

1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser

# RENOVERINGSGUIDE

KVALITETER, UDFORDRINGER OG ANBEFALINGER



1940'erne og 1950'ernes  
murede boligbebyggelser









15

14



**Redaktion**

Dansk Bygningsarv

**Fagredaktører**

Professor og arkitekt Claus Bech-Danielsen,  
Statens Byggeforskningsinstitut

Professor Per Heiselberg,  
Aalborg Universitet

Kontorchef Arne Høj,  
Kulturstyrelsen

**Design og layout**

Hvid Hverdag / propel

**Tryk**

Tarm bogtryk

**Udgivelsesår**

2015

Produceret for Realdania, Landsbyggefonden  
og Grundejernes Investeringsfond.

ISBN 9788799655182



1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser

# RENOVERINGSGUIDE

KVALITETER, UDFORDRINGER OG ANBEFALINGER

Forord	10
Fagredaktørernes forord	12
Indledning	16
Højstrupparken: Introduktion	20
Billedliste	216
Indeks	218

## KAPITEL 1

<b>INTRODUKTION</b>	<b>Bebyggelsernes kvaliteter</b>	24
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Bebyggelsens bevaringsværdier	30
ESBEN DANNEMAND FROST	Boligmassen og bygningskulturen	32
ARNE HØI OG TROELS ØSTERGAARD	Bevaringsværdier	42
OVERSIGT	Periodens bygningsmæssige kendetegn	58

## KAPITEL 2

<b>INTRODUKTION</b>	<b>Bebyggelsernes udfordringer</b>	62
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Bebyggelsens udfordringer	68
CLAUS BECH-DANIELSEN	Nye krav og ændrede behov	70
JENS ØSTERGAARD	Bygetekniske udfordringer	76



### KAPITEL 3

<b>INTRODUKTION</b>	<b>Omprogrammering</b>	88
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Omprogrammering af lejligheder	94
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Tilgængelighed (altan og elevator)	98
KIRSTINE BRØGGER JENSEN	Tre strategier for omprogrammering	100
CAMILLA RYHL / LARS S. PEDERSEN	Universelt design i renovering	112
ELLEN BRAAE	Fremtidssikring af landskabet	118
CASE	Fortunbyen: Ældreboliger og nye tagboliger	124
CASE	Sprotoften: Etablering af elevatorer	128
CASE	Hækkevold-Helleborg: Lejlighedssammenlægninger	132
CASE	Stilledal: Lejlighedssammenlægninger med tilbygninger	136

### KAPITEL 4

<b>INTRODUKTION</b>	<b>Energi og indeklima</b>	142
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Efterisolering af gavl	148
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Kuldebroer ved altan og altankarnap	150
JØRGEN ROSE	Besparelsespotentialer for periodens boligbebyggelser	152
PER HEISELBERG	Efterisolering af ydervægge	160
OVE CHRISTEN MØRCK	Hensynsfuld energirenovering	168
OLAF BRUUN JØRGENSEN	Energiforbrug og energibesparelser	174
THEA BECH-PETERSEN	Energiforbedring og renovering af murværk	180
CASE	Bispeparken: Usynlig energioptimering	186
CASE	Slotsvænget: Efterisolering med skalmur	190

### KAPITEL 5

<b>INTRODUKTION</b>	<b>Proces og økonomi</b>	196
DEMONSTRATIONSPROJEKT	Højstrupparken: Renoveringsprocessen	200
BIRGITTE KLEIS	Økonomiske og procesmæssige rammebetingelser	202

# FORORD

De murede etageboligbebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne er arkitektur og landskabsarkitektur i verdensklasse og spiller en central rolle i opbygningen af velfærdssamfundet og den moderne forstad.

Mange af boligbebyggelserne står over for modernisering og reovering, men der mangler en koordineret viden om, hvordan man bringer bygningerne ind i fremtiden uden at kompromittere de bærende bevaringsværdier.

Denne publikation er en del af kampagnen 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser, som ønsker at bidrage til en fremtidssikring af dette stykke særlige danske bygningskultur.

Kampagnens formål er at koordinere, udvikle og formidle viden om og give eksempler på, hvordan modernisering af periodens boligbebyggelser og arkitektoniske værdier kan gå op i en højere enhed.

Kampagnen indeholder, foruden denne udgivelse, publikationen BYGNINGSKULTUR & BEVARINGSVÆRDIER, der giver et overblik over bygningsmassen og bygningskulturen med afsæt i toneangivende bebyggelser og haveanlæg. Derudover viser Højstrup-

parken i Odense, der er kampagnens demonstrationsprojekt, nye, konkrete løsninger på omprogrammering, bedre indeklima og tilgængelighed under hensyn til bebyggelsens bærende bevaringsværdier.

Kampagnen er et partnerskab mellem Realdania, Grundejernes Investeringsfond og Landsbyggefonden. Derudover er Kulturstyrelsen involveret som del af kampagnens styregruppe. Endelig har Bygningskultur Danmark gennemført et formidlingsprojekt som forløber for kampagnen.

De mange eksperter, rådgivere og praktikere inden for feltet, som har været involveret i kampagnen, har bidraget med vigtig viden, erfaring og har bidraget med vigtig viden og erfaring, ligesom de har været essentielle for det resultat, der nu foreligger i denne publikation.

God læselyst.

*Lars Autrup*, Realdania

*Sune Skovgaard Nielsen*, Landsbyggefonden

*Søren Meyer*, Grundejernes Investeringsfond

*Jannie Rosenberg Bendsen*, Kulturstyrelsen

# FAGREDAKTØRERNES FORORD

Med denne bog sætter vi fokus på renovering af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser. Der er tale om en særlig periode i dansk arkitektur, hvor arkitekter og planlæggere prioriterede boligbyggeri som en vigtig arkitektonisk opgave og udviklede boligbebyggelser af høj arkitektonisk kvalitet. Periodens bygninger spiller typisk tæt sammen med det omgivende landskab ved at være præcist og enkelt formet, og de er opført med et lille udvalg af gode bygningsmaterialer. Bebyggelserne fremtræder homogene og med en stærk arkitektonisk identitet, der udgør et væsentligt bidrag til det danske bybillede.

En lang række fornyelser og fysiske forandringer vil i de kommende år blive gennemført i disse bebyggelser. Dels svarer boligernes størrelse og komfort sjældent til nutidens forventninger, dels er politiske målsætninger om energibesparelser og tilgængelighed for beboere med fysisk funktionsnedsættelse medvirkende til, at ombygninger og renoveringer må forventes gennemført i bebyggelserne.

De kommende renoveringer skulle gerne gennemføres under hensyn til de arkitektoniske og landskabelige kvaliteter, som periodens bebyggelser rummer, så bevaringsværdierne ikke går tabt. Og derfor er der grund til, at vi tænker os om, inden vi går i gang med at renovere. Denne publikation udfolder både eksisterende og ny viden på området, kortlægger de bevaringsværdier og udfordringer, der knytter sig til periodens bebyggelser og kommer med eksempler på løsninger fra igangværende og afsluttede renoveringsprojekter – alt sammen til inspiration for, hvordan man fremadrettet kan gribe helhedsrenoveringen af periodens bebyggelser an på en både effektiv og respektfuld måde.

Bogen skal ikke betragtes som en færdig køreplan for fremtidige renoveringer. Vi betragter snarere bogen som starten på den række refleksioner og erfaringsopsamlinger, renoveringer af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser skal bygge på. På den måde skal renoveringerne løbende udvikles, så bebyggelserne fremover udgør attraktive tilbud på boligmarkedet. Bebyggelsernes særlige kvaliteter skal bevares samtidig med, at de gøres tidssvarende. Vi skal sikre, at bebyggelserne kan holde i længden, både byggeteknisk, funktionelt og æstetisk, for kun på den måde kan vi opnå det overordnede mål, nemlig at bebyggelserne igen bliver dejlige steder at bo.

April 2015

*Claus Bech-Danielsen*, professor og arkitekt, Statens Byggeforskningsinstitut

*Per Heiselberg*, professor, Aalborg Universitet

*Arne Høi*, kontorchef, Kulturstyrelsen\*

\*Arne Høi var med i størstedelen af redaktionsprocessen på renoveringsguiden, men måtte udgå af redaktørgruppen for den afsluttende redaktion, da han stoppede som centerleder i Center for Bygningsbevaring og tiltrådte sin nuværende stilling som kontorchef i Kulturstyrelsen i august 2014.





# INDLEDNING

Efterkrigstiden er en vigtig periode i dansk arkitektur- og samfundshistorie. Her gik staten og landets bedste arkitekter sammen om at skabe nye og bedre boliger til den almindelige danske familie, og her udvikledes den moderne forstad og det danske velfærdssamfunds grundlæggende formsprog. I dag er der brug for at fremtidssikre mange af disse murede boligbebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne. Men modernisering og renovering uden omtanke for helheden risikerer at udvande den værdifulde, tidstypiske arkitektur. Denne publikation leverer viden om de kvaliteter og udfordringer, der knytter sig til periodens byggeri, og præsenterer en række strategier for, hvordan disse udfordringer overkommes med respekt for bebyggelsernes kvaliteter.

## 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser

Realdania har i samarbejde med Landsbyggefonden, Grundejernes Investeringsfond og Kulturstyrelsen igangsat en kampagne, der sætter fokus på, hvordan kvaliteterne i 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser kan videreføres i fremtiden. Målet er at formidle erfaringer og viden om helhedsorienteret renovering af bebyggelserne under hensyn til de arkitektoniske bevaringsværdier.

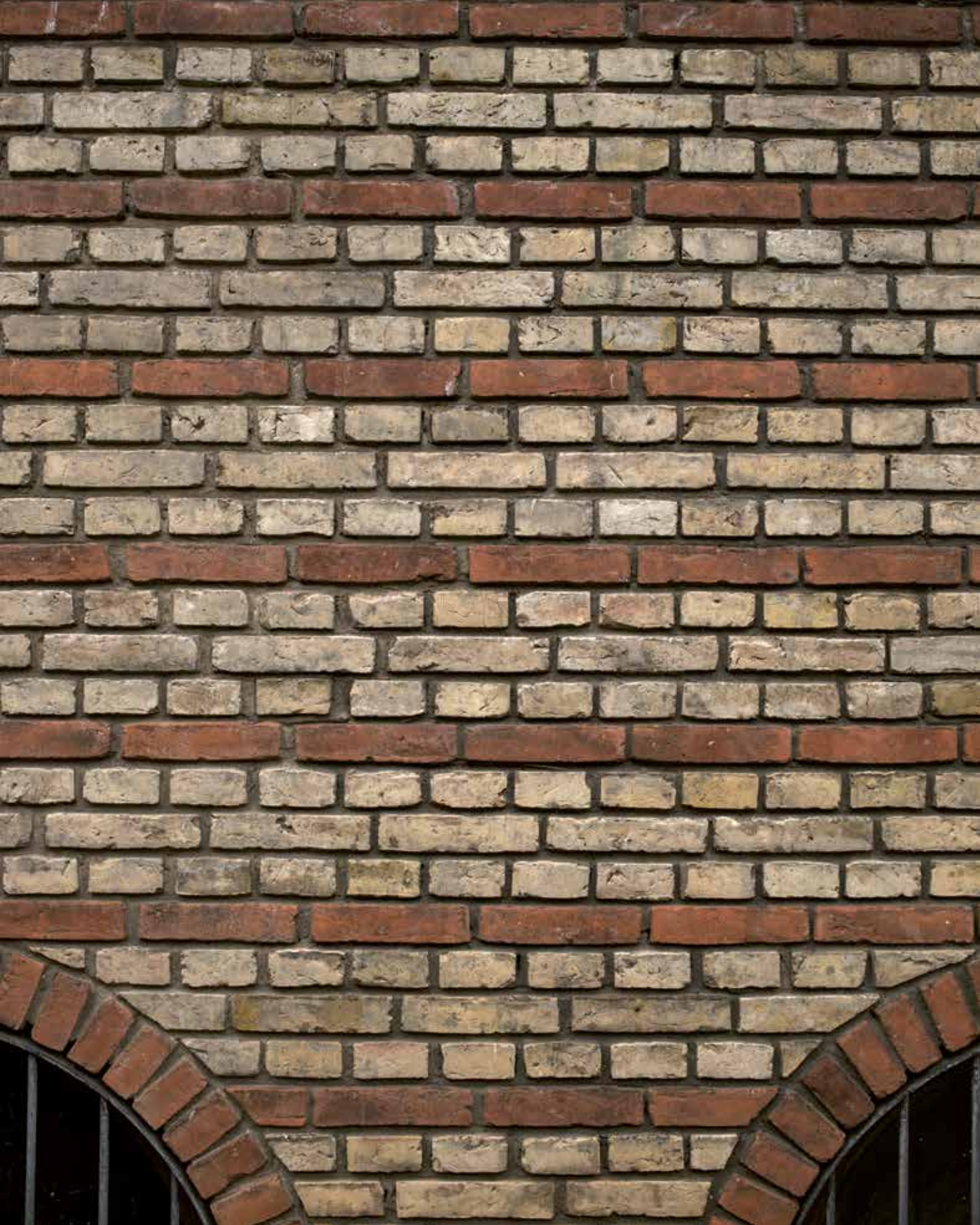
Ud over denne publikation, som henvender sig til alle, der er involveret i renoveringsprocessen, er der udarbejdet en særskilt udgivelse med uddybende materiale om bygningskulturen, boligmassen samt de mest toneangivende bebyggelser og haveanlæg fra perioden, kaldet BYGNINGSKULTUR & BEVARINGSVÆRDIER. Som en del af kampagnen gennemføres desuden et demonstrationsprojekt i Højstrupparken i Odense, som med afsæt i en konkret etagebebyggelse skal udvikle nye, innovative løsninger til en skånsom fremtidssikring, der kan inspirere lignende renoveringsprocesser.

De foreløbige resultater af demonstrationsprojektet formidles i denne publikation.

## Unik bygningskultur

De murede boligbebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne udgør en markant del af dansk arkitektur- og kulturarv. Bebyggelserne er tegnet til arbejder- og middelklassen og findes overvejende i den almene sektor. Danmark var i perioden et internationalt foregangsland inden for almennyttig arkitektur, og bebyggelsernes høje kvalitet er stadig i





dag med til at skabe ejerskab blandt beboerne. Perioden består af unikke boligbebyggelser tegnet af arkitekter som eksempelvis Arne Jacobsen, Kay Fisker, Svenn Eske Kristensen og C. F. Møller og ofte med C. Th. Sørensen som landskabsarkitekt. Ud over tidens hovedværker – som gennemgås i publikationen **BYGNINGSKULTUR & BEVARINGSVÆRDIER** – er perioden kendetegnet ved et væld af murede bebyggelser, der er tegnet af mindre kendte arkitekter og kooperativer.

Renoveringsguiden har i sit udgangspunkt fokuseret på de særligt kvalitetsrige bebyggelser, enten fordi de som enkeltstående bebyggelse har høj arkitektonisk kvalitet, eller fordi de murede bebyggelser indgår i et samlet bybillede, der er værd at bevare. Men ikke alt muret boligbyggeri fra perioden er af lige høj kvalitet, og i nogle bebyggelser kan en renovering være en oplagt mulighed for at skabe arkitektoniske, boligmæssige eller byrumsmæssige forbedringer. Fælles for alle bebyggelser er, at en fremtidssikring skal ske med udgangspunkt i de eksisterende arkitektoniske og kulturhistoriske kvaliteter gennem en helhedstilgang til renoveringen.

### **Renovering som helhedsorienteret strategi**

I dag står bebyggelserne over for en række energimæssige udfordringer, blandt andet kuldebror og lav isoleringsgrad – med et forringet indeklima som konsekvens. Yderligere trænger de til en opdatering i forhold til nutidens boligmønstre og -standarder.

Renovering af 1940'erne og 1950'ernes boligbebyggelser kræver en strategisk tilgang, der kan se på tværs af behov og krav. En helhedsorienteret strategi betyder ikke, at bygningerne skal totalrenoveres. I stedet sigter strategien mod at prioritere midlerne, således at der opnås mest mulig effekt og kvalitet ved den samlede investering. En renovering er mere end en løsning på et konkret problem som f.eks. en byggeskade. Derfor skal en renovering bidrage til værdiforøgelse inden for f.eks. arkitektur, energi, sundhed, boværdi, tilgængelighed og økonomi. Målet er, at alle aspekter i en renovering gensidigt forstærker hinanden. Renoveringens formål er således at skabe én ny og fremtidssikret helhed.

Denne publikation skal bidrage til at sikre 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelsers fremtidige attraktivitet og unikke identitet gennem viden om og eksempler på, hvordan renovering, boværdi og arkitektonisk værdi kan gå op i en højere enhed. Det er vigtigt at pointere, at publikationen derfor ikke giver viden om alle aspekter i renoveringen, men fokuserer på de forhold, der gør sig særligt gældende for 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser. Der er derfor bevidst fravalgt en række temaer,

der er relevante i enhver renovering, men som ikke er særligt gældende for denne periodes bebyggelser – eksempelvis beboerinvolvering, arbejdsmiljø, naturlig ventilation mv.

Med renoveringsguiden får alle involverede parter – bygherre, rådgiver, entreprenør og boligafdeling – viden og inspiration til, hvordan man skaber et bedre indeklima, en øget boværdis og en programmatisk tilpasning af boligerne til gavn for både nuværende og kommende generationer af beboere. Alt dette gøres med øje for de økonomiske og juridiske rammebetingelser og formelle krav til energioptimering samt med respekt for boligbebyggelsens arkitektoniske, kulturhistoriske og miljømæssige kvaliteter.

### **Renoveringsguidens opbygning**

Renoveringsguiden består af fem kapitler, der hver behandler et tema inden for renovering af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser. Kapitlerne er:

- Bebyggelsens kvaliteter
- Bebyggelsens udfordringer
- Omprogrammering
- Energi og indeklima
- Proces og økonomi

Ud over en introduktion til hvert tema indeholder kapitlerne en række artikler skrevet af fagpersoner inden for kapitlets særlige tema. Kapitel 3 om omprogrammering og kapitel 4 om energi og indeklima formidler desuden cases fra relevante renoveringsprojekter, som hver især viser konkrete løsninger på de problematikker, der udfoldes i kapitlets tema. For en uddybning af periodens kvaliteter og bygningskultur henvises til publikationen **BYGNINGSKULTUR OG BEVARINGSVÆRDIER**.

# HØJSTRUPPARKEN

## Introduktion

Højstrupparken i Odense er valgt som kampagnens demonstrationsprojekt. Målet er at udvikle konkrete løsninger på, hvordan man kan helhedsrenovere 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser i harmoni med de bærende arkitektoniske værdier. Valget faldt på Højstrupparken, fordi bebyggelsen opfylder kampagnens krav til periode og høj arkitektonisk kvalitet. Hertil kommer beboernes ambitioner om at modernisere bebyggelsen under hensyn til stedets kvaliteter.

### Om bebyggelsen

Højstrupparken ligger på Bystævnevej og Uffesvej i Odense V og er opført i 1948-52 af arkitekt Erik Eriksen og landskabsarkitekt C. Th. Sørensen med Fyns Almennyttige Boligselskab som bygherre. Højstrupparken består af to delvist åbne karréer i tre eller fire etager samt et selvstændigt, mindre afsnit med små lejligheder i to plan omkring et lille butikstov. Der er 605 boliger i alt, og udearealerne har parklignende karakter. Bebyggelsen er vurderet til at have høj bevaringsværdi og er karakteriseret ved en overordnet sammenhæng i materialer og formsprog, hvor særligt altanerne, altankarnapperne og de murede facader er bevaringsværdige. Dertil kommer grønne områder af høj kvalitet og med stor rekreativ værdi. Bebyggelsen har udfordringer med kuldebroer ved bygningsgavle, vindueslysninger samt altaner og altankarnapper, der giver problemer i form af fugt og skimmelsvamp.

### Om demonstrationsprojektet og helhedsplanen

Demonstrationsprojektet er en del af en samlet helhedsplan for Højstrupparken, som er udarbejdet af Fyns Almennyttige Boligselskab med et samlet budget på op til 490 mio. kr., som forventes støttet af Landsbyggefonden. Demonstrationsprojektet støttes dertil med op til 10 mio. kr. af Real-dania. Erik Møller Arkitekter vandt den arkitektkonkurrence, der ligger til grund for demonstrationsprojektet, og tager i en udvalgt boligblok fat på både energirenovering og omprogrammering af boligerne. Målet er at vise, hvordan vi i fremtiden kan renovere periodens murede boligbebyggelser på en måde, der respekterer byggeriets arkitektoniske kvaliteter og samtidig skaber bedre energioptimering, funktionalitet, boværdi og tilgængelighed for alle. Samtidig skal løsningerne - både økonomisk og praktisk - kunne anvendes i andre lignende renoveringsprojekter. Projektet vil løbende arbejde med en kvalificering af eksisterende tekniske og arkitektoniske løsninger samt eventuelt udvikle nye produkter og løsninger. KPF Arkitekter A/S har været konkurrencesekretariat og er totalrådgiver på det samlede renoveringsprojekt. Derudover vil en fagfølgegruppe med kompetencer inden for energirenovering, bevaring og ombygning følge projektet nært. Danakon er underrådgivere til Erik Møller Arkitekter. Afdelingens bestyrelse og beboerne har været inddraget i forbindelse med udvikling af helhedsplanen og demonstrationsprojektet, og beboerne skal stemme om den endelige helhedsplan medio 2015.

Højstrupparken, arkitekt Erik Eriksen, landskabsarkitekt C. Th. Sørensen, færdiggjort år 1951, Odense.











# 1

---

**BEBYGGELSERNES  
KVALITETER**



**1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser har en række bevaringsværdier, der knytter sig til periodens kulturhistorie, de planlagte helheder, landskabet, murværket og bygningsdetaljerne, og som er vigtige at passe i en fremtidssikring af bebyggelserne. Dette kapitel giver en introduktion til de bærende bevaringsværdier for periodens byggeri.**

## KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### Fakta om periodens byggeri

Det murede etageboligbyggeri fra 1940'erne og 1950'erne kan ved første øjekast godt fremstå en smule anonymt og hverdagsagtigt, men ved nærmere eftersyn besidder det en lang række arkitektoniske, kulturhistoriske og miljømæssige kvaliteter, der gør byggeriet til en vigtig del af den danske bygningskultur. En forståelse af de kvaliteter, der knytter sig til bygningerne, er én af hjørnesteenene i deres fremtidssikring, og derfor er det helt essentielt, at enhver renovering af de både bevaringsværdige og renoverings-trængende bebyggelser tager udgangspunkt i en kortlægning af bevaringsværdierne, så man ikke i renoveringsprocessen ødelægger det, der gør dem til en værdifuld del af den danske bygningsarv.

Bebyggelserne udgør en betragtelig del af landets samlede bolig- og bygningsmasse. Knap 7% af alle Danmarks boliger og knap 10% af landets i alt godt 90.000 etageboligbebyggelser er fra denne periode. Samtidig fortæller bygningerne noget om den formgivning, der knyttede sig til den danske velfærdsstat i kølvandet på 2. Verdenskrig: Med nye teknikker udviklede danske arkitekter en bygningstype, hvor det traditionelle murstenshåndværk kombineredes med moderne byggeteknik i et nyt udtryk, som er helt særligt dansk. Med eget bad og toilet repræsenterer den typiske bolig fra perioden en markant kvalitetsforbedring af arbejder- og middelklassens boliger. Det er også i denne periode, at ordet "socialt boligbyggeri" for første gang optræder i det danske sprog, og her står den almene sektor stærkt. 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser er således den konkrete manifestation af visionen om bedre boligforhold til arbejderen og middelklassefamilien.

Alt det kan man læse om i artiklen *Boligmassen og bygningskulturen* af Esben Dannemand Frost, som på baggrund af en omfattende kortlægning giver et samlet indblik i, hvordan en ny tilgang til byplanlægning, en gryende industrialisering samt en ny og mere social boligforståelse blev løsningen på efterkrigstidens boligproblemer.

### **Ingen renovering uden kortlægning af bevaringsværdier**

Der ligger en stor udfordring i at udvikle renoveringsløsninger for 1940'erne og 1950'ernes murede bebyggelser, fordi bebyggelserne og deres parklignende omgivelser er meget sårbare over for ændringer i eksteriøret. Derfor er det helt essentielt, at enhver renovering af periodens byggeri tager udgangspunkt i en kortlægning af bevaringsværdierne, så man ved, hvad man skal passe på i renoveringsprocessen.

I artiklen *Bevaringsværdier* af Arne Høi og Troels Østergaard Jørgensen sættes fokus på de bærende bevaringsværdier for periodens bebyggelser. På baggrund af en kortlæg-



*Brøndbyparken III, arkitekt Kay Fisker, færdiggjort 1954, Brøndby.*

ning af tolv udvalgte bebyggelser fremhæver artiklen en række karakteristiske arkitektoniske og landskabelige kvaliteter: Ud over en stærk helhedstilgang, blandt andet i form af velplanlagte haveanlæg, er perioden kendetegnet ved et gennearbejdet murværk og karakterbærende bygningsdele som altankarnapper, indgangspartier og de store saddeltage, der generelt er velbevarede i de udvalgte bebyggelser.

Høi og Jørgensen indskærper, at kvaliteterne i periodens boligbebyggelser er sårbare, hvad angår både helheden og detaljerne. Det ses f.eks. i de byggerier, hvor det ydre murværk – typisk i forbindelse med en energirenovering – er blevet ændret, og bevaringsværdierne dermed også er svækket. Skånsom renovering og opdatering med blik for bevaringsværdierne må derfor være omdrejningspunktet for en holdbar fremtidssikring af periodens bebyggelser.



*Brøndbyparken III, arkitekt Kay Fisker, færdiggjort 1954, Brøndby.*

# HØJSTRUPPARKEN

## Bebyggelsens bevaringsværdier

### **Højstrupparken – Bebyggelsens bevaringsværdier**

Højstrupparken er karakteriseret ved, trods mange variationer, at have en overordnet sammenhæng i materialer og formsprog. Bebyggelsen fremtræder derfor velordnet og homogen i forhold til den omkringliggende by. Bebyggelsen er generelt meget velbevaret i forhold til sit oprindelige udtryk, men er i forbindelse med en tidligere tagrenovering blevet forsynet med tagudhæng, der afviger fra den originale løsning.

Bebyggelsen består af enkle, stramme bygningsstokke i det bløde, kuperede landskab. Stokkene er forskudt fra hinanden i et varieret mønster, hvorved der opnås en underdeling af den overordnede bygningsmasse, som bevirker, at stokkene ikke virker lange og monotone, men derimod nedskalerede og overskuelige af størrelse. Gavlene har desuden forsætninger, der ligeledes medvirker til en underdeling af bygningskscalaen.

Bygningskroppenes enkle grundform brydes desuden af mindre påbygninger udført i betonelementer med raffineret detaljering, f.eks. ved indgangspartier til opgangene, ved altaner og altankarnapper. Her, hvor man møder bygningen på nært hold, er der draget særlig omsorg for bygningsdetaljerne. Den afmålte brug af detaljering ved indgangspartier, altaner og altankarnapper føjer en ekstra dimension til de ellers enkle og nøgterne bygningskroppe, og detaljerne er i høj grad identitetsskabende for bebyggelsen.

