

COMMISSIONING- PROCESSEN

Erfaringer ved aflevering
–Hvad er det værd?

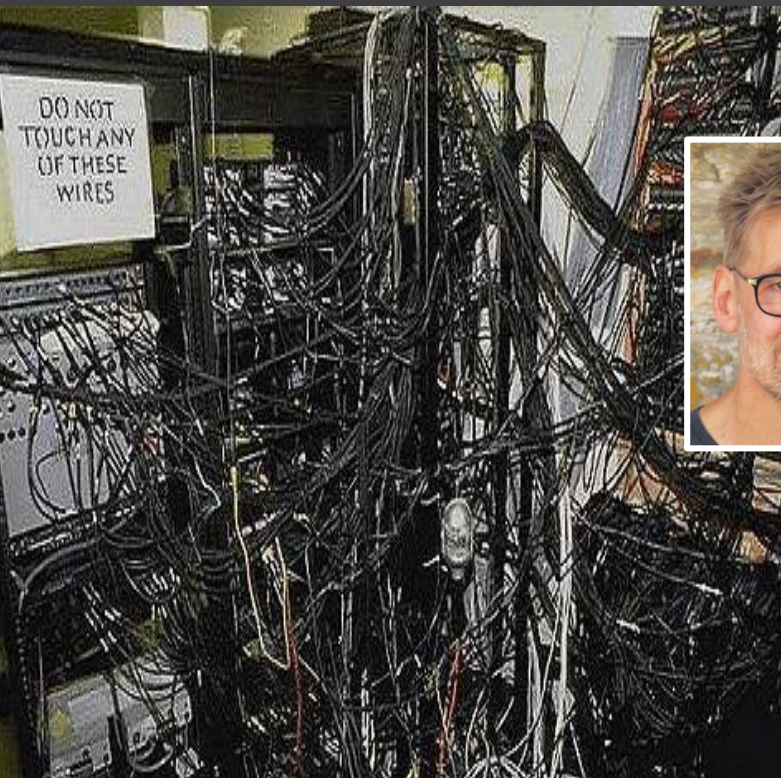


Ole Teisen, Sweco Denmark
Danvak Dagen 2020

Commissioning Erfaringer ved aflevering

–Hvad er det værd? :

- Hvorfor Commissioning-processen til bygninger?
- Hvordan er det foregået?
- Incitamerter eller mangel på samme
- Fremtiden...



Præsentation

Chef konsulent Commissioning i Sweco

Tidligere 10 år som entreprenør i bygningsautomatik-branchen

Rådgiver siden 1997

-de sidste 20 år er gået med Commissioning...

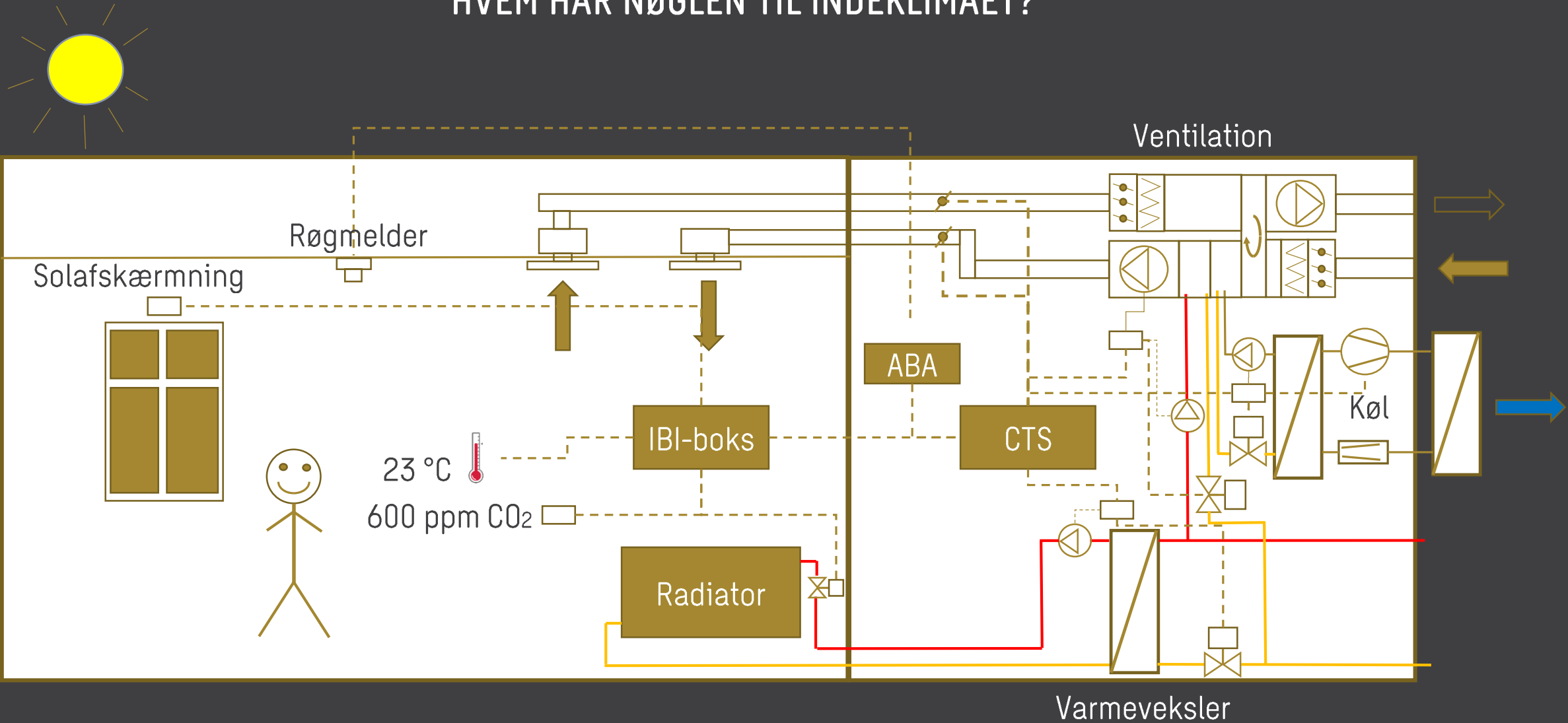
Medlem af Danvak, fellow REHVA and co-chair REHVA Task Force Commissioning

Deltager i ASHRAE's udvikling af Commissioning standarder og guidelines for det amerikanske marked

Medlem af Building Commissioning Organisation
QCxP & BCxP certificeret

Arbejder sammen med 90 specialister i bygningsdrift i Swecos Facilities Management afdeling og 15.000 kolleger i Sweco globalt

HVEM HAR NØGLEN TIL INDEKLIMAET?



