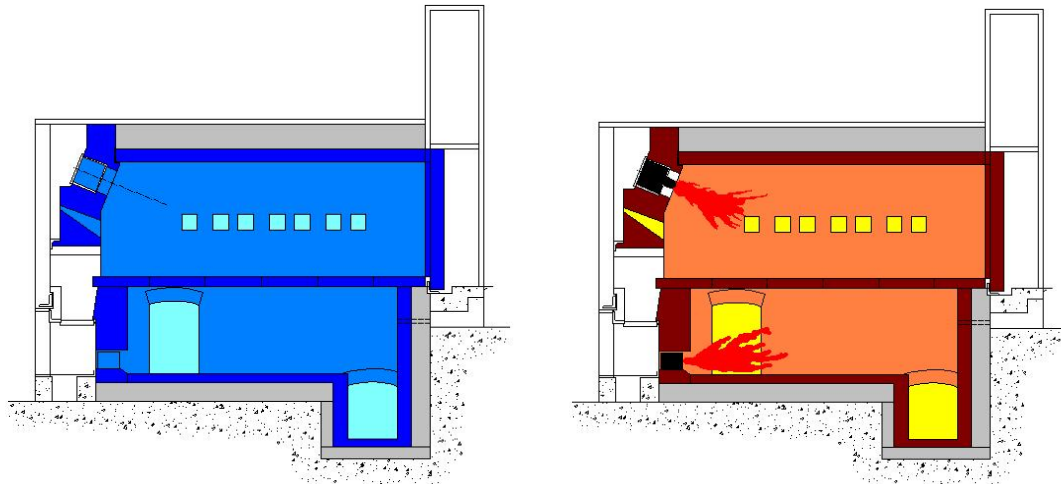


Förbränningsteknik - Djurkrematorium

Innan första insättning förvärms kremationsugnen för att nå driftstemperatur. Vid start värms ugnen till minst 700°C i huvudbrännkammaren med stödbränsle. Efterbrännkammaren (EBK) värms till minst 850°C. Uppvärmningsfasen av ugnen är av stor betydelse för utbränning av rökgaserna under efterföljande kremering. Är ugnen utrustad med efterbrännkammare underlättas påeldningen betydligt, samtidigt som efterföljande kremering avlöper med lägre halt oförbrända kolväten och komplexa pyrolysisprodukter i rökgaserna.



Kremationsugnen har en huvudbrännkammare och en efterbrännkammare, båda med egna brännare. Ugnen förvärms alltid innan första insättning.

Tiden för kremeringen är i hög grad beroende av det stoft som skall kremas och kan variera. Förbränningstiden fram till avslutad kremering är i genomsnitt cirka 60 minuter.

Uppvärmningssystem

Krematorieugnarna är försedda med uppvärmnings-/temperaturhållningssystem baserat på brännare med förnybart bränsle, i detta fall RME (rapsolja).

Mät-, styr- och reglerutrustning (MSR)

Under senare år alla krematorieugnar försetts med undertrycksindikering/reglering. Temperaturindikering finns på samtliga moderna ugnar. Optisk utrustning för rökdetektering (indikering) i utgående rökgaskanal finns också, oftast genom en syresond.

Förbränningstekniska åtgärder

Genom god förbränning säkerställs att halten koloxid (CO) i rökgasen blir låg. Detta kan uppnås genom förbränningstekniska åtgärder, exempelvis optimering av mät-, styr- och reglerutrustning samt separat uppvärmd efterbrännkammare. För att säkerställa en god förbränning har det i de flesta nya tillståndsbeslut föreskrivits lägsta temperaturer om 700-850°C.

Den pyrolytiska processen (termisk nedbrytning) är uppdelad i två distinkta faser:

Första fasen: Inträffar i huvudbrännkammaren under vacuumtillstånd och förångar fukt från material, och i tillägg, förgasar flyktiga ämnen, vilket blandas med förbränningsånga och gaser under hög turbulens.

Andra fasen: Rökgaserna som produceras i huvudbrännkammaren överförs till efterförbränningskammaren, där turbulent rörelse alstras av sekundärluftflödet och brännarens verkan. Denna efterbrännkammare håller temperaturen 850°C i minst 2 sekunder. Den fullständiga oxidationen av de rökgaser som produceras säkerställer därmed fullständig eliminering av lukt och rök.

Systemet garanterar absolut steriliteten hos all kvarvarande stoft som lämnar huvudbrännkammaren i form av aska. Samt fullständig utbränning av rökgaserna i enlighet med gällande bestämmelser.

Vid förbränning krävs:

- A. Ett brännbart ämne
- B. Tillförsel av rätt mängd syre
- C. Tillräckligt hög antändningstemperatur
- D. Tekniskt riktiga betingelse som ugnskonstruktion, tillfredställande rökgasbortföring etc

Antändningstemperaturer av olika material:

Träkol	252 grader C
Cellulosa	360 grader C
Olja	380 grader C
Koloxid (CO)	650 grader C
Vätgas (H ₂)	585 grader C
Stadsgas	600 grader C
Bensin	415 grader C

Förvärmning av ugn sker därför till 850°C. För att säkerställa att rökgaserna hinner brinna ut skall rökgaserna passera en zon i efterbrännkammaren med 850°C under ca 2 sekunder.

Även luktämnen bränns ut vid 850°C.

Syrereglering

Kremationsugnen är utrustad med syrereglering via en syresond. Syresonden mäter syrenivån i rökgaserna och upptäcker om det finns risk för rök innan den uppstår i skorstenen. Genom detta kan det garanteras en kremationsprocess helt fri från lukt och rök.

