

# Legionella i luftuppfuktare för förbränningsluft

Ett Värmeforskprojekt av: Jessica Jeppesen, Fredrik Axby, Helen Hansson och Ola Cederfeldt



# Presentation

- Bakgrund till projektet
- Genomförande
- Resultat
- Riskbedömning
- Fallstudie
- Åtgärdsförslag
- Förslag till fortsatt forskning

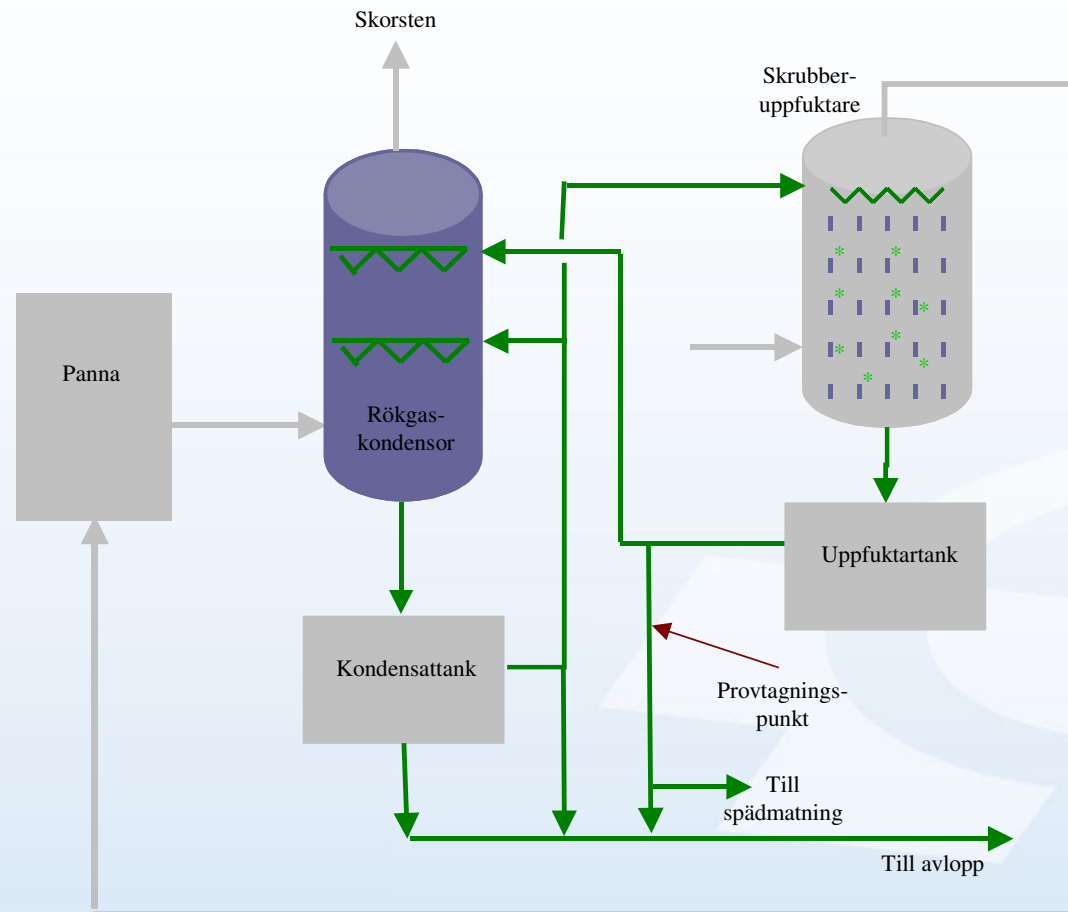
# Bakgrund till projektet

- Flertal utbrott av legionella
- Smittkällor oklara
- Tidigare bakteriella fynd
- Lämpliga omgivningsförhållanden
- Misstanke om legionella

# Genomförande

- Val av tio fjärrvärmeverk
- Systemundersökning
- Provtagning av vatten
- Provtagning av rökgas
- Riskbedömning för spridning och arbetsmiljö
- Samarbete med Smittskyddsinstitutet