En historie fra det virkelige liv:

For en halv snes år siden blev et byggeri af et kontordomicil afleveret
Ifølge byggepladsen.dk var byggeprocessen god og alle parter var tilfredse med resultatet

Det rådgivende ingeniørfirma var specielt tilfredse med de tekniske løsninger

”alt var nøje gennemprøvet inden huset blev taget i brug”

Huset fik en arkitektonisk pris

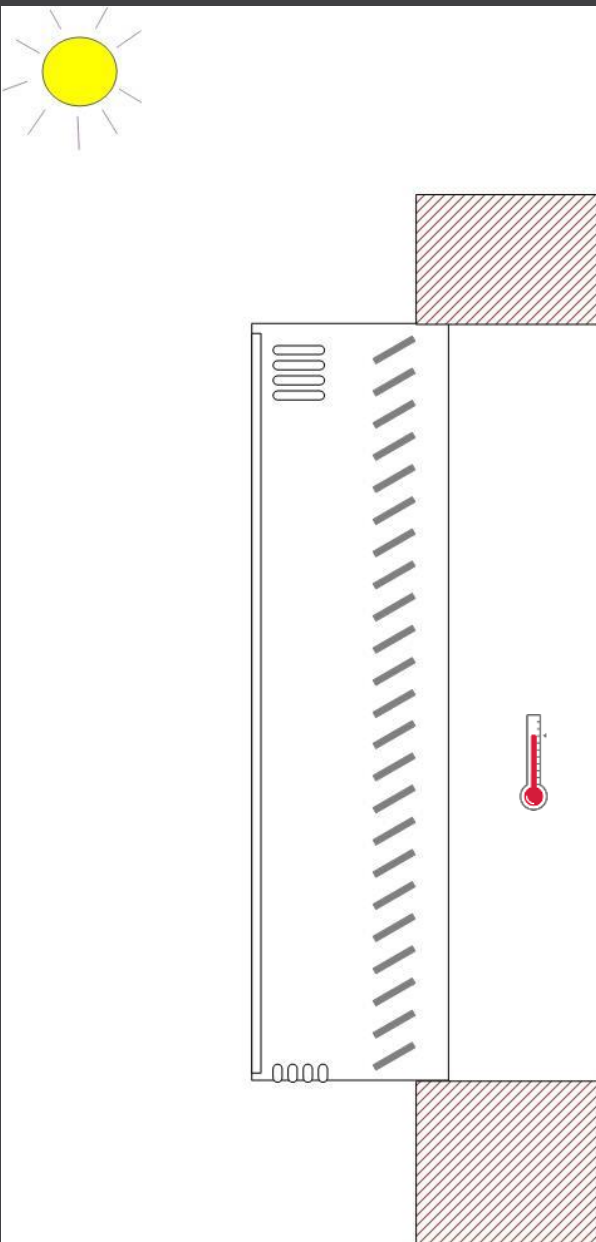
Knap fire år efter blev Sweco Cx-gruppe inviteret til at gennemgå indeklimaet

Observationer og målinger:

- Usund luft
- Dårlig opblanding
- Meget vekslende lufthastigheder i opholdszonen
- For lavt luftskifte
- Alt for høje temperaturer ved direkte sol

Derudover er hele ventilationssystemet CAV, selvom mødelokaler er lavet som VAV
⇒ vekslende trykforhold i hovedkanalerne, systemets indregulering pendler

Hydrauliske kredse mangler målemuligheder og kan derfor heller ikke indreguleres



Den artige historie stopper ikke her:

Udsugning over loft uden fordelingskanaler samt fejlinstallerede kølebafler

⇒ Træk

Vinduer opbygget som aluminiumskasser udenpå huset

⇒ Temperatur i kasser op til 72 °C, indvendig overfladetemperatur på glas 35-40 °C

Fuldt blus på radiatorer selv om sommeren

Solafskærmning har egen styring, som ikke er beskrevet

Kølemaskine kører konstant – også om vinteren for at køle IT-installationer

Konklusion:

Indeklimakrav i projekt ikke opfyldt

AT-krav overtrådt

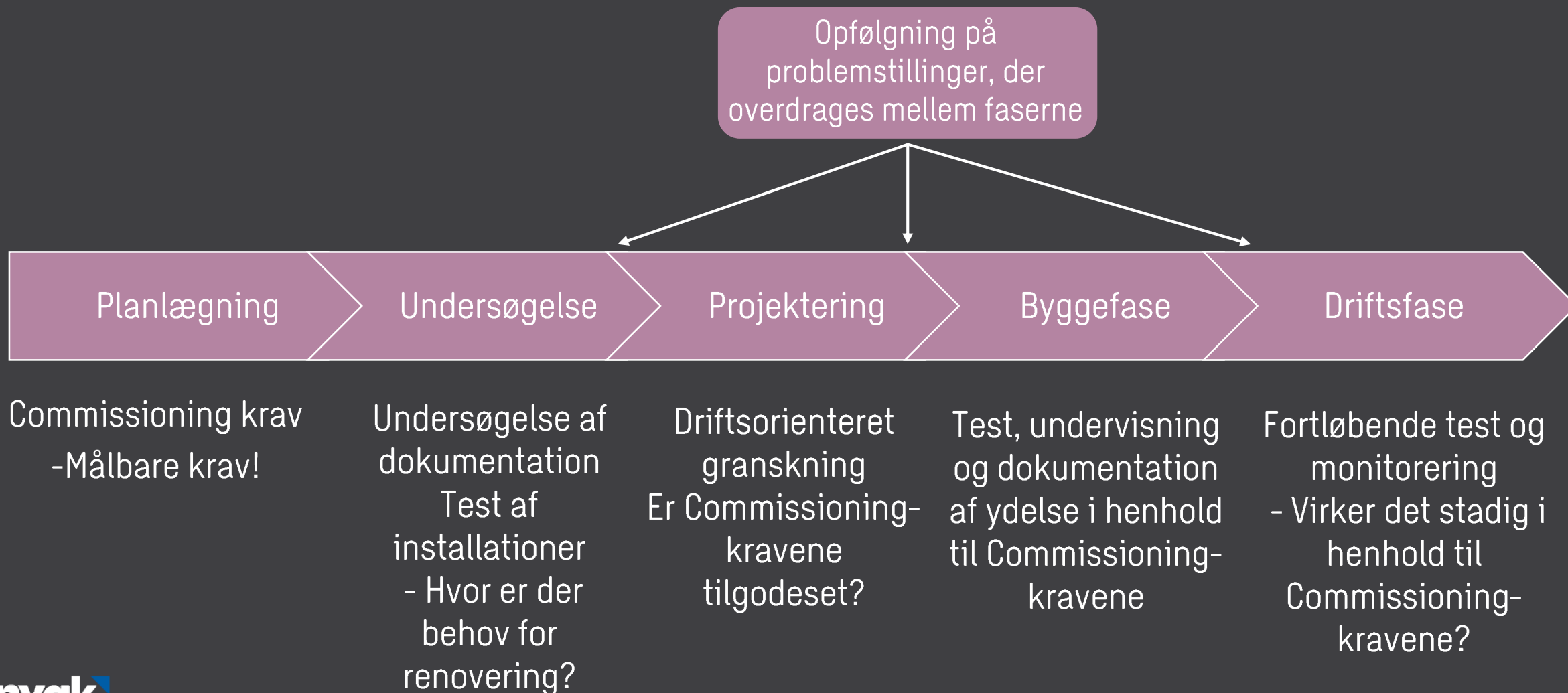
50% utilfredse medarbejdere

Energiforbrug ude af kontrol

Udbedring for millioner

Bygningsejer allokerer store ressourcer for at understøtte medarbejdere
i udsat indeklima i udbedringsperiode

COMMISSIONING PROCESSEN EKSISTERENDE BYGNINGER





Sporgas i rummet for at verificere atmosfærisk indeklima

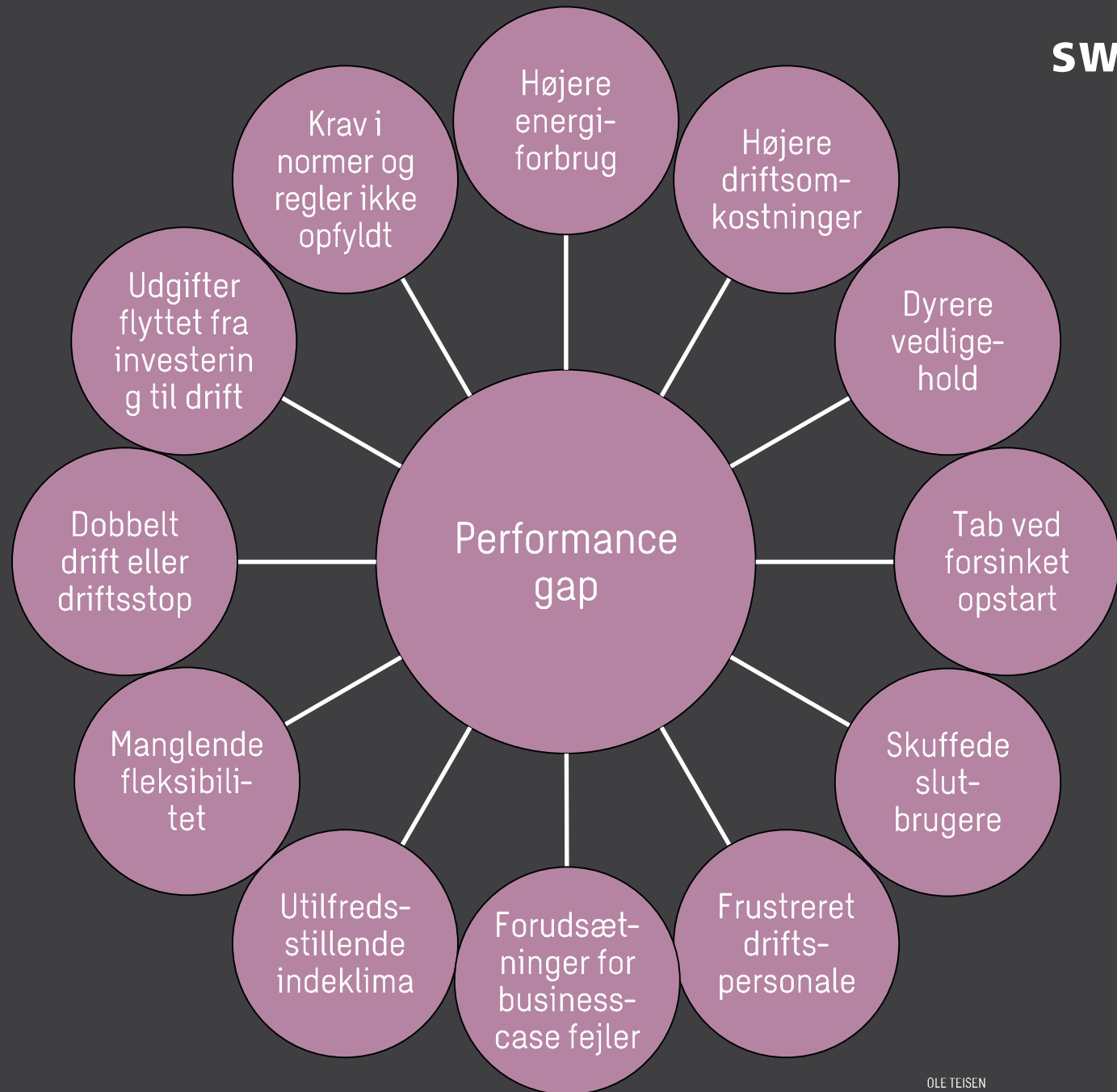
Verificering af
træk med røg



Hvorfor Cx?

