

Ombygging med kvalitet,

# Ombygging av eneboliger

status og muligheter i markedet, huseiernes vilje til ombygging

Forskningsleder Birgit Risholt, SINTEF Byggforsk

NAL seminar 7. mai 2015

# Innhold



- Markedet; eneboliger bygd i perioden 1960-1990
- Hvorfor pusser vi opp hjemmene våre?
- Oppussing/rehabilitering og kvalitet på tiltakene som gjennomføres
- Ulike typer hus og huseiere
- Hvilke tiltak er bærekraftige løsninger ved oppgradering av eneboliger
  - Kvaliteter ved boligen
  - Økonomi
  - Energieffektivisering

# Utdrag fra PhD avhandling

#

Birgit Risholt

## **Zero energy renovation of single family houses**

Thesis for the degree philosophiae doctor

Norwegian University of Science and Technology (NTNU)  
Faculty of Architecture and Fine Art  
Department of Architectural Design, History and Technology  
The Research Centre for Zero Emission Buildings

Trondheim, June 2013

# Byggeboom av eneboliger på 70- og 80-tallet

1946-1970



342 000 eneboliger

1971-1980



215 000 eneboliger

1981-1990



207 000 eneboliger

Kilde: "Energy Analysis of the Norwegian Building Stock", Thyholt m. fl., april 2009  
Bilder fra [www.maihaugen.no](http://www.maihaugen.no)

# Hjem, oppussing og rehabilitering

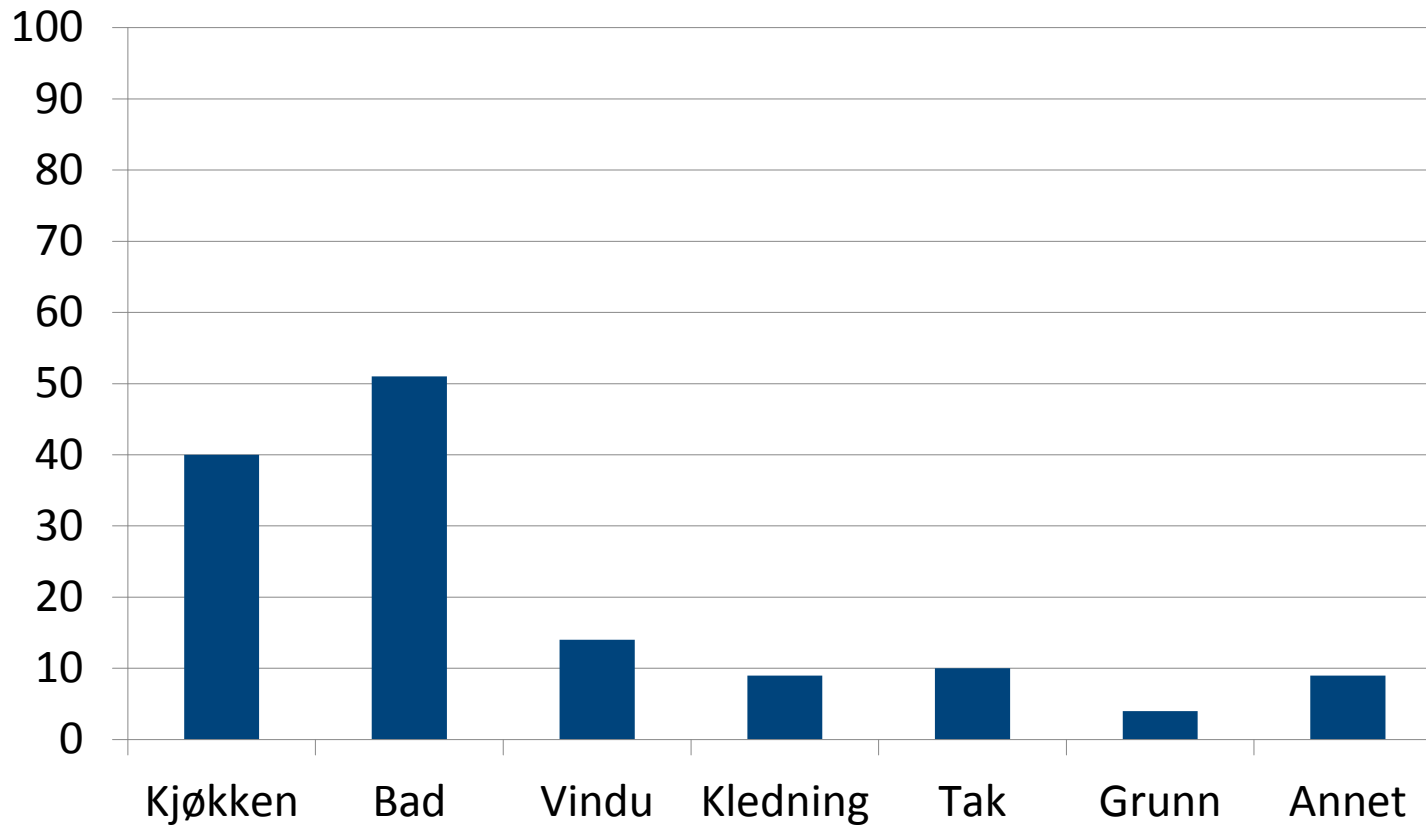
- Nordmenn pusser opp for 50 mrd hvert år  
(Prognosesenteret 2011)
- Tre kategorier av norske hjem (Aune 2009)
  - Hjemmet som en komfortabel havn
  - Hjemmet som et sted for kontinuerlige prosjekter
  - Hjemmet som et sted for aktiviteter

