

# Indeklina

Peter Poulsen

Elsparefondens Kunderådgivning



# Indeklima

- Årsagen til at der bruges energi
  - Føle sig godt tilpas
- Hvad handler indeklima om
  - Pæne og inspirerende omgivelser
  - Rent
  - Akustik
  - Lys
  - Luftkvalitet
  - Temperatur

# De hyppigste klager

- Træk
- For varmt
- For koldt
- Støj
- Luftkvalitet

# Målsætning

- Vinter, fyringssæsonen
  - Kategori A/B eller C for luftkvalitet
  - Kategori A/B eller C for termisk indeklima
  - Dokumentation gennem målinger

# Temperatur

- Juni og august 24,5 °C
- Resten af året 22 °C
  
- Stigning over arbejdsdagen
  - kategori A  $\pm 1$  °C
  - kategori B  $\pm 2$  °C
  - kategori C  $\pm 3$  °C

# Ventilation og varme

- Høje temperaturer
  - Ventilation kan fjerne personvarme
  - Et varmeproblem skal løses på anden måde
    - Fokus på varme kilder eller for høje temperaturer om morgenen

# Øverskridelser på solskinsdage

■ Jan	0,7
■ Feb	1,9
■ Mar	7,7
■ Apr	17,7
■ Maj	18,8
■ Juni	15,6
■ Juli	13,6
■ Aug	10,6
■ Sep	7,0
■ Opk	4,3
■ Nov	1,7
■ Dec	0,3

# Sænkning af temperatur

- Bedre indeklima
  - 1 °C, 7 % i varmebesparelse
  
- Natsænkning i weekend er effektiv
  - Husk
    - 20 °C mandag morgen
    - Vurder afkølingen om morgenen

# Luftkvalitet

- Kemi i luften
  - Lugt
  - Partikler
  - CO<sub>2</sub>
  - Det er mennesker som er forureningskilden
  - Der er behov for mekanisk ventilation

# Lave afgangninger

- Lave afgangninger er betydningsløse
- Afgangninger kan lugtes
- Svage lugte:
  - Ved svage eller ingen lugt er afgangningerne så lave at det hverken påvirker mennesker eller indeklima

# CO<sub>2</sub> koncentrationen

- Kategori:
  - A, 800 ppm
  - B, 1000 ppm
  - C, 1500 ppm
  
- Ventilation pr. person, omtrent
  - A, 10 [l/s]
  - B, 8 [l/s]
  - C, 5 [l/s]

# Drifttider

- Lugte om morgenen
  - Ved svag lugt opstart ved mødetidspunkt kl. 8
  - Ved kraftige lugte opstart før mødetidspunkt fx kl. 7.30.
    - Rengøringsmidler må ikke lugte om morgenen.

# Indblæsningstemperatur

- ❑ Aldrig over 19 °C
- ❑ Høje indblæsningstemperatur giver dårlig opblanding og ringere luftkvalitet.
- ❑ Sænkning giver bedre luftkvalitet

# Hvorfor ventilation

## ■ Luftkvalitet

- 10 l/s pr person og 10 m<sup>2</sup> pr person
  - 1 l/s pr. m<sup>2</sup>
  - Drifttid: når der er mennesker

## ■ Natkøling/køling

- Luftsifte over 4 h<sup>-1</sup>
  - 3 l/s pr. m<sup>2</sup>
  - Drifttid: Hele døgnet

# Indeklima

- Opdeles i to grupper
  - Gruppen, som retter op på problemer
  - Gruppen, som ikke løser opståede problemer

# Kommunikation

- Hvem har interesse for indeklima
  - Ansatte
  - Ledelse
  - Børn og deres forældre
  - Drift ansvarlige
  - Omverdenen miljø/klima
  - Politikere

# Strategiplan for indeklima

## ■ Intranet

- Information om ventilationstjek
- Beskrivelse af drifttider og hvorfor
- Indeklimamålsætning og måling
- Ventilationseftersyn, hvornår
- Kort information om væsentlige ventilationsændringer
- Information om andre tiltag på skolen, som forbedrer indeklimaet

