

# Brukaranpassad byggnadsdrift i digitaliseringens tider



**Byggnader ska vara bra för oss människor –  
vi talar om hållbara byggnader**

Torsdagsseminarium, KTH, 191107



Ivo Martinac, Professor  
Avd f Hållbara byggnader  
Installations- och energisystem

Viceordförande & styrelseledamot, REHVA  
Federation of European Heating, Ventilation and  
Air-Conditioning Associations

En nyligen genomförd kunskapssyntes om svenska kontorsbyggnader pekar på att man i mer komplexa fastigheter kan uppnå energibesparingar på 20-25% genom aktiv driftoptimering.

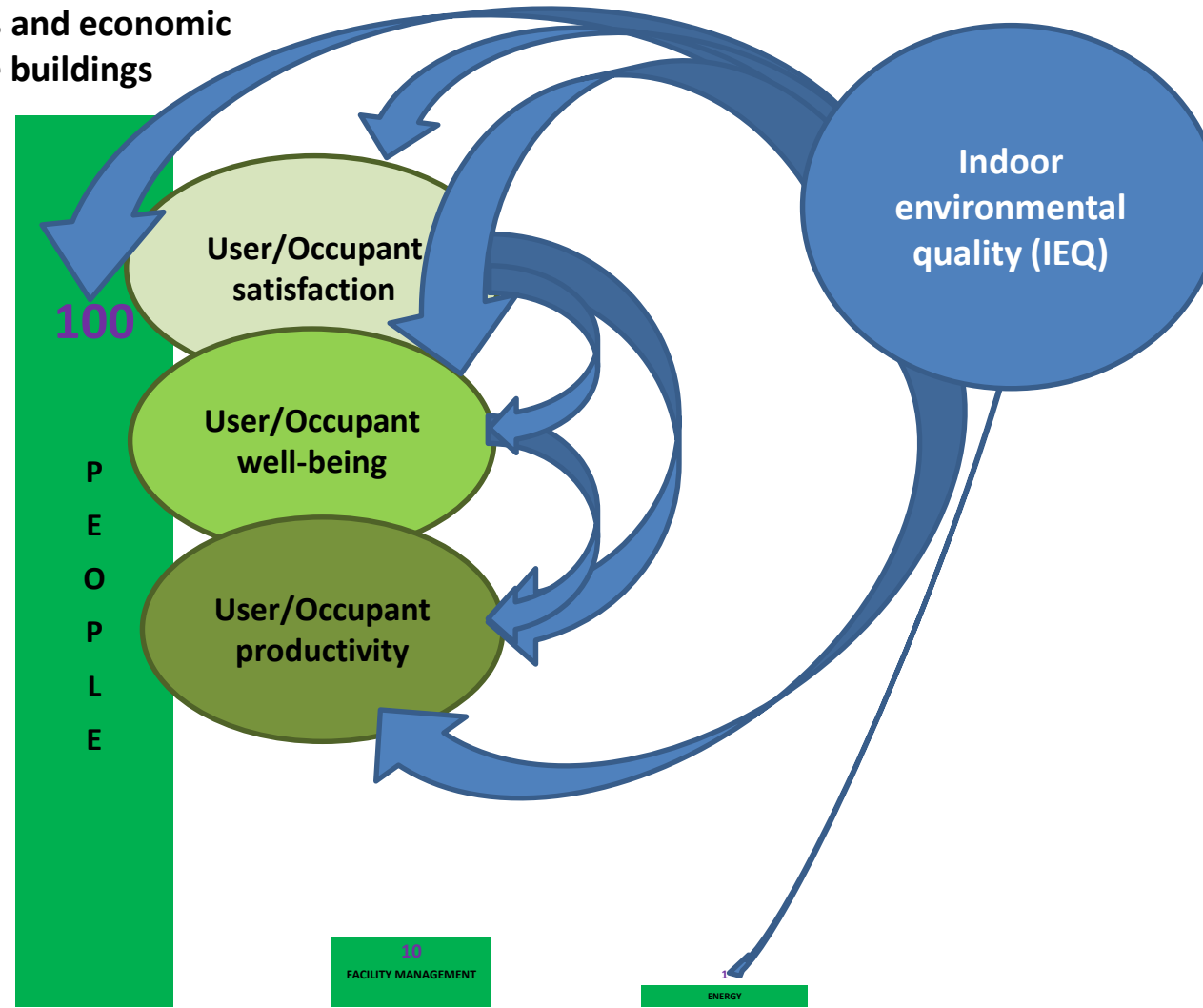
Mätningar visar att 75% av nybyggda flerbostadshus inte uppfyller modellerad/specificerad energiprestanda (Stockholms stad - bostäder: max 55 kWh/m<sup>2</sup>år; snitt 76 kWh/m<sup>2</sup>år).

Energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda,  
energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda,  
energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda, energiprestanda,  
energiprestanda, energiprestanda,

kWh, kWh, kWh, kWh, kWh, kWh, kWh, kWh, kWh, kWh,...

Inneklimat? Andra prestandaaspekter? Helhetssyn på byggnadsprestanda?  
Systemförståelse? Kundnytta? Lönsamhet? Kopplingar till byggnadsdrift?

## Building-related costs and economic performance in office buildings



Source: *Martinac, I.*: Smart Buildings to Maximise User Comfort. Going Digital – Acceleration of Smart Buildings in the Swedish Built Environment. CRC for Low Carbon Living, Annual Participants Forum 2018, Adelaide, Australia (2019)

# Brukaranpassad byggnadsdrift ökar lönsamheten



## Fördelar med högpresterande byggnader

Även om energieffektivitet och minskade underhållskostnader oftast anges som de huvudsakliga fördelarna med högpresterande byggnader, skapas ökade intäkter och ökat byggnadsvärde främst genom brukaranpassade åtgärder.

Värdeökningen beror till

43% på högre produktivitet

41% på minskad personalomsättning

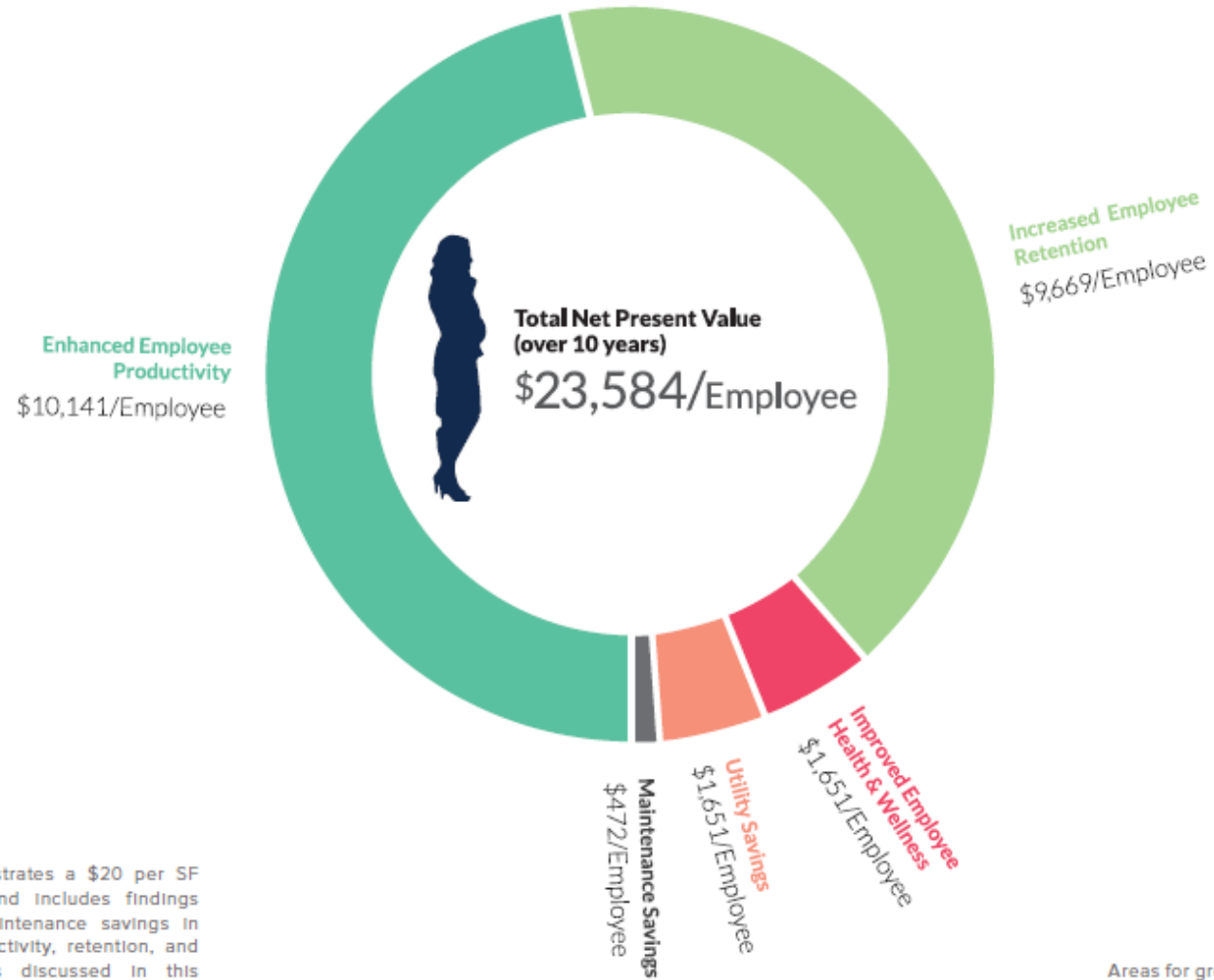
7% på bättre välmående

7% på energibesparingar

2% på minskade underhållsbehov

# High Performance Building Benefits

NPV PER EMPLOYEE OVER 10 YEARS\*\*



\*\*Analysis demonstrates a \$20 per SF cost premium<sup>3</sup> and includes findings of utility and maintenance savings in addition to productivity, retention, and wellness benefits discussed in this report.

FIGURE 1

Areas for greatest financial impact due to HPB benefits, per employee

# Fas 1

## Inneklimat och energiprestanda i kontorsbyggnader – en kunskapssyntes

Energimyndigheten (Projekt-no. 42639-1) och SBUF (Projekt-no. 13293), (2017/2018).