# Rökgaskondensor och luftuppfuktare



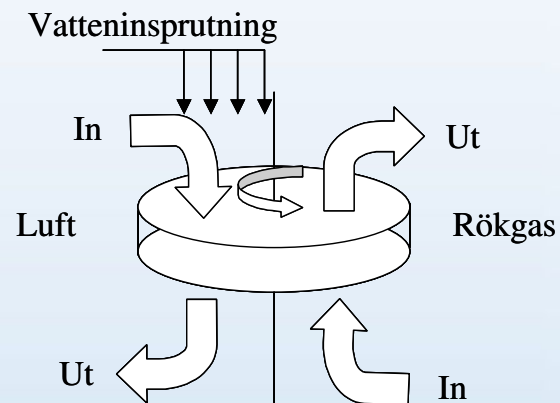
# Luftuppfuktare

## Användning

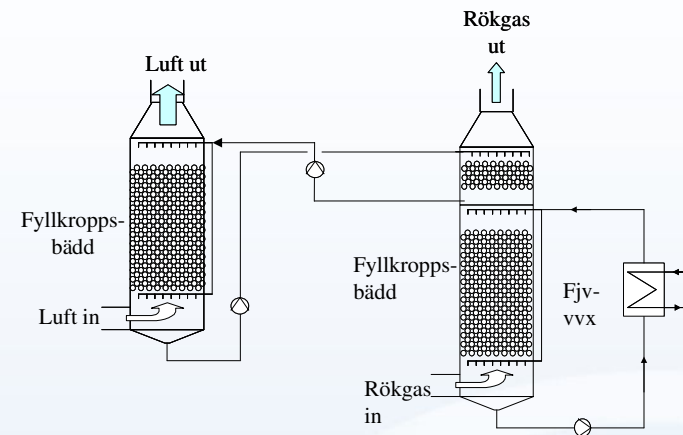
- Tillsammans med en rökgaskondensator
- Energiåtervinning

## Tre typer av uppfuktare:

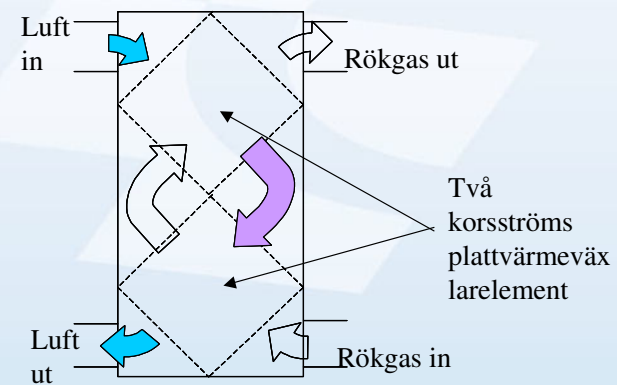
- Rotor



- Skrubber



- Lamell



# Provtagning och analys

## **Analys med bakteriell odling**

- Antalet CFU (colony forming units) räknas manuellt
- Livsdugliga bakterier
- Använts som standardmetod i projektet

## **PCR-analys (Polymerase Chain Reaction)**

- Relativt ny metod
- Identifierar DNA även från döda bakterier
- Resultaten kan hämmas av komplexa vattensystem
- Använts som kontroll i projektet

# Resultat provomgång 1

Typ av bakterie	Positiva prover	Totalt antal prover
Legionella	5	10
<i>Legionella pneumophila</i> sg 1	3	10
Heterotrofa bakterier	9	10



## Resultat provomgång 2

Typ av bakterie	Positiva prover	Totalt antal prover
Legionella	2	9
<i>Legionella pneumophila</i> sg 1	1	9
Heterotrofa bakterier	9	9

