

# Kvalitetssäkring

för förbättrad inomhusmiljö och energiprestanda  
vid renovering av flerbostadshus

**Pilotprojektet Brogården i Alingsås**

Kristina Mjörnell and Peter Kovacs

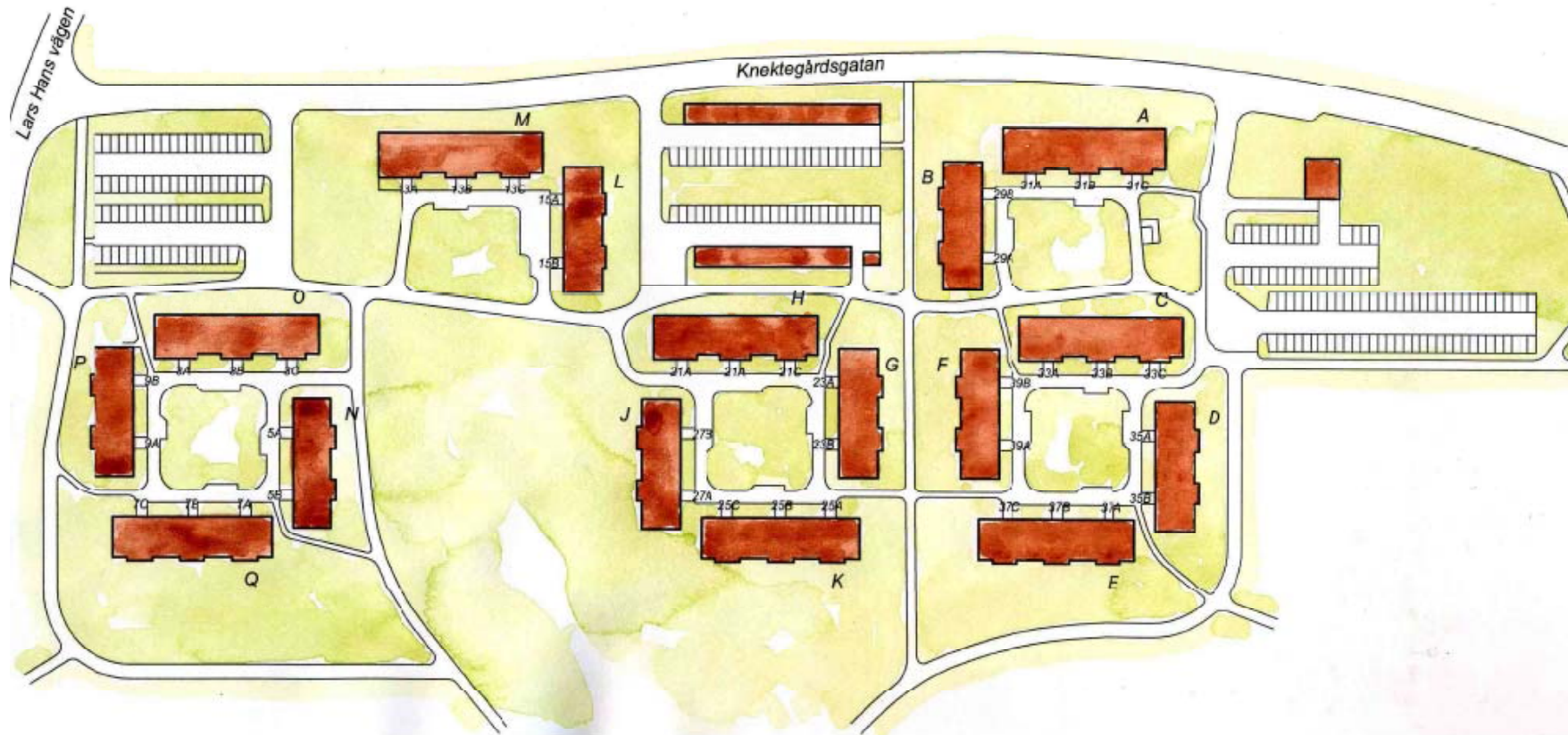
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut



# Bostadsområdet Brogården in Alingsås

---

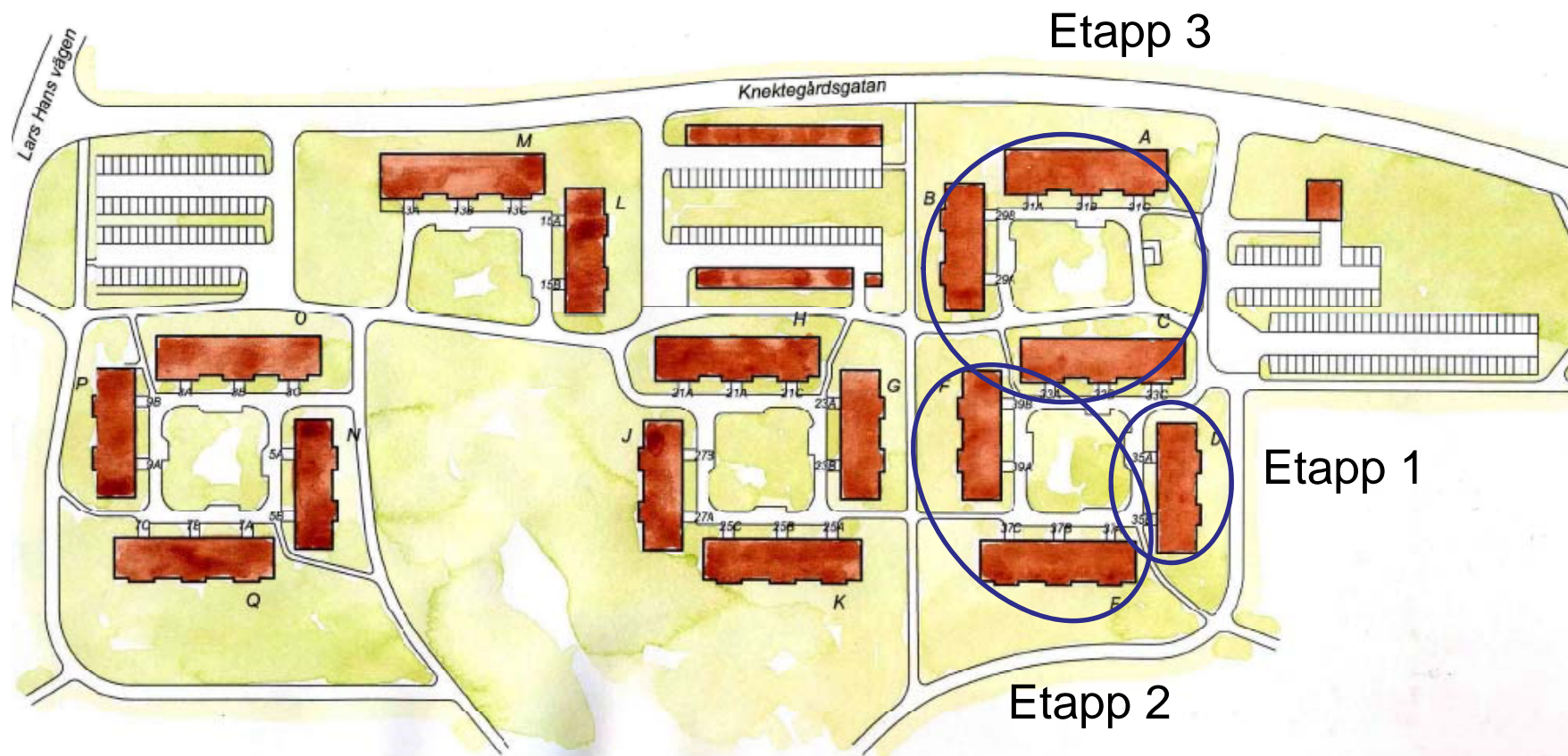
Ett bostadsområde byggt under rekordåren med 300 lägenheter som ägs av kommunala bostadsbolaget Alingsåshem AB.





# Bostadsområdet Brogården in Alingsås

Målet är att renovera husen till "passivhusstandard".





## Brogården före ombyggnad

---

- Hög energianvändning som skulle innebära höga kostnader i framtiden.
- Inga ekonomiska incitament för de boende att spara energi och de fick ingen återkoppling på sin energianvändning.
- Bristande termisk komfort orsakat av köldbryggor, otätheter och otillräcklig isolering.
- Fuktskador i betongplattan på mark
- Dåliga installationer.
- Små och trånga badrum.
- Begränsad tillgänglighet.
- Få mötesplatser för boende.