“A facilities manager’s typology of performance gaps in new buildings”

Rasmussen, Helle Lohmann & Jensen, Per Anker, 2019



HVAD GÅR GALT?

Kommunikation af viden mellem faser

Nye aktører - nyt stammesprog

Dårlig tid til KS-aktiviteter

Ubekvem viden ignoreres



- Bygherrens krav er ikke konkrete og entydige
- Byggeprogrammet har intentioner i stedet for målbare krav

- Projektet følger ikke kravene
- Beregninger og simuleringer understøtter ikke den tekniske funktion

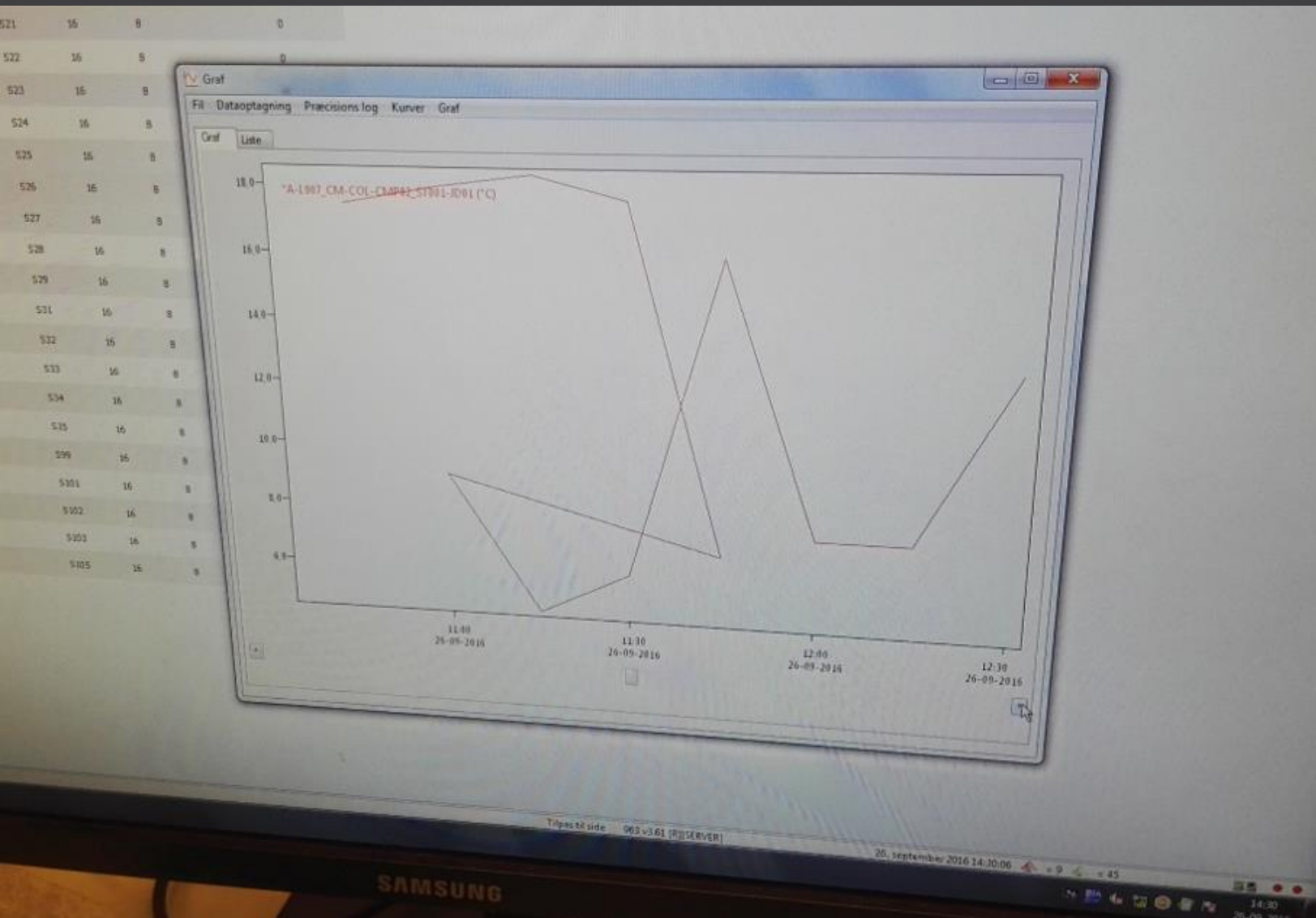
- Byggeriet følger ikke projektet
- Detaljer forsvinder i tværfagligt arbejde med flere involverede underentreprenører
- Tilsyn fraværende

- Dokumentation passer ikke i driftsorganisationens værktøjer
- Personalet er ikke undervist i hvordan bygningen driftes i henhold til Cx-krav



“Specialists are people who always repeats
the same mistakes”

Walter Gropius



Billeder

Fotos og illustrationer fra:

Rasmus Hevang

KPC

Bo Andersen

Christian Hansen

Lasse Monnerup Lauridsen

Christian Lundstrøm

Peter Christian Sørensen

Inge-Lise Hartz

Ole Teisen

Commissioning

Skejby Psykiatriske Hospital:

- 1.3 Mia DKK
- 40.000 m²
Psykiatrisk Hospital
- 10.000 m²
Retspsykiatrisk Hospital
- OPP med KPC Byg
25 års drift og vedligehold



Tests...

Cx Tests op imod Commissioning-kravene

Tværfaglige tests af indeklima og installationer, der opretholder indeklimaet

Enkelte tests i et psykiatrisk hospital stikker af fra normalen...

Test af P5A safety glass – skal modstå 10 øksehug

Testen er bestået...



Test af dør –
90 Kg person...





