



**Fatamorgana og fakta**  
- erfaringer fra mere end 25 år i branchen.

**Når regler møder praktik på byggepladsen**  
- eksempler fra det virkelige liv.

# Fatamorgana

Forventninger om problemfri bygning

Ny bygning = Ingen vedligehold

- Minimum af driftsorganisation
- Ikke behov for vedligeholdelses budget

# Fakta

- Bygherres behov og forventninger forsvandt igennem projektet
- Nye bygninger bruger ofte 60% for meget energi
- Høje forventninger der ikke indfries
- CapEX vs OpEX - billigt nu, dyrt i længden.
- Mange fejl, mangler og dårligt indeklima
- Der bruges 13 mia. på 630.000 fejl om året.
- Intet vedligeholdelses budget
- Kræver store ressourcer både økonomisk og mandskabsmæssigt i de første år

## En tanke! – Er vi for tillidsfulde?

- Hvem har egentlig bygherres interesse?
- Follow the money - og kun det!
- Rådgiveren er ansat af totalentreprenøren – Han har ikke din ryg.
- Fælles ansvar og løsningsorienteret samarbejder, eksisterer ikke – Virker kun indtil det koster nogen penge!
- Oplagte fejl og mangler i projektet, udføres trods fuldt kendskab.
- DS, normer og BR18 er det krav? eller er det bare vejledende?
- Generel ringe viden om BR18, normer og regler – Jamen vi plejer!!!!



# Tilfredsheden er størst, når vi ikke bemærker teknikken

- Enighed mellem bruger og ledelse om forventninger til komfortniveau.  
(°C, CO<sub>2</sub>, VOC, PM, RH, solafskærmning)
- Bygningsteknikken/automatik sikrer godt og stabilt indeklima
- Automatik fungerer, når du ikke lægger mærke til det
- Og så kommer der ikke nogen klager





## Hvad er det vi typisk oplever hos FORCE

- Dårligt indeklima!  
Temperatur og indeklima uden for komfortniveau  
(lugt, tung luft, træk mm.)
- Støj fra tekniske installationer og automatik
- Ustabilt lys-niveau og solafskærmning der pendler
- Forhøjet energiforbrug
- Stigende og uoverskueligt alarm flow
- Begrænset forståelse for installationer og drift
- Mangelfuld funktionsafprøvning
- Manglende indregulering



**Du skal kende din  
baseline ellers er det  
bare noget vi leger!**

Connie Hedegaard  
i Grøn Deadline podcast

## Energiforbrug vs. budget iht. energibehovsberegningen er en god indikator

OBS:  
Energirammen fungerer som et  
benchmark til at sammenligne  
bygningers energieffektivitet i  
nybyggeri, men den afspejler ikke  
nødvendigvis det faktiske  
energiforbrug i drift

## Skala for erhverv

Energimærkningsskala for handel, service og offentlige bygninger

Hent tabellen

| Skalatrín | Grænseværdi i kWh/m <sup>2</sup> år |
|-----------|-------------------------------------|
| A2020     | 33,0                                |
| A2015     | $< 41 + 1000/A$                     |
| A2010     | $< 71,3 + 1650/A$                   |
| B         | $< 95,0 + 2200/A$                   |
| C         | $< 135 + 3200/A$                    |
| D         | $< 175 + 4200/A$                    |
| E         | $< 215 + 5200/A$                    |
| F         | $< 265 + 6500/A$                    |
| G         | $> 265 + 6500/A$                    |

# Hvad indgår i energibehovsberegning

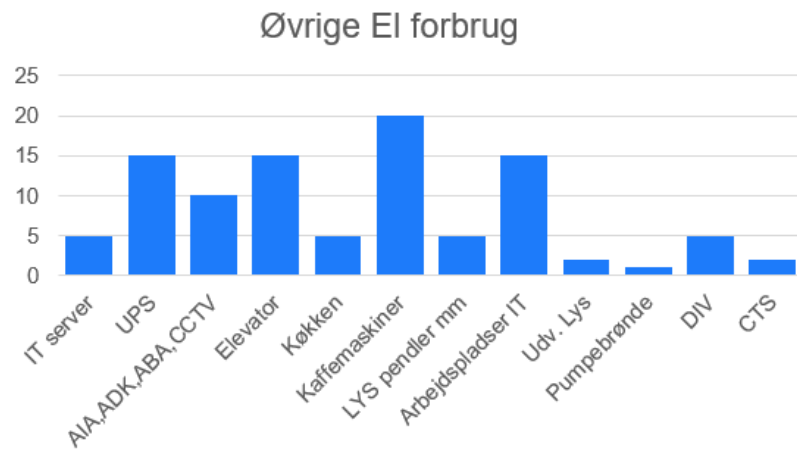
- Bygningens design og konstruktion
- Klimatiske forhold
- Brugsmønster
- Ventilation
- Varme- og køleanlæg
- Solenergi
- Regler og standarder
- Energikilder

Disse faktorer kombineres i en model, der estimerer bygningens samlede energibehov.