Rätt mängd syre krävs för att undvika lukt och rök i processen.

O₂-Styrning

- Luft har 20,9 % syre (O₂)
- 6-12 % O₂ (syre) krävs i mest intensiva förbrännings fasen
- Slutet av kremation går den mot 18 %
- Syresond mäter andelen syre

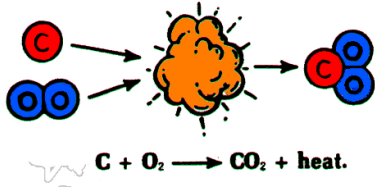
För att uppnå rätt mängd syre i rökgaserna tillsätts luft i processen.

Förbränningsluft

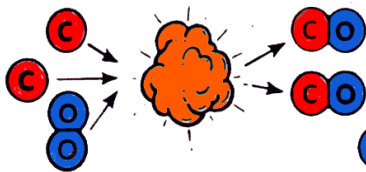
- Primärluft i huvudbrännkammaren
- Sekundärluft i efterbrännkammaren
- Luftfördelningen sker från plenum (luftfördelningslåda)
- Regleras med spjällmotorer och tillsätts genom flertalet munstycken

Styrutrustningen garanterar att systemet alltid har rätt mängd syre.

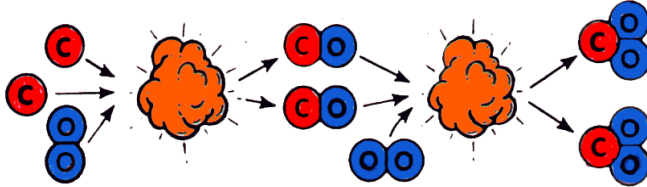
C = Kol
 O = Syre
 CO = Kolmonoxid
 CO₂ = Koldioxid



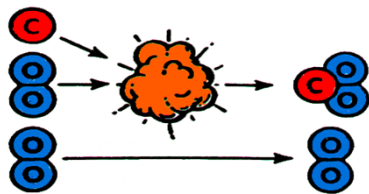
Fullständig slutförbränning, optimal nivå av syre.



Förbränningsprocess med luftunderskott (risk för rök).



$2C + O_2 \rightarrow 2CO + \text{heat.}$ $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2 + \text{heat.}$ Tillsättande av luft, fullständig förbränning.



$C + 2O_2 \rightarrow CO_2 + O_2 + \text{heat.}$ Förbränningsprocess med luftöverskott (risk för rök).

Korrekt mängd syre är mellan 6-12% under den intensiva fasen av kremering. Förbränningsstyrningen garanterar att nivån alltid upprätthålls och eliminerar rök och lukt.

Miljöpåverkan

Utsläpp till luft

Koloxid och oförbrända kolväten

Låg CO-nivå uppnås genom förbränningstekniska åtgärder, som optimering av mått- och styrsystem och effektiv efterbrännkammare. För att säkerställa god förbränning har miljötillstånd fastställt lägsta temperatur till 850°C i efterbränningskammare.

Kvicksilver, övriga tungmetaller och dioxiner

Vid människokrematorier genereras kvicksilver som kommer från amalgam i tänderna, detta förekommer inte vid djurkrematorium.

Eftersom djuren kremeras utan kistor, kläder eller dylikt, förekommer inga övriga tungmetaller eller dioxiner.

Typiska värden för GEM Matthews djurkremationsugnar:

Parameter	Värde	Mått
Skorstens sektion	0,049	m ²
Rökgashastighet	15	m/s
Rökgastemperatur	100	°C
Verkligt rökgasflöde	2700	m ³ /h
Normaliserad rökgasflöde	2000	Nm ³ /h
Stoft	10	mg/Nm ³
Flyktiga organiska komponenter	1	mg/Nm ³
Karbonmonoxid (CO)	15	mg/Nm ³
Oorganiska fluorföreningar (uttryckt som fluorvätesyra)	≤0,5	mg/Nm ³
Oorganiska klorföreningar (uttryckt som fluorvätesyra)	1,5	mg/Nm ³
Svaveloxider (SO _x)	10	mg/Nm ³
Kväveoxider (NO _x)	10	mg/Nm ³
Cd+Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V+Tl+Hg	0,02	mg/Nm ³
PCDD+PCDF	≤0,02	mg/Nm ³

Alla siffror ovan är omräknade till referensvärde 11 % O² torr gas.

Utsläpp till vatten

Skorsten och rökgaskanaler rensas med torra metoder, t ex tryckluft eller borstar, så inget direkt utsläpp till vatten.

Utsläpp till mark

Med optimerade förbränningsparametrar, efterbrännkammare med minimum 2 sekunders uppehållstid vid 850°C är stoftutsläppen mycket små. Inverkan på marken runt krematoriet är försumbar.

Ljud

Krematoriet producerar mycket lite buller. Buller kommer främst från ventilationsutrustning som är inbyggd och ljudisolerade.

Lukt

Kremationsugnen förvärms till 850°C före första införandet. Syrestyrningen och temperatur över 850°C med 2 sekunder uppehållstid under hela kremeringsprocessen garanterar att ingen lukt genereras av processen.



Bostad

Djurkrematorium

Exempel på djurkrematorium nära bostäder.

Föreskrifter

Kremationsugnen är konstruerade och tillverkade i enlighet med EU-normerna. Modellerna garanterar att de driftskrav som fastställs i EU-resolution nr 1069/2009 är uppfyllda, särskilt vad gäller vad som anges för förbränningsanläggningar med liten kapacitet (mindre än 50 kg/h) och europeisk föreskrift nr 142/2011.