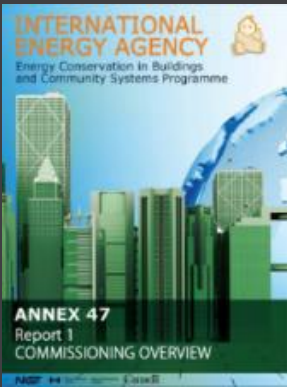
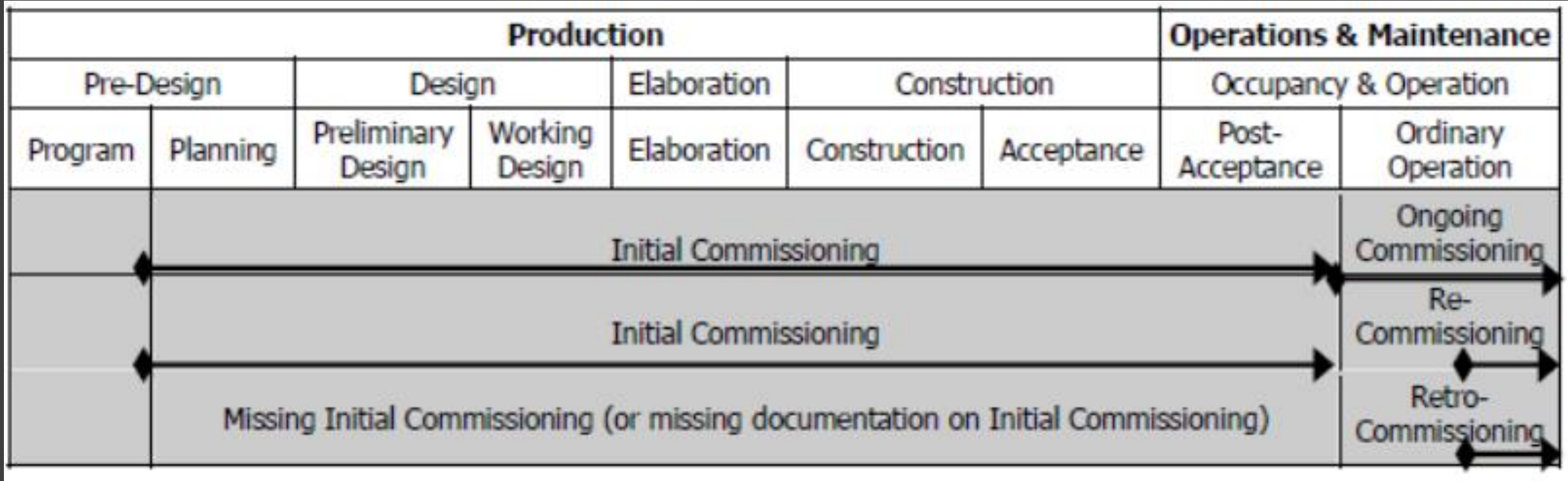


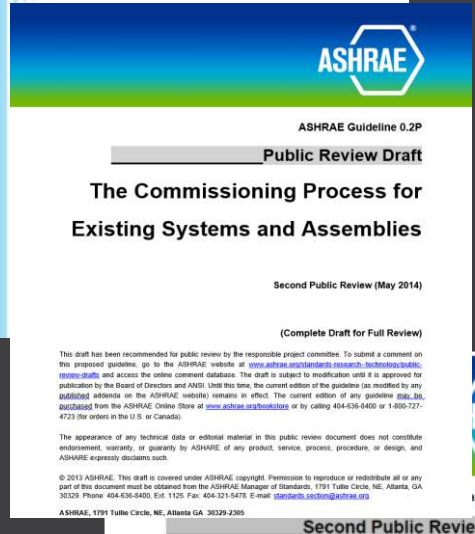
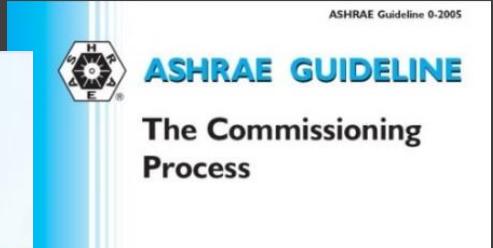
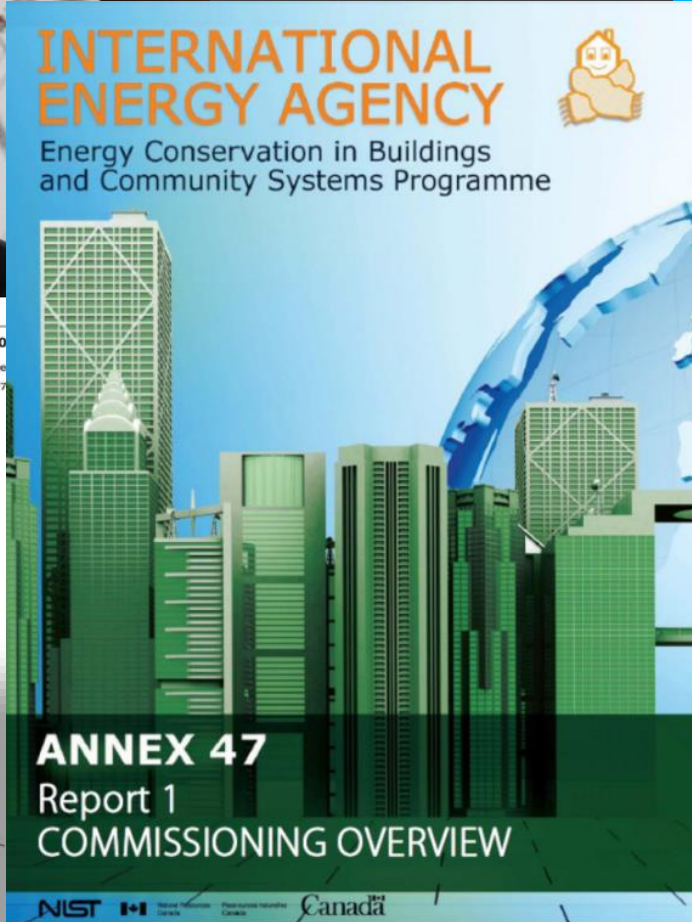
Illustration: IEA ECBCS Annex 47

Hvordan Cx?