## Energieffektivisering och god innemiljö

---

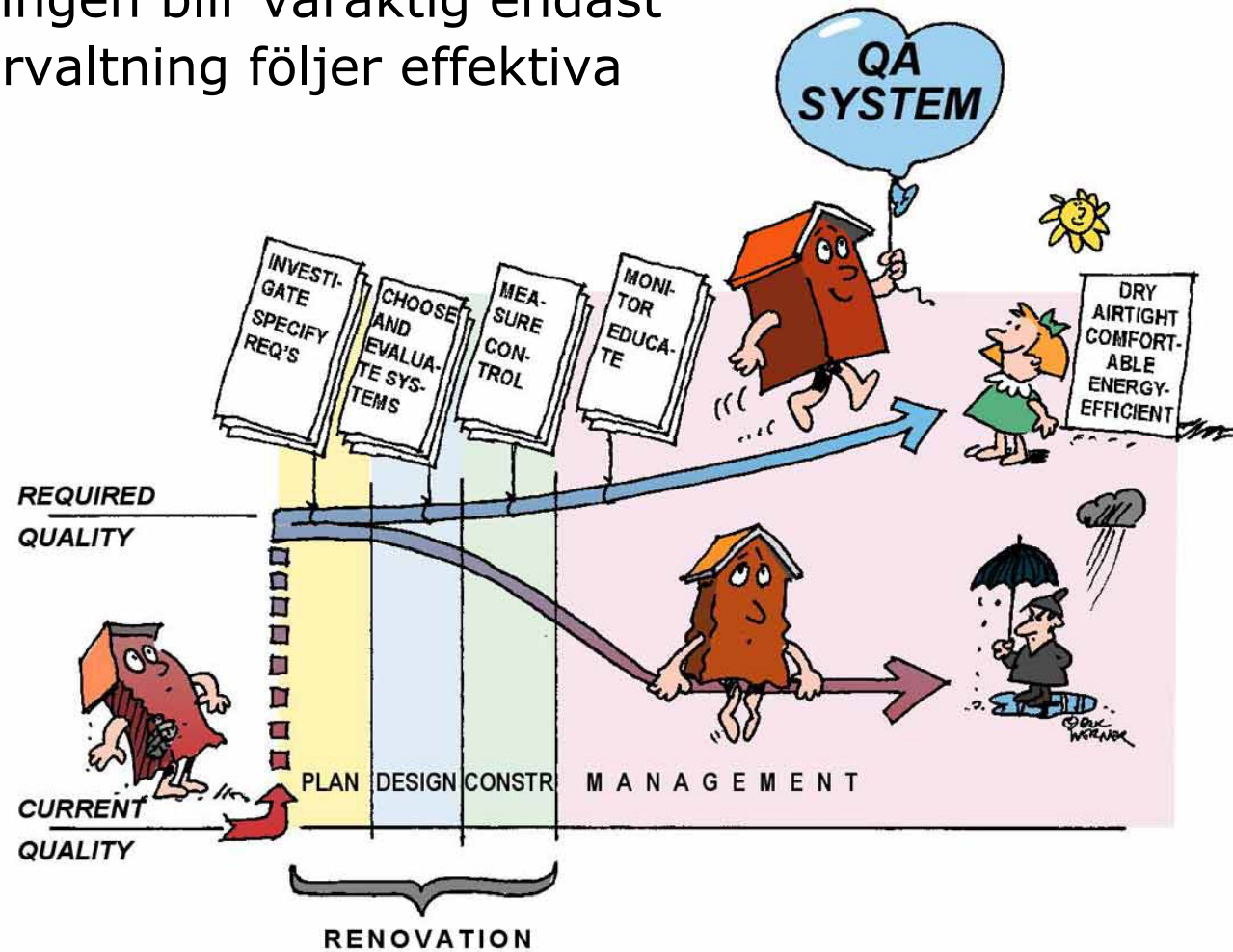
- Det är viktigt att inte koncentrera sig enbart på energieffektivisering utan samtidigt beakta hur innemiljön påverkas.
- För att uppnå bäst resultat av renoveringen krävs kunskap, kompetens, kontinuitet och kommunikation.
- Detta kan uppnås genom att införa ett kvalitetssäkrings-system som beskriver ett systematiskt sätt att arbeta.





# Kvalitetssäkring vid ombyggnad av bostäder

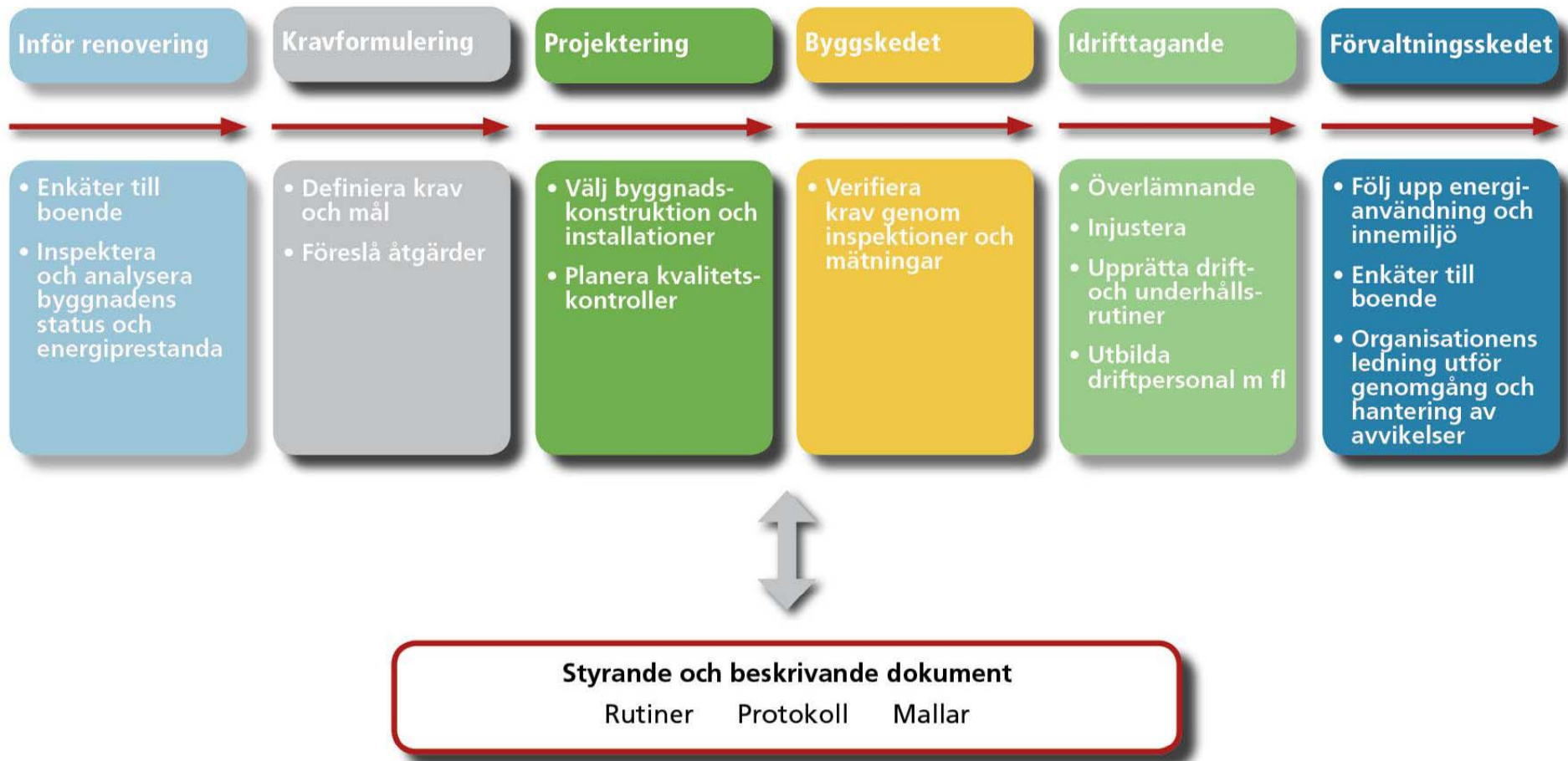
Energieffektiviseringen blir varaktig endast om drift och förvaltning följer effektiva rutiner.