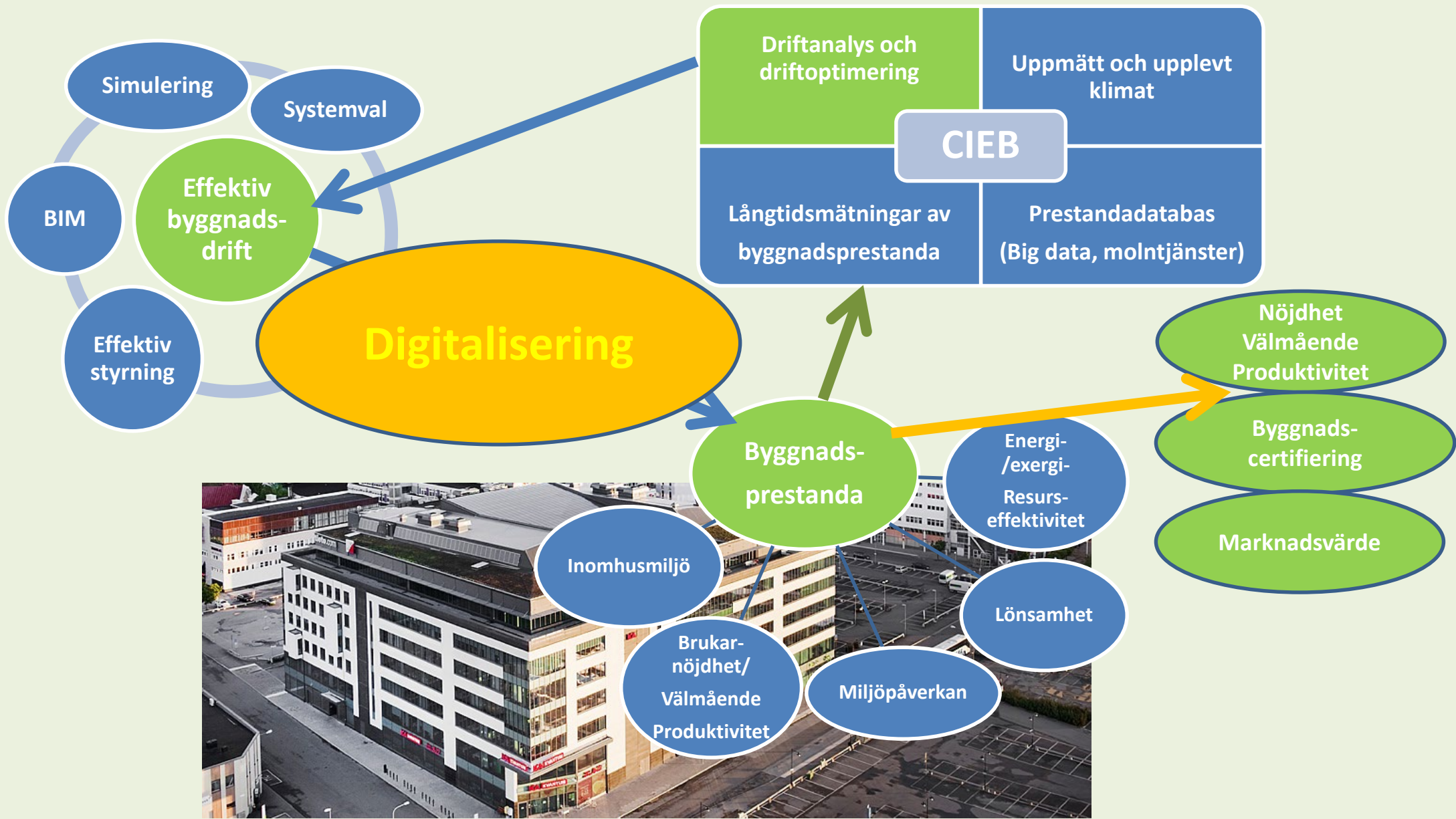
### Sammanfattning

- Effektiv byggnadsdrift avgörande för god byggnadsprestanda
- Kunskapslyft kring funktionsuppföljning och driftoptimering på alla nivåer
- Djup förståelse på systemnivå kring frågor rörande byggnadsprestanda baserat på långtidsuppföljning och kvalitetssäkrad mätdata
- Kontinuerlig uppföljning, analys och optimering av byggnadsdrift och byggnadsprestanda (i realtid - styrrelevans) för att bemöta aktuella funktions- och brukarbehov