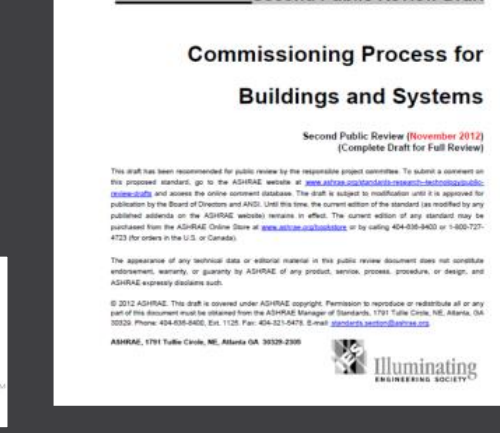
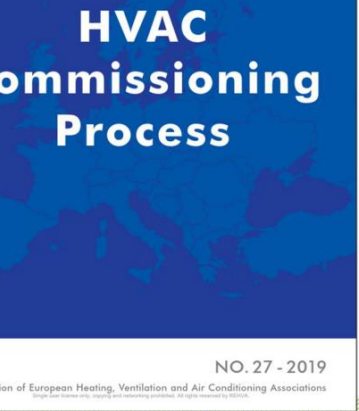
International Energy Agency, ECBCS - Energy Conservation for Building and Community Systems Programme, Annex 40 & Annex 47:



Hvem definerer Cx?



BREEAM



QUEST

Risikominimering af investeringer i bygninger

- Hvad er den største risiko for at bygningen ikke lever op til bygherrens krav?
- Kvalitetsstyring kan minimere risici ved byggeri