# Användning av kvalitetssäkring i Brogården

..vid planering, projektering, bygg, drift och förvaltning.

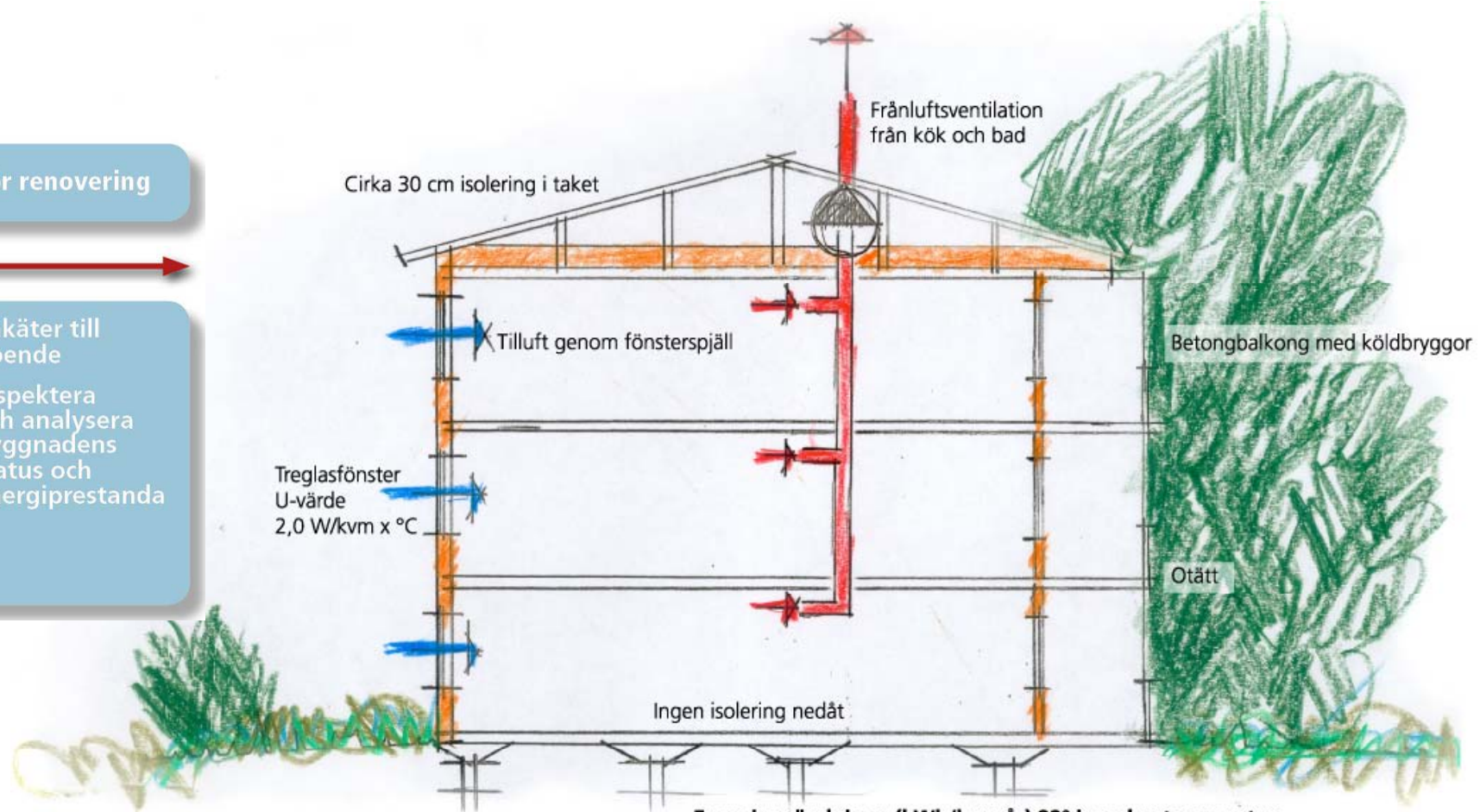




# Inför renovering – Undersök byggnadens status och energiprestanda

Inför renovering

- Enkäter till boende
- Inspektera och analysera byggnadens status och energiprestanda