- Integrerade godhetstal (COP) för en mer helhetlig utvärdering av byggnadsprestanda med focus på produktkvalitet (inneklimat, brukarnöjdhet/-nytta, energiprestanda, miljöpåverkan, ekonomi)
- Digitaliseringen i den byggda miljön skapar nya möjligheter för effektivare byggnadsdrift (IoT, Big Data, Connectivity, molntjänster, AI)

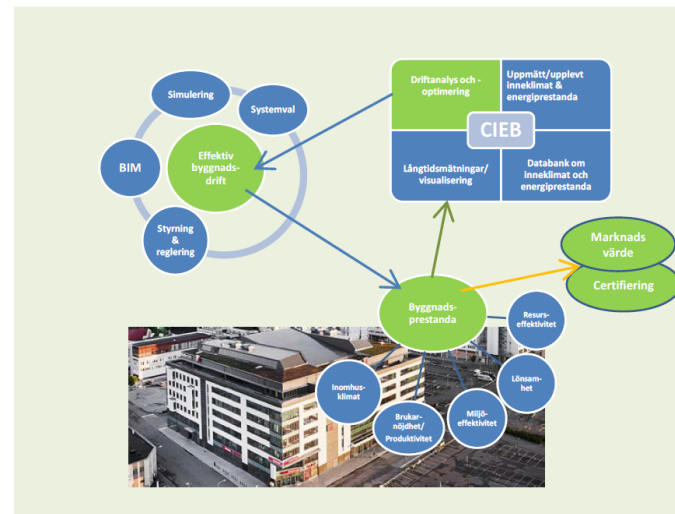




# Brukaranpassad, smart byggnadsdrift



## Brukaranpassad, hållbar byggnadsdrift med fokus på inneklimat och energiprestanda i kontorsbyggnader – en kunskapssyntes