Et særligt arkitektonisk højdepunkt er altankarnappen – en optimeret sammenfletning af karnap og altan, som rummer store brugs- og oplevelsesmæssige kvaliteter for den enkelte bolig. Udefra giver altankarnappen et skulpturelt relief på facaden – en let og rytmisk komposition af lodrette og vandrette linjer og af solbelyste og skyggelagte partier.

Et andet særligt træk ved bebyggelsen er omfanget og kvaliteten af de grønne områder, der rummer en stor rekreativ værdi. Parken har store, velplejede træer, der giver en opdeling af gårdrummet og skaber mange gode opholdssteder. Disse uderum er af varierende størrelse, placering og solorientering og giver en god variation i anvendelsesmuligheder for såvel enkeltpersoner som for grupper. Det er karakteristisk, men også ærgerligt, at der kun i begrænset omfang er adgang fra opgange/boligerne til de gode haverum, idet opgangene i mange tilfælde vender mod gadesiden.

KVALITETER

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI



*De hvidmalede altaner i beton er et meget karakteristisk kendetegn for perioden, her som effektivt element i overgangen mellem den murede facade og tegltaget.*



*Altankarnapper tilføjer bygningskroppen og de store murflader rytme, kontrast og variation og kan være med til at understrege både vandrette og lodrette linjer i byggeriet.*

# BOLIGMASSEN OG BYGNINGSKULTUREN

**1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser udgør en markant del af den danske arkitektur og bygningsmasse. Denne artikel kortlægger omfanget, placeringen og karakteren af bebyggelserne og beskriver datidens idealer inden for byplanlægning og boligarkitektur.**

## Af Esben Dannemand Frost

Seniorrådgiver, arkitekt, Dansk Bygningsråd

1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser repræsenterer ikke bare en arkitektur- og kulturhistorisk vigtig periode, men udgør også en betragtelig del af landets samlede bolig- og bygningsmasse, hvilket fremgår af nedenstående tal:

- Der er ca. 2,7 mio. boliger i Danmark, og af dem ligger ca. 1,1 mio. eller knap 41% i etageboligbebyggelser.
- 178.000 boliger findes i murede etageboligbebyggelser fra perioden 1940-1959, hvilket svarer til 6,6% af alle boliger i landet.
- Der blev samlet opført 12,9 mio. m<sup>2</sup> i murede etageboligbebyggelser i perioden 1940-1959 fordelt på 5,6 mio. m<sup>2</sup> i 1940'erne og 7,3 mio. m<sup>2</sup> i 1950'erne. Dette svarer til en

tredjedel af periodens samlede boligbyggerier, hvor parcel- og rækkehuse særligt i 1950'erne vokser i antal.

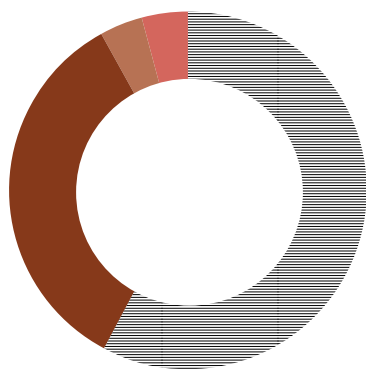
- Der er i alt godt 8.500 bygninger fra perioden 1940-1959, som rummer etageboliger og har murede facader, hvilket udgør 9,5% af landets i alt godt 90.000 etageboligbygninger.

## Bygninger og boliger i tal

Af tallene i skemaet side 34 fremgår det, at den typiske etageboligbebyggelse fra perioden gennemsnitligt er tre etager høj med murede ydervægge (uden brug af jernbeton) og tegltag.<sup>1</sup> Den typiske bolig er 60-80 m<sup>2</sup> fordelt på tre værelser, køkken, toilet og badeværelse. Ejendommene havde ikke elevator og blev opvarmet med fjernvarme.

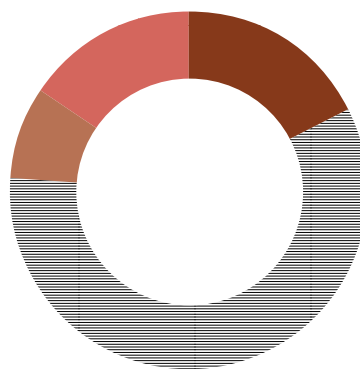


UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI



- Ikke specificeret / 4%
- Offentlig ejet / 4%
- Private / 34%
- Almene / 58%

Ejerforhold ved etageboliger opført mellem 1949 og 1959



- Fem etager eller derover / 15,3%
- Fire etager / 8,5%
- Tre etager / 58,5%
- To etager / 17,7%

Antal etager i etageboligbygninger mellem 1940 og 1959

<b>Almen sektor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 21% af alle Danmarks almene boliger ligger i etageboligbyggeri opført i perioden 1940-1959. Det svarer til 111.546 almene boliger ud af godt 550.000 almene boliger i Danmark (2012).</li> </ul>
<b>Beboere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der bor i alt 280.059 personer i etageboligbebyggelser opført i perioden 1940-1959.</li> <li>■ Der bor gennemsnitligt 1,6 personer i boliger i murede etagebebyggelser opført i perioden 1940-1959, hvilket er under landsgennemsnittet, der er på 2,1 personer i hver husstand.</li> </ul>
<b>Konstruktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ I 99,8% af de etageboliger, der er opført i 1940'erne, er ydervæggens primære materiale mursten. Det samme gælder for 87,7% af de etageboliger, der er opført i 1950'erne. Det murede byggeri er dermed dominerende i perioden, omend svagt vigende i 1950'erne.</li> <li>■ 21,5% af etageboligbebyggelser opført mellem 1940 og 1959 er bygget med jernbeton som en del af ydervæggens konstruktion.</li> <li>■ 56,6% af etageboligbebyggelser opført mellem 1940 og 1959 har tegltag, 28,8% har eternittag, 6,7% har tagpap og 4,6% har fladt tag (built-up).</li> </ul>
<b>Boligen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opvarmning: 87% af alle boligerne har fjernvarme, 12% har centralvarme (baseret på olie eller naturgas) og 0,7% har andre opvarmningskilder (inkl. elvarme og ovne).</li> <li>■ Størrelse: 17% af boligerne er under 60 m<sup>2</sup>, 52% er 60-80 m<sup>2</sup> og 28% er mellem 80-100 m<sup>2</sup>. Kun 3% er over 100 m<sup>2</sup> store.</li> <li>■ Antal værelser: 6,7% har ét værelse, 24,5% har to værelser, 49,8% har tre værelser, 17,9% har fire værelser, og kun 1,1% har fem værelser eller derover.</li> <li>■ Elevator: Der er kun elevator i 9,2% af bebyggelserne.</li> <li>■ Toilet: 98,6% af alle boligerne har ét toilet, og 1,2% har deres toilet uden for boligen. For 0,2% af bebyggelsernes vedkommende er der ikke registreret noget toilet.</li> <li>■ Badeværelse: 97,7% af alle boligerne har ét badeværelse, 1, % har adgang til et badeværelse uden for boligen, og 1,1% har intet badeværelse.</li> <li>■ Køkken: 98,3% af alle boligerne har eget køkken.</li> </ul>

### Geografisk kortlægning

1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser er tæt forbundet med udviklingen af den moderne forstad og er en vigtig del af dens identitet. Bebyggelserne er kendetegnet ved typisk at ligge på afstand af de historiske bykerner i de områder, hvor byen på daværende tidspunkt mødte de landskabelige omgivelser. Ofte ligger de her som helhedsplanlagte enklaver.

Fingerplanen for København fra 1947 udtrykte modernismens idealer, som var funktionsadskilte kvarterer i en åben, luftig by med lige adgang til lys, sol og grøn natur. Forstædernes bebyggelser blev samlet langs trafikforbindelserne. Samtidig sørgede grønne kiler for, at der fra alle

forstædernes bebyggelser var nærhed til landskabelige kvaliteter, der blev kendetegnende for periodens parkbebyggelser.

På de følgende sider viser en række kort placeringen af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser i landets syv største byområder.

### Planlægning og parkbebyggelser

Mange af periodens bebyggelser er opført som parkbebyggelser, der som type udsprang af modernismens førortale idealer om lys og luft. Dette førte til stor variation i bebyggelsesplanerne, men samtidig fremstår bebyggelserne netop med et stærkt helhedspræg, hvor bygninger og landskab former et kvarter i byen.



## KVALITETER

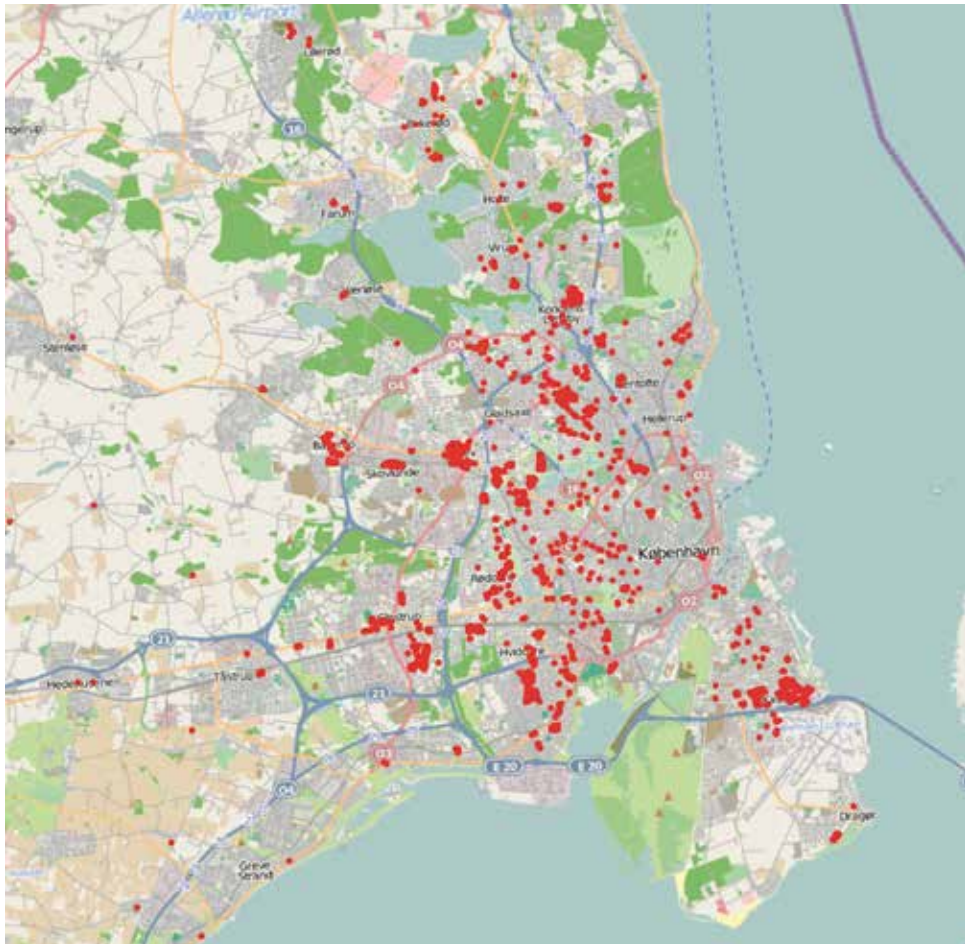
UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

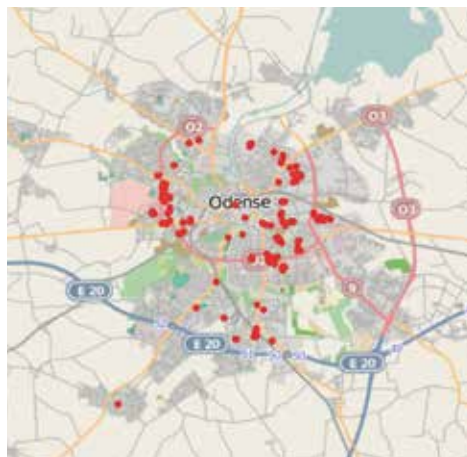
*I stedet for en byudvikling i alle retninger skulle Fingerplanen sørge for, at byen voksede ud i 'fingre' med s-bane i midten af hver finger og med grønne områder mellem fingrene.*



København: Murede etageboligbebyggelser opført 1940-1959.



Aarhus



Odense

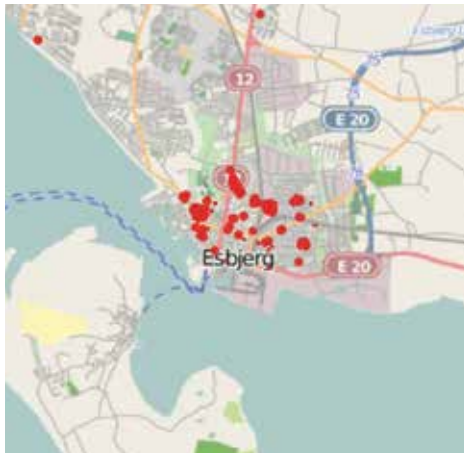
Kortene er udviklet på baggrund af informationer fra BBR-registret

KVALITETER

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI



Aalborg



Esbjerg



Fredericia



Herning

*Kortene viser placeringen af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser i landets syv største byområder. Bebyggelserne koncentrerer sig typisk uden for de historiske bykerner. Ofte er de placeret langs indfaldsveje, men uden for den inderste ringvej, der på dette tidspunkt udgjorde den bymæssige periferi.*

Parkbebyggelsen var en helt ny bebyggelsesform, der stod i skarp kontrast til de tætte byområders karrébebyggelser. Mens karrébebyggelserne er orienteret i forhold til byens gademønster med stuer mod gaden og køkkener og soverum mod gården, så er parkbebyggelserne orienteret i forhold til solen med stuer mod syd/vest, soverum og køkkener mod nord/øst og trafikken på behagelig afstand. De enkelte boligblokke er placeret, så der kan komme sollys ind i alle boliger, og med så meget afstand mellem de enkelte blokke, at der ikke er indblik mellem boligerne.<sup>2</sup>

Bebyggelserne er ofte sammensat af etagehuse, rækkehuse, et butikscenter og til tider institutioner, hvor de enkelte bygninger er underordnet en overordnet struktur og et fælles formsprog. De enkelte bygninger er ofte forskudte og drejede i forhold til hinanden og placeret i landskabet, så park og bebyggelse virker som en helhed. Bebyggelserne fremtræder derfor med en stærk og samlet arkitektonisk karakter.<sup>3</sup>

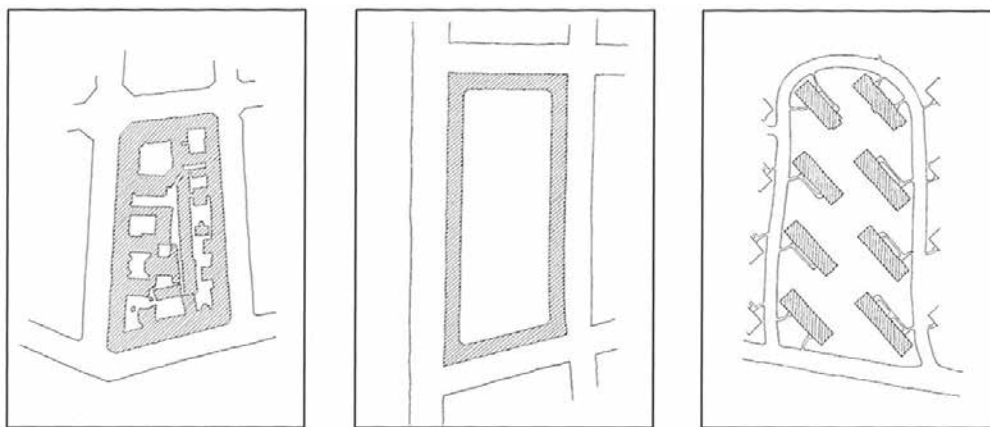
### Periodens bygningskultur

Mange af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser hører til noget af det kvalitativt

ypperste, man kan fremvise i dansk arkitektur. Forklaringen findes ikke mindst i den boligbyggeruddannelse, arkitekten Kay Fisker skabte på Kunstakademiets Arkitektskole i 1930'erne og 1940'erne. Fisker betegnede selv sin arkitektur som "en funktionel tradition", der skulle bygge videre på den orden og harmoni, som ifølge ham var karakteristisk for dansk bygningskultur. Hermed blev han fortalende for en bygningskunst, som stræbte efter at forene det funktionelle med den lokale danske tradition, der kom til udtryk i brugen af materialer, konstruktioner, former, rytmer og proportioner.

Arkitekturen fik altså et nationalt islæt; moderne udenlandske strømninger skulle oversættes til dansk byggeskik med brug af danske byggematerialer. Man adopterede funktionalismens ideer om moderne boliger med altaner og solorienterede opholdsrum. Men selve bygningskroppen tog udgangspunkt i det kendte enkle, murede etagehus med saddeltag.<sup>4</sup>

Formsproget var enkelt, rytmisk og funktionelt begrundet og rensat for historiske referencer. Det nye facadeelement var altankarnappen, der



**Udvikling i bebyggelsesstruktur.** Udviklingen fra de tætte, lukkede karrébebyggelser til åbne park- og stokbebyggelser fra omkring 1930 og op gennem 1940'erne og 1950'erne.

gav bygningsfladerne en moderne struktur, ofte med en lodret orientering. Præcise geometriske former og et enkelt, rustikt materialevalg med få kontraster var fællesnævneren for stilartens huse. Udtrykket spændte fra det skulpturelle til det diskrete, næsten anonyme.<sup>5</sup>

### Landskab og uderum

Den største indflydelse på parkbebyggelsens landskabelige kvaliteter fik landskabsarkitekten C. Th. Sørensen, der i fællesskab med de arkitekter, der tegnede bygningerne, stod for talrige eksempler inklusiv Bredalsparken og Højstrup-parken. Han skabte ved udformningen af area-lerne imellem bygningerne en beplantning, der både rummer den store skala svarende til eta-gehusets størrelse og samtidig den mindre ska-la i menneskehøjde. Den fint bearbejdede sam-menhæng imellem C. Th. Sørensens uderum med den valgte beplantning og de velproportion-erede bygninger fortæller om tidens arkitektur-idealer og udgør en af de bærende værdier i pe-riodens bebyggelser. Indretningen af de fælles uderum var dog ikke kun båret af arkitektoniske hensyn, men også af pragmatiske overvejelser omkring driften, idet de store, grønne græsfla-der er forholdsvis enkle at pleje og vedligeholde.

Udearealer blev indrettet med beplantning, plæ-ner, legepladser og tørrestativer, og de blev fri-holdt for biltrafik. Ofte er der tale om anlæg med fine landskabelige kvaliteter. De større beplantnin-ger inddeler udearealerne i forskellige "rum", der kan være indrettet til forskellig brug, og disse store, grønne træk kan være med til at sløre bebyggel-sernes store skala. Præcis som periodens boliger blev indrettet på baggrund af funktionelle overve-jelser, blev mange uderum tilsvarende opdelt, så de praktiske gøremål (f.eks. tøjtørring, affaldsde-ponering og depotrum) fandt sted på afstand af uderummenes anlæg for leg og afslapning.<sup>6</sup>

### Etagebygningens kendetegn

Det er kendetegnende for 1940'erne og 1950'ernes etageboligbebyggelser, at de er håndværks-opførte boligblokke i den funktionelle tradition,

hvor de arkitektoniske former er præcise, enkle og udført i gedigne materialer, der patinerer smukt.

Forbindelsen mellem altan og karnap blev umåde-ligt udbredt og præger både de højere etagehuse og den mest yndende form, de treetages parkbe-byggelser. Når altanen blev så populært et træk, skyldtes det flere forhold: Dels en trang til uden-dørs opholdsrum, dels en teknisk og praktisk ændring. Dette fulgt op af en administrativ for-ordning: Centralvarmens udbredelse overflødig-gjorde opbæring af brændsel via køkkentrappen, mens indførelsen af nedstyrningsskakte overflø-diggjorde nedbæring af affald. Da der ikke læn-gere var brug for en køkkentrappe til daglig brug, tillod bygningsmyndighederne, at der kun var én trappe, også i beboelseshuse højere end tre eta-gere, når trappen var udført af ubrændbart materi-ale, og ejendommen blev forsynet med altaner.<sup>7</sup>

Den mest almindelige lejlighedsplan var, at op-holdsstue og ét eller to kamre vendte til den ene side, mens køkken og soveværelse vendte til den anden side. Entré og toilet/bad blev skudt ind imel-lem, dog således, at toilet/bad blev lagt op ad køk-ken for at samle rørstammerne.<sup>8</sup> Efter nutidens standard er boligerne i periodens bebyggelser små. Der er mange tre- og toværelses lejligheder, køkkenerne er trange og badeværelserne små.

### Periodens byggeteknik

1940'erne og 1950'ernes murede etagebygning-er repræsenterer den sidste større epoke i den bærende, murede ydervægs udvikling. Det er dermed i denne periode, at de seneste 100 års traditionelle byggeteknik udfordres og udvikles. Gradvist fandt betonelementer større udbredel-se i byggeriet, dels som enkelte standardiserede bygningselementer, f.eks. præfabrikerede altan-elementer i ellers murede boligbygninger, dels som bærende bygningskonstruktion i de såkald-te elementhuse. Brugen af betonelementer var sammen med modulopdeling et forspil til den omfattende industrialisering, som fra 1960'erne kom til at styre boligbyggeriet.<sup>9</sup>

## KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

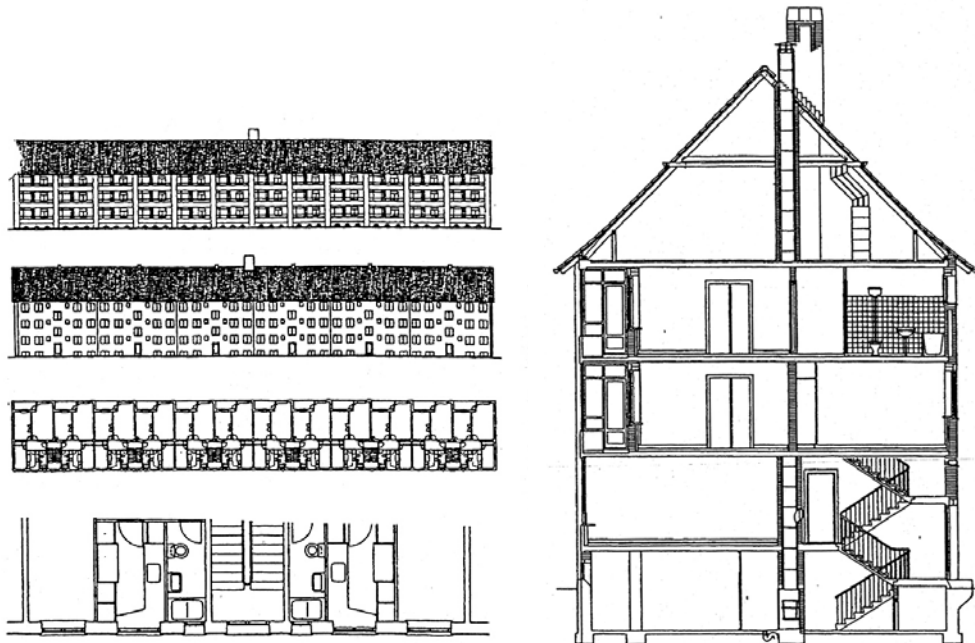
Det er kendetegnende for byggeteknikken indtil ca. 1960, at bygningen kunne projekteres alene af arkitekt eller bygmester – evt. med ingeniørmæssig assistance til projektering af afløb i etageejendomme. Installationer i øvrigt var via autorisation overladt til de udførende. Lovgivningens krav var så nøjagtigt formulerede, at der kun undtagelsesvis var brug for ingeniørmæssig assistance, f.eks. i forbindelse med beregninger af jernbetonkonstruktioner.<sup>10</sup>

### Tidstypiske kendetegn

Med det arkitektoniske udtryk inspireret af modernismen stod murstenen sin prøve som universelt byggemateriale. Facadernes stofflighed og struktur kunne varieres gennem valget af stentyper (glatte eller blødstrøgne – og fugetyper) tilbageliggende eller fyldte skræbefuger. Den klare røde sten kontrasteret af vinduernes og tagspæ-

renes hvidmalede træværk var et populært tema. Det samme var den gule sten og det grå eternit-skiferlag. Altan/karnapelementerne gav facaden rytme; de lyse overflader og de store vinduespartier gav murværkets tyngde et modspil, eller en altan/karnap med skæve vinkler fremhævede hovedbygningens vinkelrette enkelhed.<sup>11</sup>

Saddeltaget var enten beklædt med tegl eller eternitkifer, og havde ofte udhæng, der afsluttede bygningen i en klar form. Udluftningskanaler, der var samlet i større, strategisk placerede enheder, gav tagfladen en flot og rolig karakter. Vinduerne havde typisk hvide trærammer, de tidligste typer med en lodret opdeling og sidehængte fag. Indgangsdørene var af træ med store glasfelter. De gennemarbejdede håndværksmæssige detaljer og det moderate materialevalg var stilens kendetegn.<sup>12</sup>



*Boligministeriets indekshus 1951, facader, plan og tværsnit. Indekshuset var baseret på en rapport fra 1948, der lagde vægt på at finde frem til en bygning, som var karakteristisk for gennemsnitsbyggeriet på det tidspunkt, og dermed en idealtpe for etagebyggeriet.*



## NOTER

1. Statistik om ydervæggens materiale i dette afsnit er baseret på Bygnings- og Boligregistret (BBR), kategori 211, Ydervæggenes materiale, mursten.
2. Claus Bech-Danielsen, Søren Bøgh, Jens Østergaard, 2014. Kvaliteter i almene bebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne, Bygningskultur Danmark.
3. Claus Bech-Danielsen, Jesper Ole Jensen, Inge Mette Kirkeby, Søren Ginnerup, Anne Clementsen, Martin Ø. Hansen, 2011. Renovering af efterkrigstidens almene bebyggelser, SBI.
4. Dansk Bygningsarv, 2010. Kend dit etagehus. København. Dansk Bygningsarv.
5. Dansk Bygningsarv, 2010. Kend dit etagehus. København. Dansk Bygningsarv.
6. Claus Bech-Danielsen, Søren Bøgh, Jens Østergaard, 2014. Kvaliteter i almene bebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne, Bygningskultur Danmark.
7. Knud Millech og Kay Fisker: Danske arkitekturstrømninger 1850-1950. 1951, Østifternes Kreditforening.
8. Knud Millech og Kay Fisker: Danske arkitekturstrømninger 1850-1950. 1951, Østifternes Kreditforening.
9. Dansk Bygningsarv 2010. Forstadens bygningskultur 1945-1989. På sporet af velfærdsforstadens bevaringsværdier. København: Realdania.
10. Dansk Byggeskik – Etagebyggeriet gennem 150 år.
11. Dansk Bygningsarv, 2010. Kend dit etagehus. København: Dansk Bygningsarv.
12. Dansk Bygningsarv, 2010. Kend dit etagehus. København: Dansk Bygningsarv.

## KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# BEVARINGSVÆRDIER

**Vores bygningskultur er rig på muret etagebyggeri fra 1940'erne og 1950'erne. Måske er der ligefrem så mange af disse bebyggelser, at vi har vænnet os til dem og tager dem for givet. Artiklen tager udgangspunkt i tolv af disse bebyggelser fordelt over hele landet. De tolv eksempler indeholder både værker af nogle af periodens største arkitekter og mere anonyme bebyggelser. Nogle er kraftigt ombyggede, og andre fremstår næsten som oprindeligt. Med udgangspunkt i de tolv bebyggelser udpeges en række fælles bevaringsværdier for periodens byggeri med henblik på at indlede en diskussion af, hvordan vi bevarer og udvikler dette særlige kapitel i vores bygningskultur, og hvor mange bebyggelser der skal bevares.**

**Af Arne Høi, tidligere leder af Center for Bygningsbevaring, og Troels Østergaard Jørgensen, Center for Bygningsbevaring.**

Denne artikel er en af Dansk Bygningsarv forkortet og redigeret udgave af en artikel, som kan læses i sin fulde længde i publikationen "Bygningskultur og bevaringsværdier".

## TOLV UDVALGTE BEBYGGELSER

Denne artikel er baseret på Center for Bygningsbevarings gennemgang af tolv udvalgte bebyggelser, der på forskellig vis er typiske for det murede etageboligbyggeri opført i perioden

1940-1959. De tolv eksempler er udvalgt efter deres geografiske spredning, type, størrelse, omfang, beliggenhed, oprindelige organisering og arkitektur. Der er således ikke tale om en udpegning af de bedste eksempler fra perioden, men snarere et forsøg på at vise et tværsnit af de typiske murede etageboligbebyggelser fra perioden. De enkelte bebyggelser er besigtiget, og der er foretaget vurderinger med udgangspunkt i SAVE-metoden. Alle anlæg er således kun vurderet ved udvendig besigtigelse. Desuden er der foretaget en overordnet byggeteknisk vurdering af tre af bebyggelserne.

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI

Artiklen tager dermed udgangspunkt i et meget lille udvalg af periodens bebyggelser med fokus på de kulturhistoriske, arkitektoniske og miljømæssige værdier, bebyggelsernes bevaringstilstand og tekniske tilstand samt deres bærende bevaringsværdier.

DE TOLV BEBYGGELSER ER:

- Håndværkerhaven, København NV
- Kantorparken, København NV
- Fogedgården, København N
- Ibstrupparken, Gentofte
- Fortunbyen, Kgs. Lyngby
- Nærumvænge, Nærum
- Klosterparken, Kalundborg
- Højstrupparken, Odense
- Skovgården, Middelfart
- Uffesvej, Viby
- Århusbakken, Silkeborg
- Hobrovej, Randers



Luftfoto af Fortunbyen, Kgs. Lyngby.



*Udsnit af et tidstypisk murværk fra perioden.*

### **MILJØMÆSSIGE VÆRDIER** **De enkelte bebyggelsers samspil** **med omgivelserne**

1940'erne og 1950'ernes murede etageboliger er opført på et tidspunkt, hvor byerne og især infrastrukturen voksede kraftigt, og periodens bebyggelser er en væsentlig del af denne udvikling. I den store urbane og landskabelige skala indgår de murede bebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne som markante bebyggelsesstrukturer, der præger oplevelsen af en række af vores bymæssige sammenhænge. Adskillige af de udvalgte bebyggelser er opført i byudviklingsområder, hvor de i flere tilfælde næsten udgør selvstændige kvarterer i byen og ofte danner ryg langs indfaldsveje. Andre indgår i samspil med de ældre bystrukturer.

En stor del af de udvalgte bebyggelser er kendetegnet af en stor stedsfornemmelse, der kommer til udtryk i det bearbejdede samspil imellem bebyggelse og landskab/bystruktur. Dette gælder både i de eksempler hvor flere bebyggelser danner sammenhængende planlagte forløb og helheder i de nye bydannelser, som f.eks. Fortunbyen og Nærumvænge, og i de eksempler, hvor en enkelt bebyggelse danner en samlet og sluttet helhed i en eksisterende bymæssig sammenhæng, som f.eks. Fogedgården eller bebyggelsen på Hobrovej i Randers, der afslutter en karrébebyggelse. Netop denne sammenhæng med omgivelserne og den stedsfornemmelse, som kendetegner mange af periodens byggerier, udgør en samlet bærende værdi for periodens bebyggelser.



KVALITETER

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI



*ØVERST* Fortunbyen i Kgs. Lyngby er anlagt i tæt samspil med landskabet.

*NEDERST* Bebyggelsen ved Hobrovej i Randers afslutter et traditionelt byområde med karrébebyggelse og danner en klar og vellykket overgang imellem "karrébyen" og de grønne parkarealer.



*ØVERST* Bebyggelsen på Uffesvej i Viby er et typisk eksempel på en veldisponeret boligbebyggelse fra perioden, som er kendetegnet ved det veludførte murværk.

*NEDERST TIL HØJRE* Fortunbyen i Kgs. Lyngby knyttets sammen til en helhed af en gennemgående grøn kile med grupper af traditionelle danske træer, hvilket er typisk for perioden.

*NEDERST TIL VENSTRE* Fint udformede syren-omkransede tørrepladser i Højstrupparken i Odense som en del af C.Th. Sørensens haveanlæg.

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI

**KULTURHISTORISKE VÆRDIER**  
**Historien om en af velfærdssamfundets store visioner**

Få perioder i dansk bygningskultur er udtryk for en så gennemført politisk og arkitektonisk vision som perioden 1940 til 1959 og dens murede boligbebyggelser. De mange veltilrettelagte boligbebyggelser, der blev opført i perioden, er i dag et massivt vidnesbyrd om periodens store visionære indsats for at skaffe gode, sunde boliger til alle.

De kulturhistoriske bevaringsværdier er særligt knyttet til de elementer i bebyggelserne, der fortæller historien om periodens samfundsmæssige udvikling samt politiske og kulturelle strømninger. En historie, der kan aflæses i både bebyggelsernes overordnede plan og i de enkelte bygninger, der med karnapper og altaner orienteret mod sollyset og de grønne arealer afspejler ønsket om optimale boliger, hvad angår lys, luft og funktionalitet. De bearbejdede grønne rum, hvor landskabsarkitekterne arbejdede med at skabe rum

til ophold og hverdagsliv, som det f.eks. ses i Højstrupparken og Fortunbyen, er også en vigtig del af denne fortælling. Disse elementer, der afspejler politikernes, boligforeningernes og arkitekternes ønske om at skabe smukke og funktionelle rammer om beboernes liv udgør en vigtig del af de kulturhistoriske bevaringsværdier.

Facadernes veludførte murværk og de præfabrikerede bygningsdele fortæller om periodens høje håndværksmæssige kvalitet samt om periodens byggetekniske udvikling, ligesom de afspejler periodens visionære boliglovgivning, og er dermed en del af de kulturhistoriske bevaringsværdier.

Blandt de udvalgte bebyggelser er der også eksempler på bygningsværker og haveanlæg tegnet af periodens fremsynede arkitekter. Nogle af disse bygninger og haveanlæg fremstår som selvstændige ikoniske værker, der vidner om periodens politiske og arkitektoniske strømninger.

## ARKITEKTONISKE VÆRDIER

### Gode boliger og godt håndværk

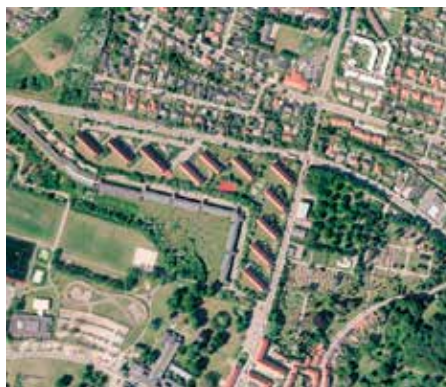
De udvalgte murede etageboligbebyggelser er i deres arkitektur præget af en klar overordnet disponering med gennemarbejdede og knappe bygningskroppe, der opleves i tæt sammenhæng med de gennemarbejdede omgivelser, som er en integreret del af de enkelte anlæg.

De enkelte bebyggelser er opført som individuelle variationer over samme tema, og i deres struktur, udtryk og detaljering afspejler de som hovedregul en samlet og klar arkitektonisk idé.

Et fællestæk for bebyggelserne er, at de så vidt muligt er orienterede efter sollyset med opholdsrum og altan/altankarnap mod vest og adgang, køkken og kammer mod øst. Denne klare opdeling afspejles også i facaderne. De enkelte blokke er opført i blank mur i røde eller gule tegl med saddeltage, hvoraf de fleste er teglhængte eller belagt med eternit.

Bygningerne fremstår som gennemarbejdet "murstensarkitektur", og alle skifter, stik og detaljer danner en forbilledlig helhed, hvor materialer, byggeteknik og håndværksmæssig udførelse understøtter facadens samlede udtryk og komposition. Facaderne er kendetegnede af velkomponerede og homogene murede flader med fremspring eller tilbagetrækninger omkring karnapper og altaner. Disse kan være murede eller præfabrikerede eller en kombination af disse. Den plastiske bearbejdning af facaderne med karnapper og altaner er medvirkende til at give stor variation i den enkelte bebyggelse, samtidig med at repetitionen af facadeelementerne er med til at binde de enkelte blokke sammen til en helhed.

*Bebyggelserne kan grupperes i tre overordnede bebyggelsesstrukturer: Stokbebyggelser, parkbebyggelser og bebyggelser etableret i eksisterende karréstrukturer.*



*Stokbebyggelse i Klosterparken, Kalundborg.*



*Parkbebyggelse i Nærumvænge, Nærum.*



*Hobrovej i Randers med to bebyggelser fra perioden, der forholder sig til den traditionelle struktur og samtidig har en bebyggelsesstruktur, der åbner mod lys og fællesarealer.*



UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI

**Bærende bevaringsværdier  
– en opsummering**

Hovedparten af de udvalgte eksempler er kendetegnet af en bearbejdet og stærk rumlig sammenhæng imellem bebyggelse, by, landskab og en særlig "stedsforståelse". Dette er, sammen med den tætte og bearbejdede sammenhæng imellem bebyggelserne og de grønne have- og landskabsrum, et fælles kendetegn for en række af de udvalgte bebyggelser og udgør en samlet bærende bevaringsværdi.

Det karakteristiske og gennemarbejdede murværk er endnu et særligt kendetegn for de ud-

valgte bebyggelser, og murværket udgør ligeledes en bærende bevaringsværdi. Den bærende værdi er ikke alene knyttet til facadeudtrykket, men også til den tætte og logiske sammenhæng imellem det konstruktive princip, stentyper, forbandt, fuge og mørteltype.

Bevaringsværdierne i det originale murværk understøttes af såvel de lukkede tagflader som af de karaktergivende bygningsdele som altaner, karnapper og indgangspartier, der i nogle af bebyggelser er en integreret del af de bærende bevaringsværdier, f.eks. i Højstrupparken, Uffesvej og Ibstrupparken.

*Det typiske altan-/karnapmotiv, der kendetegner mange af bebyggelserne, kan inddeles i tre hovedtyper:*



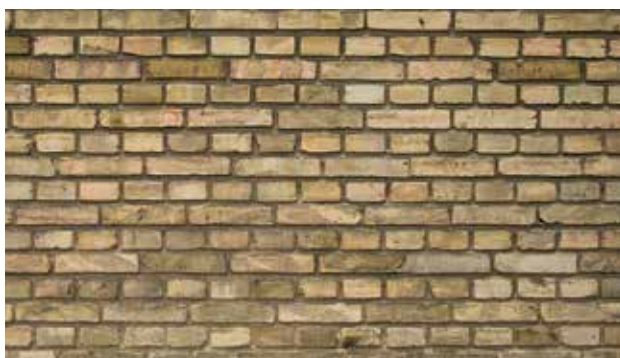
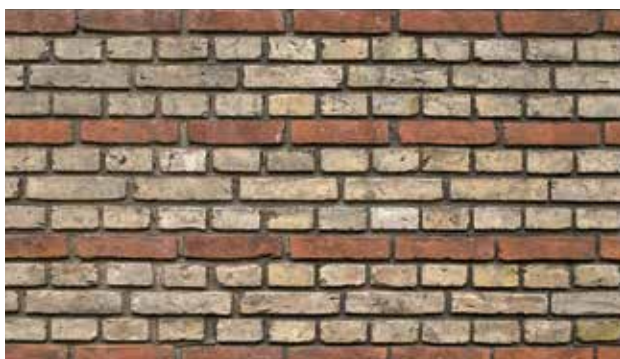
*Altankarnap som påsat element i Højstrupparken, Odense.*



*Indeliggende altankarnap i Klosterparken, Kalundborg.*



*Altankarnap, der er drejet for at opnå optimale lysforhold, i bebyggelsen på Uffesvej, Viby.*



*Teglet binder periodens bygninger sammen til en helhed, men de forskellige bebyggelser får et individuelt præg gennem bevidst brug af forskellige sten- og mørteltyper.*

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI

**BEVARINGSTILSTAND**  
**Hvordan har bygningernes**  
**bevaringsværdier det i dag?**

De udvalgte eksempler fremstår i hovedtræk som velbevarede helheder, og man oplever stadig de overordnede bebyggelsesstrukturer og den klare sammenhæng med de grønne områder. De grønne strukturer er som hovedregel velplejede og stadig præget af den oprindelige idé, f.eks. af det oprindelige træ- og plantevalg. Bebyggelsesstrukturen er generelt også velbevaret og ikke sløret af hverken nyere tilføjelser eller nedrivninger.

I hovedparten af de bygninger, der er omfattet af undersøgelsen, er det karaktergivende murværk, den oprindelige facadeinddeling og kar-

nap/altan velbevarede. De steder, hvor der er foretaget funktionelle forbedringer i form af isolering, ommuring, inddækning af altaner m.m., er bevaringsværdierne i nogen grad svækkede. Udvendig facadeisolering, der skjuler det oprindelige blanke murværk, er kun konstateret et enkelt sted. I andre af undersøgelsens eksempler er der tilføjet nye ydervægge (Skovgården) eller gavle, der fremstår i blank mur (Århusbakken). Det er tydeligt, at man har ønsket at fastholde det oprindelige udtryk, men de kvaliteter, der knytter sig til det murede byggeri fra perioden – som er kendetegnet ved det dygtigt udført murerhåndværk, hvor alle murmål går op i en samlet arkitektonisk helhed – er ikke båret videre i de vurderede eksempler.



Hejstrupparken, Odense.

KVALITETER

UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA
PROCES & ØKONOMI



*De udvalgte bebyggelser er som helhed strukturelt velbevarede i forhold til bygninger og omgivelser. Desuden er der bevaret et stort antal karaktergivende bygningsdele, ligesom det tidstypiske murværk som helhed er bevaret. Øverst og i midten: Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Nederst: Kantorparken, København NV.*



*Enkelte af de udvalgte bebyggelser har fået tilføjet nye bygningsdele, der ud fra en bevaringsmæssig vurdering svækker helheden. De nyere altankarnapper på det øverste billede fra Fortunbyen i Kgs. Lyngby er et eksempel på dette. De steder, hvor man f.eks. har arbejdet med udvendig facadeisolering, har det svækket helheden (se midterste foto fra Fortunbyen, Kgs. Lyngby) og detaljerne (se nederste billede fra Århusbakken, Silkeborg).*

## TEKNISK TILSTAND

### Hvordan har byggeteknikken det i dag?

Generelt er bebyggelserne i bedre teknisk tilstand end forventet, deres alder taget i betragtning.

#### SOKKEL

Bebyggelserne er overvejende opført på to forskellige typer sokkel: Muret sokkel i blank mur, f.eks. Fogedgården og Højstrupparken, og støbt, pudset sokkel, f.eks. Nærumvænge og Klosterparken. Soklerne er generelt i god stand og viser ikke tegn på revner, sætninger eller anden nedbrydning. En del af de støbte og pudsede sokler er pudset om og/eller malet som led i almindeligt vedligehold. Der ses ikke problemer med opstigende fugt i de murede sokler.

#### MURVÆRK

Murværket på facaderne er generelt velbevaret og bærer kun i meget begrænset omfang præg af slidte og udfaldne fuger, frostsprængninger, sætningsskader eller misfarvninger. En bidragende faktor til murværkets gode tilstand kan være, at bebyggelserne kun i begrænset omfang er hulmursisolerede, og således holdes murværket relativt varmt og tørt. Der findes en del kuldebroer i facaderne, hvilket er gængs for periodens byggeskik. Det drejer sig især om radiatorbrystninger samt områder omkring altaner og altandæk.

#### TAGBELÆGNING

Tagbelægningerne forekommer umiddelbart at være i god stand, og en del tagbelægninger er allerede udskiftet.

#### DØRE OG VINDUER

Langt størstedelen af vinduerne i bebyggelserne er udskiftet fra de oprindelige trævinduer til plastikvinduer. I modsætning til vinduerne er en del oprindelige yderdøre bevaret. Deres tilstand er generelt god, om end en del tætningslister trænger til udskiftning og malerbehandling. Generelt er der ved indgangspartierne foretaget udskiftning af mange fordakninger, hvilket antyder, at deres oprindelige udførelse ikke har været langtidsholdbar. Det har sandsynligvis været støbte betonelementer med yderligt liggende armering, som har forårsaget korrosion og afskalning.

#### ALTANER OG KARNAPPER

Det er ved altaner og karnapper, man ser de største byggetekniske udfordringer i bebyggelserne. Et meget stort antal altan- og balkonfronter samt karnapper er enten udskiftet helt eller delvist eller kraftigt renoverede, så de fremstår som nye elementer. Det er særligt, hvor der er anvendt jernbeton, at man ser problemer med korrosion og afskalning, eksempelvis i lbstrupparken.

#### RÆKVÆRK OG GELÆNDERE

Der ses mindre skader i murværk, hvor jerngelændere og rækværk er muret ind, typisk ved kældernedgange. Det er ikke kritiske skader, og de er uproblematisk at udbedre.

## KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*ØVERST Ibstrupparken, Gentofte.  
Nedbrydning af støbte karnapper på grund  
af korrosion i armeringsjern. Udstøbningen  
omkring jernet er for tynd, hvorved jernet  
udsættes for fugt og rust.*

*NEDERST Fogdegården, København.  
Nedbrydning af murværk ved  
trappenedgange, typisk pga. saltning.*







*ØVERST Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Mindre sætningsrevner uden konstruktiv betydning. Reparation, hvor jerngelænder går i murværket.*

*NEDERST Klosterparken, Kalundborg. Vinduer og altanfronter er skiftet. Ellers står huset originalt og er i god stand.*

## KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



# PERIODENS BYGNINGSMÆSSIGE KENDETEGN

I det følgende præsenteres en kort oversigt over de vigtigste bygningsmæssige kendetegn for 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser: Murværket, altankarnappen, indgangspartiet, taget og det nære landskab.

I publikationen BYGNINGSKULTUR OG BEVARINGSVÆRDIER kan man i artiklerne af Esben

Dannemand Frost og Arne Høj/Troels Østergaard læse mere om de bevaringsværdier, der knytter sig til de bygningsmæssige kendetegn.

Se i øvrigt Bygningskultur Danmarks stilblade fra deres formidlingsprojekt om 40'erne og 50'ernes almene boliger.



*Dronningegården, København, arkitekterne Kay Fisker, C.F. Møller og Svønn Eske Kristensen. Et eksempel på murværkets fladevirkninger, mønstermurværk i to farver sten og fremhævelse af enkelte detaljer med blandt andet murede stik over åbninger i muren.*

## MURVÆRKET

- Det blanke, synlige murværk er en dansk håndværkstradition, som bliver genfortolket i periodens byggeri.
- I 1940'erne og 1950'ernes murværk er der fokus på materialernes og murens stoflighed. Forbandtet, som er det mønster murstenene i murværket danner, er sammen med fugen og stentypen med til at danne et murværk, der både er enkelt og levende.
- De murede detaljer er nogle af bygningernes få udsmykninger i perioden. Murede stik over vinduer og døre eller mønstermurværk, hvor gule og røde sten danner en særlig struktur, hører til blandt periodens murede virkemidler.



*Bredalsparken, Hvidovre, arkitekt Svønn Eske Kristensen. Et eksempel på en delvist indeliggende altan, der griber fat i karnappen med det reliefudsmykkede betonværn og danner et samlet element i kontrast til murværket.*

## ALTANKARNAPPEN

- Altankarnappen, hvor indbyggede, velbeskyttede altaner kombineret med solfyldte karnapper dominerer facaden, er et kendetegn for 1940'erne og 1950'ernes arkitektur.
- Kombinationen er en optimeret sammenfletning af de to funktioner, som rummer store brugs- og oplevelsesmæssige kvaliteter for den enkelte bolig og samtidig giver facaden en let og rytmisk komposition af lodrette og vandrette linjer og af solbelyste samt skyggede partier.
- Det indvendige etagedæk af beton er ofte ført med ud, så det danner bund i altanerne. Altanværnene kan være udført af beton eller stål, der ofte er hvidmalet i kontrast til murværket, og kan være udsmykket med reliefmønstre i betonen.



*Fogedgården, København, arkitekter Kay Fisker og C.F. Møller. Et eksempel på et indgangsparti med store glasflader i dørpartiet og en lille overdækning, der underordner sig det mønstrede murværks overordnede markering af indgangen.*

## INDGANGSPARTIET

- Indgangspartierne i 1940'erne og 1950'ernes bebyggelser er udført med en enkel og omhyggelig detaljering og er som regel af en høj håndværksmæssig kvalitet.
- De markante døre er ofte udført i en fin træsort, f.eks. mahogni, og lakerede. De har ofte store glaspartier, der giver et fint dagslys i opgangen.
- Der er ofte brugt murværk- eller betondetaljer for at markere indgangspartiet, f.eks. et muret stik eller en betonplade over indgangsdøren for at beskytte mod regn. Alternativt er indgangspartiet skåret ind i bygningen, men stadig med samme detaljering.



*Nærumvænge, Nærum, arkitekt Palle Suenson. Et eksempel på dominerende valmtage i rød tegl, der afslutter bygningen med et markant og roligt element, som også bliver en vigtig del af bebyggelsens profil i landskabet.*

## TAGET

- Tagene i periodens bebyggelser er velproportionerede saddeltage, der enten er afsluttet med en muret gavl eller afvalmet, i begge tilfælde i en afsluttet form.
- Saddeltaget med 40-45 graders taghældning er beklædt med tegl, altid med udhæng og ofte med synlige spær. Tage med lavere hældning er ofte beklædt med eternitskifer, til tider bølgeeternit og ofte uden udhæng.
- De store, ubrudte flader giver tagfladen en flot, rolig karakter, der kun bliver brudt af få skorstene eller føringsveje. Det er kendetegnende, at detaljen, hvor taget møder ydermuren, er bearbejdet meget omhyggeligt.



Alléhusene, Gentofte, arkitekt Arne Jacobsen.  
Et eksempel på et parklignende underum med enkeltstående træer, hvor plænen går helt hen til bygningen, og kontakten mellem inde og ude sker via altankarnappen.

## DET NÆRE LANDSKAB

- Et af de helt særlige træk ved periodens bebyggelser er omfanget og kvaliteten af de grønne områder. De parklignende underum og indre gårdrum er af høj kvalitet og har stor rekreativ værdi.
- Parkbebyggelsen rummer dels store, velplejede træer, der giver en opdeling af det store underum og skaber gode opholdssteder. Et andet markant element er de store plæner, der til dels er rationelt betinget af driften, men som også iscenesætter bygningernes arkitektur på en markant måde.
- Det er karakteristisk, at der kun i begrænset omfang er adgang fra opgange eller boliger til de gode underum, idet opgangene i mange tilfælde vender til gadesiden. Det er derfor altankarnappen, der skaber en forbindelse mellem ude og inde.



Uffesvej i Viby, arkitekt Max Bøje Rasmussen.  
Et eksempel på et butikscener, hvor der stadig er liv i butikkerne. Butiksceneret fungerer både som et mødested internt i bebyggelsen og som et bindeled til den omgivende by.

## BUTIKSCENTER

- Periodens parkbebyggelser rummer ofte et butikscener. Ikke mindst for de ældre beboere er det en kvalitet at kunne handle lokalt, og samtidig fungerer butiksceneret som et vigtigt mødested for beboerne.
- Butikkerne er som regel fint indpasset i bebyggelsen, og med en placering ved ankomsten til bebyggelsen udgør de et vigtigt bindeled til den omgivende by.
- Butikscenerne er en vigtig del af bebyggelsens ansigt ud ad til, og det skal undgås, at de tømmes for indhold og står tomme. Hvis butikkerne har mistet deres kundegrundlag, er det vigtigt at finde nye funktioner, der kan give lokalerne nyt liv.



# 2

---

**BEBYGGELSERNES  
UDFORDRINGER**



Stefansgården, arkitekt Kay Fisker, Svend Eske Kristensen, færdiggjort i 1944, København N



I dag står 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser over for en række udfordringer. Dette kapitel identificerer og beskriver de udfordringer, der oftest danner baggrund for renovering af periodens bebyggelser.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### **Omprogrammering og tilgængelighed**

Kravene til boligens funktioner og udformning ændrer sig over tid. De idealer, som engang motiverede til opførelsen af periodens bebyggelser ud fra tanker om lige adgang til lys, luft og demokratiske uderum, har forandret sig, og nutidens boligdrømme og -behov lader sig ikke længere indfri i de oprindelige, byggede strukturer.

Med nutidens øjne har mange af lejlighederne i dag utidssvarende køkkener, badeværelser og rumfordeling, og boligstørrelsen er generelt for lille til de børnefamilier, som bebyggelserne oprindeligt var tiltænkt, og som i dag overvejende foretrækker hus med egen have. Hertil kommer de problemer, der følger med et stigende antal ældre og gangbesværede beboere, som kræver bedre tilgængelighed og plads til pleje. I en renoveringsproces bør man derfor overveje og tage hensyn til, hvilken type beboere der fremtidssikres for. Dette samt andre udfordringer, der knytter sig til energiforbrug og landskab, skriver Claus Bech-Danielsens om i artiklen *Nye krav og ændrede behov*.

### **Byggetekniske udfordringer**

Andre udfordringer er af byggeteknisk karakter. Sammenlignet med nyt byggeri har 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser generelt en mere utæt og dårligere iso-

leret konstruktion, hvilket skaber et højere energiforbrug, risiko for et sundhedsskadeligt indeklima og boliger med en ringere komfort pga. kulde- og trækgener. Det påpeger Jens Østergaard i artiklen *Byggetekniske udfordringer*.

I den sammenhæng er kuldebroer et stort problem for periodens byggeri, og generelt er det ved altaner, karnapper og murede ydervægge, de største kuldebrosproblemer findes. Kuldebroer giver kondensdannelse, og dermed øges risikoen for råd eller korrosion af bjælkeender i træ eller jern samt for skimmelsvamp. En energioptimering, der kombinerer fjernelse af kuldebroer med efterisolering af f.eks. tagkonstruktioner og kælderlofter, kan være en skånsom måde at opnå bedre komfort og sundere indeklima i periodens byggeser på, fastslår Jens Østergård.