**Energianvändning: (kWh/kvm år) 22° inomhustemperatur**

Uppvärmning: 115

Varmvatten: 42

Hushållsel: 39

Fastighetsel (trappljus, tvättstuga etc): 20

**Summa: 216**

Figur: Hans Eek





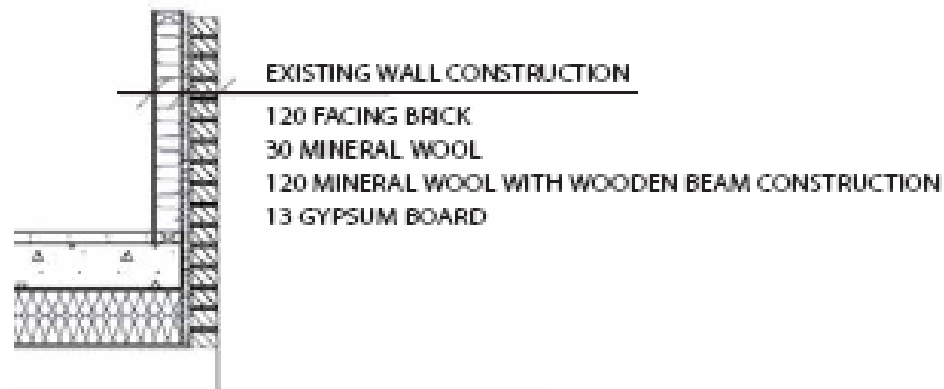
# Inför renovering– Inspektera byggnads- konstruktionerna

Inför renovering

- Enkäter till boende
- Inspektera och analysera byggnadens status och energiprestanda

Inspektionerna visade:

- Skador på tegelfasader
- Fukskador i grundplattan
- Luft läckage



*Figure 2.17 Exterior wall before renovation.*

Figur: Ulla Jansson, 2008



## Kravformulering – Definiera krav och mål

---

### Kravformulering



- Definiera krav och mål
- Föreslå åtgärder

Energianvändning: Passivhus standard, öka andelen förnyelsebar energi (solvärme)

Innemiljö: Krav enl. P-märkt innemiljö (termisk komfort, luftkvalitet, fuktsäkerhet etc.)

### Andra krav:

- Individuell mätning av energianvändning och inneklimat
- Användarvänlig teknik
- Litet behov av underhåll genom medvetna materialval
- Långsiktigt stabila hyresnivåer
- Bättre tillgänglighet för äldre och handikappade
- Mötesplatser för boende



## Kravformulering – Föreslå åtgärder

---

Kravformulering



- Definiera krav och mål
- Föreslå åtgärder

- Tilläggsisolering av byggnadsskalet
- Nya energieffektiva fönster
- Nytt värme- och ventilationssystem med effektiv värmeåtervinning
- Balkongerna byggs in och inkluderas i boendeytan
- Större badrum
- Bättre tillgänglighet
- Individuell mätning

...