# Resulterer oppussingen i bedre hus og mindre energibruk?

- Gjennomgang av 91 hus bygd på 1980 tallet
- Tilstandsrapporter – teknisk tilstand
- Foto, egenerklæring og tilstandsrapport – status for oppussing og rehabilitering

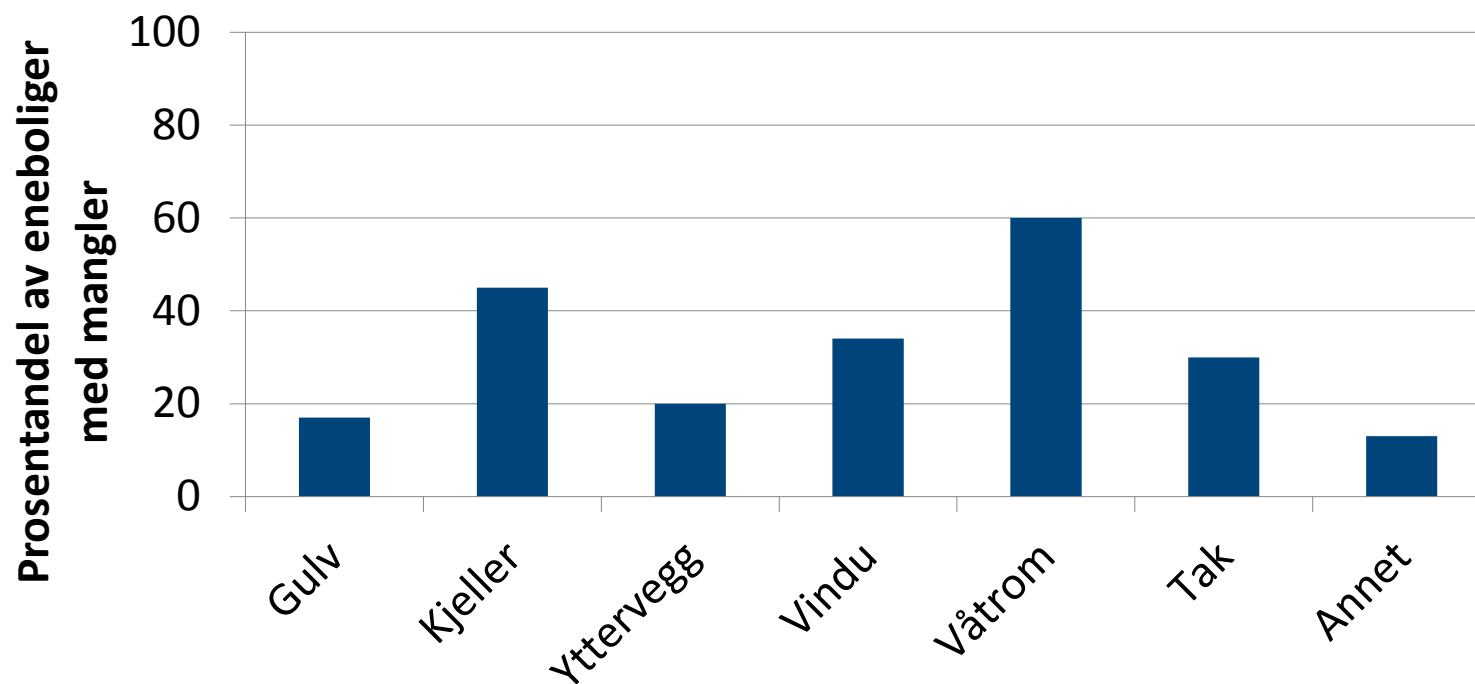


# Rehabilitering av eneboliger fra 80-tallet



Kilde: Risholt, Wærnes, Time og Hestnes, "Technical condition and renovation status for Norwegian dwellings", accepted for publishing in the Journal Structural Survey