Stockholm, November 2017



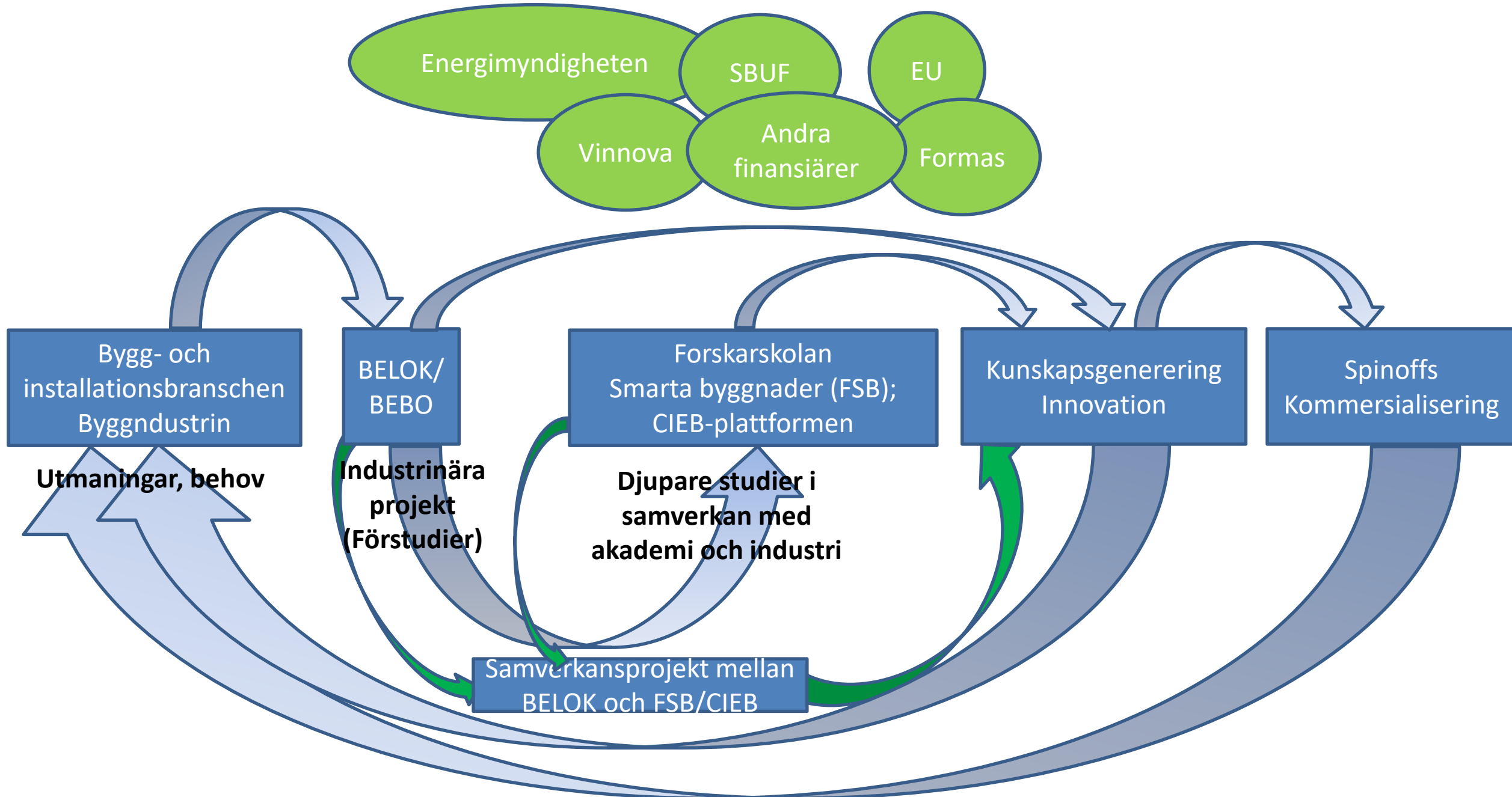
## CIEB Förstudie

Etablering av Centrum for Inneklimat och energiprestanda i byggnader (CIEB):