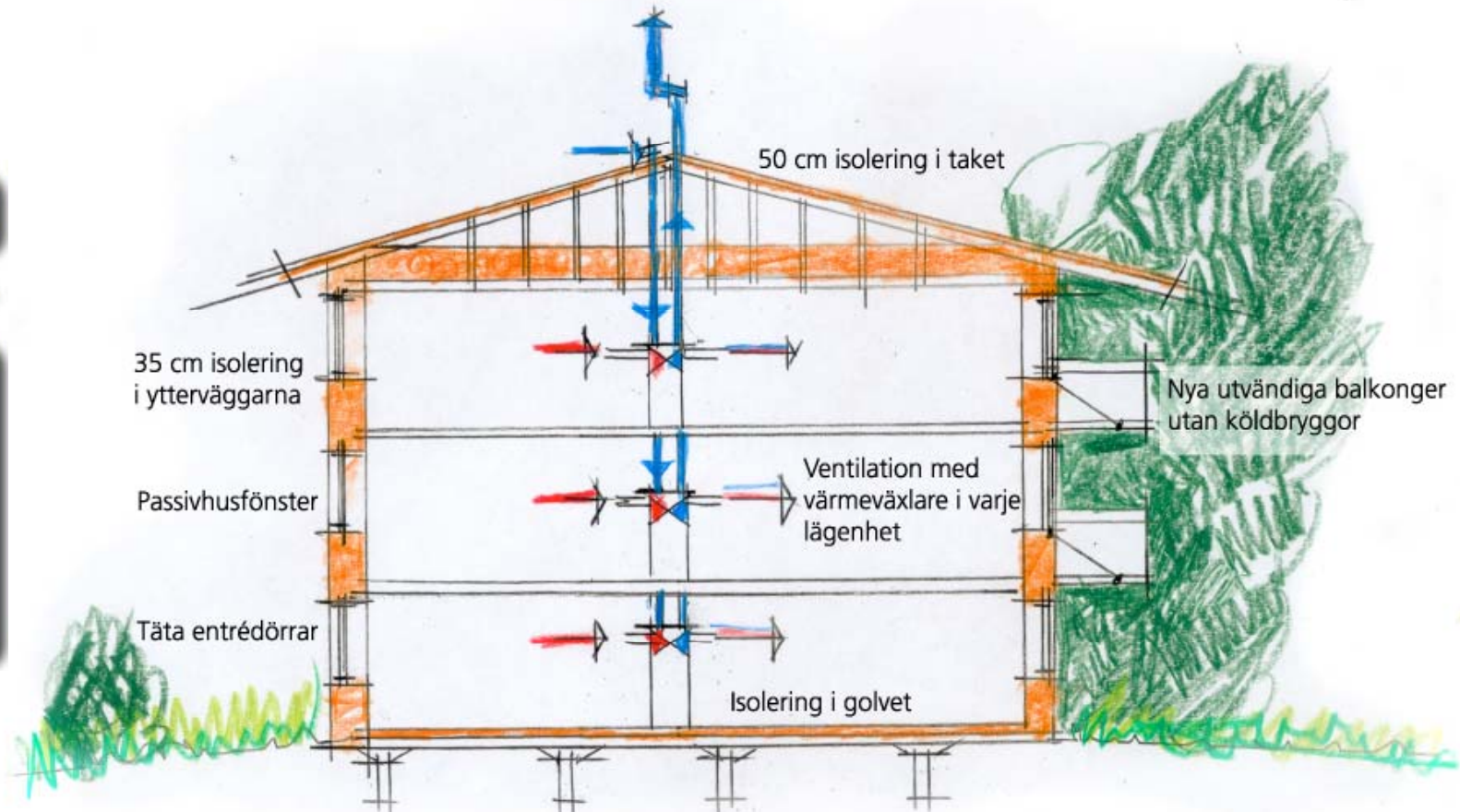




# Projektering – Välj byggnadskonstruktion och installationssystem

## Projektering

- Välj byggnadskonstruktion och installationer
- Planera kvalitetskontroller



Energianvändning: (kWh/kvm år) 22° inomhustemperatur

	Före renovering	Efter renovering
Uppvärmning:	115	27
Varmvatten:	42	25
Hushållsel:	39	27
Fastighetsel (trappljus, tvättstuga etc):	20	13

Figur: Hans Eek

**Summa: 216 92**

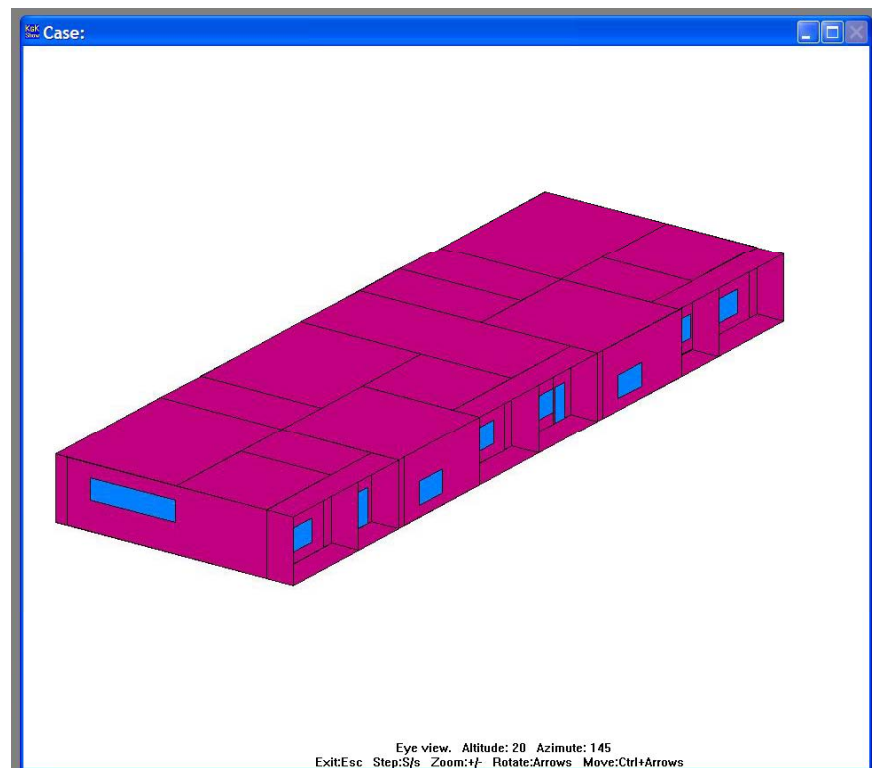


## Projektering – Energiberäkningar

- Energibalansberäkning av hela byggnaden för att testa effekten av olika åtgärder för att hitta optimala (energieffektiva) lösningar.