# Skader på eneboliger fra 80-tallet



Kilde: Risholt, Wærnes, Time og Hestnes, "Technical condition and renovation status for Norwegian dwellings", submitted for publishing in the Journal Structural Survey



# Hjem, oppussing og rehabilitering

Det opprinnelige



Det selvgjorte



Det estetiske



Det velholdte





# When to renovate?

- Norwegians renovate their house when it is necessary:
  - End of aesthetical lifetime
  - End of technical lifetime
  - there is a safety risk
  - it is mandatory
- Norwegians hire professionals to do the renovation
  - If they need special competence
  - after a risk assessment
  - If it is unavoidable

# Barrierer for ambisiøs rehabilitering

Økonomi

Forskrifter og  
reguleringsplaner

Estetikk

Nytt og ukjent

Tilgjengelighet



Bokvalitet

Kunnskaps-  
mangel

## Ikke attraktivt for huseieren?

# Hvilke huseiere lykkes til tross for barrierene?

Markedssuksess for ambisiøs oppgradering avhenger av huseierens prioriteringer av kvaliteter ved boligen

Huseierne som har ønske om ambisiøs oppgradering møter barrierer som kunnskapsmangel, mangel på tjenester og gode produkter samt at de kan få dårlige råd av håndverkere

Huseierne som lykkes er de som er bevisste forbrukere eller har den nødvendige kunnskapen fra sitt yrke eller i sitt nettverk

# Historien om 3 huseiere som har kjøpt nye vindu

Den kunnskapsrike

Den som tror han vet

Den som søker informasjon



## Den kunnskapsrike

- Har kunnskap fra utdanning og jobb
- Har fokus på tekniske ytelser
  
- Problem: trekk på kjøkkenet og gulvkaldt ved skyvedør
  
- Løsning: Nye vinduer med trelags glass, god komfort og slutt på trekk langs golvet
  
- Montert av Byggmester

## Den som tror han vet

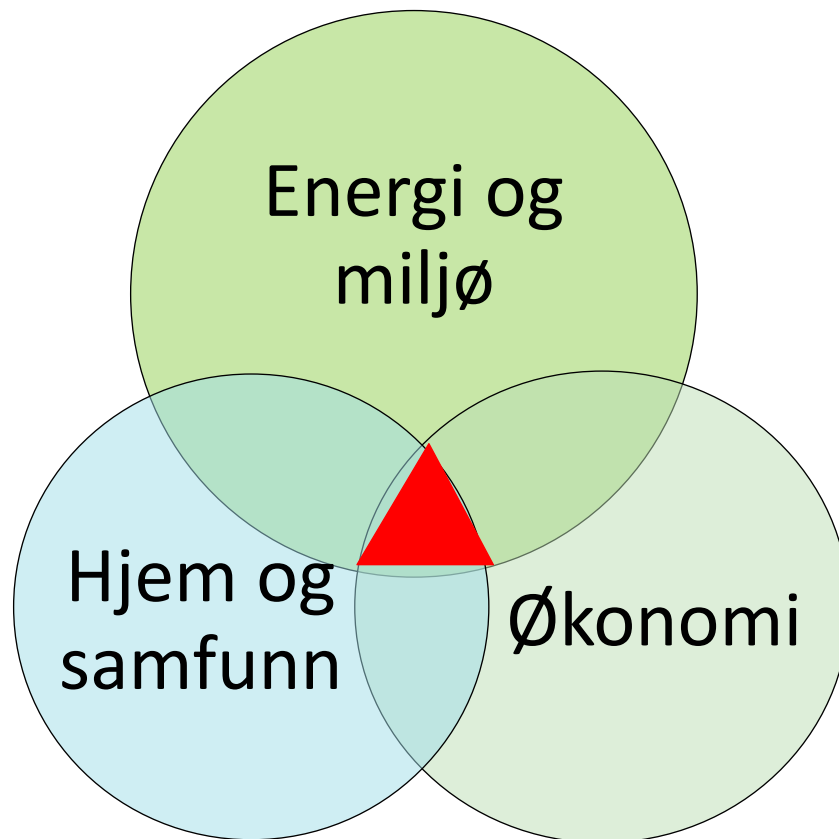
- Elektroingeniør: har brukt flere dager på beregninger for å kjøpe optimal varmepumpe for å spare energi
- Tror han vet hva som finnes av bra produkter (bygde sitt eget hus)
- Problem: Panorama vindu i 2. etg hvor det trekker, punktert
- Løsning: kontakter en snekker han kjenner som setter inn et vindu med tolagsrute
- Problem 2: overoppvarming i rommet om sommeren, vanskelig tilgjengelig for pussing
- Burde ha kjøpt: trelags rute med solskjermende belegg eller selvvaskende rute (finnes det belegg som inkluderer begge funksjonene?)
  - Har fremdeles problem med overoppvarming og vasking

