

# Energieeffektiva badhus

Mona Norbäck, Stockholmskem  
Stockholm, 2017-05-04



# Syfte

- Översikt energi i badhus/simhallar
- Identifiera utvecklingsbehov

# Genomförande

- Informationsinsamling

- Intervjuer

Fastighetsägare: Malmö stad, Stockholm stad , Filborna-Helsingborg, Uppsala kommun , Umeå kommun

Konsult/leverantörer: Menerga, Weedo Tech AB, Processing AB, NCC

# Bakgrund: Badhusens utveckling i Sverige

- 450 offentliga badhus/simhallar
- Stort behov av renovering/ombyggnad
- Ändrad innemiljö och användning

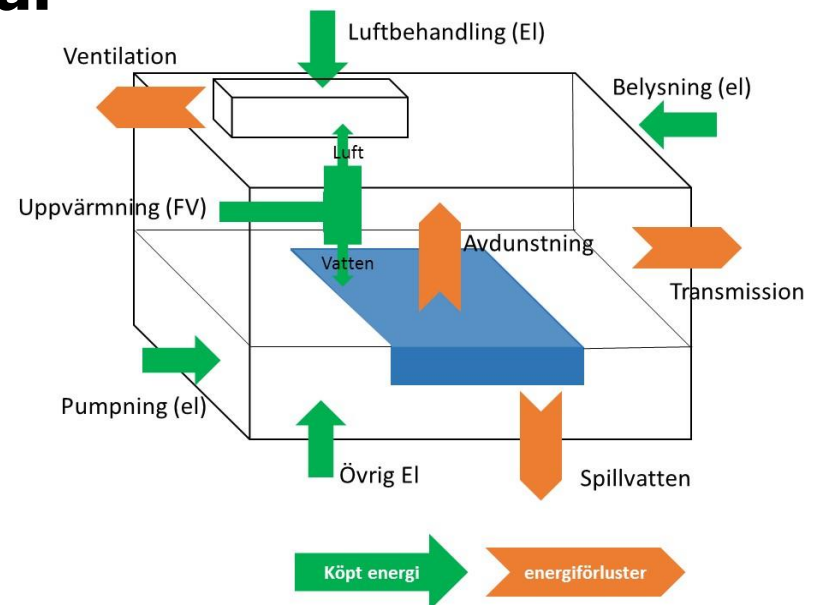


# Beställa badhus

- Beställare med liten badhuserfarenhet
- Stora investeringar: 200-400 Mkr

# Energianvändning i badhus: överblick

- Komplexa anläggningar (ej bara bassänger)
- Enligt STIL2 (2009): 403 kWh/ m<sup>2</sup> år
- Totalt ca **0,8 TWh / år**



# Energianvändning i badhus: nyckeltal

	Total MWh/år	Energiprest. (kWh/m <sup>2</sup> , år)	varav FV	varav EI	Bassäng area (m <sup>2</sup> )	kWh/m <sup>2</sup> bassäng, år	(pers/år)	kWh/ pers, år
Filborna Helsingborg	4 107	<b>456</b>	283	173	1 246	3 296	325 000	13
Munktellbadet Eskilstuna	4 500	<b>417</b>	222	194	1 800	2 500	250 000	18
Hyllie bad Malmö (2015)	3 975	<b>365</b>	106	259	1 590	2 500	350 000	11
Stockholm (alla bad 2015)	22 018	<b>634</b>	429	182	-	-	-	-
Kalmar Familjebad (2013)	5 483	<b>685</b>	461	224	-	-	230 000	24

# Energianvändning i badhus: fördelning

## Köpt Energi enligt STIL2

FV	Uppvärmning vatten och luft	60%
	Luftbehandling (fläktar, VP, kyl., mm)	18%
El	Belysning	8%
	Pumpar	7%
	Övrigt (bastu, mm)	7%