Projektering

- Välj byggnads-konstruktion och installationer
- Planera kvalitets-kontroller



Figur: Ulla Jansson

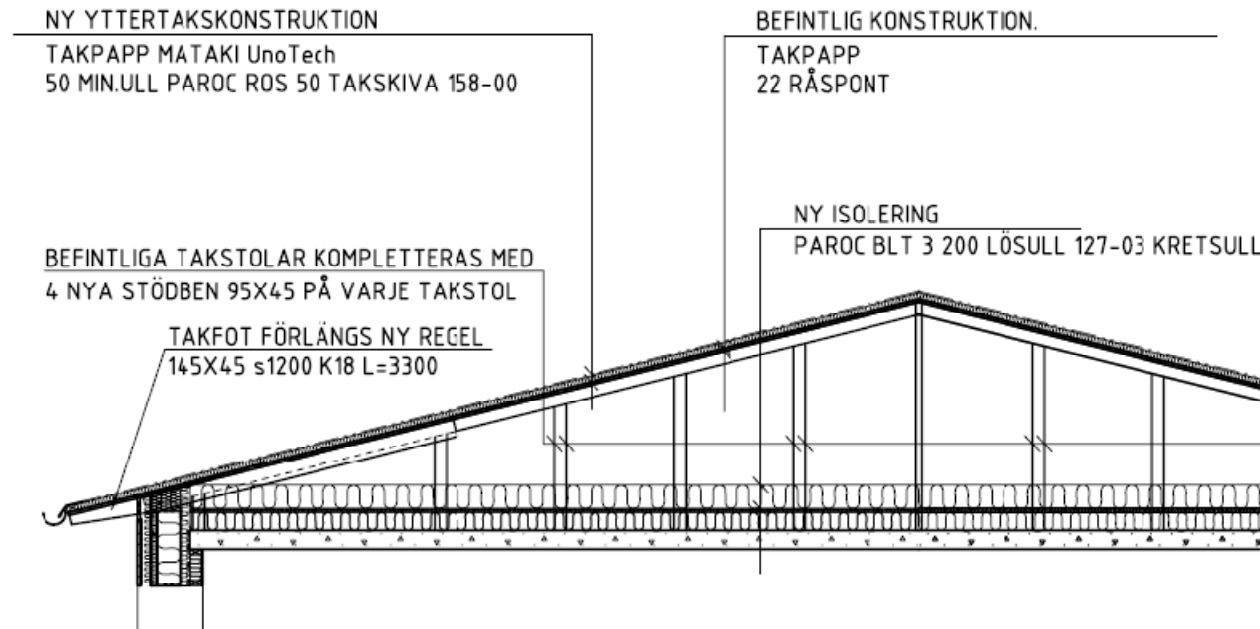


## Projektering – Fuktberäkningar

- Fuktberäkningar av tilläggsisolerade konstruktioner (vind, vägg och platta på mark)

### Projektering

- Välj byggnads-konstruktion och installationer
- Planera kvalitets-kontroller



Figur: WSP



# Projektering – Utformning av ny vägg och fasad

Projektering

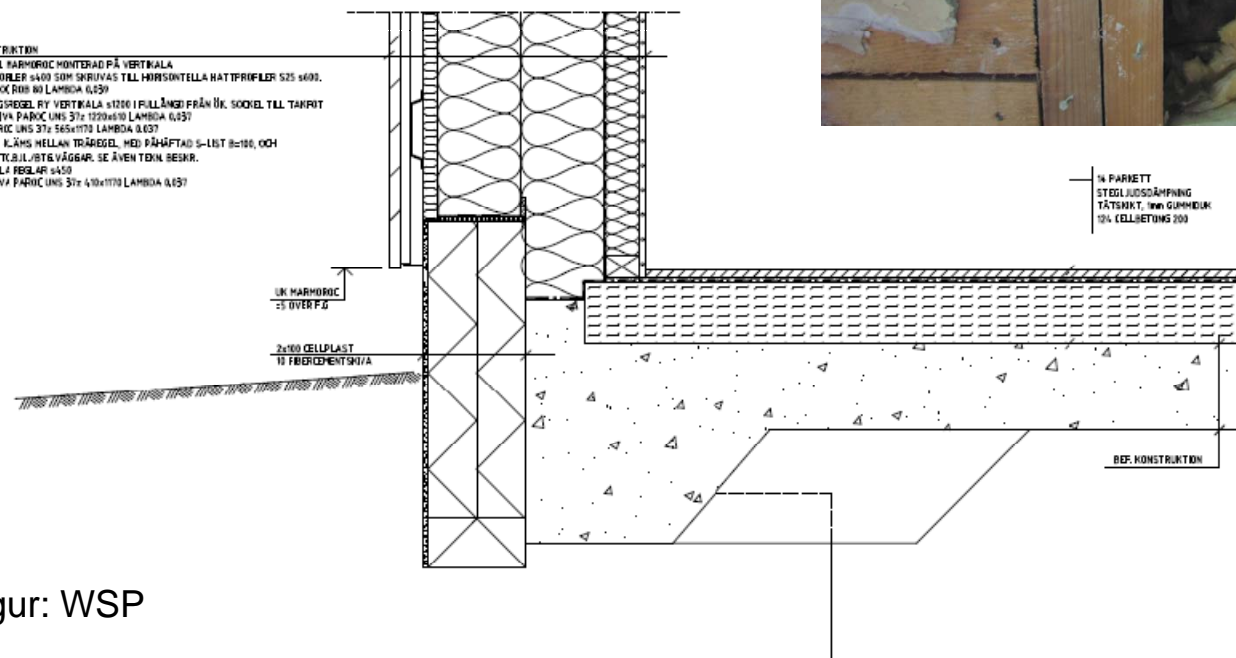
- Välj byggnads-konstruktion och installationer
- Planera kvalitets-kontroller

- Nya utfackningsväggar istället för att tilläggisolera befintliga väggar
- Nytt fasadmateriäl
- Kulturhistoriska värden?