Formålet er at identificere potentialet, energibesparelser og sikre, at bygningen overholder gældende krav



# Øvrigt forhold uden relevans for energibehovberegningen

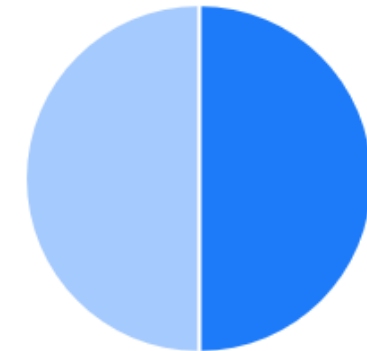


Køling til Krydsfeldt 1.-2.-3. sal

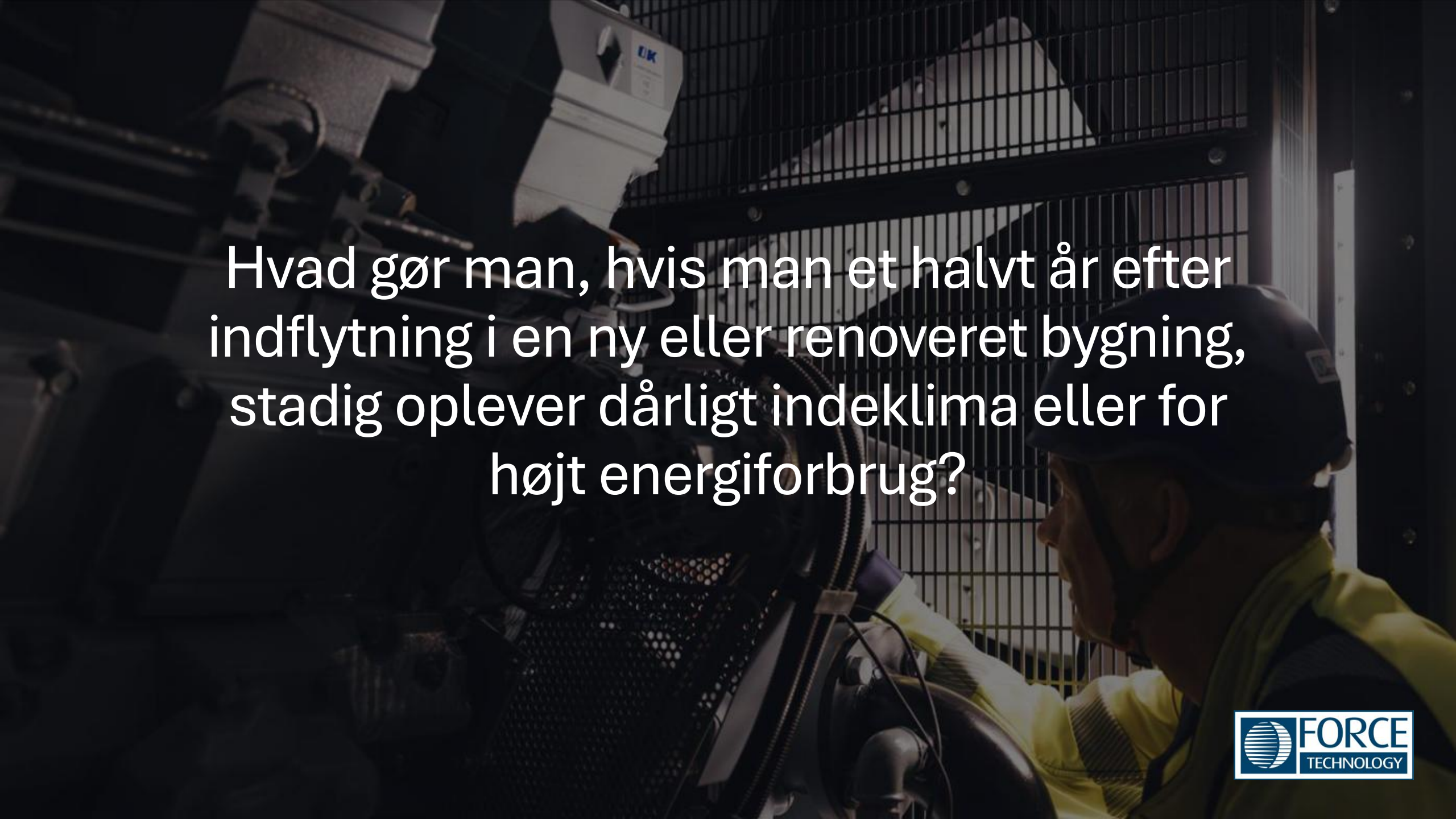


■ Fancoil A ■ Fancoil B ■ Fancoil C ■

Bi-måler kraft



■ Køkken, opvasker, kaffemask ■ IT-server, hotspot, switch ■



Hvad gør man, hvis man et halvt år efter  
indflytning i en ny eller renoveret bygning,  
stadig oplever dårligt indeklima eller for  
højt energiforbrug?