## Energiförluster

Transmission
Avdunstning
Ventilation
Spillvatten



# Inomhusmiljö i badhus

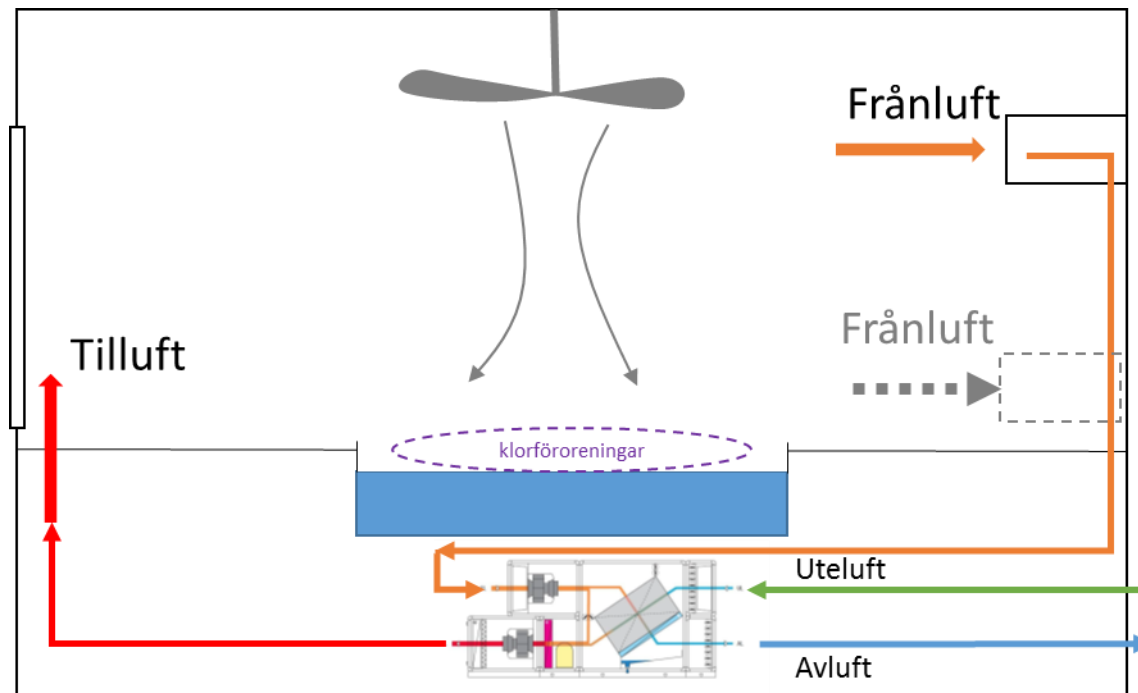
- Lufttemperatur ca 2 ° C över vattentemperatur ( ↓ avdunstning)
- Vattentemperatur :
  - Simbassäng : 28 ° C enligt DIN standard. (26-30 ° C)
  - Badbassäng: 28-32 ° C enligt DIN standard.
  - Bubbelpool: 36 ° C enligt DIN standard. ( 37-38 ° C )
- Luftfuktighet (RF): ca 55% (50%-65%)

# Tekniska system: Luftbehandling

- Ventilera bort luftföroreningar
- Plattvärmväxlare (kors/motsströms)
- Återluft: VDI 2089 rekommenderar minst 30% uteluft
- Stor avfuktningbehov: via uteluft eller frånluftsvärmepump
- Styrning utifrån RF, inomhustemp, CO<sub>2</sub>

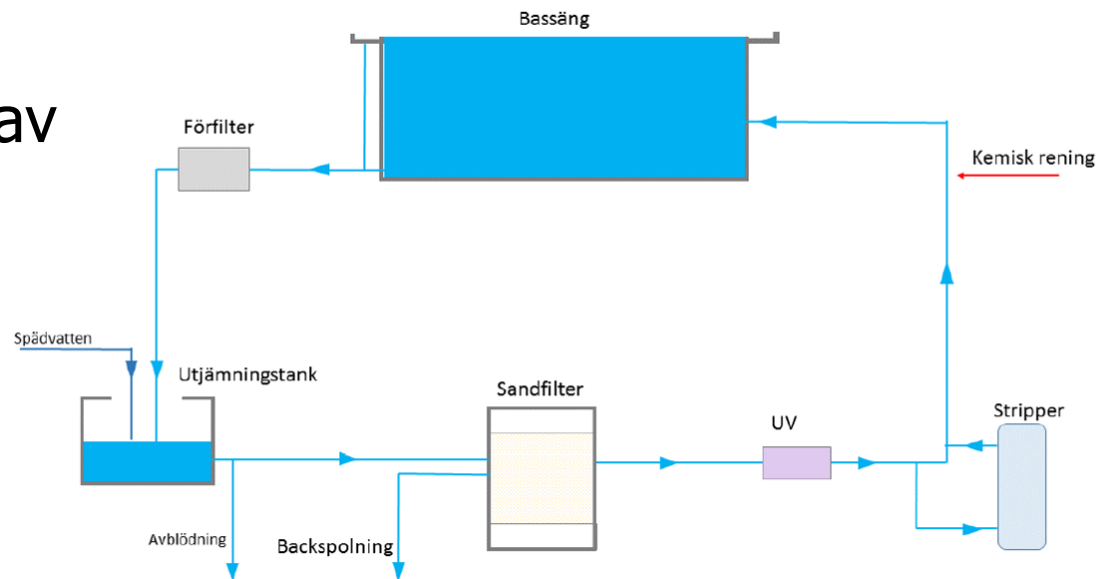
# Tekniska system: Luftbehandling

Placering till- och frånluft viktig för att leda bort föroreningar



# Tekniska system: Vattenrening

- 20 % mekanisk  
80 % kemisk
- Backspolning av filter
  - Sandfilter :  
låg tryckfall,  
hög vattenvolym
  - Ultrafilter:  
hög tryckfall,  
låg vattenvolym
- Spädvatten /  
avblödningsvatten



# Övrig teknik

- Belysning
- Pumpar
- Värmeåtervinning gråvatten
- Solenergi (solceller)
- Samverkan mellan systemen

# Slutsatser

- Hög energianvändning per uppvärmd area.
- Energibesparingspotential: Behovsstyrning och samordnad styrning!
- Beställarna saknar väl dokumenterade referensfall / goda exempel

# Förslag på utveckling/fortsättning

- ✓ Fler referensprojekt och goda exempel
- ✓ Ökad kunskap för beställare
- ✓ Mer helhetsyn i badhusprojekt

A large red triangle pointing to the right, positioned on the left side of the slide.

**Tack för mig!**