*Alléhusene, arkitekt Arne Jacobsen, færdiggjort 1953, Gentofte*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Voldparken, arkitekter F.C. Lund, Edvard Heiberg, Karl Larsen, V.S. Jørgensen, Kay Fisker,  
landskabsarkitekt C. Th. Sørensen, færdiggjort 1951, Brønshøj*

# HØJSTRUPPARKEN

## Bebyggelsens udfordringer

### **Kuldebroer giver indeklimaproblemer**

Højstrupparken har før den planlagte renovering problemer med kuldebroer i bygningsgavle og facader, vindueslysninger, altaner og altankarnapper. I murværket skabes kuldebroerne af de faste bindere, mens problemet de øvrige steder opstår på grund af sammenstøbte betonelementer, der leder kulde udefra og ind i lejlighederne. Her udgør især sammenstøbningen af altandæk, vinduesbrystning og indvendige vinduesplade en stor kuldebro.

Kuldebroerne giver en række indeklimaproblemer, som forringer komforten i Højstrupparkens lejligheder. Der er koldt langs ydervæggene, og ud over det ubehagelige i at opholde sig nær en kold ydervæg, så medfører kuldebroerne også mere alvorlige problemer som dannelse af kondens og deraf følgende risiko for skimmelsvamp.

Beboerne stiller typisk ikke "opholdsmøbler" som en sofa eller et bord nær en kold ydervæg, men i stedet skabe eller reoler. Det kan være med til at forværre skimmelsvampsproblematikken, da der mellem reol og væg opstår et fugtigt hulrum, hvor luften ikke længere kan cirkulere frit. Samtidig betyder kuldebroer en forringet udnyttelse af boligens arealer, fordi man som beboer er tvunget til at "møblere strategisk" for enten at undgå kuldeubehag eller øget risiko for skimmeldannelse. Endelig medfører kuldebroer også et øget varmekonsum.

### **Tilgængelighed og dagslys i lejlighederne skal øges**

I Højstrupparkens lejligheder er bad og køkkener i deres oprindelige udformning utidssvarende efter nutidens standarder (se plantegninger side 96 og 97). Det gælder størrelse, indretning og afdækning, som giver udfordringer i forhold til både tilgængelighed og dagslys. Der savnes bedre gennemlysning af lejlighederne samt øget tilgængelig for brugere af kørestole og rollatorer på både altan og i køkken og badeværelse.

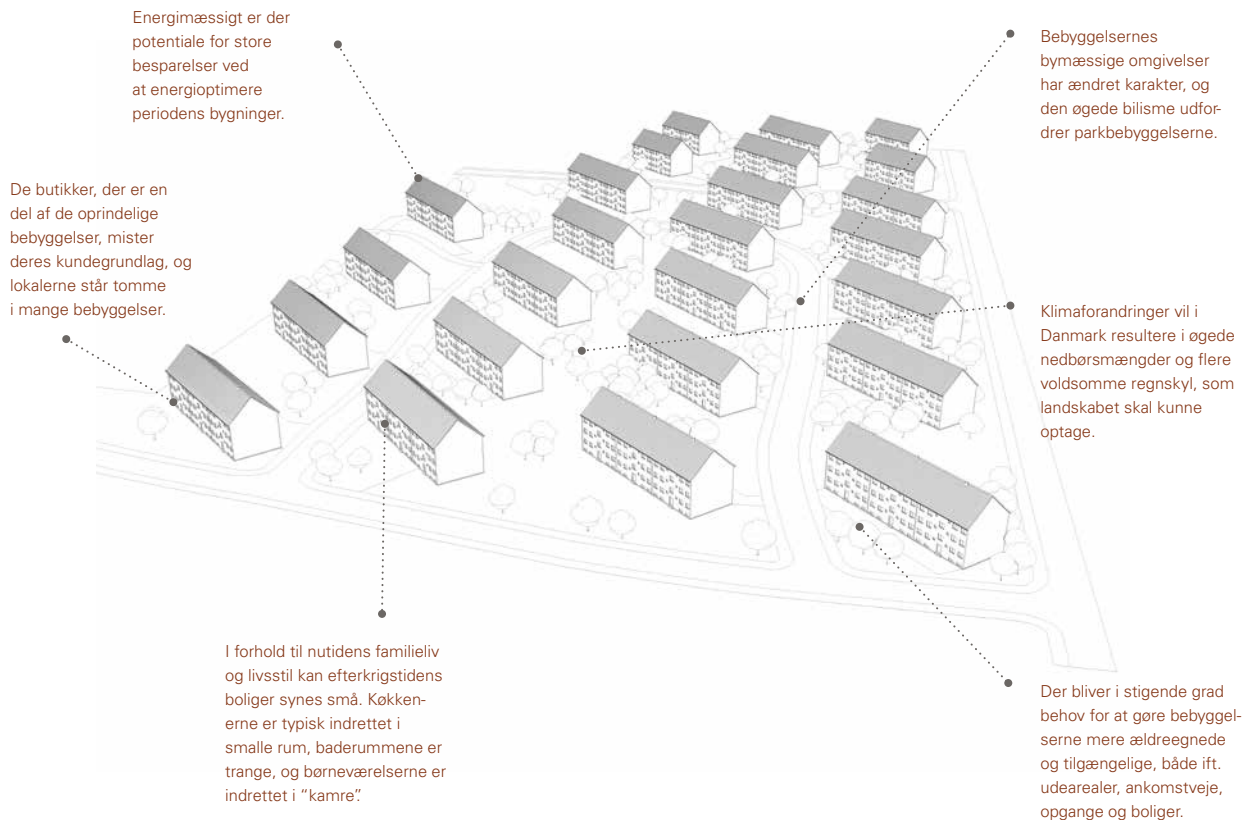


*ØVERST* Altanernes betondæk er støbt sammen med lejlighedens betongulv. Det skaber én af Højstrupparkens største kuldebrosproblematikker.

*NEDERST* De faste bindere i Højstrupparkens murværk fungerer som kuldebroer, der gør lejlighedernes ydervægge kolde. Her ses konsekvensen: skimmelsvamp i et hjørne ved en ydervæg.

# NYE KRAV OG ÆNDREDE BEHOV

**1940'erne og 1950'ernes murede bebyggelser står over for omfattende reovering i de kommende år, og de skal nu leve op til en lang række nye krav. Denne artikel identificerer og beskriver bebyggelsernes primære udfordringer ved reovering, og dermed de aspekter der skal tages stilling til i en helhedsreovering.**



## Claus Bech-Danielsen

Centerleder, professor og arkitekt,  
Statens Byggeforskningsinstitut,  
Aalborg Universitet København

### Introduktion

Mange af de murede boligbebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne står som milepæle i dansk arkitektur. Nogle af dem er opført som parkbebyggelser, der er gemt lidt af vejen, mens andre ligger direkte ud til ringgader og ankomstveje. Deres arkitektur er afdæmpet og ydmyg, de er smukt indpasset i landskabet, og med fine detaljer i murværk og materialer, der patinerer smukt, er de en evig kilde til oplevelse for deres beboere. De udgør en vigtig del af vores bygningskultur, og med deres særlige karakter bidrager de betydeligt til det danske bybillede.

Bebyggelserne har imidlertid mellem 55 og 75 år på bagen, og de mødes nu med krav om renovering og fornyelse. Nogle af disse krav er resultatet af byggetekniske problemer, eksempelvis kuldebroer i konstruktionen og skimmelsvamp i boligerne. Andre krav opstår som følge af samfundsmæssige og kulturelle forhold. Det gælder eksempelvis politiske målsætninger om at reducere energiforbruget og om at forbedre bebyggelsernes tilgængelighed, men det gælder også den generelle samfundsmæssige udvikling, hvor demografiske forandringer, den øgede urbanisering og voksende velstand fører til nye udfordringer og behov. Vores normer og værdis-

er har ændret sig drastisk siden 1950'erne, og vores forestillinger om "den gode bolig" har ændret sig tilsvarende. Vores aktuelle boligdrømme svarer ikke nødvendigvis til dem, som bebyggelserne oprindeligt opfyldte.

Der vil derfor blive gennemført omfattende fysiske renoveringer og fornyelser i mange af periodens bebyggelser i de kommende år. Det skal ske med øje for bebyggelsernes arkitektoniske kvaliteter og for deres betydning som kulturarv fra det tidlige danske velfærdssamfund.

### Bymæssige forandringer

Periodens murede byggeri blev typisk opført i den bymæssige periferi på grænsen mellem by og land. Her flyttede datidens kernefamilier ud for at komme væk fra den tætte midtby, ud til trygge og rolige forstæder, hvor der var rekreative muligheder i grønne omgivelser. Siden er vores byer vokset betydeligt, og bebyggelsernes omgivelser har flere steder ændret karakter. Det gælder ikke mindst de bebyggelser, der ligger ud til gennemgående veje. Vejene var tidligere fredelige og uden den store trafik, men kan i dag være stærkt befærdede trafikårer. Det medfører støjproblemer i boligerne, og i nogle bebyggelser er altaner stort set blevet uanvendelige på grund af trafikstøjen. Lydisolering kan være nødvendig, men de arkitektoniske konsekvenser skal vurderes nøje i de enkelte tilfælde.

Den øgede bilisme spiller ind på bebyggelserne på flere måder. I nogle tilfælde er udvidelse af parkeringsarealer eksempelvis gået hårdt ud over parkbebyggelsernes landskabelige kvaliteter. Samtidig har den øgede mobilitet betydet, at tiden er løbet fra den del af 1950'ernes byplanidealer, der sigtede mod at udvikle de enkelte bebyggelser som selvstændige byenheder med lokale indkøbsmuligheder. I mange af periodens boligbebyggelser er der tilknyttet et lille butikcenter, men i dag bruger beboerne ikke nødvendigvis de indkøbsmuligheder, der ligger tættest på deres bolig. Dermed mister de lokale butik-

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

ker deres kundegrundlag, og lokalerne står tomme i mange bebyggelser. Der er behov for at finde nye aktiviteter og funktioner, der kan give de tomme butikslokaler nyt indhold.

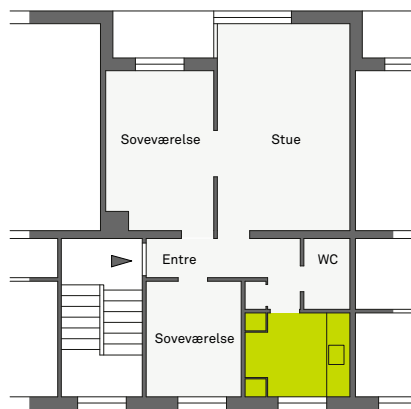
### Nutidens familieliv og ændrede hustande

Normerne for familieliv og livsstil har ændret sig markant siden bebyggelserne blev opført i 1940'erne og 1950'erne. Dengang var kernefamilien et indskudtabelt ideal og boligbyggeriets altoverskyggende målgruppe. I dag lever vi mere forskelligt, skilsmisser er blevet mere almindelige, og antallet af børnefamilier er stærkt faldende. Hvor 60% af danske husstande i 1950 bestod af børnefamilier (to voksne og mindst ét barn), udgør de kun 18% i dag. Tendensen er endnu mere markant i almene boligbebyggelser, hvor kun 11% af husstandene består af børnefamilier.

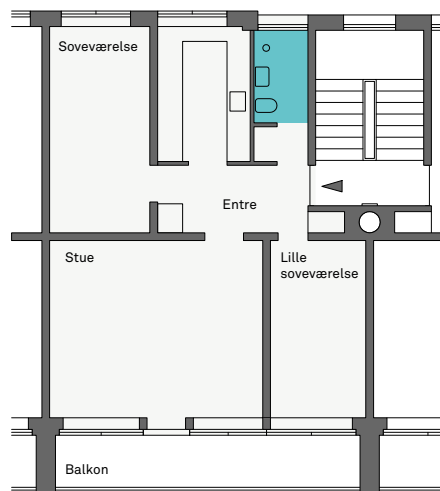
Arkitekter, planlæggere og bygherrer har ofte kernefamilier som målgruppe for både nybygge-

ri og bygningsomdannelse, men det er helt andre typer husstande, der dominerer det aktuelle danske boligmarked. Eksempelvis er andelen af en-personers husstande stærkt voksende. Andelen er de seneste 25 år vokset med 57%, så en-personers husstande i dag udgør cirka 40% af samtlige danske husstande. I almene bebyggelser er tendensen særlig tydelig, idet 56% af de almene boliger kun bebos af én person.

Hver dansker har i dag 53 m<sup>2</sup> bolig til rådighed i gennemsnit - det dobbelte af, hvad vi havde i 1950'erne. Den ene forklaring på det øgede boligforbrug er, at der bor færre i de enkelte boliger – i 1950'erne bestod en gennemsnitlig dansk husstand af 3,5 beboere, mens den i dag består af 2,1 beboere. Den anden forklaring er, at boligerne er blevet større. Velstanden er vokset betydeligt siden 1950'erne, og en stor del af den øgede velstand har vi brugt på at udvide vores boliger. Mange danskere har vænnet sig til at have god plads, og i nutidens målestok kan efterkrigstidens boliger derfor synes små. Der er en



*I periodens boliger er der typisk tale om aflukkede køkkener. Husmoderen skulle stå klar i kjole og med opsat hår, når gæsterne kom på besøg. Køkkenarbejdet, der ikke var forbundet med prestige, skulle gæster ikke have indblik i.*



*Periodens små badeværelser havde brusebad eller et lille siddebadekar til det ugentlige bad. De var fine, når man kom fra midtbyens lejligheder uden bad og med lokum i gården, men målt med nutidens målestok er de små og utidssvarende.*



overvægt af to- og treværelses lejligheder, køkkene er typisk indrettet i smalle rum, baderum-mene er trange, og børneværelserne er "kamre", der ikke tilfredsstillende forventningerne blandt nutidens familier.

Det har ført til ombygninger, moderniseringer og sammenlægninger af lejligheder i mange af periodens bebyggelser. I flere boligbebyggelser er der gennemført ombygninger og sammenlægninger af lejligheder med henblik på at tiltrække "velfungerende børnefamilier", men det skal i de enkelte tilfælde vurderes, hvor mange børnefamilier det er realistisk at tiltrække i det konkrete bykvarter.

### Tilgængelighed og ældreegnede boliger

Danmark har tiltrådt FN's handicapkonvention, og dermed øges indsatsen for at gøre boligbyggeriet tilgængeligt for personer med fysisk funktionsnedsættelse. Samtidig er det værd at påpege, at den danske demografi er ændret betydeligt siden bebyggelserne blev opført i 1940'erne og 1950'erne. 22% af den danske befolkning er i dag over 60 år, og andelen af ældre forventes at vokse yderligere i fremtiden. Det gælder ikke mindst i bebyggelserne fra 1940-1959, hvor der i forvejen bor særligt mange ældre mennesker. Da vi gennemsnitligt lever længere end tidligere, kan det endvidere forventes, at andelen af beboere over 80 år vil vokse markant.

Det betyder, at der i stigende grad bliver behov for at gøre en del af bebyggelserne ældreegnede og tilgængelige. Det gælder både udearealer, ankomstveje, opgange og boliger. Det kræver store investeringer, og de mest omkostningstunge forandringer

handler om at etablere elevatorer, niveaufri adgang og nye badeværelser.

Det er imidlertid vigtigt at gøre sig klart allerede tidligt i processen, hvordan eventuelle ønsker om øget tilgængelighed vil spille ind på bebyggelsens arkitektur. En beslutning om at skabe ældreegnede boliger med niveaufri adgang og elevatorer kan have voldsomme arkitektoniske konsekvenser og kan ændre bebyggelsen radikalt samt umuliggøre bevaring af bebyggelsens arkitektoniske karakter. Allerede i definitionen af, hvem der er målgruppe for en forestående renovering – unge eller ældre - kan der således være truffet en beslutning, der er afgørende for, om bebyggelsens arkitektoniske udtryk kan bevares.

### Miljømæssige udfordringer – energi og landskab

De politiske målsætninger om at reducere det danske energiforbrug stiller store krav til byggeriet, da 40% af vores samlede energiforbrug stammer fra opførelse og drift af bygninger. Vi fornyer imidlertid kun vores bygningsmasse med cirka 1% om året, så hvis målsætningerne skal opfyldes, er det nødvendigt at fokusere på det eksisterende byggeri.

Da det murede boligbyggeri blev opført i 1940'erne og 1950'erne var der endnu ikke energikrav i det danske bygningsreglement, og der er derfor store energibesparelser at hente ved at isolere periodens bygninger. Undersøgelser, der har kortlagt potentielle energibesparelser i forskellige perioders byggeri, understreger de store potentialer i 1950'ernes etagebebyggelser (se tabel).

Bygningsalder	1951-1960	1961-1972	1973-1978	1979-1998
Energibesparelspotentialer	1.540	1.327	443	571

#### POTENTIALER FOR ENERGIBESPARELSER I DANSKE ETAGEBOLIGER (OPGJORT I TJ PR. ÅR)

Skemaet viser energibesparelspotentialer ved gennemførelse af de mest almindelige energibesparende foranstaltninger i efterkrigstidens etageboliger.



*Da Ringgårdens afdeling 1 i Aarhus fra 1941 skulle renoveres, blev den vurderet bevaringsværdig, og der blev gjort omfattende bestræbelser på at bevare den oprindelige arkitektur. Beslutningen om at skabe ældreegnede boliger med elevatoradgang førte imidlertid til så drastiske forandringer, at bebyggelsen blev ukendelig.*

Et reduceret energiforbrug er en oplagt måde at fremtidssikre en bebyggelse på. Der kan være mange penge at spare på varmeregningen, og samtidig kan efterisolering og afskaffelse af kuldebroer forbedre boligernes komfortniveau betydeligt. Udvendig efterisolering er som regel den mest energieffektive løsning, men i periodens bebyggelser vil det ofte være problematisk at gemme det oprindelige murværk væk. Derfor kan indvendig efterisolering komme på tale, men her er problemet, at det reducerer boligarealet, giver gener for beboerne under udførelsen og skal udføres omhyggeligt for at undgå risikoen for skimmelvækst.

Det øgede energiforbrug i samfundet generelt forventes at føre til omfattende klimaforandringer. I Danmark vil det blandt andet betyde øgede nedbørsmængder og flere voldsomme regnskyl. Det kan føre til lokale oversvømmelser og overbelastning af både kloaknet og spildevandsanlæg. Et af problemerne er, at store regnvandsmængder ofte ledes direkte fra befæstede arealer til kloak. Som udgangspunkt er omfanget af befæstede arealer imidlertid begrænset i bolig-

bebyggelserne fra 1940'erne og 1950'erne. Perioden efter 2. Verdenskrig var præget af vareknaphed, og det har betydet, at stisystemer og andre flisebelagte områder er beskedne. Det fører for det første til en oplevelse af stor frodighed i udearealerne, og de grønne områder er desuden velegnede til at opsuge overskydende regnvand. Der er således flere grunde til at være varsom med anlæggelse af større befæstede arealer.

Landskabet er parkbebyggelsernes samlede element, der er med til at give dem identitet. Det er derfor vigtigt, at landskabet plejes og vedligeholdes, og at beplantningen udskiftes løbende. I nogle af 1950'ernes fineste parkbebyggelser skaber piletræer eksempelvis stemningsfulde udearealer, men piletræer bliver kun omkring 70 år gamle, og hvis træerne ikke udskiftes løbende, vil man pludselig stå med en bebyggelse, der har mistet en basal kvalitet. Og kvaliteterne skal der værnes om. Ved at bygge videre på dem, bevarer bebyggelserne deres værdi, ikke kun som kulturarv, men som et godt sted at bo.

KVALITETER

UDFORDRINGER

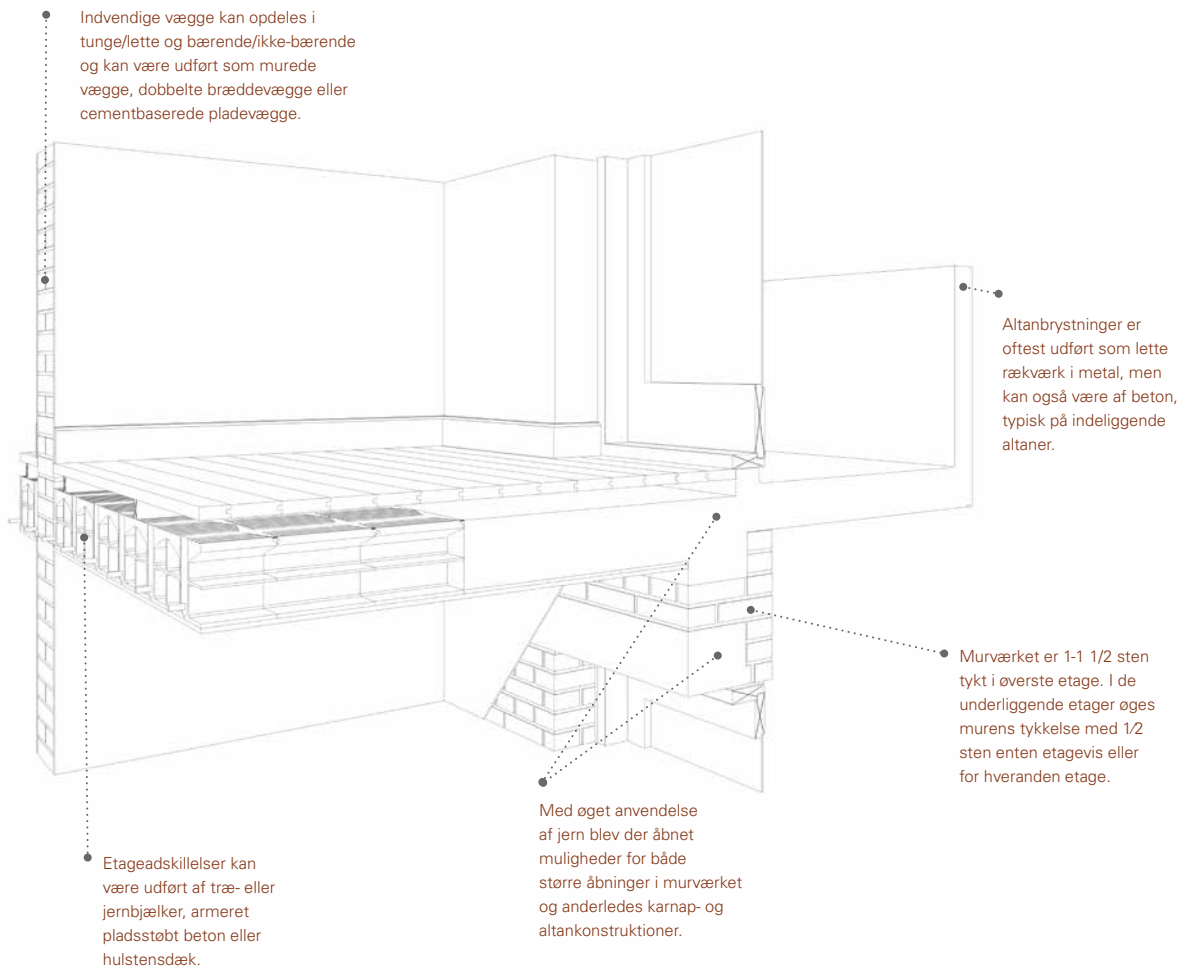
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# BYGGETEKNISKE UDFORDRINGER

**1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser er opført efter traditionelle byggetekniske principper. Denne artikel identificerer og beskriver de byggetekniske knudepunkter, der er typiske for byggeriet, og de renoveringsmæssige udfordringer, de giver.**



## Jens Østergaard

Direktør i fonden BYG-ERFA.

### Generelle udfordringer

Periodens murede boligbyggerier er generelt dårligt isolerede og utætte sammenlignet med nybyggeri. Ud over et højt energiforbrug har boligerne ofte træk- og indeklimagener – blandt andet som følge af ydervæggens massive murværk eller hulmure med faste bindere. Herved dannes kuldebroer med risiko for skimmelvækst, når varm, fugtig indeluft kondenserer på ydervægge, lofter, gulve og andre kolde overflader.

Den enkelte bygnings renovering skal bidrage til at ændre uholdbare konstruktioner og materialer, genoprette forfald og tilføje nye bygningsdele, som hæver bygningens standard. Det kan f.eks. være etablering af elevatorer samt udvidelse af toilet/baderum, køkken/alrum og ændring af kamre til værelser. Når de eksisterende skillevægge fjernes som følge af ændret rumdisponering, er der mulighed for en mere effektiv indvendig efterisolering. Herved kan der udformes tidssvarende boliger, hvor både konstruktioner, arkitektur og funktionskrav tilgodeses inden for realistiske, acceptable økonomiske rammer.

Mange overvejelser i forbindelse med bygningsrenovering er som ved nybyggeri, og det frarådes at undervurdere projekteringen af de enkelte bygningsdele. Nye tiltag skal ses i sammenhæng med resten af huset for at undgå uheldige konsekvenser af f.eks. ændrede belastninger og sta-

tiske forhold, som bryder de tekniske/konstruktive sammenhænge. Det gælder f.eks. etablering af tunge badeværelseskonstruktioner, flytning af vægge og ændret tagdækning.

Konsekvenser og foranstaltninger for en ny stabil tilstand i bygningen skal derfor omfatte de enkelte bygningsdeles egenskaber, holdbarhed og vedligeholdelsesbehov - herunder "parallellevetid" – så holdbare materialer ikke nødvendigvis skal fjernes for at udskifte mindre holdbare. Et nyt underlag skal have mindst samme levetid som tagdækningen. Projekteringen kan også bidrage til sikring af, at såvel beboernes ønsker som tekniske funktionskrav opfyldes – f.eks. til installationer, tæthed, energiforbrug, fugt, indeklima og brandsikring.

Den danske funktionalismes fokus på byggeteknisk fornuftige former, fine håndværksdetaljer og enkle konstruktioner med få, robuste materialer bør også være det principielle udgangspunkt for den aktuelle renoveringsindsats. Principperne kan med fordel videreføres ved såvel materialevalg som konstruktionsændringer i de aktuelle fornyelses- og renoveringsaktiviteter.

### Ikke alt er muligt i alle bygninger

Med en grundig, detaljeret registrering af de byggetekniske forhold på stedet kan muligheder, begrænsninger og bygningens nødvendige renoveringsbehov vurderes realistisk, så løsninger og materialer tilpasses tilstand og restlevetid. I det følgende præsenteres tidstypisk udformning og erfaringsmæssigt udsatte områder, som anbefales undersøgt inden renoveringen igangsættes. Generelt betragtet er sigtet, at bygningens klimaskærm (ydervægge og tag) ligesom ved opførelsen bidrager til en såvel arkitektonisk som byggeteknisk helhed, der skærmer mod nedbør, vind og varme/kulde.

De angivne markeringer [tal] i artiklen henviser til erfaringsblade, hvor de enkelte udfordringer, løsninger og anvendelse i praksis er beskrevet mere detaljeret.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

## Kuldebroer

En kuldebro er betegnelsen for et område inde i bygningen, hvor isoleringsevnen er dårligere end i området omkring det. Kuldebroen kan forårsages af materialeforskelle eller af manglende eller utilstrækkelig isolering i en konstruktion, f.eks. under vinduer, hvor isoleringsmaterialet er sunket sammen. I de efterfølgende gennemgange af konkrete bygningsdele er kuldebroer et ofte forekommende problem, og i det følgende oprises det derfor, hvad en kuldebro er, og hvordan den opstår.