# Ventilation og indeklima

Peter Poulsen

Elsparefondens Kunderådgivning



# Ventilation og indeklima

Kampagner  
for  
God og energirigtig ventilation



# Målsætninger

1. God luftkvalitet
2. Miljørigtige ventilationsdrift
3. Synliggøre nøgletal og forbrugsmønstre og de 3 energiparametre

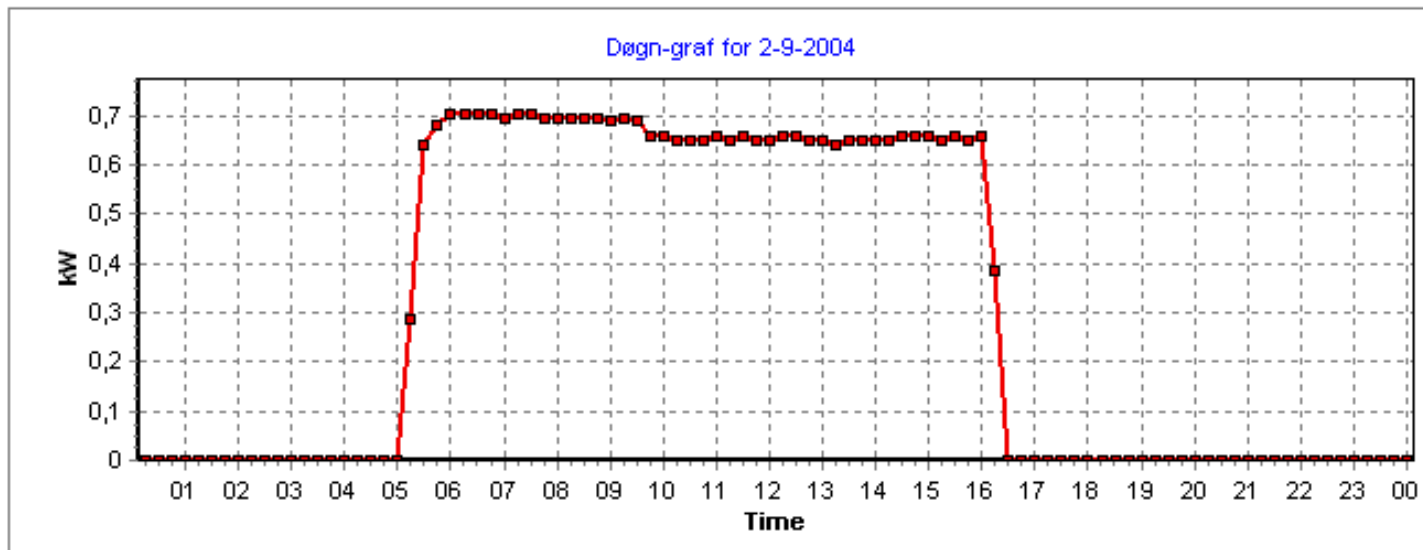
# Tilbud om et ventilationstjek

- Et certificeret energiefattersyn
- Et gratis elmålersystem
- En hjemmeside  
([www.elsparefonden.dk](http://www.elsparefonden.dk))  
med tekniske nøgletal for anlægget  
samt forbrugsmønstre og elforbrug
- En rapport med forslag til forbedringer

# Synliggørelse af tekniske nøgletal og elforbrug

## Forbrugsmønster

Bygning og anlægsnavn	Datasæt fra/til	Farvekode
Brændkjærskolen På loftet	28-04-2003 05-09-2004	■



## Periodestart

Dag: Måned: År:

2. September 2004

## Forbrug

2-9-2004	7
Total (kWh)	7

# Erfaringer fra gennemførte projekter

- 1/3 af anlæggene overholdt ikke kravene til luftmængder og energieffektivitet i Bygningsreglementet (BR)
- Halvdelen af anlæggene ventilerede mere end 50% for meget i forhold til kravene i BR
- 1/5 af anlæggene ventilerede mere end 100% for meget i forhold til kravene i BR

# Erfaringer fra gennemførte projekter

- $\frac{3}{4}$  af anlæggene ventilerede om natten (mellem kl. 22-7)
- For ca.  $\frac{1}{5}$  af anlæggene lå mere end 30 % af anlæggets elforbrug om natten
- For ca.  $\frac{1}{3}$  af anlæggene lå mere end 20 % af anlæggets elforbrug om natten

# Målsætning for skoler

- Vinter, fyringssæsonen
  - Kategori A/B eller C for luftkvalitet
  - Kategori A/B eller C for termisk indeklima
  - Dokumentation gennem målinger

# Temperatur

- Juni og august 24,5 °C
- Resten af året 22 °C
  
- Stigning over arbejdsdagen
  - kategori A  $\pm 1$  °C
  - kategori B  $\pm 2$  °C
  - kategori C  $\pm 3$  °C

# Drifttider

- Lugte om morgenen
  - Ved svag lugt opstart ved mødetidspunkt kl. 8
  - Ved kraftige lugte opstart før mødetidspunkt fx kl. 7.30.
    - Rengøringsmidler må ikke lugte om morgenen.
  - Sluk anlæg når elever forlader arbejdspladsen, fx kl. 14.

# Indblæsningstemperatur

- ❑ Aldrig over 19 °C
- ❑ Høje indblæsningstemperatur giver dårlig opblanding og ringere luftkvalitet.
- ❑ Sænkning giver bedre luftkvalitet

# VENT frås

- Ventilationsanlæg kører selvom personbelastningen er nul
  - Underafkølet luft indblæses i lokaler og opvarmes af radiatorer til rumtemperatur
  - Det rene frås

# Sænk luftmængder

- Sænk luftmængden 10 %
  - Varmeforbruget falder 10 %
  - Elforbruget falder 30 %
  
- Sænk luftmængden 20 %
  - Varmeforbruget falder 20 %
  - Elforbruget falder 50 %

# Tjekliste

- Drifttider
- Fysisk tjek af ventilationsanlæg (vinter)
  - Bypass lukket
  - Veksler helt åben, rotation kører
  - Tjek alle spjæld
- Veksler, optimal ved samme luftmængder
  - Ved ubalance altid mere energi
- Indblæsningstemperatur
  - 19 °C

# Tjekliste

- Separat anlæg
  - Toiletudsugning
    - drifttider
  - Blandet varme/ventilation
    - Recirkulering

# Stop energifråset

- Politikerne har gjort forarbejdet med rygeforbuddet og luftkvaliteten er god.
- Nu må virksomhederne tage ansvaret for energifråset på deres ventilationsdrift og ændre det til en miljørigtig drift.
- Det er sjældent at sådan en lille indsats giver så stor effekt.