## Den som søker informasjon

- Sykepleier og IT
- Ingen kunnskap om byggeteknikk
- Problem: vinduer med lysåpning mellom ramme og karm, råte
- Løsning: kontakter byggmester, får råd om vindu med tolags energirute
- Søker selv informasjon på internett:
  - kjøper trelags rute på grunn av råd fra Enova,
  - kjøper selvvaskende glass etter diskusjoner i lunsjen på jobb.



# Bærekraftig rehabilitering



# Regenerative design: Bok med eksempler

- Regenerativ design (helhetlig, helende, reparerende) er et begrep som kan fungere som et bindeledd mellom ulike problemstillinger og bidra til å ivareta klimautfordringer i samspill med boligsosiale og samfunnsmessige utfordringer. Vår visjon er å presentere gode eksempler som ikke bare kan vise til redusert energiforbruk, men som framfor alt kan vise til at oppgraderingen har medført et arkitektonisk løft, gitt forhøyet bokkvalitet og bedre bomiljø.
- På oppdrag fra Husbanken er vi i SINTEF Byggforsk i gang med et bokprosjekt/ en eksempelsamling som dels skal være en introduksjon til begrepet **Regenerativ design** og dels skal være en eksempelsamling. Boken skal innledes med et teoretisk og byggeteknisk grunnlag til begrepet, vise gode eksempler og dokumentere suksessfaktorene. Målgruppen er arkitekter, eiendomsaktører og andre som er involvert i byggeprosjekter. Boken utgis sommer 2015!

Lyle, J.T., 1994. Regenerative Design for Sustainable Development, New York: John Wiley.

# Innhenting av informasjon og evalueringskriterier

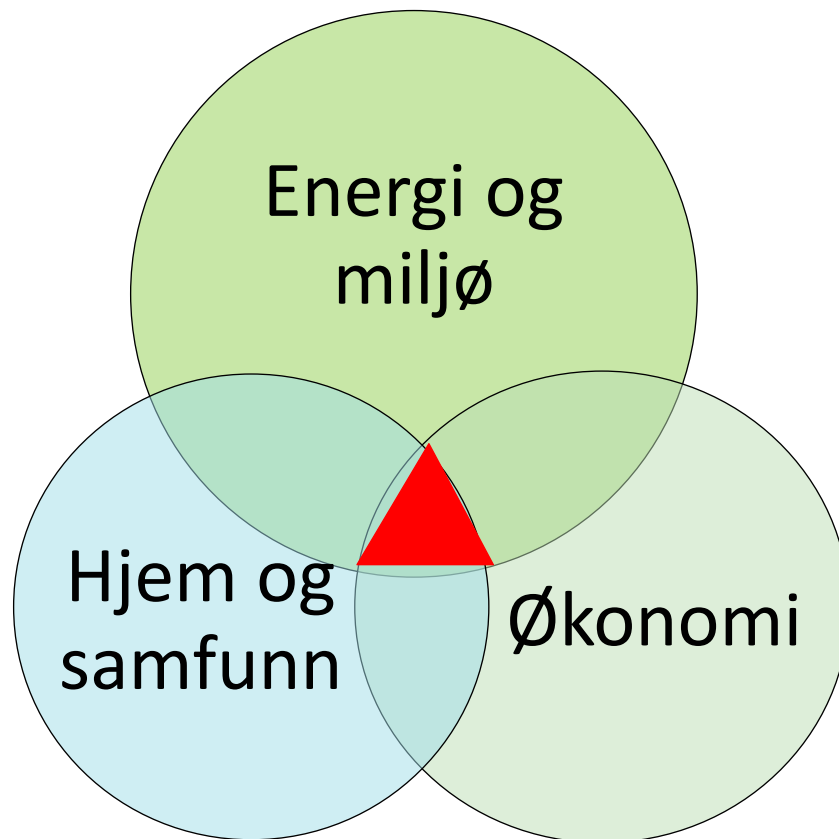
## Innsamlingsmetode for å skape en pool med gode eksempler å velge fra:

- Bevisst
- SeOPP
- NALs nettsider over forbildeprosjekter
- Cohereneo
- ENOVA støttede prosjekter 2013, ferdigstilte
- REBO
- Egne observasjoner
- Kontakt med arkitekter i småhusregisteret
- Kontakt med arkitekter anbefalt av NAL i forbindelse med rehabilitering

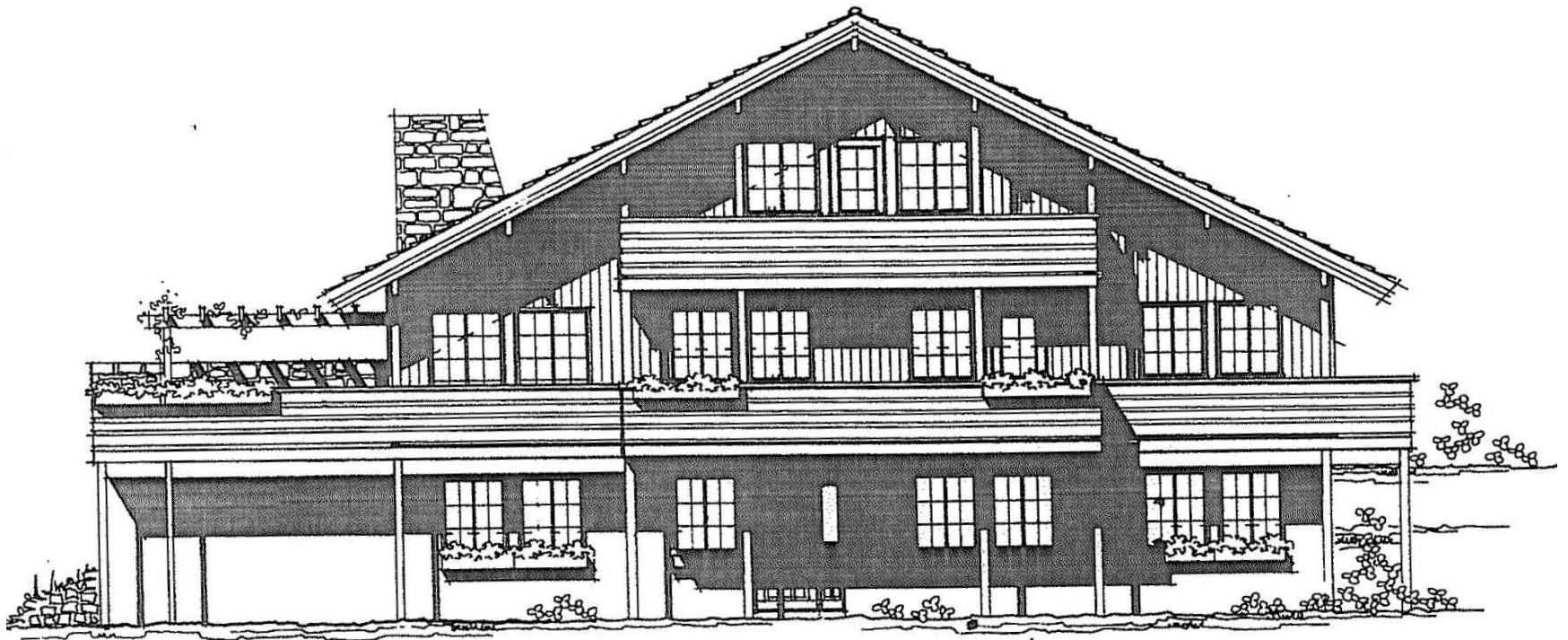
## Hvilke tiltak er gjennomført, hvilke naturlige potensialer er utnyttet? Hvordan?