Om vinteren medfører en kuldebro, at kulde udefra føres gennem materialer og konstruktioner i ydervægge og lofter, så de indvendige overflader bliver koldere end indeluften, og den kondenserer på de kolde flader. Varmen inde fra huset trænger også lettere ud, hvilket kan føles som træk. En kuldebro medfører varmetab og kuldestråling, dvs. at der hurtigere bliver koldt i rummet.

Kuldebroer skal så vidt muligt udbedres, både for at holde på varmen og for at undgå kondensdannelse og risiko for skimmelvækst. Mange komfortmæssige boligforbedringer kan – uden at påvirke de enkelte bygningers udformning og særkender – gennemføres ved at kombinere efterisolering og tætning med fjernelse af kuldebroer i bygningens klimaskærm, f.eks.:

- ydervægge
- tagkonstruktioner
- kælderlofter
- vinduer og yderdøre

For hver bygning anbefales det at udarbejde et "kuldebroatlas" – f.eks. ud fra termografering af bygningen – så det er muligt enkelt at vurdere omfanget af kuldebroer med henblik på individuelle løsninger for den konkrete bygning.

Ved kuldebroer dannes kondens, som fanger støv og snavs fra indeluften, og de kan ofte ses som mørke striber på vægge og lofter [29]. Aftegningerne er mest tydelige på lyse, malede overfla-

der, og de kan være vanskelige at se på mørke områder eller overflader af træ.

## Fundamenter og kældervægge

### Oprindelig konstruktion

Bygningerne er udført med fundamenter - og ofte kældre - af pladsstøbt beton, som afsluttes med et fugtisolierende lag cirka 15-20 cm over terræn i overgangen til ydermure og bjælkelag.

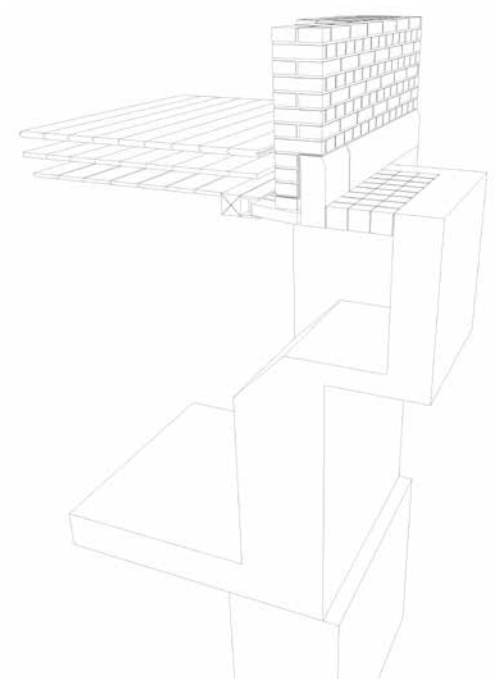
### Registrering af nuværende tilstand

For at sikre et hensigtsmæssigt renoveringsforløb undersøges fundamenter og kælderkonstruktioners tilstand grundigt, f.eks. forekomst af:

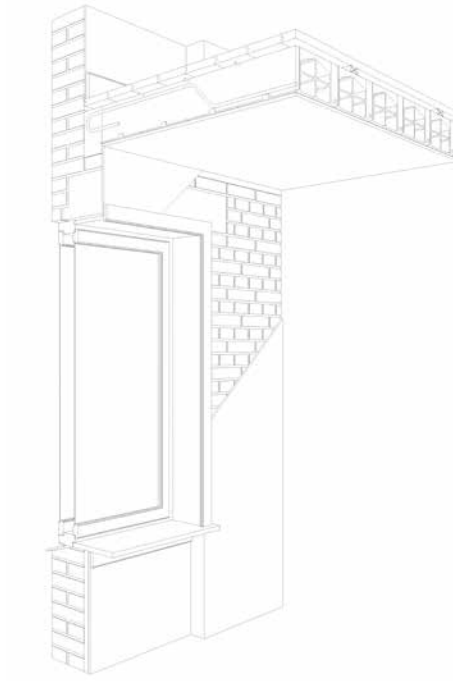
- Revnedannelser [1] og afskallet sokkelpuds – af hensyn til fugtindtrængning
- Opstigende grundfugt [2] – herunder manglende eller mangelfuld fugtspærre [3] – som kan medføre fugtige kælderydermure og dermed risiko for råd- og svampeskader i bjælkeender, som ligger af på muren [4], skjulte vinduesoverligger af træ, korrosion i jernoverligger [5] samt indeklimaproblemer i stueetagen [6]
- Fugtige sokkelområder, f.eks. som følge af utilstrækkeligt fald væk fra bygning [7] og



Figur 1. Termografi af bygning med angivelse af kuldebroer



Figur 2. Kælder



Figur 3. Udsnit af dæk / facade.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

dermed risiko for tilløbende overfladevand fra omgivende terræn

- Opfugtning og algebegrøning ved tagnedløbsrør, afløbsbrønde og vandledninger, f.eks. forårsaget af utætheder eller manglende vedligehold og oprensning [8]
- Pudsafskalninger samt deformation og revner i lyskasser og kældernedgange, f.eks. som følge af dårlig fundering
- Kælderydervægge med forvitret /smuldret fugemørtel
- Kuldebroer ved kældergulv, hvilket ofte skyldes manglende isolering mellem hu-

sets sokkel og gulv, som kan afsløres ved termografering [9]

#### **Udfordringer ved renovering**

Afhængigt af, hvad en kælder fremover ønskes anvendt til, vurderes behovet for varmeisolering, ventilation [10] og etablering af omfangsdræn [11]. For at undgå risiko for råd i trækonstruktioner, svampe- og insektangreb i træværk [4], korrosion i bygningsdele af metal [5] og skimmelvækst som følge af dårligt indeklima [12] skal der:

- Fugtisolerer i kælderydervægge og –gulv [13]
- Efterisoleres ved etageadskillelse mod stueetage, så varmetabet reduceres

- Sikres god ventilation i kælderen, eventuelt med etablering af affugtningssystem og supplerende opvarmning [14]

Ved behov for udbedring/forbedring af fundering må forventes ½-1 års stabilisering inden gennemførelse af de øvrige renoveringsarbejder.

## Murede ydervægge

### Oprindelig konstruktion

De fleste murede bygninger opført før 1960 har blankt murværk med helt eller delvist sammenbygget for- og bagmur af hensyn til bygningens stabilitet. Det massive murværk blev i løbet af perioden "erstattet" af hule mure med faste bindere, især i gavle.

Murværket er 1-1½ sten tykt i øverste etage. I de underliggende etager øges murens tykkelse med ½ sten enten etagevis eller for hver anden etage. Murværkspartier under vinduer (brystninger) varierer fra ½ til 1 stens tykkelse. Med øget anvendelse af jern blev der samtidig mulighed for både større åbninger i murværket og anderledes karnap- og altankonstruktioner.

Altanbrystninger er oftest udført som lette rækværk i metal, men der findes også mange brystninger af beton, typisk på indeliggende altaner.

Vinduer blev udført af træ med et lag glas - de tidligste med lodret opdeling og sidehængte fag. Med fremstilling af planglas fulgte større ruder og anderledes rammeinddelinger. Indgangsdøre til lejlighedsopgange er oftest udført af holdbare, eksotiske træsorter med store glasfelter. Indgangspartiet er ofte beskyttet af halvtæg udført af forskelligt udformede betonskiver.

### Registrering af nuværende tilstand

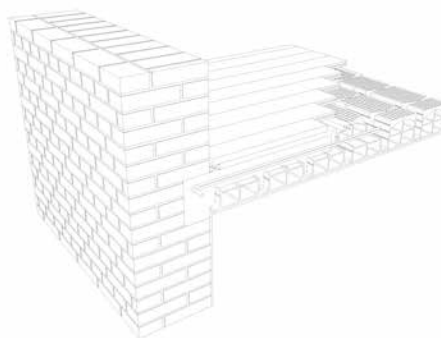
Som beskrevet ovenfor, medfører kolde bygningsdele – kuldebroer – risiko for kondens og skimmelvækst på indersiden af ydervæggen. Kuldebroer i ydervægge ses typisk i massive områder, f.eks.:

- I murværk uden isolering, hvor inder- og ydermur er sammenbygget (faste bindere)
- Ved samlinger i vægkonstruktionen
- Ved stolper i ydervægge, hvor der ikke er isoleret

Tidens byggeskik levner ikke meget plads til hulmursisolering [15] og dermed afbrydelse af kuldebroer i ydervæg. For at forbedre komforten og reducere energiforbruget må der derfor efterisoleres ind- eller udvendigt [16], hvilket forudsætter en tør ydervæg uden risiko for opfugtning. Inden indvendig efterisolering skal det derfor sikres, at murværket – både mursten og fuger – er intakt og uden fugtskjolder, vandskader og revnede facadedele [17]. Hvis det er muligt, undersøges det også, om bagvedliggende træværk har angreb af råd og svamp [18].

De særligt udsatte steder i facaden med risiko for fugtindtrængning kan skyldes uhensigtsmæssige konstruktionsdetaljer, materialefejl, mangelfuldt vedligehold, ælde og slitage, f.eks.:

- I overgangen mellem sokkel og facade [3]
- Ved sålbænke [19], som ikke leder regnvand og sne sikkert væk fra vinduer og facade, med risiko for frostsprængninger og tilsvarende skader på bygningsdele i nærheden



Figur 4. Gavlanker i hulstens- eller jernbetondæk



- I vinduesbrystninger og tynde murpartier med sætningskader
- I områder med murremme, bjælkeender og tilstødende indervægge af træ
- Mørtelrester i hulmur [15] (undersøges f.eks. med endoskop)
- I områder bag utætte nedløbsrør
- Udvaskede eller dårligt udførte fuger, ofte studsfuger
- Kælderydervægge med forvitret fugemørtel [20]
- Murplanker over facadeåbninger - udskiftes f.eks. med murede stik eller ståltegl
- Korroderede metalkonstruktioner - f.eks. i hjørner [5]
- Saltskader på murværk [21]
- Kuldebroer ved vindueshuller, etageadskillelser eller faste bindere (undersøges ved termografering)

Hvis indvendig efterisolering [16] udføres på en uegnet mur, og/eller arbejdet ikke udføres meget omhyggeligt, er der risiko for fugt- og skimmelproblemer. Tæthed er vigtig - især ved forsatsvægges forbindelse til de øvrige bygningsdele, f.eks. tilslutning ved eksisterende vægge, lofter og etageadskillelser [22].

Da vejrpåvirkninger af tag og facader varierer med bygningens højde og placering i forhold til omgivelserne [23], skal en tilstandsvurdering af klimaskærmen også tage højde for f.eks. fremherskende vind og solbestråling.

### **Udfordringer ved renovering**

Efterisolering med det formål at opnå energibesparelser og øget komfort samt undgå skim-

melproblemer forudsætter ofte afrensning af murværk, f.eks. børstning, skrabning og højtryksspuling [24]. Afrensningen skal tilpasses facadedelernes forskellige styrker og hårdheder. For at vurdere resultat og karakter af efterfølgende reparationer anbefales det at afprøve en eller flere metoder på mindre udsnit af facaden.

Sandblæsning frarådes på grund af risiko for at ødelægge såvel intakte fuger som stenenes overflade.

Vinduerne udgør en væsentlig del af varmetabet gennem ydervæggen i klimaskærmen [25]. Derfor skal der sikres tæthed af dels anslaget mellem karm og ramme i vinduer og døre og dels fuger mellem karme og væg [26]. Tætningslister placeres mellem karm og ramme på vinduets indvendige side. Funktion og effektivitet kontrolleres, og nedbrudte lister udskiftes. Generelt er vinduernes tilstand ringere, jo højere de er placeret i bygningen – bortset fra kældervinduer, som oftest er i dårlig stand.

### **Indvendige vægge**

#### ***Oprindelig konstruktion***

Indvendige vægge kan opdeles i tunge/lette og bærende/ikke-bærende. De er oftest udført af materialer, som passer til væggenes funktion i bygningen - f.eks. murværk, dobbelte brædevægge eller cementbaseret plademateriale – og medfører dermed ofte forskellige muligheder for ændret indretning og ny arealdisponering.

De bærende vægge er tunge og grundmurede, det vil sige opført af massivt murværk helt fra fundamentet. De danner hushøje skiver, støttet af etageadskillelserne, og indgår som stabiliserende elementer i bygningen. Langsgående, bærende (hoved)skillevægge er etagevis gennembrudt af bjælker aflagt på trykfordelende træstykker. Hovedskillevæggene er 1 sten tykke i normaletagerne og 1½ sten tykke i eventuel kælderetage.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

Ikke-bærende, lette indervægge er oftest opbygget af træ som dobbelte bræddeskillevægge med puds. Indvendige vægge af murværk blev først udfaset senere.

### **Registrering af nuværende tilstand**

I forbindelse med omfattende bygningsændringer - f.eks. lejlighedssammenlægninger, etablering af elevatorer, omdisponering af ruminddeling og nyindretning af vådrum - skal det afdækkes, hvordan de indvendige vægge er opbygget og indgår i bygningens stabiliserende system.

### **Udfordringer ved renovering**

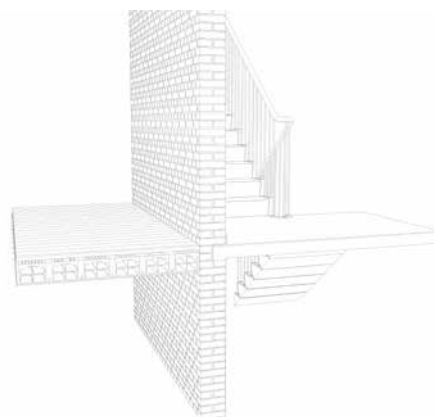
Her skal tages hensyn til, hvilke vægge der er bærende, og hvordan ikke-bærende vægges vægt/last overføres f.eks. via etageadskillelsen til de bærende dele.

Desuden forudsættes omhyggelig udførelse af nye indvendige vægge for at undgå kuldebroer i overgangen til ydervægge. Tilsvarende skal nye forsatsvægge opsættes med lufttætte samlinger til omgivende bygningsdele, f.eks. etageadskillelser.

## **Etageadskillelser**

### **Oprindelig konstruktion**

Etageadskillelser kan være udført af træ- eller jernbjælker, armeret, pladsstøbt beton eller hulstensdæk. Under og umiddelbart efter krigen frem til begyndelsen af 1950'erne blev etageadskillelser primært udført som træbjælkelag på grund af mangel på jern. De spænder fra ydervæg til ydervæg – med en mellemunderstøtning på en langsgående indvendig hovedskillevæg – og er dækket af gulvbrædder med indskud af ler. I bebyggelser med træbjælkelag er energirenovering i form af indvendig isolering en ekstra udfordring på grund af risikoen for råd og skimmelsvamp i det organiske materiale. Jernbeton til brandsikre dæk - i tagetagen og i etageadskillelse over kælder - anvendtes i første omgang ved boligbyggeri over tre etager. I slutningen af perioden var konstruktionen et krav for alt boligbyggeri – i hver anden etage og bygninger for mere end to familier.



Figur 5. Trappe og skillevæg

### **Registrering af nuværende tilstand**

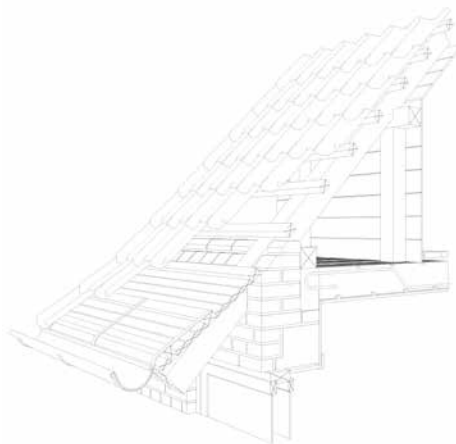
Ved etageadskillelser kræves især opmærksomhed på:

- Råd/korrosion i bjælkeender [4, 5] med kontakt til murværk
- Nedbrudt beton i dæk over kælder
- Defekte altankonstruktioner [27], f.eks. løs puds, fraspregnede betonskaller, revnedannelser i betonplade, rustspor og revnedannelser i murværk omkring udliggerjern samt korrosion i fastgørelser af rækværket
- Trækgener ved gulv/loft [22]
- Manglende lydisolering [28]
- Forekomst af kuldebroer, f.eks. ved altaner udført med udliggerjern indført i mur og fastholdt til etageadskillelsen

På lofter – f.eks. ved og under altaner og terrasser – afsløres kuldebroer ofte som mørke aftegninger fra de bærende bjælker og mørke hjørner eller striber i lofter ved inddækninger, altaner og samlinger mellem bygningsdele på grund af manglende isolering [29].

### Udfordringer ved renovering

Ved gennemgribende renoveringer, hvor de indvendige, ikke-bærende vægge fjernes, er der mulighed for forbedret lydisolering (trinstøj) ved omhyggelig projektering og udførelse – efter afdækning af lydtransmissionsveje, f.eks. huller omkring rørgennemføringer. Selv små – og eventuelt skjulte - utætheder muliggør lydgenmængang. Den bedste lydisolering opnås, hvis rumhøjden tillader opbygning af dobbeltkonstruktioner med uafhængige lag, f.eks. særlige nedhængte loftsystemer og svømmende gulve på bløde mellemlag.



Figur 6. Tag og facade

## Tage

### Oprindelig konstruktion

De fleste af periodens bygninger har saddeltag beklædt med tegl på en trækonstruktion med udhæng af synlige spænder. Ved bygninger med lavere taghældning er tagdækningsmaterialet cementbaserede bølge- eller skiferlignende tagplader og tagpapbeklædning.

Mange bygninger har åbne tagrum, som muliggør eftersyn, vedligehold og tætning af taget. For at begrænse omfanget af gennembrydninger i tagfladen er bygningen disponeret, så udluftningskanaler fra køkken og wc i de enkelte boliger er samlet i større enheder.

### Registrering af nuværende tilstand

Ud over tagdækningens aktuelle tilstand og restlevetid undersøges tæthed af inddækninger [30], samlinger og overgange mellem bygningsdele – f.eks. tagflade og kvistkonstruktioner. Tagværkets trækonstruktioner undersøges for råd samt svampe- og insektangreb [31]. Tilstandsundersøgelserne er forholdsvis enkle i uudnyttede tagetager. I udnyttede tagrum undersøges skråvæg-

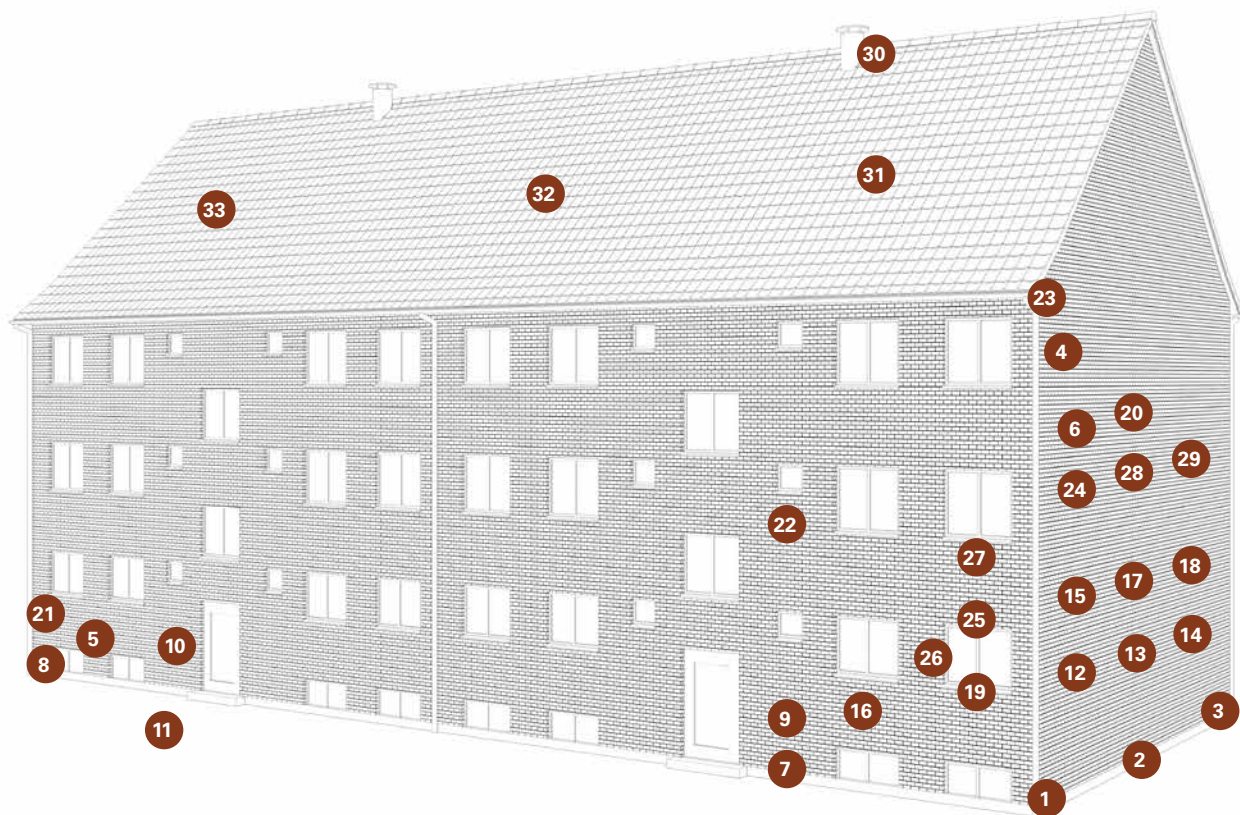
ge for fugtskjolder og tegn på vandskader samt eventuel forekomst af mørke aftegninger ved tagkonstruktionens spær.

Af hensyn til renoveringens omfang undersøges, om tagkonstruktionen er forsynet med et anvendeligt undertag.

### Udfordringer ved renovering

En af periodens karakteristiske bygningsdetaljer er den måde, taget møder ydermuren på. I forbindelse med tagrenovering, efterisolering og udnyttelse af tagrummene kræves såvel etablering af undertag [32] som effektiv sikring mod brandspredning [33]. Her forudsættes omhyggelig projektering og udformning, uanset om bygningen har tagudhæng med spær ført fra tagrummet ud gennem ydermuren eller intet udhæng, dvs. at taget f.eks. afsluttes med en tagrende ved ydermur.

Forekomst af mørke aftegninger ved tagkonstruktionens er en følge af større varmetab ved spærene end i isoleringen imellem.



Figur 7. Oversigt over erfaringsblade nævnt i teksten og de områder, der refereres til.

## OVERSIGT OVER VIDEN

Numre i teksten henviser til relevante BYG-ERFA erfaringsblade, der er samlet i temæt "Tilstandsundersøgelse af ældre etageboliger" på [www.byg-erfa.dk/emner](http://www.byg-erfa.dk/emner)

1. Revner i bygninger – undersøgelse og analyse, Tema: Revner i bygninger
2. Fugtskader i ældre kældre – undersøgelser, Kældre og krybekældre – fugtsikring og varmeisolering.
3. Udførelse af fugtspærre mellem fundament og vægge i ældre, murede bygninger
4. Indmuret træ i ældre bygninger – nedbrydning, reparation, skadeforebyggelse
5. Vurdering af armeringsjerns rustgrad, Stålkonstruktioner – korrosionsbeskyttelse
6. Energibesparelser og fugtgener
7. Vandbelastede sokler ved terrændæk – terrænforhold og niveaufri adgang
8. Afløbsinstallationer i småhuse- rensning, vedligehold og drift
9. Termografiske undersøgelser – kuldebroer, isolerings-evne og fugt i bygningskonstruktioner
10. Energi- og indeklimateforbedring – ældre etageboliger
11. Omfangsdræn – ved enfamiliehuse og småhuse
12. Skimmel i bygninger- vækstbetingelser og forebyggelse
13. Fugtspærre i trægulve og andre fugtfølsomme gulve
14. Ventilation, indeklimate og fugtgener i eksisterende enfamilieboliger
15. Efterisolering af hulmur – forundersøgelser og forudsætninger
16. Indvendig efterisolering af ældre ydermure, Udvendig facadeisolering med puds på mineraluld
17. Fugtundersøgelse af bygninger, Fugtkriterier og risikovurdering – ved nybyggeri og renovering, Fugtspærre og vandindtrængning i murværk
18. Svampevækst i trækonstruktioner, Trænedbrydende svampeforekomst i bygninger, Trænedbrydende svampekendetegn, vækstbetingelser og nedbrydningsformer
19. Sålbenke i murværk
20. Revner i skalmure og formure fra temperatur- og fugtbevægelser, Afskalninger fra mørtelfuger, Udskiftning af fuger i ydervægge
21. Saltskader på murværk
22. Bygningers lufttæthed – tæthedskrav, bygningsudformning og måling, Utætheder i klimaskærmen – måling, lokalisering og vurdering, Utætte ydervægge ved gulv – under døre og vinduer
23. Bygninger med udsat beliggenhed – klimaskærmens tæthed mod vind, slagregn og fygesne
24. Tynde overfladelag af mørtel – skader og reparation
25. Ældre trævinduer – vedligehold og istandsættelse, Nedbrydning af trævinduer, Forsatsløsninger til ældre vinduer – varme- og lydisolering samt dagslys, Teglbjælker i murværk – overvindues- og døråbninger
26. Fuger omkring vinduer i teglydervægge – udskiftning
27. Ældre terrassedæk af beton – efterisolering og fugtproblemer, Udkragede betonaltandæk – kolde gulve og fugtgener
28. Forbedring af lydisolering mellem boliger
29. Sortsværtning og støvfigurer – heksesod, kuldebroer, statisk elektricitet, ventilation
30. Taginddækninger af zink, aluminium, kompositter og bly, Inddækninger af metal – mellem tag og murværk
31. Skadedyrsangreb i bygninger, Reparation af biologiske skader i trækonstruktioner, Ægte hussvamp – identifikation og reparation af skader
32. Tagkonstruktioner med stor hældning – ventilation af tagrum, hanebåndsløfter og skunkrum, Undertage – udførelse og detaljer, Undertage – diffusionstætte og diffusionsåbne
33. Brandadskillelser i ydervægge – sikring mod vandret brandspredning

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMATE

PROCES & ØKONOMI



# 3

---

OMPROGRAMMERING



Dronningegården/Christiansgården, arkitekt Kay Fisker, C.F. Møller, Svend Eske Kristensen, færdiggjort år 1958, København K



Udviklingen i beboersammensætningen kombineret med nye boligbehov kræver en omprogrammering af både boliger og fællesarealer i 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser. Dette kapitel sætter fokus på, hvordan hensynet til de bærende bevaringsværdier kan bruges som et aktiv i en opdatering og fremtidssikring af bebyggelsems indre og ydre rum.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### Fremtidens husstandsmønstre kræver variation i boligtyper

Det er afgørende for fremtidssikringen af periodens bebyggelser, at de forbliver attraktive boliger, både i forhold til eksisterende og kommende beboere. At tænke en omprogrammering ind som del af et renoveringsprojekt giver mulighed for at tilpasse bebyggelsens boliger til nye målgrupper, hvad enten det drejer sig om mindre boliger til unge par eller singler, eller større, sammenlagte boliger til børnefamilier. Her kan forskellige greb tages i brug: Man kan flytte vægge, lægge rum sammen (f.eks. ved at integrere gangareal eller køkken i de øvrige rum) eller inddrage værelser fra en nablejlighed eller loftsrum. Det giver Kirstine Brøgger Jensen eksempler på i artiklen *Tre strategier for omprogrammering*, hvor hun viser, at det er muligt i en omprogrammering at skabe et mere varieret udbud af boligtyper uden at gå på kompromis med byggeriets eksisterende kvaliteter.