## Step 1 - Stil spørgsmål til alt !

Er fakta som beskrevet i dokumentationen?

- Tæthedsprøvning og professionel støjmåling af ventilation
- Trykprøvning af VVS
- Indregulering - er det faktisk udført ?
  - Fordeling af luftmængder med belastning
  - Indregulering og fordeling af vandmængder
  - Indregulering af ventilation
  - Indregulering af CTS
- Funktionsafprøvning iht BR18 §296
- DV materiale - as-build
- Instruktion og brugeruddannelse i anvendelse af teknik og software til drift af bygning



## Step 2 – Afklar problemerne

- Gennemgå klager og driftsobservationer
- Hvor ligger rumtemp +/- 2°C (brug CTS logninger og alarmer)
- Kontroller radiatorer - er de lige varme overalt
- Varme/køling: Kontroller fremløb / retur og tryk
  - Brug dine logninger og kontroller også på anlægget
- Kontroller indreguleringsventiler og differenstryk
- Ventilation: Verificér luftmængder og temperatur afvigelser.
- Luftfordeling: Tjek for spjældfejl og indregulering
- Luftstøj: Undersøg for utætte kanaler
- Teknikstøj: Lyt efter støj fra spjæld- & ventilmotorer m.m.



## Step 3 - Du skal ikke tro, du skal vide!

- Mål altid efter
  - Få hjælp fra en professionel med kalibreret udstyr
  - Men fra en der kun har din interesser
- Sammenhold med indreguleringsrapporter og CTS ift. krav
- Vær opmærksom på forskellen mellem ”beskrevne krav” og de ”forventede funktioner”
- Tilpas alle setpunkter, driftstider, driftsformer og alarmgrænser - Det er dit ansvar !
- Husk funktionsbeskrivelsen og parameterliste før og efter.
- Step response er et godt redskab, du faktisk selv kan udfører efter behov.



## Step 4 – Du har ansvaret, uanset hvem der har forårsaget fejlen.

- Dokumenter alle problemer !  
(Du behøver ikke at kunne afklare årsagen)
- Vær opmærksom på værdikæden – hvem har problemet?  
- men husk kommandovejen.
- Indkald entreprenør med krav om udbedring
- Være forberedt på at de snakker udenom og forhaler ting.
- Alting skal forgår på skrift  
- Både dine spørgsmål og deres svar.
- Du er faktisk i gang med forberedelsen til en retssag.  
(Konflikt trappens første skridt)
- Sandsynligheden for en retssag afhænger meget af din forberedelse!





Forbered dig til 1 års afleveringen

# HUSK ! - Nyt er ikke det samme som det virker

Perioden fra afleveringsforretningen:

- Det er nødvendigt, vedholdende at fremkomme med påtale om afhjælpning, af allerede registrerede fejl og mangler.
- Undlades dette, risikeres passivitet, og kravene fortæbes.
- Dokumenter de alle afvigelser – der er ingen garanti for, at installationerne fungerer efter hensigten
- Fejl kan give alvorlige konsekvenser for både bygningen og brugernes sundhed og sikkerhed
- Ombygninger og tilpasninger er ofte nødvendigt allerede i det første driftsår



# 1 års aflevering – sidste chance

- Indkald rettidigt ift. 1 års aflevering
- Husk at forberede dig grundigt og i god tid – det er kun dig der har interesse i at finde fejl.
- Få kompetent hjælp, hvis du ikke kan selv – det er her du vinder og taber en retssag (eller løser en konflikt)
- Du kan evt. fremsende dine observationer på forkant. Så de involverede parter kan forberede sig.

## Forældelsesloven:

Hvis en registreret fejl eller mangel, ikke er udbedret inden 3 år, selvom entreprenører har erklæret at udbedring vil ske, indtræder en forældelse.

For at afbryde forældelsesfristen er det normal praksis at der indgås en underskrevet suspenderingsaftale, eller indledes syn og skøn. Kravet vil dertil fortsat være opretholdt.



Det kan lyde lidt trist  
- men du er ofte alene !