- Bygningsfysikk/ Bygningsskall
- Ventilasjonsanlegg og teknisk utstyr
- Dagslys og utnyttelse
- Passivhus prinsippene
- Solenergi potensial
- Energiberegninger
- Bevaringsaspekter
- Livsløpsanalyse
- Reduksjon av avfall
- Påvirke praksis (atferd)

# Bærekraftig rehabilitering



# Block 180 en storselger på 1980 tallet



# The catalogue house model 'Block 180'



Floor area	262 m <sup>2</sup>
Window area	45 m <sup>2</sup>
Heated volume	565 m <sup>3</sup>
Location	Oslo
Orientation	Main facade oriented 30° to south west





# Oppgradering til "TEK10" energistandard

- Meget godt isolerte vinduer og dører
  - $U_{\text{vindu}} = 0,88 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Etterisolering av vegger
  - 15 cm utvendig til totalt 25 cm
  - $U_{\text{vegg}} = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - Kuldebroverdi =  $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vindtetting
  - lekkasjetall =  $2,0 \text{ 1/h}$
- Ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning
  - virkningsgrad 80 %.

# Oppgradering til "framtidens" energistandard

- Superisolerte vinduer og dører,  $U_{\text{vindu}} = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Etterisolering
  - vegger, totalt 300 mm isolasjon  $U_{\text{vegg}} = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
  - Tak, total 400 mm isolasjon  $U_{\text{tak}} = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
  - Gulv totalt 150 mm isolasjon  $U_{\text{gulv}} = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
  - kuldebroverdi =  $0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Vindtetting, lekkasjetall =  $0,6 \text{ l/h}$
- Ventilasjonsanlegg med varmegjenvinning virkningsgrad 80 %.

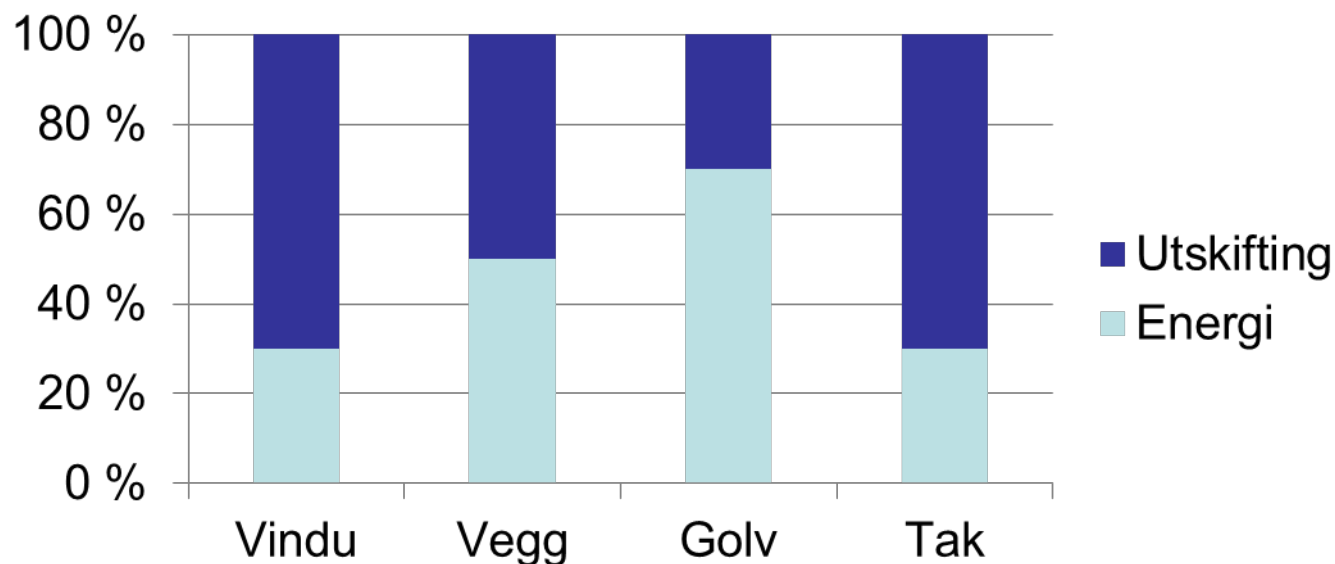
Men dette er ikke "godt nok" i forhold til nye passivhus bygd i henhold til NS 3700





# Økonomi ved rehabilitering

- Tilleggs kostnaden ved oppgradering av Block 180 til passivhusnivå (Ambitious) når en komponent uansett må skiftes