Kampagnens demonstrationsprojekt i Højstrupparken i Odense viser ligeledes, hvordan man kan skabe rummelige og gennemlyste lejligheder ved at lægge små rum sammen til større. I casene fra Hækkevold-Helleborg i Brønshøj og Stilledal i Vanløse har man sammenlagt mindre lejligheder til større, og i Fortunbyen har man udnyttet de for peri-

oden typisk ubrugte tagetager til at skabe attraktive tagboliger. I Stilledal har man udvidet boligarealet og lavet nyt køkken og bad, dels ved at tilføje installationskarnapper med nye føringsveje på den ene side af bygningen til nye badeværelser, dels ved på den anden side har opført en tilbygning med nye køkkener. Begge dele tilføjer en kontrast til murstensbygningen, men er afstemt i forhold til bebyggelsens oprindelige udtryk og har tilført øget boværdis til lejlighederne.

### **Større krav til tilgængelige boliger**

Omprogrammering af bebyggelsernes boliger bør naturligvis ske ud fra en nøje analyse af både nutidige og fremtidige beboermålgruppers ønsker og behov. Særligt den ældre beboergruppe vil i fremtiden vokse, og her er tilgængelighed og plads til ældrepleje helt centralt for fremtidssikringen.

Et renoveringsprojekt er en oplagt mulighed for at få opdateret bebyggelsen i forhold til tilgængelighed, herunder adgang til elevator, niveaufri adgang ude og inde og nødven-



*Det Gamle Vesterport, arkitekt ikke oplyst, færdiggjort 1953, Frederikshavn*

dig plads og funktioner til ældrepleje – sidstnævnte en udfordring for periodens typisk mindre lejligheder. Dette skriver Camilla Ryhl og Lars S. Pedersen om i artiklen *Universtelt design i renovering*, der også peger på udfordringer og løsninger knyttet til ankomstforhold og fællesfaciliteter i parkbebyggelsernes udearealer.

### Opdatering af uderummene

Fællesskabstanken var en fremtrædende idé bag 1940'erne og 1950'ernes murede boligbygninger, og et renoveringsprojekt bør også være en anledning til at overveje, om der er behov for at skabe nye fællesarealer eller opdatere de eksisterende med nye funktioner.

Også i forhold til de fælles udearealer er der dog grund til at gå varsomt til værks, og det er derfor vigtigt inden en omprogrammering af uderummene at identificere og værdisætte disses kvaliteter. Det kan dreje sig om forholdet mellem ude og inde, mødet mellem plæne og bygning, beplantningsstrategien og det overordnede landskabsdesign, som bygger på et demokratisk ideal om lige adgang for alle. Det skriver Ellen Braae om

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Fogedgården, arkitekt Kay Fisker og C.F. Møller, færdiggjort 1945, København N

i artiklen *Fremtidssikring af landskabet*, hvor hun også betoner, at selv om nye behov udfordrer de landskabelige kvaliteter, giver bebyggelsernes parkmæssige udtryk også et vist spillerum til nye funktioner og anvendelser, så længe der holdes fokus på det samlede udtryk af bygningskroppe og beplantning, der udgør en helhed typisk for periodens bebyggelser.

### **Konkrete eksempler**

En gennemgående udfordring i mange af periodens bebyggelser er etablering af elevator. Her giver demonstrationsprojektet i Højstrupparken og casene Fortunbyen i Kgs. Lyngby og Sprotøften i Nyborg tre eksempler på, hvordan man har integreret en elevator i den eksisterende bygningskrop og derved undgået at svække kvaliteterne i den oprindelige facades udtryk.



*Hans Brogesparken og Søvangen, arkitekt Knud Blach Petersen, færdiggjort 1952 og 1959, Brabrand*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Schweizervænget, arkitekt Domina A/S, landskabsarkitekt Georg Boye, færdiggjort 1955, Rødovre*

# HØJSTRUPPARKEN

## Omprogrammering af lejligheder

### **Større køkkener og bedre gennemlysning som primær fokus**

Højstrupparkens lejligheder skal omprogrammeres i forbindelse med den samlede fremtidssikring af bebyggelsen. Lejlighederne har efter nutidens standarder små opholdsrum, køkkener og badeværelser, og udfordringen består i, hvordan man kan fjerne eller flytte vægge, så lejlighederne åbnes, og man får nogle mere funktionelle, tidssvarende og gennemlyste boliger.

### **Omprogrammering er ikke for alle**

I processen har der været dialog med beboerne om, at man for at skabe gennemlyste lejligheder og større køkkener og badeværelser må etablere åbninger i de bærende vægge og "nedlægge" et rum i lejligheden, typisk et mindre kammer, så en treværelses lejlighed bliver til en tovværelses. Nogle beboere vil helst bibeholde den oprindelige plan, mens andre er med på idéen. Løsningen kan måske være, at beboerne internt bytter lejligheder. Det forskelligartede udbud af boliger, som en delvis omprogrammering af bebyggelsens lejligheder giver, er med til at skabe en mangfoldig beboersammensætning, og tager f.eks. højde for, at der på landsplan bliver flere husstande på kun én person. Omprogrammeringsløsningen i Højstrupparken sigter på at sikre så god en generel anvendelighed og fleksibilitet som muligt i bebyggelsens lejligheder.

### **Fra altan til karnap**

I gavllejlighederne er det planen at inddrage de eksisterende altaner i gavlen, som er meget små. I stedet etableres en større karnap, som samtidig lader mere dagslys passere ind i lejligheden.

KVALITETER

UDFORDRINGER

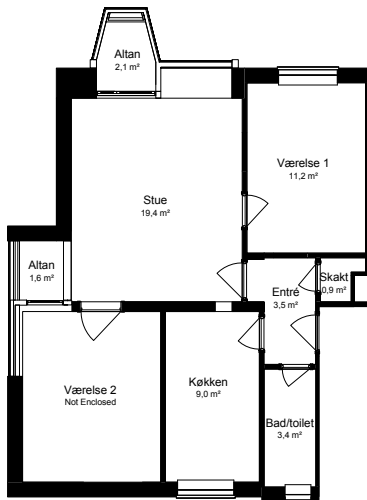
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

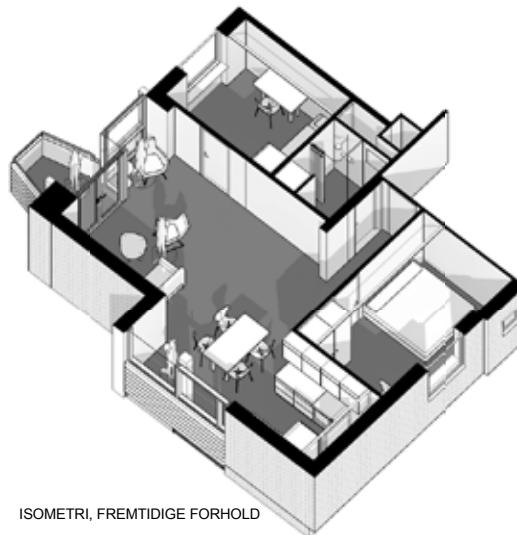
PROCES & ØKONOMI



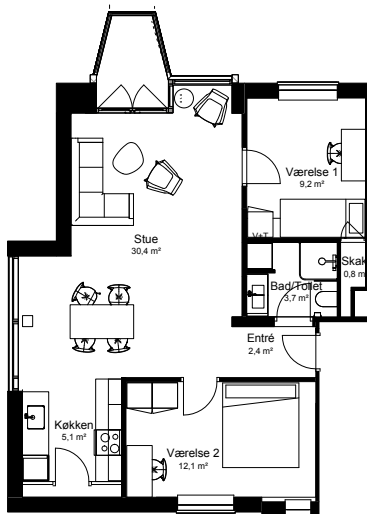
*Gavllejlighed i Højstrupparken, hvor den ene altan (en lille gavlaltan) er inddraget til karnap i det nye, store køkkenalrum. Omprogrammeringen har givet lejligheden en tidssvarende rummelighed.*



PLAN, EKSISTERENDE FORHOLD



ISOMETRI, FREMTIDIGE FORHOLD



PLAN, FREMTIDIGE FORHOLD

*I udstillingslejligheden i Højstrupparkens afsnit 1 har man inddraget den ene (og mindste) af lejlighedens to altaner i et nyt, stort køkken-  
alrum, hvorved der er skabt gennemlyste opholdsarealer. Antallet af værelser er bibeholdt, og der er desuden etableret nyt, indeliggende bad/toilet.*



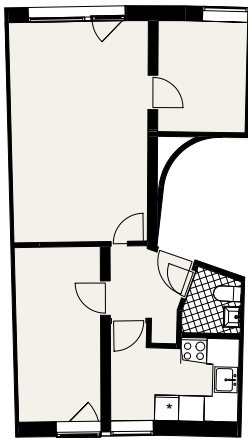
KVALITETER

UDFORDRINGER

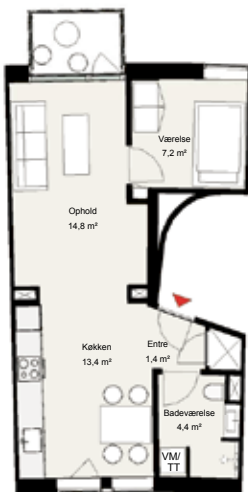
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

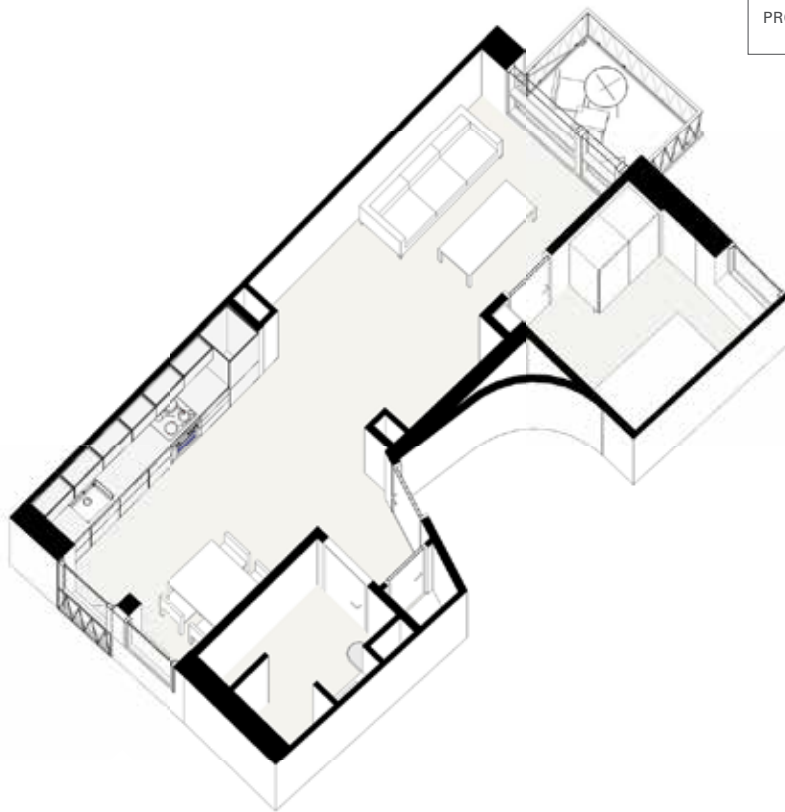
PROCES & ØKONOMI



PLAN, EKSISTERENDE FORHOLD



PLAN, FREMTIDIGE FORHOLD



*I udstillingslejligheden i Højstrupparkens afsnit 2 er tre værelser blevet til to med et stort kombineret køkken og opholdsrum og et enkelt soveværelse, som også her skaber en mere tilgængelig og gennemlyst lejlighed.*

# HØJSTRUPPARKEN

## Tilgængelighed (altan og elevator)

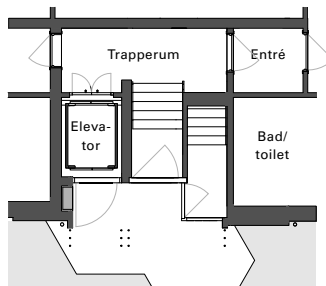
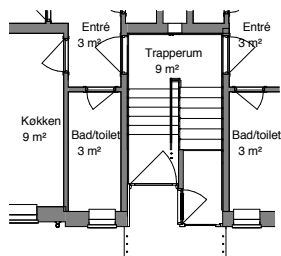
### **Altan og altankarnap bytter størrelse**

Målet er at ændre altanen, så den bliver tilgængelig for kørestolsbrugere. Åbningen i facaden, hvor altan og altankarnap sidder, kan ikke ændres af hensyn til de bevaringsværdier, der knytter sig til facadens udtryk. Det samme gælder altanen, der ikke kan gøres f.eks. væsentligt dybere end den er i dag, uden at det vil komme i krambolage med facadeudtrykket. Løsningen er, at altan gøres bredere, mens karnappen gøres smallere, så forholdet mellem de to ombyttes, men proportionerne bevares.

### **Elevator lægges ind i bygningskroppen**

Elevatoren kan ikke placeres uden på bygningskroppen, da det ville gribe ind i de bærende bevaringsværdier i alt for høj grad. I stedet er der skitseret en løsning, hvor elevatoren lægges ind i bygningskroppen og i den forbindelse tager en "bid" af lejlighederne i den ene side af opgangen. Etablering af elevator kræver også, at der etableres et elevatorårn, som kommer til at gå igennem taget, hvilket er et bevaringsværdimæssigt kompromis, man må leve med, hvis man vil fremtidssikre bebyggelsen i forhold til øget tilgængelighed. Til gengæld får trappeopgangens fine rum lov til at stå næsten urørt. Elevatoren går man direkte ind i fra en dør i facaden. Som elevator er der valgt en liftelevator, der kan stå direkte på jorden og dermed ikke kræver, at der graves en grube i jorden under den. En liftelevator kan også nøjes med et mindre årn på taget og har desuden den fordel, at den kører relativt langsomt, hvilket vil gøre den mindre attraktiv at bruge for dem, der kan komme hurtigere op ved at bruge trappen.

Elevatorene er placeret i det område af Højstrupparken, hvor trappeopgangene bedst kan tåle et indgreb ud fra et bevaringsværdimæssigt synspunkt. Dernæst er der i placeringen taget højde for, at boligselskabet gerne vil have så stor variation i lejlighedsstørrelser som muligt, hvilket her betyder, at der etableres elevator i hver anden opgang i område 1. Etablering af selve elevatoren er ikke en del af demonstrationsprojektet.



KVALITETER

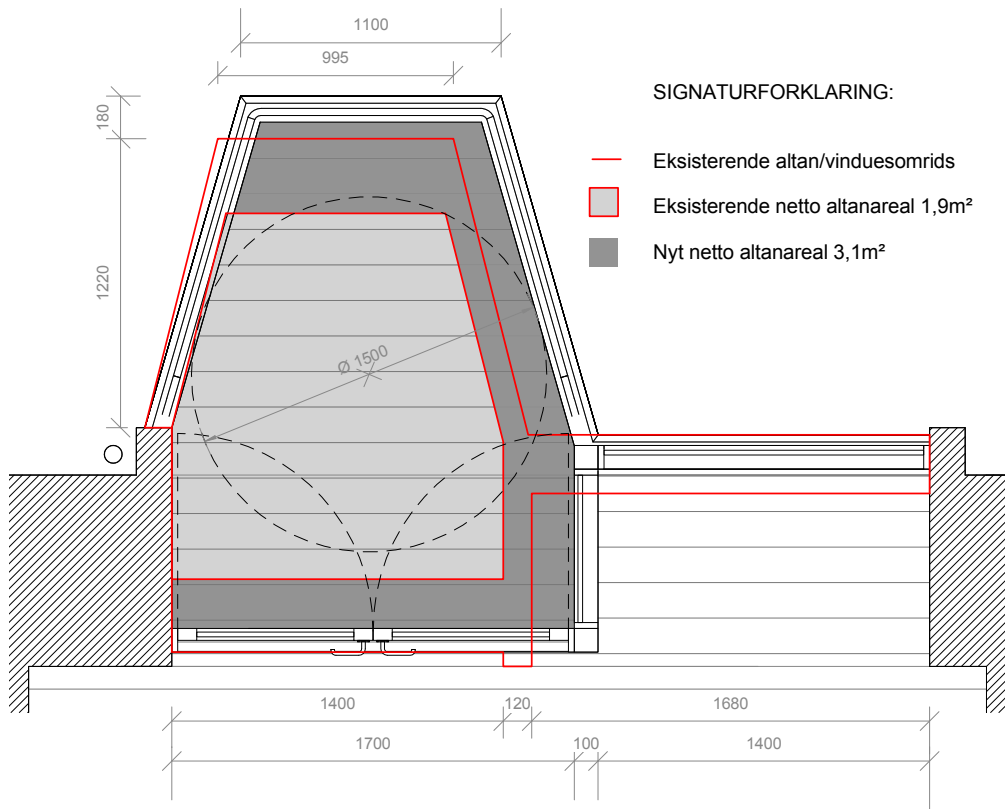
UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

For at bevare det oprindelige trapperum i så vid udstrækning som muligt er bad/toilet i lejlighederne til venstre for opgangen inddraget til elevator, og entreen er inddraget i den eksisterende opgang for at skabe plads til ind- og udstigning. Der bliver direkte indgang til elevatoren fra bygningens facade, side om side med indgang til trappeopgangen.

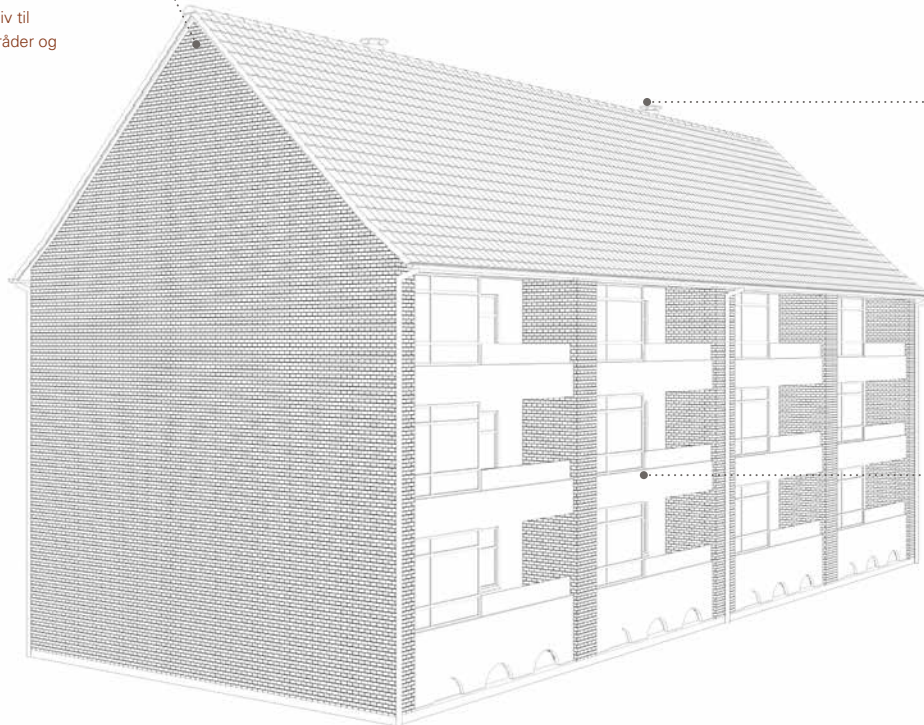


I den nye løsning gøres karnappen smallere, mens altanen gøres bredere, hvilket gør det muligt for en kørestol at komme ud på altanen, uden at de oprindelige proportioner i altan og karnap mistes. Den eksisterende altan har et areal på 1,9 m<sup>2</sup>, og den ny altan bliver 1,2 m<sup>2</sup> større.

# TRE STRATEGIER FOR OMPROGRAMMERING

**Renovering er en mulighed for at gentænke, hvad 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser skal i fremtiden, hvem der skal bo her, og hvilke rammer for hverdagsliv boligområdet skal tilbyde. I den henseende byder den originale arkitektur på både potentialer og udfordringer.**

I nogle boligbebyggelser står gavlen som en ren flade. Ved efterisolering af denne type gavle kan der eventuelt arbejdes med detaljeringer og vinduespartier. Dette kan give nyt liv til både udeområder og arkitektur.



Saddeltag er et karakteristisk træk for periodens byggeri, og en renovering vil ofte omfatte efterisolering af taget. Her vil der mange steder være mulighed for at udnytte loftet til enten nye lejligheder eller udvidelse af eksisterende lejligheder, hvilket giver både flere boligkvadrater og større variation i boligudbuddet.

Bygningen orienterer sig ofte mod syd eller vest. Facader er stramt komponeret med horizontale brystninger under altaner og vertikale murede partier. Vinduernes sprosning er med til at bryde facadens skala. Efterisolering giver mulighed for f.eks. at ændre vinduespartier og lysindtag eller udvide altaner. Udfordringen er da at flette nye tiltag med eksisterende arkitektur.

## Kirstine Brøgger Jensen

Arkitekt MAA og erhvervsPhD-studerende hos Rambøll, Lejerbo og Statens Byggeforskningsinstitut AAU.

Omprogrammering handler om at skabe fremtidssikre rammer for eksisterende og nye beboere. Der er ingen facitliste for, hvordan en omprogrammering skal tage sig ud, og løsninger må derfor vurderes fra sag til sag. Men et credo må være, at omprogrammering tager afsæt i en forståelse af både nutidige og fremtidige beboeres ønsker og behov samt i det eksisterende bygge- og kvaliteter.

Renovering er en balance mellem kulturarv og fornyelse, og det overordnede greb på en omprogrammering bør afspejle den eksisterende bygnings bevaringsværdi.

En agtsom restaurering respekterer den oprindelige arkitektur. Omprogrammering vil her holde sig inden for de givne fysiske rammer og have fokus på detaljen.

En pragmatisk tilgang til de eksisterende bygninger vil have blik for arkitektoniske kvaliteter, der kan bygges videre på, men vil samtidig arbejde med at flette nye tiltag ind. Her vil omprogrammering have fokus på tilføjelser og tilpasning i forhold til den eksisterende arkitektur.

En mere radikal tilgang vil se den eksisterende bebyggelse som en ressource, der kan forvaltes i forhold til nye ønsker og krav. Denne tilgang vil give mere frie hænder i forhold til omprogrammering af såvel den enkelte bolig som arkitek-

turen som helhed. Tilgangen er ikke aktuell, hvor der er tale om bevaringsværdige bygninger.

Set i et bredt perspektiv synes tre strategier at kendetegne de sidste års omprogrammering af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser:

- **Fokus på at skabe variation** – det være sig i boligmassen og i oplevelsen af friarealer samt i arkitekturen i form af en detaljering, der understøtter identitet og orientering i boligområdet.
- **Ønske om at styrke sammenhænge** - både mellem boligområde og omkringliggende by, mellem boligområdets forskellige fælles faciliteter, mellem ude og inde, og internt i den enkelte bolig.
- **Målsætning om synergi** - både mellem forskellige løsninger og processer. Det overordnede fokus er her at arbejde helhedsorienteret og have øje for hvilke tiltag, der gensidigt understøtter hinanden.

De tre strategier kan ses som en reaktion på datidens bolig- og bebyggelsesstruktur og udspiller sig på forskellige skalatrin.

### Den store skala - boligområdet

Omprogrammering tager ofte afsæt i at forbedre standarden af den enkelte lejlighed. Når større boligområder står over for renovering, er det imidlertid vigtigt at arbejde helhedsorienteret med såvel boligen som byen. Der skal så at sige både tænkes indefra-og-ud og udefra-og-ind.

I dag har den voksende by de fleste steder omsluttet periodens boligområder, der tidligere lå uden for byen. Boligområderne har derfor nu en god beliggenhed i forhold til infrastruktur og urbane faciliteter, men de lukker sig også ofte om

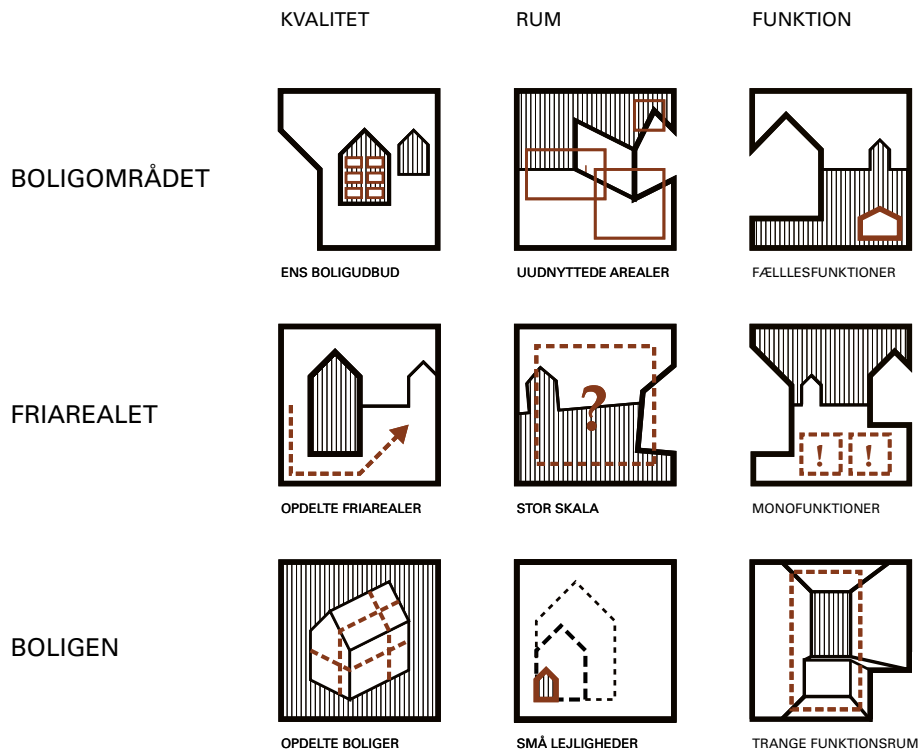
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Diagrammerne viser en oversigt over de programatiske udfordringer, der præger periodens bebyggelser, fra den store til den lille skala og i forhold til bokvalitet, fysiske rammer og funktioner.*

sig selv og fremstår arkitektonisk som en selvstændig del af byen. Desuden har byens nærhed overflødiggjort flere af bebyggelsernes små butikscentre, der i dag mange steder ligger tomme hen.