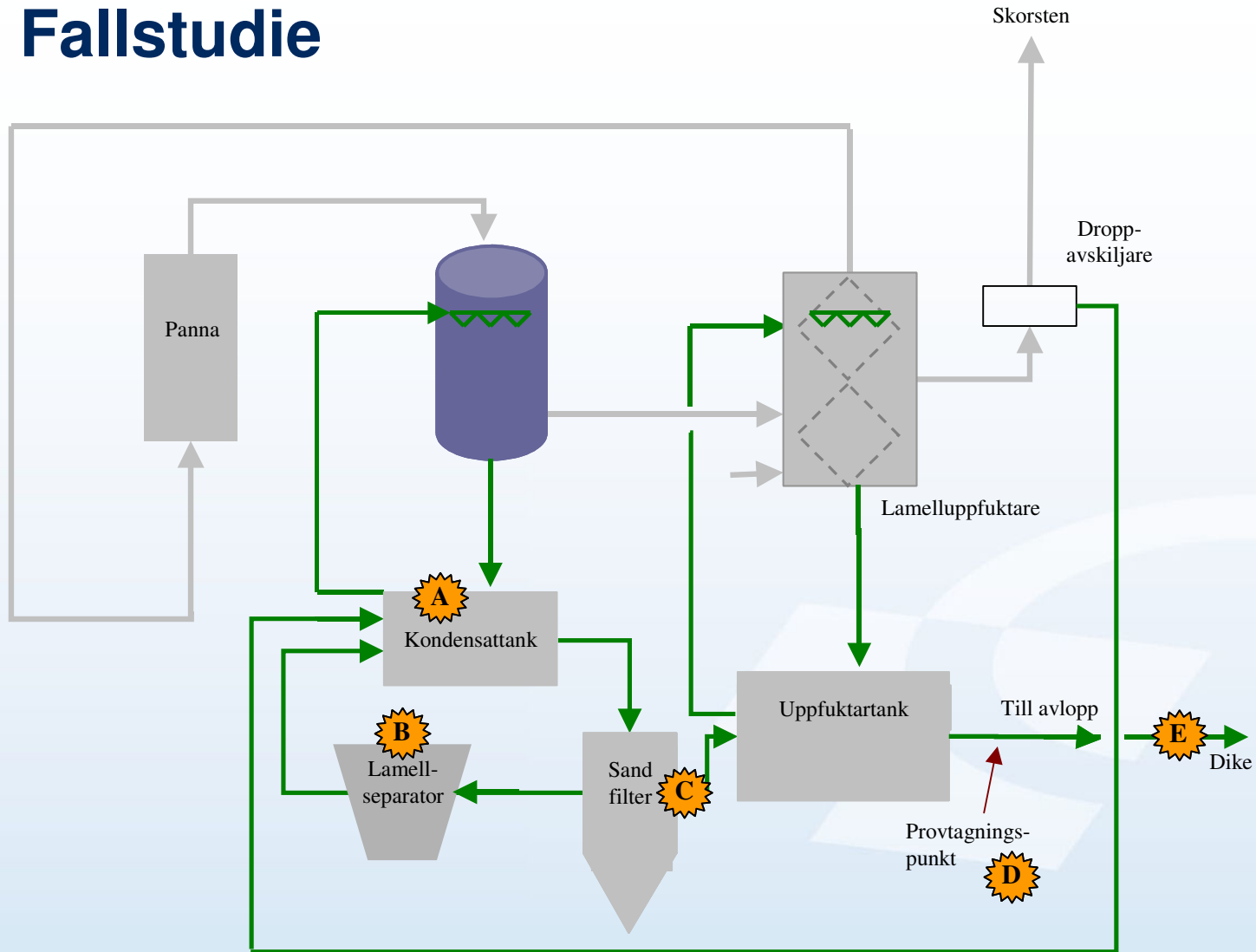
# Riskbedömning

- Arbetsmiljörisk
  - Riskbedömning enligt AFS 2005:1 samt EWGLI (fallstudie)
  - Slutna system
  - Spridningsrisk vid underhålls- och reparationsarbete
  - Spridningsrisk vid läckage
- Reducera risker genom:
  - Reduktion av legionella i systemet
  - Personlig skyddsutrustning
  - Information
  - Rutiner

# Riskbedömning

- Spridningsrisk via rökgasen
  - Ingen förekomst av legionella vid provtagning
    - Odlingsanalys
    - PRC-analys
  - Riskbedömning från fall till fall:
    - Finns droppavskiljare?
    - Systemuppbyggnad?
    - Typ av uppfuktare?
    - Systemets temperaturer?

# Fallstudie



## Fallstudie

Vattenprov	Placering av provpunkt	Legionella (cfu/100ml)
A	I kondensattank	1 200
B	I lamellseparator	120
C	I sandfilter	360
D	Projektets provpunkt, provomgång 1	200 000
D	Projektets provpunkt, omprov, omgång 1	130 000
D	Projektets provpunkt, provomgång 2	21 000
E	I diket där avloppsledningen mynnar ut	3 100

# Ansvar vid påvisning av legionella

- Verksamhetsutövaren
  - primärt ansvar
  - ska kontakta kommunen
  - ska göra en riskbedömning avseende arbetsmiljö
- Länsstyrelse och kommun
  - tillser att verksamhetsutövaren tar sitt ansvar
- Kommunen
  - ansvarar för smittspårning
  - ska kontakta smittskyddsläkare

# Risker i olika typer av system

- Legionellatillväxt i alla typerna av uppfuktare
- Generellt sett har system med följande parametrar högst tillväxtpotential:
  - Hög tillgång till syre
  - Låga flöden
  - Temperaturer kring 38 °C
  - Förekomst av heterotrofa bakterier
- Risk för överbäring störst i rotoruppfuktare
- Överbäringsrisk även i vissa lamell- och skrubberuppfuktare

# Åtgärdsförslag

- **Förebyggande åtgärder**
- **Termiska åtgärder**
- UV-strålning
- **Kemiska åtgärder**
- Membranfilter
- Ultraljud
- Ozon
- **Personlig skyddsutrustning**
- **Information och rutiner**



# Förslag till fortsatt forskning

- Djupstudie kring risken att förekommande legionellabakterier i uppfuktaren sprids via rökgasen
- Studier kring olika åtgärders funktion vid påvisad legionella
- Studier kring hur provets omgivning påverkar analysens resultat
- Ytterligare analyser ang. legionellaförekomst i andra delar av anläggningen ex. bränslelager