Innovationsplattform för långsiktigt, multidisciplinärt samarbete för brukaranpassad, hållbar byggnadsdrift med fokus på inneklimat och energiprestanda i byggnader

Nationell forskarskola "Smarta byggnader"

# Nationell forskarskola "Smarta byggnader" - CIEB



# Nyttoaspekter för bygg-/fastighetssektorn

- Effektivare idrifttagning, driftuppföljning och driftoptimering
- Bättre förutsättningar för kundanpassade och kostnadseffektiva systemval vid ny-/ombyggnation (t ex installations- och styrsystem); kostnadseffektivare produktion
- Bättre möjlighet att anpassa byggnadsutformning- och funktion till specifika kundbehov
- Bättre koppling mellan simulerad och levererad/uppmätt byggnadsprestanda
- Bättre uppfyllelse av gällande krav på inneklimat och energieffektivitet (t ex krav på nära-noll energiprestanda)
- Bättre uppfyllelse av specifika kundbehov med högre kundnöjdhet och bättre lönsamhet; därmed bättre förutsättningar för avtalsutformning
- Bättre möjligheter att uppfylla byggnaders funktionskrav i förhållande till önskade byggnadscertifieringsnivåer
- Kunskapsspridning till berörda aktörer

## Pågående digitaliseringsåtgärder (Smarta byggnader)

- EU-projekt: QUEST
- EU-projekt: U-CERT
- REHVA Task Force "Smart Buildings" (ny REHVA Guidebook)
- KTH-Plattform "Smarta Byggnader" (Referensgrupp)
- Fulbright Scholar – Prof Jin Wen (Smarta byggnader, brukaranpassad byggnadsdrift)
- NSF-projekt: Accelerating Research through International Network-to-Network Collaborations (AccelNet Program)



# Next-generation User-Centred Energy Performance Certification Schemes for Holistic and Cost-Effective Evaluation of Building Performance – U-CERT

## Horizon 2020 Projekt

### Projekt mål

Utveckla nästa generationen av brukaranpassade, helhetliga och kostnadseffektiva metoder för utvärdering av byggnadsprestanda och byggnadscertifiering som ett verktyg för en effektivare implementering av EPBD.

EU-Projektsamarbete:

- KTH Installations- och energisystem (Hållbara byggnader/Byggvetenskap)
- U-CERT Horizon 2020



# Quality Management Investments for Energy Efficiency

## Horizon 2020 Projekt

### Projekt mål

- Analysera och dokumentera värdet (för olika aktörer) av god byggnadsdrift
- Undersöka samband mellan tekniska fel, undermålig funktionskvalitet, dålig prestanda, ekonomiska risker och byggnadsvärde
- Utveckla bra metoder för effektiv idriftsättning och kontinuerlig driftanalys
- Minska riskerna för investeringar i god byggnadsprestanda

### EU-Projektsamarbete :

- KTH Installations- och energisystem (Hållbara byggnader/Byggvetenskap)
- QUEST Horizon 2020 ([www.project-quest.eu](http://www.project-quest.eu) ; *webbsidan aktiv fom 15 Nov 2019*)



QUEST





**David Hälleberg, Industrikoktorand  
Team Leader - Energy, Akademiska Hus**

**Smart load and energy performance management for building clusters/districts  
(Smart effektstyrning för byggnader och byggnadskluster)**

**Inneklimat som tjänst**

**Akademiska Hus, Jönköping University  
CIEB, machine learning, smart controls +  
HTW-Berlin (A Badura)**

From Building (BPM) to District Performance Management using Machine Learning and AI



**Andrei Litiu, Industridoktorand**

**Co-Chair, REHVA TF "Smart Buildings"**

**User-adapted, smart building performance management  
(Brukaranpassad byggnadsdrift)**

Prodao & University of Timisoara

CIEB (Skanska, EQUA +)

REHVA (Federation of European Heating, Ventilation and Air Conditioning Associations) –  
new REHVA European Guidebook on Smart Buildings

MOBISTYLE



Digitalisera lagom!

Tack!