Netop nu er der stor bevågenhed omkring at styrke sammenhænge på tværs af byen. I forhold til omprogrammering af et boligområde kan en styrket sammenhæng komme til udtryk både via trafikale, funktionelle og visuelle tiltag, der inviterer brugere og beboere på tværs af tidligere skel.

Lejlighederne i 1940'erne og 1950'ernes bebyggelser består ofte af to-tre værelser og var oprindeligt tiltænkt familier. I dag bor vi ander-

ledes, og de små lejligheder bebos overvejende af singler, ældre eller yngre par. Samtidig er udbuddet af lejligheder i boligområdet relativt ens. Det medfører, at beboersammensætningen er snæver, og at det ikke er muligt at flytte inden for området, når livssituation og boligbehov forandres.

I en omprogrammering er det vigtigt at overveje, hvilke grupper der skal bo i området i fremtiden. Her taler erfaring for, at det er det mangfoldige udbud af lejlighedstyper, der bedst sikrer bebyggelserne for fremtiden.

I dag har vi ifølge Danmarks Statistik 37 forskellige familieformer i Danmark. Vi har forskellige hverdagsliv, og boligmassen bør i højere

grad favne denne mangfoldighed. I forbindelse med omprogrammering er det derfor relevant at tilgodesee variation i boligudbuddet. For et boligområde som helhed kan en bred beboersammensætning styrke den sociale sammenhængskraft og være med til at modvirke segregation i samfundet.

### **Den mellemste skala – uden for hoveddøren**

Området uden for hoveddøren har betydning for oplevelsen af boligens samlede kvalitet og for områdets sociale liv. Derfor bør omprogrammering have fokus på at styrke sammenhængen mellem hjemmets private rum og de fælles arealer og faciliteter.

Periodens boligområder er kendetegnet ved både en pragmatisk helhedstænkning og en rationel zoneopdeling. De er ofte planlagt som selvstændige byområder, der kunne servicere alle hverdagslivets behov med butikker, institutioner og fælles faciliteter for beboere. Udearealer er udlagt med høj grad af trafikseparering, og arkitekturen har ofte skarpe overgange mellem ude og inde samt mellem fælles og private arealer. Boligområderne er planlagt som parkområder, der giver rig mulighed for lys og luft. Samtidig har bebyggelsen kun én trappeopgang, der vender mod gaden.

Tidligere boede der flere mennesker i den enkelte lejlighed. Dette betød, at hjemmet hurtigere "flød over" og ud i boligområdets friarealer. I dag skal vi i højere grad inviteres til at tage udeområder i brug. Forbindelsen til de rekreative områder kan være omstændelig, idet beboere skal ned fra lejligheden, ud på gaden og rundt om boligblokken for at komme til grønne opholdsarealer.

Der er flere måder, hvorpå udearealer og fællesfaciliteter kan supplere den enkelte bolig. Det er oplagt, at beboerne deler vaskeri, parkeringspladser, legeområder og festlokaler. Mindre al-

mindeligt, men lige så fordelagtigt, er det, når et boligområde tilbyder mulighed for, at den enkelte bolig kan udvides på midlertidig basis – f. eks. med gæsterum eller fælles køkken- og opholdsrum. Dette er tiltag, der netop kan komme i spil gennem en omprogrammering, som styrker social sammenhængskraft.

Forskellige fællesfaciliteter kan placeres sammen for at understøtte synergi mellem hverdagens aktiviteter. Vaskeri og beboerlokaler nær ankomstområder kan udnytte den naturlige trafik i området til at skabe uformelle møder beboerne imellem. Værksteder og driftskontor kan ligge sammen for at skabe fleksibel brug af arealer. Også strategisk placering af fælleshuse kan være med til at nedbryde udeområdernes store skala og skabe lokale knudepunkter, der styrker tryk og tilhørsforhold.

Oplevet variation i boligområdet kan styrkes via beplantning og lødig arkitektonisk detaljering. Dette kan understøtte orientering og styrke stedets identitet. Skarpe overgange mellem ude og inde samt mellem privat og offentlig kan mildnes – f. eks. ved at etablere direkte adgang fra stuelejligheder til opholdsarealer samt opholdsmuligheder nær ankomstområder. Det sætter rammer for korte pauser og uformelle møder.

En aktuel tendens er at øremærke bidder af fællesarealet til mere privat mildnes, f.eks. ved at etablere i beboerlokaler. Periodens boligområder er ofte opført med afsæt i værdier som solidaritet og fællesskab. I boligområdernes hverdag er der dog risiko for, at hvad der er "alles" i praksis fremstår som "ingens". Intentionen med nye tiltag er at gøre steder til "nogens" og dermed skabe liv i boligområdet.

### **Den lille skala - inden for hoveddøren**

Funktionalismens boligbyggeri dyrkede omhu i arkitekturen og en omsorg for hverdagslivet. Hvor boligen tidligere havde spillet en rolle i forhold til repræsentation af hjemmet udadtil, blev

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

fokus nu vendt mod boligen som ramme om dagligdagens funktioner.

Karakteristisk spejler lejlighederne sig over trappeopgangen - med den undtagelse, at stuerne ofte er forskudte for at skabe rytme i facaden. En klassisk lejlighed er 10-12 meter dyb med bærende ydermure og midtervæg. Planen er funktionelt zoneinddelt og rationelt optimeret, f.eks. i forhold til sløjfningen af den overflødig køkkentrappe (se Dannemand Frosts artikel i kapitel 1), som frigav flere m<sup>2</sup> til beboelse. Et andet aspekt er altaner til hver bolig. Netop disse to tiltag er forbundet, idet altanen udgjorde en alternativ redningsåbning i tilfælde af brand.

I boligen fungerer gangen både som entre og som forbindelsesled mellem forskellige rum. Køkken og toilet/bad er placeret mod øst eller nord sammen med soveværelset. Stuerne vender mod vest eller syd og orienterer boligen mod friarealernes lys og luft.

Nye tiltag vil altid indebære kompromiser i forhold til den oprindelige arkitektur. Omprogrammering står dog ikke nødvendigvis i modsætning til de oprindelige arkitektoniske værdier, men kan netop være en måde at bevare kulturarven og forædle boligkvaliteterne på. Omprogrammering skal således sigte mod at skabe mere tidssvarende boliger. Her kan det være hensigtsmæssigt at sikre forskellige muligheder for opdeling, så boligen kan tilpasses forskellige beboeres ønsker og behov. På den måde kan den enkelte beboer selv bestemme, hvor skabet (og eventuelt væggen) skal stå, hvilket understøtter tilhørsforhold og ejerskab.

Den enkelte beboer har i dag typisk behov for mere plads end tidligere. Men boligkvalitet hænger ikke nødvendigvis sammen med øget antal kvadratmeter. En omprogrammering kan også have fokus på at skabe mere gennemlyste og komfortable lejligheder, der udnytter de eksisterende kvadratmeter bedre. Det kan opnås både ved rumsammenlægninger og ved energirenovering, der giver højere komfort i boligen og derfor en bedre udnyttelse af kvadratmeterne.

I den oprindelige lejlighed fra perioden kan den smalle gang og de snævre funktionsrum synes at adskille snarere end at samle boligen. Udvidelse af toilet og bad, åbning af køkkenet og integrering af gangareal vil derfor ofte være en del af omprogrammeringen.

Den gode omprogrammering bør tænke i løsninger med synergieffekt i overensstemmelse med den tænke måde, der ligger bag den oprindelige arkitektur:

1. Hele opgange tegnes og omdannes på én gang. Dels i forhold til det tekniske/praktiske arbejde med rørføring og ventilation, dels af sociale grunde – for at etablere enklaver af nye boligtyper, der kan tilskynde interessefællesskaber mellem beboere.
2. Når taget skal isoleres, kan det være hensigtsmæssigt at inddrage loftets kvadratmeter til boliger enten som udvidelse af 2. sals lejligheder eller som nye tagboliger. Herved inddrages før uudnyttede arealer, der skabes ekstra boligkvadratmeter, og der etableres nye boliger med udsigt og herlighedsværdi.



KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Arkitekturen er tidstypisk udført med teglsten og saddehtag. Facaden er komponeret regelret. Bistruplund - Birkerød fra 1950, Lejerbo.*



*Altanen giver kvalitet til den enkelte bolig og er et vigtigt element i detaljeringen af arkitekturen. Bag Rådhuset i Hvidovre fra 1954, Lejerbo.*



*Brystninger ved altaner understreger bygningens vertikale liner. De er udført i beton - her med en mild ornamentering. Spurvegården, Hvidovre, fra 1952, Lejerbo.*



*Bebyggelsen ligger omgivet af grønne parkarealer, der giver adgang til lys og luft. Kirkebjerg i Brøndby fra 1944-54, Lejerbo.*



*Altanen var et vigtigt element i detaljeringen af arkitekturen. Klostergården i Hillerød fra 1953, Lejerbo.*



*Recesser, nicher og detaljering af murværket giver arkitekturen en særlig stoflighed. Spurvegården i Hvidovre fra 1952, Lejerbo.*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

## Birkevænget i Nakskov

Birkevænget er et alment boligområde nord for Nakskov. Byggeriet blev påbegyndt i 1956, og den samme arkitektoniske stil er holdt gennem hele området. Området har en række karakteristika, der er typiske for 1940'erne og 1950'ernes murede boligbyggeri: Bebyggelsen er opført som en åben karréstruktur, området har en høj grad af trafikseparation, og udeområder fremstår som åbne, grønne arealer, der flyder mellem husene. Boligerne er orienteret i forhold til solen og vender ud mod friarealer. Alle bygninger har tre etager og saddeltage. Alle lejligh-

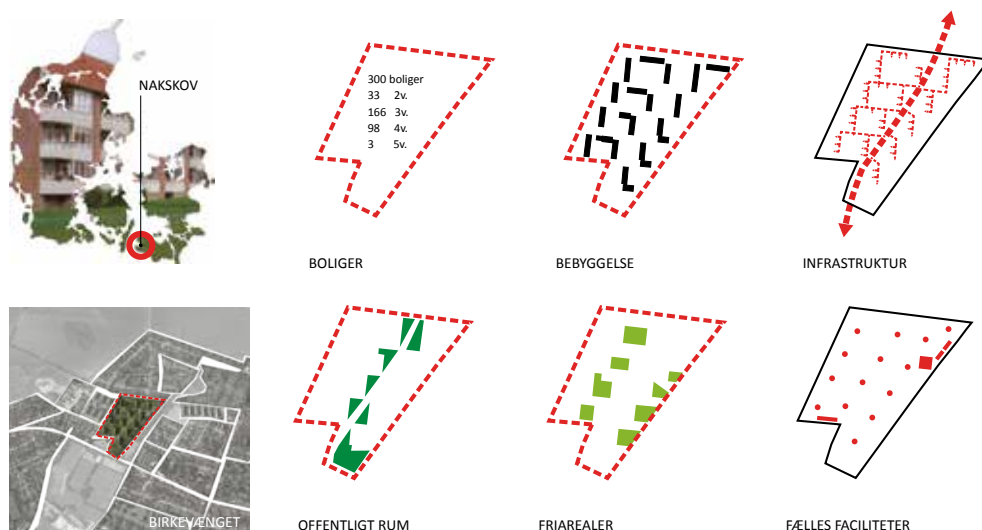
heder har indeliggende altaner. Arkitekturen er nøgtern, opført i tegl og med horisontale brystninger ved altaner. Der er adgang til lejligheder via fælles trappeopgange, der har indgang fra gade.

Boligafdelingen består af 300 lejligheder, hvoraf de fleste er treværelses. Funktionsrum er placeret mod øst eller nord og fremstår trænge.

Birkevænget bruges her som case til at eksemplificere forskellige scenarier for omprogrammering af en klassisk 3-værelses lejlighed.



*Birkevænget er opført som en åben karréstruktur. Udeområder fremstår med store grønne græsarealer. Arkitekturen er kendetegnet ved røde mursten og saddeltage. Facadernes rytme er skabt af indeliggende altaner og glaskarnapper.*





KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### Oprindelig planløsning i Birkevænget

Lejlighederne er rummelige, men med en stram planløsning. Funktionsrum vender mod nord eller øst. De fremstår trange og utidssvarende og har sjældent indlagt varme. Stuer er orienteret mod syd eller vest. De har indeliggende altan, der vender mod de rekreative arealer.



### Scenarie 1: Den klassiske

Toilet og bad udvidet til nutidens standarder. Køkken og værelse er lagt sammen, og der er etableret køkken-alrum. Gangen er et åbent rum, der flyder sammen med køkkenet. Der er åbnet mellem stue og køkken. Soveværelse er flyttet til den lille stue. Gennemlysning giver en bedre sammenhæng i boligen. Lejligheden henvender sig til singler eller par uden børn.



### Scenario 2: Den fleksible

Toilet og bad er lagt ind i lejligheden som en kerne. Køkkenet er placeret, hvor det oprindelige stod, men værelset er blevet inddraget, så der kan etableres spiseplads. Gangareal er integreret i køkkenet, og herfra er der adgang til lejlighedens andre rum.

Lejligheden er fleksibel i forhold til opdeling. Den kan holdes åben eller opdeles i op til tre værelser efter behov. Boligen henvender sig til en familie i vækst eller til samboende venner.



### Scenario 3: Et anderledes køkken

I dag har køkkenet for mange en anden status end tidligere.

Her er køkkenet flyttet ind i stuen. Madlavning kan således indgå som en integreret del af hjemmets aktiviteter. Toilet og bad ligger stadig mod facaden, men udvidet til moderne standarder. Gennemlysning giver en bedre sammenhæng i boligen.

Lejligheden vil særligt henvende sig til en mindre familie med børn.



#### Scenarie 4: To nye boligtyper

To lejligheder mellem trappeopgange har henholdsvis givet og fået et værelse. Dette etablerer henholdsvis en større fireværelses og en mindre toværelses bolig. Formålet er at frembringe et varieret boligudbud og dermed skabe en bred beboersammensætning.

I begge lejligheder er arbejdet med gennemsyning og blik på tværs af boligen.



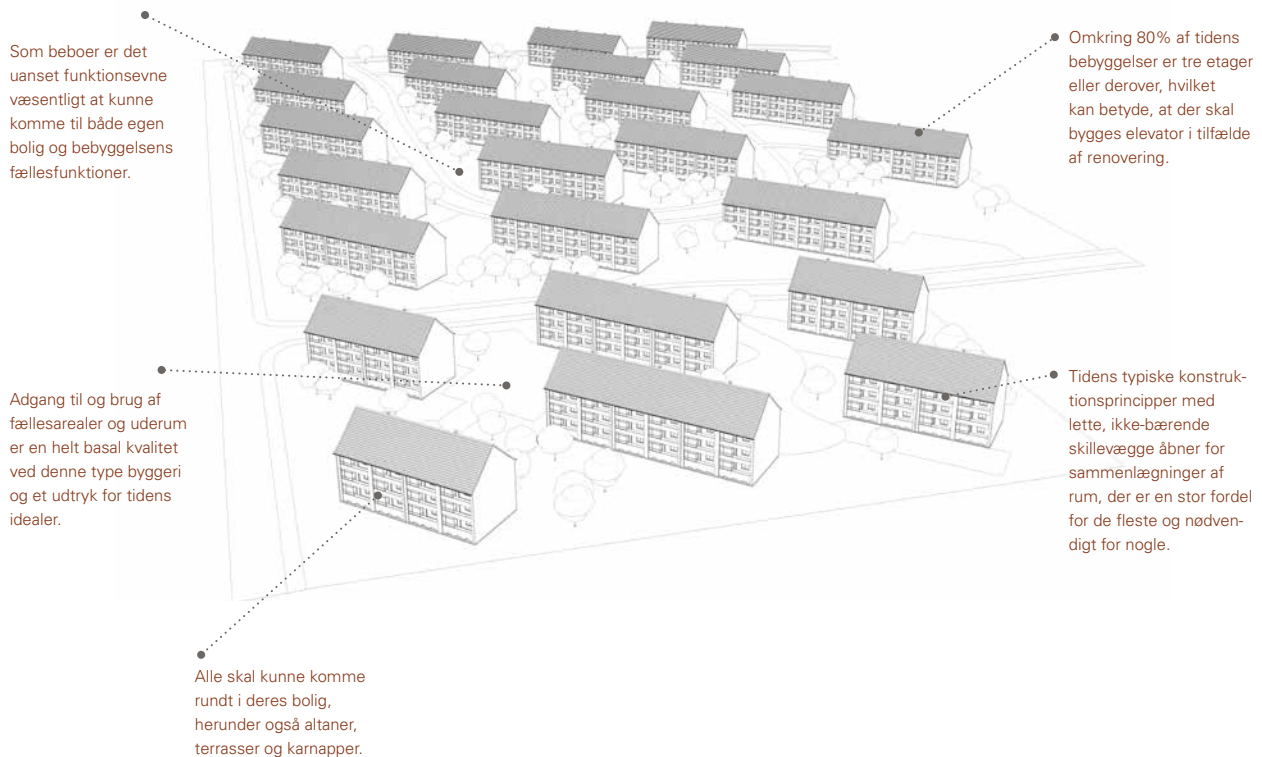
#### Scenarie 5: Ny struktur i gamle rammer

Forslaget præsenterer en radikalt anderledes fordeling af rum og funktioner end den oprindelige planløsning.

I boligen til venstre er toilet og bad lagt som en kerne centralt i lejligheden. Køkkenet er placeret i den lille stue. I dette forslag er lejligheden så at sige vendt på vrangen. Funktionsrum, der tidligere lå må nord eller øst, ligger nu på lejlighedens sydlige eller vestlige side. Dette giver mulighed for en alternativ opdeling af soverum. Gennemsyning giver en bedre sammenhæng i boligen. I boligen til højre er køkkenet placeret centralt i den store stue. Der er skabt passage rundt om køkkenet, hvilket giver mulighed for en anden alternativ logistik i lejligheden. Toilet og bad ligger stadig mod facaden, men er udvidet til moderne standarder.

# UNIVERSELT DESIGN I RENOVERING

**Boligbebyggelserne fra 1940'erne og 1950'erne udtrykker gennem funktionalistiske kerneværdier velfærdsstatens demokratiske fundament om social inklusion og ligestilling. Disse værdier er også helt centrale i begrebet universelt design, der i denne artikel beskrives som strategi for øget lighed og tilgængelighed i periodens bebyggelser.**





## Camilla Ryhl og Lars S. Pedersen

hhv. seniorforsker SBI AAU og rådgiver SBI AAU.

Siden 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser blev opført, er vores forståelse af den almindelige beboer radikalt ændret. Billedet af det sunde, raske og gennemsnitlige idealmenneske er langsomt erstattet med et langt mere nuanceret billede af menneskelig diversitet og funktionsevne. Det kræver en tilsvarende nuanceret forståelse af, hvad den gode tilgængelige bolig er. I tråd med funktionalismens principper om at afspejle ændringer i det sociale billede er det således væsentligt, at der i en renovering af bebyggelserne er fokus på at skabe rum for diversitet i beboersammensætningen, også når det handler om tilgængelighed.

Tidligere tiders forståelse af brugerne som enten gennemsnitlige og raske eller handicappede og med funktionsnedsættelse er ændret, blandt andet gennem det afgørende paradigmeskifte fra den medicinske model til den psykosociale model, der har ændret vores syn på handicapbegrebet samt forholdet mellem krop/menneske og rum/byggeri (Ryhl 2009, Iwarsson og Ståhl, 2003).

Fra at definere brugere som enten handicappede eller ikke-handicappede anerkender vi nu, at funktionsnedsættelse er en almen menneskelig faktor, som alle mennesker lever med i større eller mindre grad og i kortere eller længere perioder gennem et liv.

Universelt design tilbyder en forståelsesramme og en metode, der kan bidrage til at skabe inkluderende boliger med udgangspunkt i en realistisk tilgang til brugernes egentlige funktionsevner. Universelt design lægger sig altså som et nutidigt designbegreb naturligt i kølvandet på funktionalismens fokus på brugsværdi, blot med et mere nuanceret syn på brugernes funktionsevne og en meget åben tilgang til innovative løsninger og materialebrug.

### Mulighedernes rammer og betingelser

Det er væsentligt at pointere, at regelværket beskriver minimumskravene og illustrerer eksempler på mulige løsninger af de selvsamme minimumskrav. De illustrerede løsninger i regelværket dikterer ikke endegyldige løsninger, men formidler en fortolkning af de fastsatte minimumskrav.

Forståelse af brugerbehovene bag de formulerede minimumskrav er nøglen til udvikling af nye, bedre og helhedsorienterede løsninger. Men det kræver, at man som projekterende sætter sig ind i baggrunden for kravene og får en forståelse af brugerbehovenes nuancer.

#### Generelle krav

Tilgængelighedskravene i Bygningsreglementet (BR) omfatter opførelse af ny bebyggelse, tilbygning til bebyggelse, ombygning af og andre forandringer i bebyggelse samt ændringer i benyttelse af bebyggelse. Det betyder, at man ved f.eks. ombygninger skal bruge de gældende regler, hvis ombygningen omfatter bygningsdele eller indretninger, der er omfattet af regelsættet, herunder også renovering af det eksisterende. Alle BR's tilgængelighedsbestemmelser gælder altså for nybyggeri, ombygninger og ændrede anvendelser (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2008, 2010).

#### Ombygninger, ændret anvendelse og lempelser

Ombygninger – eller "væsentlige ombygninger" – skal overholde tilgængelighedskravene og defineres som ombygninger, der berører bygningsmæssige forhold, som er omfattet af tilgænge-

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Eksempel på placering af et elevator-/trappetårn uden på facaden, der understreger de vertikale træk i facaden og samtidig muliggør adgang til alle lejligheder i opgangen for både beboere og besøgende, uafhængigt af funktionsevne. Eksemplet er fra Vanggården i Aalborg, opført 1941-1943*



*Eksempel på, at elevatoren er placeret inde i bygningen ved siden af trappeforbindelsen. Man har her inddraget noget areal i lejlighederne og derved sikret, at der er adgang til alle lejligheder for alle. Elevatorens vertikale motiv er markeret i facaden og understreger derved facadens eksisterende rytme. Eksemplet er fra Sprotoften i Nyborg, opført i 1952.*



*Fleksible og åbne rum med god plads til både møbler og hjælpemidler er en stor fordel for mange og nødvendigt for nogle. Åbenheden, ikke kun internt i lejligheden, men også mod uderummet og altan/karnap, er en stor kvalitet uanset sanselig eller fysisk funktionsevne.*

lighedskravene i BR, f.eks. adgangsforhold til bygningen og på matriklen, eller hvis der etableres elevator (Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2008).

Anvendelsesændringer – eller “væsentlige anvendelsesændringer” - skal også overholde tilgængelighedskravene. Dette er væsentligt, når den nye anvendelse stiller andre krav til tilgængeligheden end den tidligere, f.eks. hvis det drejer sig om boliger, der ændres til fælleshus. Det vil blandt andet udløse krav om niveaufrihed, handicaptolletter (hvis der opføres toiletter) og teleslynge til fællesarrangementer.

Bygningsfremmede byggerier er ikke undtaget fra kravene, og man skal som udgangspunkt stadig søge at opfylde bestemmelsens intention. Det betyder f.eks., at hvis der ikke er plads til en elevator, der opfylder BR-kravene, kan det evt. tillades, at der etableres en mindre elevator eller findes en

alternativ placering. Om løsningen opfylder bestemmelsens intention beror på et kommunalt skøn (Erhvervs- og Byggestyrelsen 2010).

Der er ikke entydige regler i bygningsreglementet ift. lejlighedssammenlægning, som i udgangspunktet ikke betragtes som en væsentlig ombygning eller anvendelsesændring. Dog kan anden lovgivning spille ind, f.eks. med øvre krav til boligens areal, og at der altid skal søges om tilladelse fra kommunen. Sammenlægning af to lejligheder på samme etage er altså ikke umiddelbart en væsentlig ombygning eller anvendelsesændring, men den enkelte kommunes fortolkningspraksis kan træde i kraft. Derimod vil f.eks. en ændring af udnyttelsen af tagetagen fra loftrum til beboelse være en væsentlig anvendelsesændring og som udgangspunkt medføre krav om adgang via elevator, hvis bygningen derved bliver på tre etager eller mere.

### Perspektiv og potentiale

Regelværket fastsætter altså nogle rammer og krav, som skal overholdes. Men samtidig gives i flere tilfælde mulighed for fortolkning, der kan præges af både lokal praksis og innovative løsninger, der rummer nye fortolkninger af intentionen bag kravene. Universelt design som designværdi er en ny og mere åben tilgang til definition af såvel brugerbehov som løsninger, der imødekommer disse behov.

Som beboer er det uanset funktionsevne væsentligt at kunne komme til sin bolig, komme rundt i den og benytte de funktioner, den tilbyder, herunder også altaner, terrasser og de øvrige fællesfunktioner, der knytter sig til lejligheden. Det forudsætter god brugskvalitet i både boligbebyggelse og boligenhed.

Der er flere typiske karaktertræk ved 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser, som er væsentlige i forhold til universelt design. Omkring 80% af tidens bebyggelser er tre etager eller derover, hvilket kan betyde, at der skal byg-

ges elevator i tilfælde af renovering. Samtidig er de tidstypiske facaders enkle og rytmiske udtryk med vertikale elementer en kvalitet, der kan understreges eller forstærkes ved tilføjelsen af det vertikale elevatorelement. F.eks. kan elevatoren placeres som et markant og tydeligt nyt element uden på facaden, eller den kan placeres internt i huset, f.eks. ved at inddrage et halvt kammer eller andet areal i de enkelte lejligheder. Hvis den placeres inde bag facaden, kan den stadig markeres som et vertikalt element i facaden, der understreger de tidstypiske arkitektoniske kvaliteter. Og hvis det konstruktivt og funktionelt er muligt eller ligefrem kan forløse nogle planmæssige ændringer i den enkelte lejlighed, så ligger der også et potentiale i at placere elevatoren i forbindelse med den tidstypiske altan.

Mange mennesker, der lever med en funktionsnedsættelse, har pladskrævende hjælpemidler eller drager i det hele taget nytte af åbne rum, fri gulvplads og fleksible funktioner. Periodens typiske konstruktionsprincipper med lette, ikke-bærende skillevægge åbner for sammenlægninger af rum. Høj kvalitet i lysindtaget, hvilket også kendetegner boligtypen og yderligere kan forbedres ved sammenlægninger af rum, er uden en væsentlig kvalitet for personer, der lever med synsnedsættelse.

Niveaufri adgang til trappeopgangen kan løses ved at hæve terrænet frem til hovedindgangen<sup>1</sup>, men hvis det af arkitektoniske årsager vurderes afgørende f.eks. at bevare et trin op ved hovedindgangen, kan løsningen være en rampe placeret langs facaden.