- QUEST udvikler finansielle indikatorer på værdien af kvalitetsstyring af byggeprojekter i løbet af et 3-årigt forskningsforløb



Quality Management for Buildings

Improving Building Performance through
Technical Monitoring and Commissioning



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement 680529.

NO. 29 - 2019

Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations

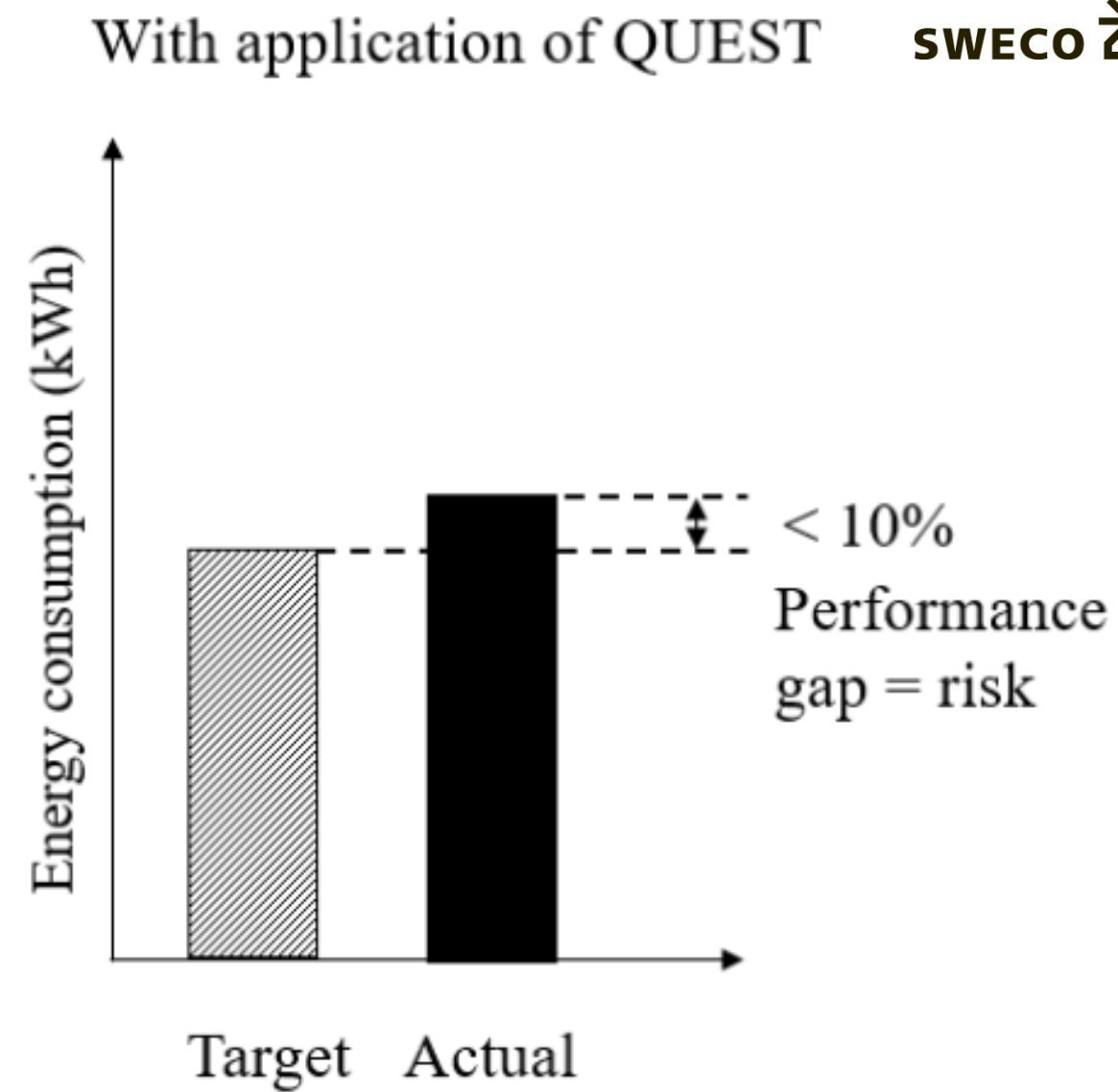
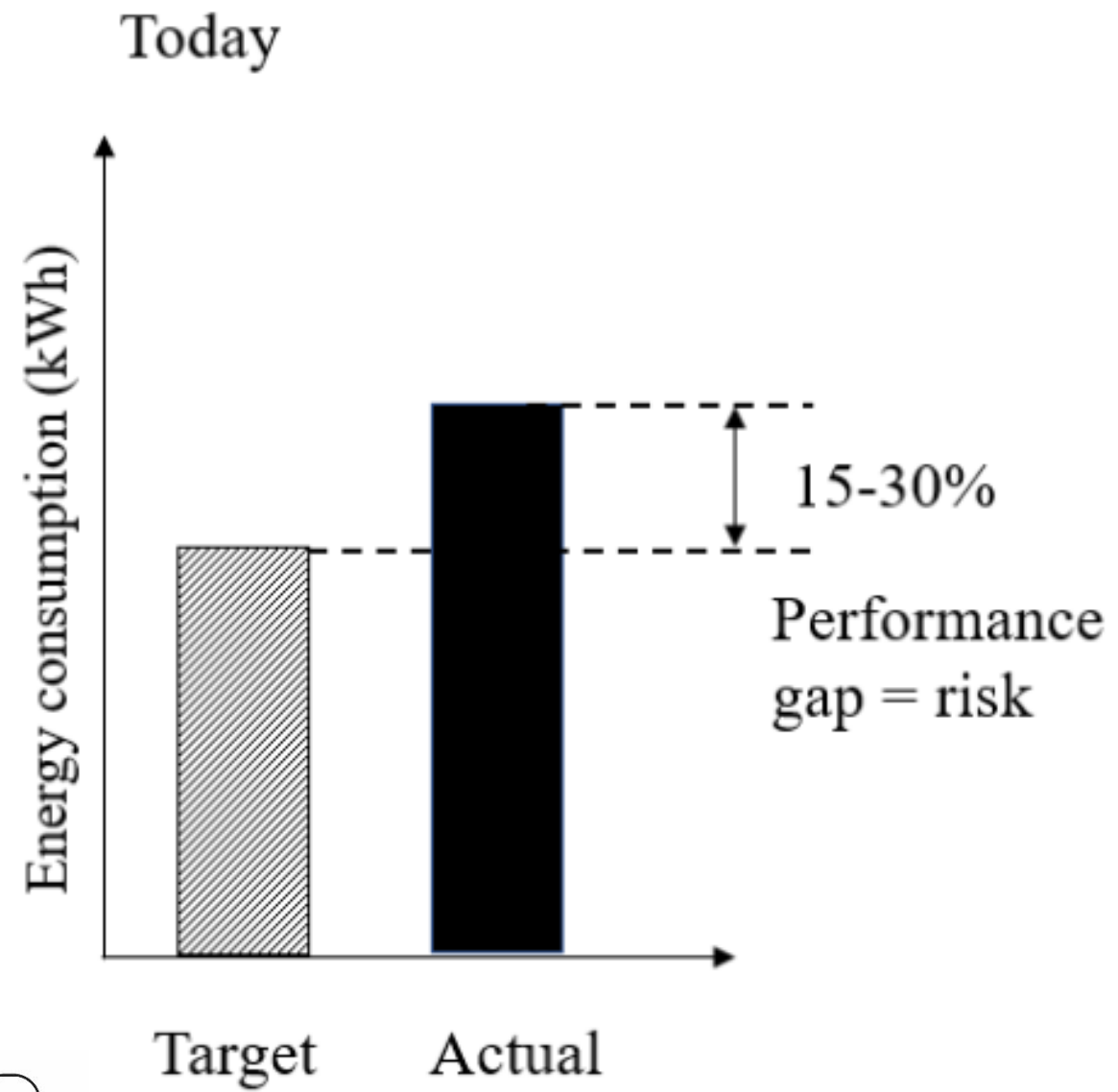