## NY VÄGGKONSTRUKTION

22 SKÄRPT ESEL PARMORIC MONTERAD PÅ VERTIKALA MONTERINGSPROFILER 400 SOM SKRIVAS TILL HÖRSÖNTELLA HATTIPROFILER 525 400.  
30 MINJÄLL PÄRÖK RIBB 80 LAMBDA 0,037  
170 YTTERVÄGGREGLER RY VERTIKALA 41200 I FÖLLÄNGD FRÄN ÖK. SOCKEL TILL TAKRIT  
170 MINJÄLLSNIVÄ PÄRÖK LINS 37x 1320x10 LAMBDA 0,037  
170 MINJÄLL PÄRÖK LINS 37x 565x1770 LAMBDA 0,037  
0,2 PLASTPLÅT KLÄNS HELLAN TÖRREDEL MED PÄRÄFTAD G-LIST 8x100, OCH ANSLUTANDE BYGGLÖSTEL VÄGGAR. SE ÄVEN TERN. BEGR.  
70x45 VERTIKALA FESLAR 4450  
70 MINJÄLLSNIVÄ PÄRÖK LINS 37x 470x1770 LAMBDA 0,037  
G GIPS



Figur: WSP



## Projektering – Planera kvalitetskontroller

- Uppföljningsmöten med projektörer
- Planering av väderskydd
- Planering av fuktmätningar och lufttäthetsprovning

Projektering

- Välj byggnads-konstruktion och installationer
- Planera kvalitetskontroller







## Inför byggskedet – Visningslägenhet

Ger de boende möjlighet att se de nya tekniska systemen och hur lägenheten kommer att se ut efter renovering.

Byggskedet

- Verifiera krav genom inspektioner och mätningar





## Inför byggskedet

Byggskedet

- Verifiera krav genom inspektioner och mätningar



alingsåhem

SKANSKA

- Långsiktig samverkansentreprenad med gemensamm målbild och öppen kostnadsräkning
- Gemensam informations- och utbildningsdag med alla inblandade i projektet inför byggstart
- Entreprenören informerar regelbundet sina medarbetare och underentreprenörer





## Byggskedet – Arbetet på byggplatsen

- Bygger och visar prototyp av väggelement
- Har arbetsberedning inför kritiska moment
- Använder väderskydd

Byggskedet

- Verifiera krav genom inspektioner och mätningar





# Byggskedet – Verifiera krav genom inspektioner och mätningar

Byggskedet

- Verifiera krav genom inspektioner och mätningar

- Gå fuktronder på byggplatsen
- Gör fuktmätningar
- Gör lufttäthetsprovningar





# Idrifttagande – Boende

- Informationsmöten med boende
- Kontinuerlig information på hemsida och i nyhetsbrev

## Idrifttagande

- Överlämnande
- Injustera
- Upprätta drift- och underhållsrutiner
- Utbilda driftpersonal m fl





## Idrifttagande – Drift och förvaltning

### Idrifttagande

- Överlämnande
- Injustera
- Upprätta drift- och underhållsrutiner
- Utbilda driftpersonal m fl

- Överlämnande av byggnaden
- Injustering av systemen
- Upprätta drift- och underhållsrutiner
- Utbilda driftpersonal m fl

Idrifttagandet är en lång process som tar ca ett år.



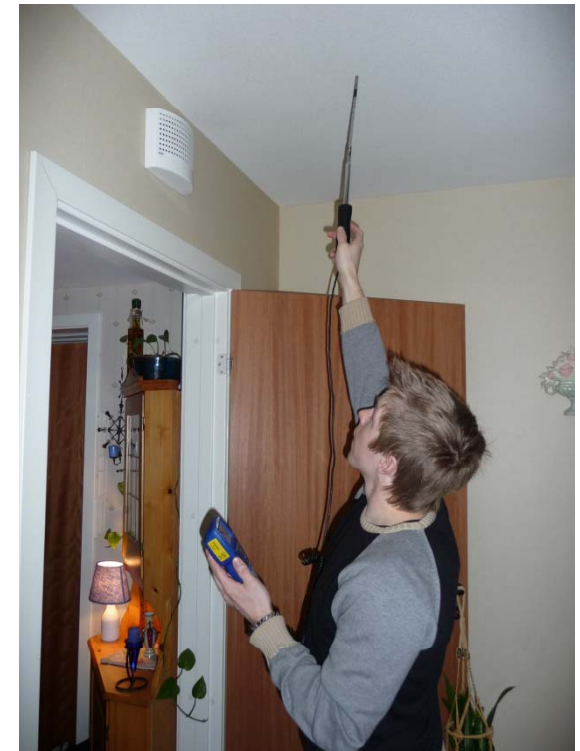


## Förvaltningsskedet – Uppföljning

### Förvaltningsskedet

- Följ upp energi-användning och innemiljö
- Enkäter till boende
- Organisationens ledning utför genomgång och hantering av avvikelser

- Följ upp energianvändningen - görs av den lokala energileverantören Borås Energi.
- Följ upp innemiljön - görs endast vid klagomål efter det att byggnaden tagits i drift.





## Förvaltningsskedet – Boende

- Enkäter till boende
- Intervjuer med boende
- Etablera en god kontakt och bra kommunikationskanaler med de boende

Förvaltningsskedet

- Följ upp energi-användning och inomhusmiljö
- Enkäter till boende
- Organisationens ledning utför genomgång och hantering av avvikelser







## Förvaltningsskedet – Ledningens genomgång

### Förvaltningsskedet

- Följ upp energi-användning och inommiljö
- Enkäter till boende
- Organisationens ledning utför genomgång och hantering av avvikelser

- Organisationens ledning utför genomgång och hantering av avvikelser
- Feedback till ansvariga parter
- Justering av mål, styrande dokument etc.
- Ständig förbättring





Tack för er  
uppmärksamhet!