# To strategier for nær nullenergi rehabilitering

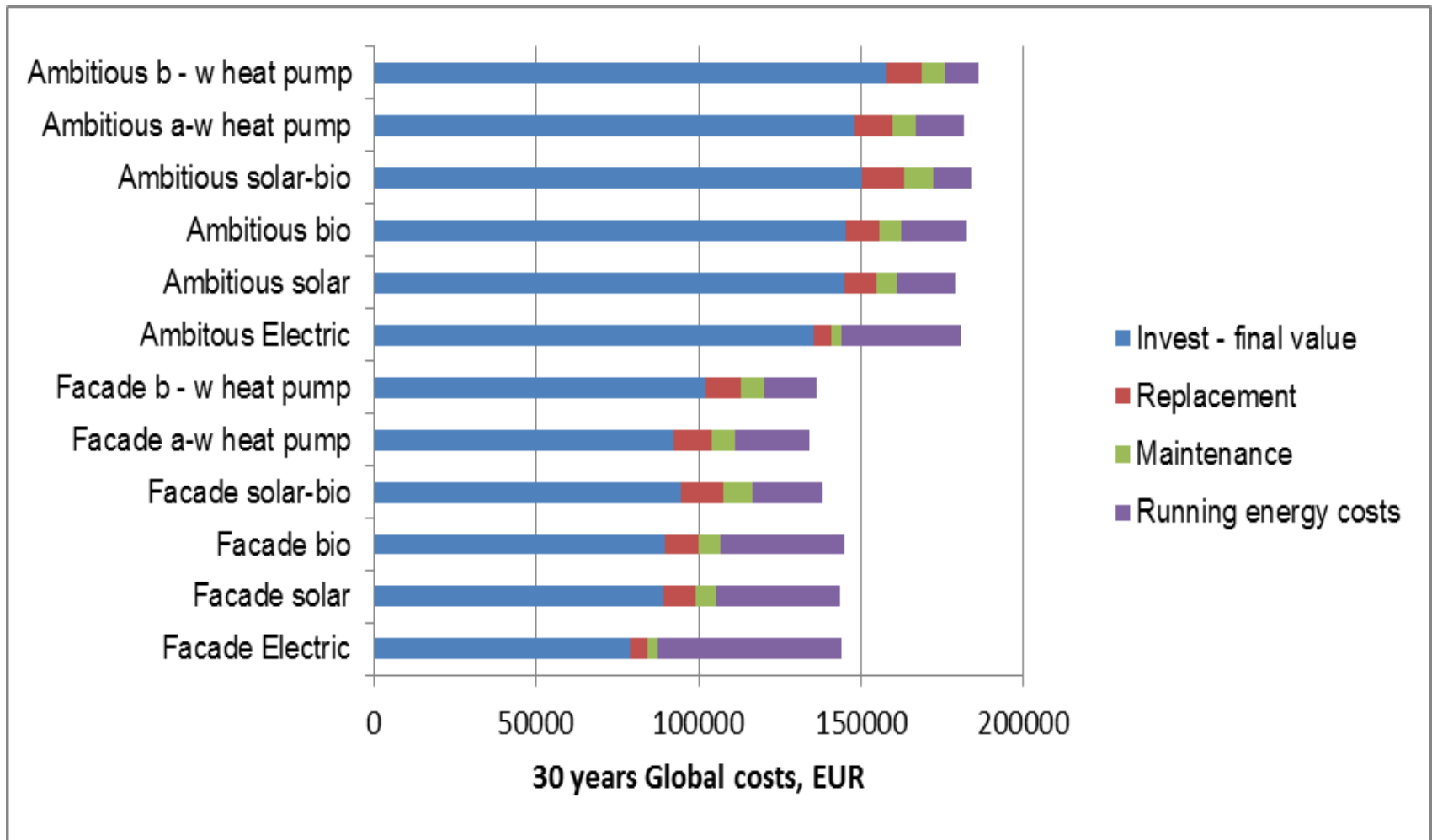
## **Facade**                      **49 kWh/m<sup>2</sup>**

- Low energy windows
- Facade insulation
- Slightly better air tightness
- Thermal bridge improvement
- Balanced ventilation with heat recovery
- Renewable energy production

## **Ambitious**                      **24 kWh/m<sup>2</sup>**

- Passive house windows
- Facade, roof and floor insulation
- Passive house air tightness and thermal bridges
- Balanced ventilation with heat recovery
- Renewable energy production