QUEST

Forskningsopdrag

“The main goal of QUEST is to increase investments in Sustainability and Energy Efficiency by providing an easy-to-follow methodology for evaluating the risks associated with these investments”

<https://www.rehva.eu/hvac-guidebook-repository/rehva-guidebook-29>



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 846739

Figure 1: Reduction in building performance gap with application of QUEST methodology



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 846739

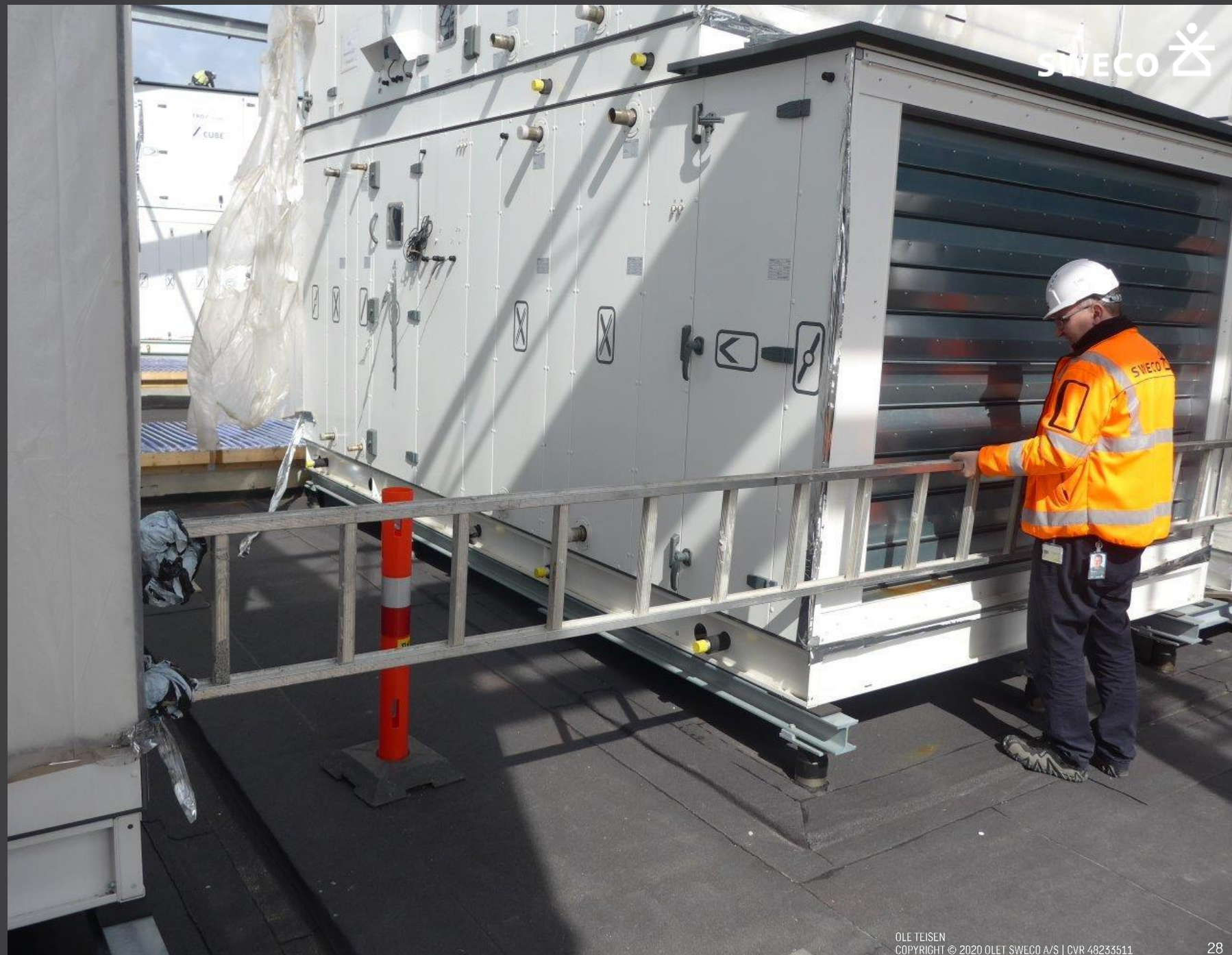


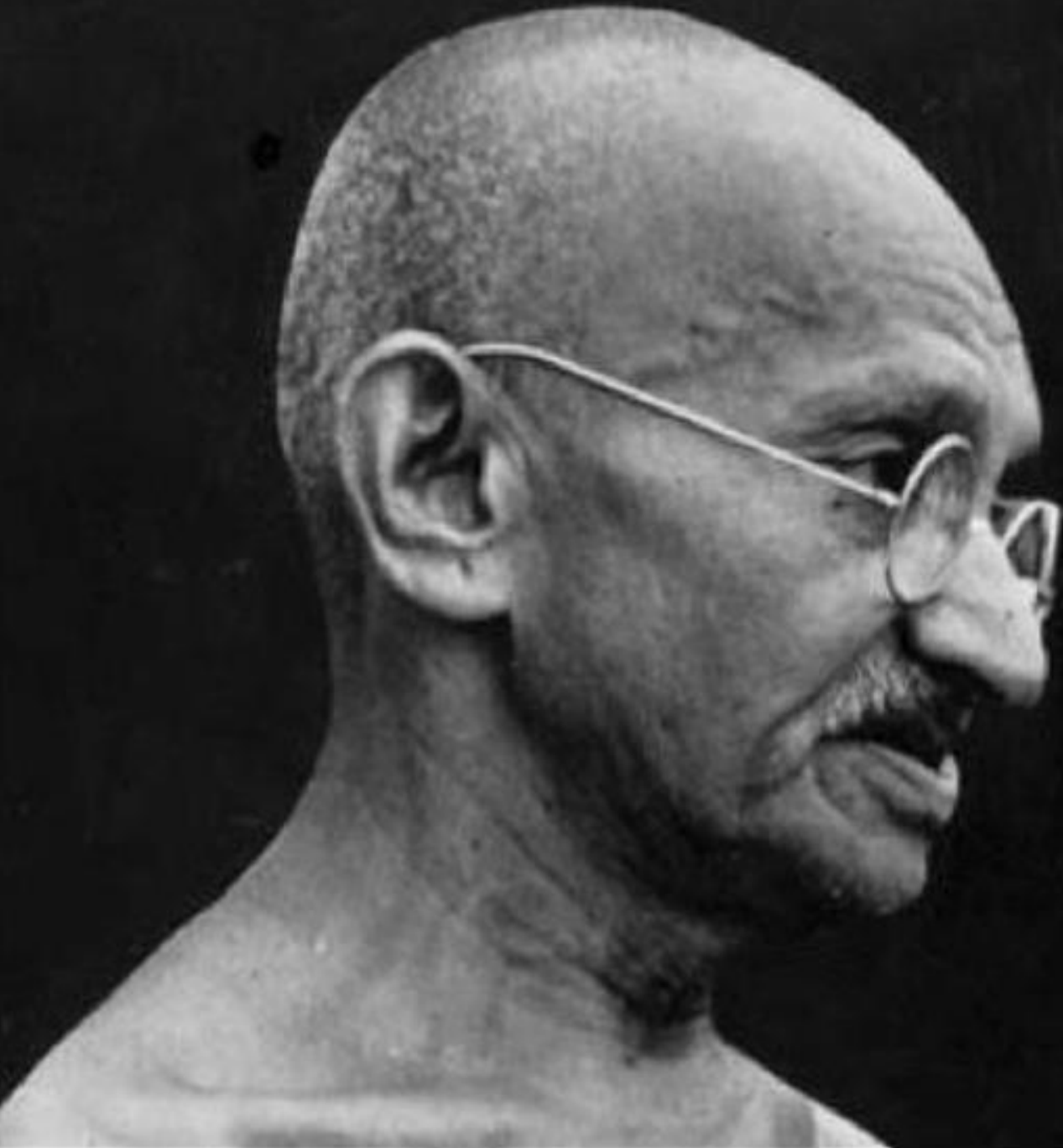
QUEST udvikler finansielle indikatorer på værdien af kvalitetsstyring af byggeprojekter

Vælg det rigtige
måleinstrument til
opgaven



Plads?





“You may never know
what results come of your actions,
but if you do nothing
there will be no results”

Mahatma Gandhi

Oct 2, 1869 – Jan 30, 1948



#COMMISSIONED

Ole.Teisen@Sweco.dk
[Linkedin.com/in/ole-teisen-5a69082/](https://www.linkedin.com/in/ole-teisen-5a69082/)
Twitter: @oleteisen
Cx.dk