# 30 års samla kostnader for varmeproduksjon



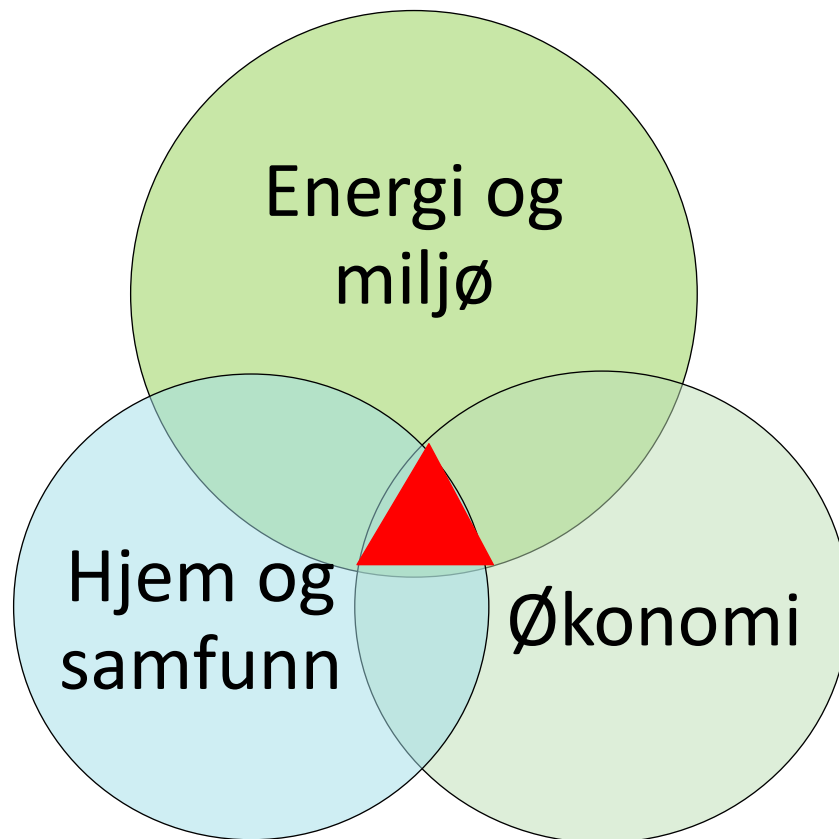
# Tilnærma nullenergi rehabilitering

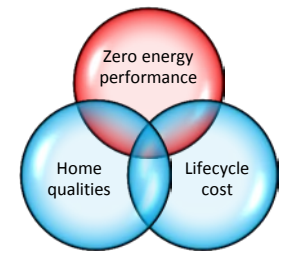
Fasadestrategien er best med hensyn på kostnader selv om varmebehovet er 40 % større

Dette skyldes høye investeringskostnader for oppgradering av bygningskroppen til ambisiøs standard

- Arbeid i timer
- Kostnader for passivhus-komponenter
- Dokumenterer et behov for mer industrialiserte og standardiserte løsninger i framtida?

# Bærekraftig rehabilitering





- ▣ Performance
  - calculated energy savings and CO2 emissions
  - risk due to moisture and climate exposure
  - risk of failure
  - maintenance and durability
- └
- ▣ Economic
  - life cycle cost
  - financing and -incentives
  - energy savings
- └
- ▣ Usability
  - of indoor and outdoor spaces
  - opportunity to make improvements
  - flexibility
- └
- ▣ Social
  - improved thermal comfort and air quality
  - aesthetic improvements
  - self involvement
  - major/stepwise retrofit

# Hjem, oppussing og rehabilitering

Det opprinnelige



Det selvgjorte



Det estetiske

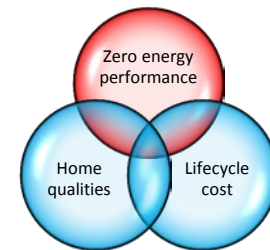


Det velholdte





# Sustainable zero energy renovation



The optimal renovation strategy depends on the homeowner priorities for home quality improvements (paper 6).

- The 'As built' homeowners do not renovate.
- The 'Aesthetic' innovators and the 'Well kept' homeowners are the ones likely to prefer the Ambitious strategy due to its social impacts,
- Owners of 'Do it yourself' houses and the owners of 'Aesthetic' houses wanting to keep the qualities of their house are most likely to prefer the Façade strategy.



# Konklusjon

- Energisparepotensialet er stort når det gjelder rehabilitering av eneboliger
- Det er mange barrierer som motvirker markedssuksess for energieffektiv rehabilitering
- Vi må tilby ulike løsninger for ulike hus og ulike huseiere
- Huseiere investerer stor summe på oppgradering av egen bolig – det gjelder bare å få dem til å bruke noen av disse pengene på bærekraftige løsninger

*Takk for oppmerksomheten!*