Adgang til og brug af fællesarealer og uderum er en helt basal kvalitet ved denne type byggeri og et udtryk for tidens optimisme og tro på fællesskabet, demokratiet og den ligeværdige beboer. Disse kvaliteter er fortsat helt centrale i universelt design, og det er derfor væsentligt, at bebyggelsens udearealer er tilgængelige for alle. Det betyder, at bænke, siddearealer, grillfaciliteter, legepladser, og hvad der ellers måtte

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Et eksempel på, at arealet foran hovedindgangen er hævet, og niveauforskellen er dermed udlignet, og indgangen blevet niveaufri. Derudover er kontrasten mellem murværk og dør en god hjælp til beboere med synsnedsettelse. Eksemplet er fra Ringgården i Aarhus.*



*Det er vigtigt for brugskvaliteten, at udearealerne tilbyder siddepladser med variation, herunder også ryglæn og armlæn, samt plads og fleksibilitet til at deltage i det sociale liv, selvom man har kørestol med.*

være af tilbud i uderummet, er tænkt ind i reno-  
veringen, og at der dermed er sikret ligeværdig  
adgang og brug af alle disse tilbud.

Når tilgængeligheden tænkes ind i denne kon-  
tekst, er det vigtigt, at der er variation i tilbud-  
det, f.eks. forskellige typer bænke og borde, at  
der er borde og grill-/køkkenfaciliteter, hvor en  
kørestol kan komme under bordpladen, og at  
der er bænke med ryglæn, armlæn og forskelli-  
ge siddehøjder. Men også at der er tænkt på sol  
og skygge, at der er adgang til legeredskaberne  
for en mor, der sidder i kørestol, og til bænke  
for en far, der har barnevogn med.

I forhold til 1940'erne og 1950'ernes murede bo-  
ligbebyggelser ligger der et vigtigt potentiale i at  
skrinlægge tankegangen om handicappede og  
ikke-handicappede beboere, og i stedet bruge  
universelt design som løftestang til at ligestille  
arkitektonisk kvalitet og brugskvalitet i en balan-  
ceret, kontekstspecifik og velfunderet løsning.

Den vigtigste opgave for både bygherre og råd-  
giver vil fortsat være, at man påtager sig an-  
svaret for at forstå intentionen bag både regel-  
værkets krav og brugernes behov for fagligt og  
veldokumenteret at skabe de inkluderende og  
rummelige løsninger, der sikrer høj brugs- og  
oplevelseskvalitet for alle brugere uanset funk-  
tionsevne.



## NOTE

1. Der findes flere gode eksempler på forskellige løsninger i renovering af eksisterende boligbebyggelser, dokumenteret i blandt andet SBI 2011:22 Renovering af efterkrigstidens almene bebyggelser, evaluering af ti renoveringer med fokus på arkitektur, kulturarv, bæredygtighed og tilgængelighed (Bech-Danielsen et al, 2012) samt SBI 2014:12 Renovering af almene bebyggelser, evaluering af fysiske indsatser gennemført i perioden 2011-2013 (Bech-Danielsen et al, 2014).

## LITTERATUR

Bech-Danielsen et al, *SBI 2011:22 Renovering af efterkrigstidens almene bebyggelser, evaluering af ti renoveringer med fokus på arkitektur, kulturarv, bæredygtighed og tilgængelighed*.

Bech-Danielsen et al, *SBI 2014:12 Renovering af almene bebyggelser, evaluering af fysiske indsatser gennemført i perioden 2011-2013*.

Erhvervs- og Byggestyrelsen, *Vejledning til kommunerne om byggesagsbehandling af tilgængelighedsbestemmelserne*, 2008.

Erhvervs- og Byggestyrelsen, *Bygningsreglementet BR10*, 2010.

SBI, *SBI anvisning 230, Anvisning om bygningsreglement 2010*.

Frandsen et al, *SBI rapport Bygningsreglementets tilgængelighedsbestemmelser set i forhold til processen*, 2012.

Imrie, R., *Accessible Housing. Quality, Disability and Design*, Routledge, London 2006.

Iwarsson, S., Ståhl, A., *Accessibility, Usability and Universal Design, positioning and definition of concepts describing person-environment relationships*, Disability & Rehabilitation, 25:2, 2003, pp 57-66.

Kirkeby et al, *SBI 2014:09 Funktionsbaserede tilgængelighedskrav? Analyse af udfordringer og barrierer for en eventuel ændring af bygningsreglementets detaljerede tilgængelighedskrav til funktionsbaserede krav*.

Ryhl, C., *Accessibility and sensory experiences: designing dwellings for visually and hearing impaired*, Nordisk Arkitekturforskning 1/2, 2010.

Ryhl, C., Architecture for the senses, I: Vavik, T. (Ed.) *Inclusive Buildings, Products and Services. Challenges in Universal Design*, Tapir Academic Press, Trondheim, 2009.

Ryhl, C., *SBI rapport Tilgængelighed – udfordringer, begreber og strategier*, 2009.

Ryhl, C., *Arkitekturen Universelt utformet, en ny formidlingsstrategi*, Husbanken, Trondheim 2014.

Steinfeld, E., Universal Designing. I: Christophersen, J. (Ed.), *Universal Design, 17 Ways of Thinking and Designing*, Husbanken, Oslo, 2001.

Story, M.F., Principles of Universal Design. I: Preisler, WFE, Ostroff, E. (Eds.), *Universal Design Handbook*, McGraw-Hill, New York, 2001.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

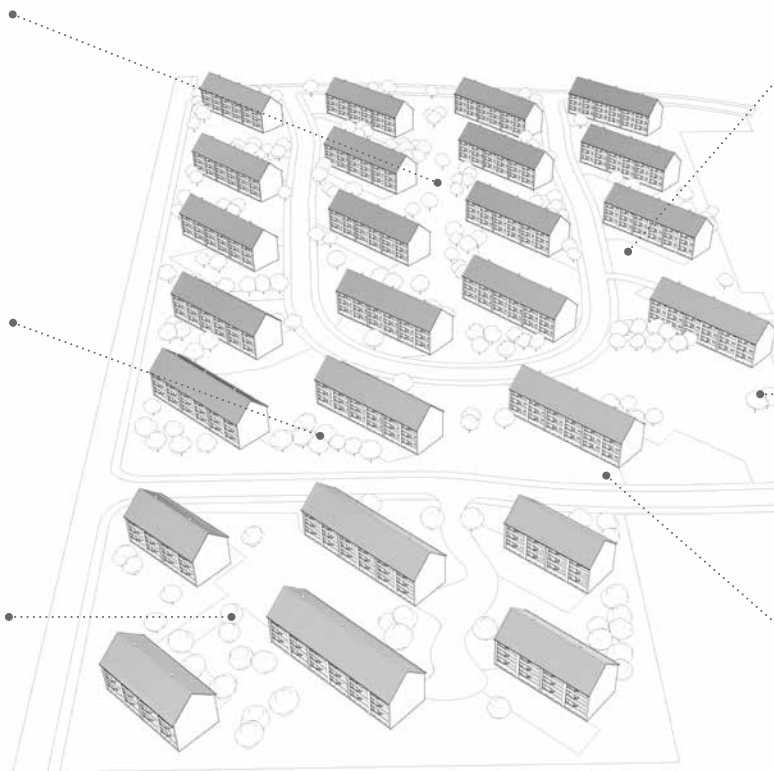
# FREMTIDSSIKRING AF LANDSKABET

**Landskabet i boligbebyggelserne fra 1940'erne og 1950'erne var i samtiden berømmet uden for landets grænser og udgør i dag en væsentlig del af dansk landskabsarkitekturs guldalder. Denne artikel gennemgår udfordringer, risici og perspektiver ved fremtidssikring af landskabet.**

Vores forestillinger om fællesskab og ønsker til udeliv har ændret sig, siden boligbebyggelserne blev skabt, hvilket udfordrer de parklignende landskaber.

Bæredygtighedstiltag vil kunne påvirke boligbebyggelsernes landskab dramatisk, og udgør en væsentlig udfordring.

Bebyggelsernes rumlige generøsitet gør dem attraktive som potentielle byggegrunde, hvilket kan udfordre den nuværende struktur.



Løbende vedligehold er et overset område, og det er vigtigt at lægge både kort- og langsigtede planer for udskiftning eller udbedring af landskabelige elementer.

Nye grønne elementer formet af hække eller buske liggende frit på græsfladen vil kunne danne rumlig ramme om nye programmer og stimulere til en mere mangfoldig brug af boligbebyggelsernes landskaber.

Tomme butikslokaler skaber et uheldigt indtryk, som smitter af på det øvrige boligområde. Der skal findes nye funktioner, der kan give lokalerne nyt indhold. Nye rum for fællesskab kan være en mulighed.

## Ellen Braae

Professor på Sektion for Landskabsarkitektur og Planlægning, Københavns Universitet.

Landskabet i boligbebyggelserne fra 1940'erne og 1950'erne rummer en særlig enhed i samspillet mellem bygningsvoluminer, terræn og beplantning, hvor de skarptskårne bygningskroppe danner rum imellem sig og får både modspil og medspil af beplantningen. Det hele bindes sammen af en ofte meget fint modelleret græsflade, hvis landskabelige karakter understreges af et blødt slyngede stiforløb. Der er en unik sammenhæng mellem det samlede, rumlige greb og de prunkløse, men gennemtænkte detaljer. Legepladsen til de mindste beboere er et særligt adelsmærke og ofte indtænkt fra begyndelsen.

I dag har træplantningerne opnået den gestaltende rolle, de var tiltænkt, og spiller fint sammen med de gedigne teglstensbygninger. Landskabet i disse boligbebyggelser står dog over for en række udfordringer, som falder i tre grupper, men i praksis ofte smelter sammen: Nogle knytter sig til spørgsmålet om, hvordan vi i dag kan benytte de parklignende landskaber på en måde, der er i bedre overensstemmelse med nutidige forestillinger om godt udeliv. Andre udspringer af ønsker om at opnå større bæredygtighed i forhold til regnvandshåndtering, fortætning, social diversitet og biodiversitet. Og endelig er der de udfordringer, som knytter sig til den form for vedligeholdelse, der naturligt følger med bebyggelsernes alder.

### Det gode liv – en dynamisk størrelse

Siden boligbebyggelserne blev skabt, har vores forestillinger om fællesskab og ønsker til udeliv ændret sig. Vi vil gerne være udenfor, vi vil gerne bevæge os og ønsker måske også i højere grad

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Bispebjerg - det centrale rum i bebyggelsen er orienteret mod kirken.*



*Lønstrupparken - hække anvendes som rumskabende element i bebyggelserne.*

end tidligere at sætte vores præg på det sted, vi bor. Også vores æstetiske præferencer er en dynamisk størrelse, hvor vi i dag værdsætter det heterogene og sammensatte mere end før. Uderummene har en høj offentlighedsgrad – faktisk når det fælles rum, i form af en ubrudt græsflade, helt ind til soklen. Det er på én gang et karakteristisk træk, der fremhæver bygningskroppenes indlejring i det plastiske terræn, og et ensliggørende træk, hvor en større differentiering kunne befordre udelivet i almindelighed og derigennem også styrke det sociale liv.

### **Bæredygtighedstiltag**

Bæredygtighedstiltag vil kunne påvirke boligbebyggelseens landskab dramatisk og udgør en væsentlig udfordring, hvis de landskabsarkitektoniske kvaliteter skal tilgodeses. Ønsker om lokal nedsvivning af regnvand bringer boligområdernes

store græsklædte arealer i spil som mulige recipienter for et opland, der rækker langt ud over selve bebyggelsen. Rationalet er ligetil: Boligområdernes fællesarealer er lettilgængelige for jordbehandlingsmaskiner, og de har en fælles ejer, som derfor er relativt let at få i tale.

Bebyggelsernes særlige rumlige generøsitet gør dem endvidere attraktive for opførelse af flere bygninger. Bæredygtighed forstås i nogle sammenhænge som et spørgsmål om at bygge tæt, at fortætte, og landskabet i boligbebyggelserne fra 1940'erne og 1950'erne bliver i det perspektiv betragtet som potentielle byggegrunde. Denne strategi blander sig ofte med ønsker om at kunne tiltrække særligt ressourcestærke beboere gennem opførelse af nye boliger.

Og endelig vil et tema som øget biodiversitet ligeledes udfordre de bærende kvaliteter i be-





*Nærumvænge - samspil mellem arkitektoniske og landskabsarkitektoniske elementer - enkeltstående vægge og hække, teglmure og teglbelægninger.*



*Ibstrupparken - terrænet har en svag kurve, der giver en oplevelse af et energifyldt landskab.*

byggelserne, idet beplantningen her ofte har et signifikant, stiliseret udtryk fremkaldt gennem anvendelse af et fåtal af arter.

### Løbende vedligehold

Ikke kun bygninger skal holdes ved lige; det skal udearealerne også. De hårde flader, det vil sige belægninger af hovedsagelig asfalt, in-situ-støbt beton og fliser, eroderer over tid, og manglende vedligehold kan endvidere accelerere processen, når frosten melder sig. Ved udskiftning eller udbedring af disse belægninger er det vigtigt at se nøje på asfaltblandingstyper og de støbte fladers og flisers tilslagsmaterialer. I perioden benyttedes ofte bakkegrussand, som forlener belægningerne med en varm tone, mens havsand har et koldt skær.

Ligeledes er detaljeringsomhuen vigtig og må ikke forveksles med stærkt elaborerede løsninger. Plantematerialet forandrer sig i modsæt-

ning til de hårde materialer ved at vokse. Plantningerne udgør en væsentlig del af det samlede hele og fordrer såvel kort- som langsigtede udviklingsplaner med henblik på at sikre gartnerisk og arkitektonisk kvalitet over tid. Især er løbende og strategisk udskiftning af træer – blanding – påkrævet og skal som øvrige tiltag afvejes fra bebyggelse til bebyggelse. Dertil kommer behov for løbende vedligeholdelse af områder med særlige funktioner som f.eks. legepladser. Generelt er vedligehold et overset område, omend, der ligger meget “design” eller udtryksmodellering gemt heri.

### Rumlige potentialer og bindinger

Især de to første forandringskræfter – ændrede forventninger til udeliv og ønsker om bæredygtighedstiltag – udfordrer på forskellig vis boligbebyggelsens bærende arkitektoniske kvaliteter. Den rumlige organisering, de enkle, sammenhængende og subtile modellerede græsflader

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Schweizervænget - hække anvendes sporadisk som rumskabende element i bebyggelserne*

(der ikke har 1960'ernes og senere bebyggelses rationelle nivelleringer), større rumdannende, strukturerende beplantning samt relationerne til den omkringliggende by og dens rekreative strukturer er ikke uantastelige værdier. Der er med andre ord et kodeks for elementtyper og deres indbyrdes kompositoriske syntaks – den kompositoriske logik – der skal overholdes.

Spændvidden mellem de store strukturerende træer og den høje detaljeringsgrad er ligeledes et væsentligt træk, som let sættes over styr, når nutidens idealer bringes i spil. Der forestår således en væsentlig opgave i at afkode den enkelte bebyggelses rumlige matrix og arkitektoniske

virkemidler. Det danner afsæt for en vurdering af, på hvilken måde og i hvilken udstrækning behovene kan tilgodeses og indtænkes i bebyggelsens samlede udtryk. Der findes med andre ord ikke ét fælles løsenet eller én model for hverken de funktionaliteter, der ønskes indtænkt, eller for forandringer af de enkelte bebyggelseskategorier.

Uanset hvilke indgreb der er tale om, er det vigtigt at holde fokus på, hvordan det påvirker det samlede udtryk af bygningskroppe og træplantninger, som udgør en samlet, rumlig og strukturel komposition. Inden for denne ramme, hvor det parkmæssige udtryk er centralt, er der til gengæld et vist spillerum for indtænkning af



*Voldparken - det homogene, men markante trævalg understøtter og danner modspil til arkitekturen i form, farve og tekstur.*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

nye anvendelser og funktioner. Trods det kultiverede udtryk vil det stadig være muligt partielt at arbejde med lav vedligeholdelsesgrad eller vandnedsivning. Vandafledning behøver ikke fremstå som et planteregnbed, men vil kunne integreres på anden vis med respekt for den karakteristiske sammenhængende græsflade.

Tilsvarende vil en styrket forbindelse mellem den 100% private bolig og den 100% offentlige park kunne skabes, omend det er en reel udfordring, der vil bryde med lighedsprincippet og potentielt kompromittere bebyggelsens rumlige koncept. Og endelig vil der afhængig af den rumlige syntaks givetvis kunne indarbejdes grønne elementer formet af hække eller buske

liggende "frit flydende" på græsfladen. Sådanne elementer vil kunne danne rumlig ramme om nye programmer og bidrage til at indlejre dem i helhedsplanen, og således stimulere til en mere mangfoldig brug af boligbebyggelsernes landskaber.

Udfordringerne er tydeligvis mange og markante, og de vil skulle håndteres forskelligt fra bebyggelse til bebyggelse. Desværre er landskaberne fra 1940'erne og 1950'ernes boligbebyggelser et underbelyst område, deres kvaliteter ligeså, og der mangler således vigtige forudsætninger for at kunne igangsætte det forestående og perspektivrige udviklingsarbejde med at fremtidssikre disse landskaber.

CASE

# FORTUNBYEN

Ældreboliger og nye tagboliger

Plovvej 9-11, Bauneporten 21-25, 2800 Kgs. Lyngby

ADRESSE

1951

OPFØRELSESÅR

Dominia, (V.S. Albinus, P. Søgaard Petersen, Henning Ortmann,  
V. Berner Nielsen, M.J. Kelde og Dan Fink. Landskabsarkitekt:  
Georg Boye)

ARKITEKT VED OPFØRSEL

Triarc Arkitekter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

EJERFORHOLD

Landsbyggefonden og Lyngby-Taarbæk Kommune  
har støttet projektet

ØKONOMI

Det eksisterende er blevet registreret, og byggeprogrammet er  
blevet udviklet i et tæt samarbejde mellem boligselskab, beboere  
og kommune med Triarc Arkitekter som rådgiver.

PROCES

**Målet med projektet var overordnet at bevare de bygningsmæssige kvaliteter og samtidig opdatere boligerne for at opnå en mere varieret beboersammensætning.**

Fortunbyen er en parkbebyggelse med fuldt udvoksede træer, hvori bygningerne indgår som en naturlig del af landskabet. Blokkene er i gule mursten, og der er i begge projekter taget hensyn til bebyggelsens kvaliteter.

I 2003 igangsatte Lyngby-Taarbæk Kommune og AKB en helhedsorienteret strategi for fornyelse i Fortunbyen, hvor ét af punkterne var forbedring af bebyggelsens boliger. Hovedformålet var, at Fortunbyen i fremtiden skulle være et attraktivt og tidsvarende boligområde.

Baggrunden for projektet var, at boligerne ikke opfyldte tidens krav, hverken i forhold til størrelse, udstyr eller indretning. Der var et behov for modernisering af de nedslidte og utidsvarende køkkener og badeværelser samt udtjente installationer. Mange ældre beboere havde det desuden svært med trapperne, selvom bebyggelsen kun er i tre etager.

Der blev i første omgang lavet forsøg med sammenlægning af to lejligheder, og dernæst blev to demonstrationsprojekter udført med støtte midler fra Landsbyggefonden.

Det ene demonstrationsprojekt havde fokus på at skabe mere tilgængelige og ældreegnede boliger i en enkelt blok. Gennem inddragelse af et boligareal fra de tilstødende lejligheder er to elevatorer blevet opsat i forbindelse med de eksisterende trappeopgange. Elevatorerne er inkorporeret i den eksisterende bygningskrop for at bevare bebyggelsens arkitektoniske udtryk.

I alle 12 lejemål er badeværelserne gjort større, og der er skabt direkte og niveaufri adgang mellem badeværelse og soveværelse uden om opholdsrummet.

I det andet demonstrationsprojekt blev 18 boliger ombygget til moderne og tidssvarende toplansfamilieboliger med inddragelse af den uudnyttede tagetage. De nye familieboliger er mere gennemlyste og har opnået en større rummelighed gennem åbne planløsninger i køkken- og opholdsarealerne. Boligernes badeværelser er moderniseret med udskiftning af alle installationer.

Det nye tag i blokkene med tagboliger har samme hældning og udformning som det oprindelige, blot tilføjet kviste og ovenlysvinduer for at opnå et optimalt lysindfald. Løsningen udviser hermed respekt for bebyggelsens karakteristiske arkitektur.

Projektet stod færdigt i 2009.



*De tidstypiske facader med gule mursten og hvide altaner står uberørte efter renoveringen, hvor nye tagboliger blev etableret.*



*Der er anlagt stier og beplantede arealer langs med facaderne.*



*For at skabe bedre tilgængelighed og ældreegnede boliger ses her, hvordan et indgangsparti er ændret med tilføjelse af elevatoradgang til højre for hovedindgangen.*



Fortunbyen før renovering

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Der er skabt ældreegnede boliger med elevatorer og niveaufri adgang gennem inddragelse af et boligareal fra de tilstødende lejligheder.



De nye familieboliger er gennemlyste og med åbne planløsninger i køkken- og opholdsarealer.

CASE

# SPROTOFTEN

Etablering af elevatorer

Sprotoften, 5800 Nyborg

ADRESSE

1952

OPFØRELSESÅR

Frands Harrebæk

ARKITEKT VED OPFØRSEL

Sahl Arkitekter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

EJERFORHOLD

Projektet er udført med støtte fra Landsbyggefonden (herunder driftsstøtte til huslejenedsættelse) og har fået kapitaltilførsel i kraft af den såkaldte femtedelsordning, hvor både Nyborg Kommune, Nykredit og boligforeningen selv har indskudt penge.

ØKONOMI

Hele Sprotoften har gennemgået en omfattende renovering af afdelingerne i henhold til helhedsplan udarbejdet af DAI, Sahl Arkitekter og Arkplan. Renoveringen er udført i etaper afdelingsvis og med forskellige entreprenører og rådgivere.

PROCES



**Der har været et særligt fokus på tilgængelighed som led i et større renoveringsprojekt i den karakteristiske parkbebyggelse i Sprotoften.**

Som en del af en større renovering er der etableret elevatorer og sammenlagt lejligheder for at imødekomme nye boligbehov. Ud over bedre tilgængelighed, som denne case handler om, har renoveringsprojektet i Sprotoften også haft fokus på at bibeholde de arkitektoniske kvaliteter i de murede facader via skalmuring af gavle og indvendig isolering af karnapper, ligesom den landskabelige fornyelse har været del af en større helhedsplan.

Baggrunden for renoveringen var bebyggelsens utidssvarende og nedslidte konstruktioner og installationer. Endvidere var også friarealer og bebyggelsens ydre nedslidt.

Sprotoften er et traditionelt fuldmuret byggeri i røde mursten og med teglhængte tage. Bebyggelsen er

i fire etager med udnyttet tagetage og fuld kælder. På ankomstsiden er der let fremskudte trappehuse, og de sydvendte lejligheder har små glaskarnapper i gavlen. De vestvendte altaner har en lille drejning – en typisk detalje for 1950'ernes arkitektur.

Elevatorerne er placeret til venstre for den eksisterende indgangsdør i alle opgangene. Vinduerne over elevatorindgangen er udmuret i lodrette teglsten under de bevarede murstik, og over de eksisterende indgangsdøre er der monteret en let glasafdækning, der både afskærmer for regn og samler indgangspartiet visuelt.

Arkitektonisk betyder tilføjelsen af de nye elevatorer indvendigt, at reposerne er gjort bredere, mens trapperummet med de tidstypiske terrazzogulve og trappetrin samt gelændere med runde håndløbere i træ fremstår intakt.

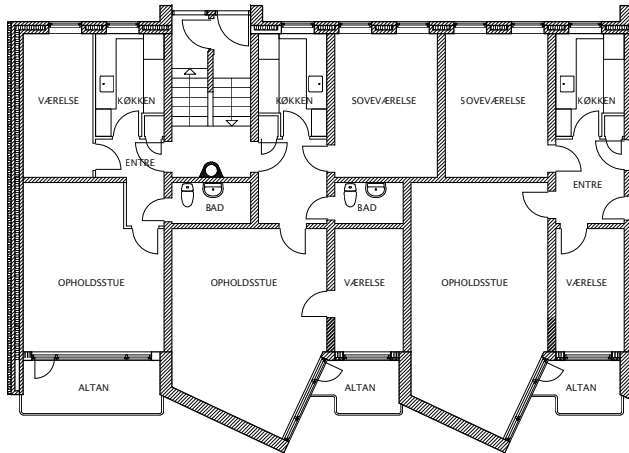
Projektet stod færdigt i 2013.



*Der er monteret en let glasafdækning over de eksisterende indgangsdøre, og vinduerne over elevatorindgangen er blevet udmuret i lodrette teglsten under de bevarede murstik.*



*For at forbedre tilgængeligheden er der etableret elevatorer ved indgangspartierne til venstre for de eksisterende indgangsdøre i alle opgangene.*



*Lejlighed i Sprotoften før placering af elevator og sammenlægning af lejligheder.*

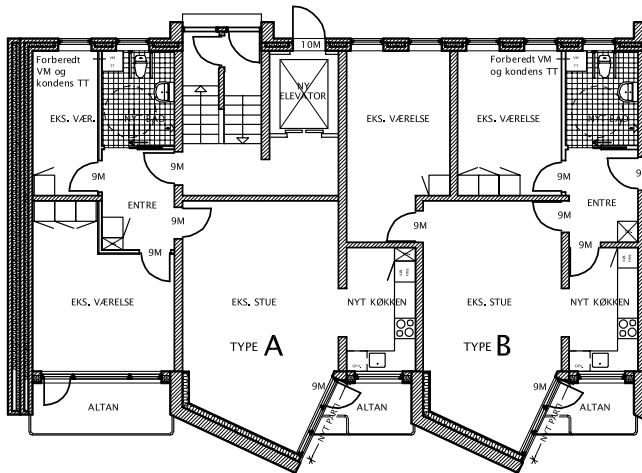
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Lejlighed i Sprotoften efter placering af elevator og sammenlægning af lejligheder.*



*De arkitektoniske kvaliteter i facaderne er i høj grad bevaret, som det ses ved de for perioden karakteristiske, let drejede altaner mod vest.*

CASE

# HÆKKEVOLD-HELLEBORG

Lejlighedssammenlægninger

Hækkevold-Helleborg, 2700 Brønshøj

ADRESSE

Ca. 1952-56

OPFØRELSESÅR

Steen Eiler Rasmussen

ARKITEKT VED OPFØRSEL

Witraz Arkitekter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

EJERFORHOLD

Projektet er støttet af Landsbyggefonden og  
Byfornyelsespuljen.

ØKONOMI

Hækkevold og Helleborg er renoveret samtidig  
og af samme arkitekter. Boligselskaberne Fsb  
og SAB v/KAB er bygherrer.

PROCES

### I omprogrammeringen og sammenlægningen af lejlighederne i Hækkevold-Helleborg blev der gjort plads til badeværelser og større køkkener.

Boligerne i Hækkevold var før renoveringen små og utidssvarende efter nutidig standard. Der var oprindeligt 36 et- og torums boliger med arealer på mellem 39 og 52 m<sup>2</sup> i hver afdeling. De oprindelige boliger er blevet lagt sammen til større lejligheder, så der efter ombygningen er 18 nye familieboliger. To opgange har fået elevator.

Alle lejligheder er blevet indrettet med åbent køkken i gennemlyst stue/alrum. I stuelejlighederne er der etableret trapper med direkte udgang til en fælles have, og lejlighederne på 1. og 2. sal har fået altan mod haven. Foruden nye køkkener har lejlighederne fået etableret badeværelser (før renoveringen var

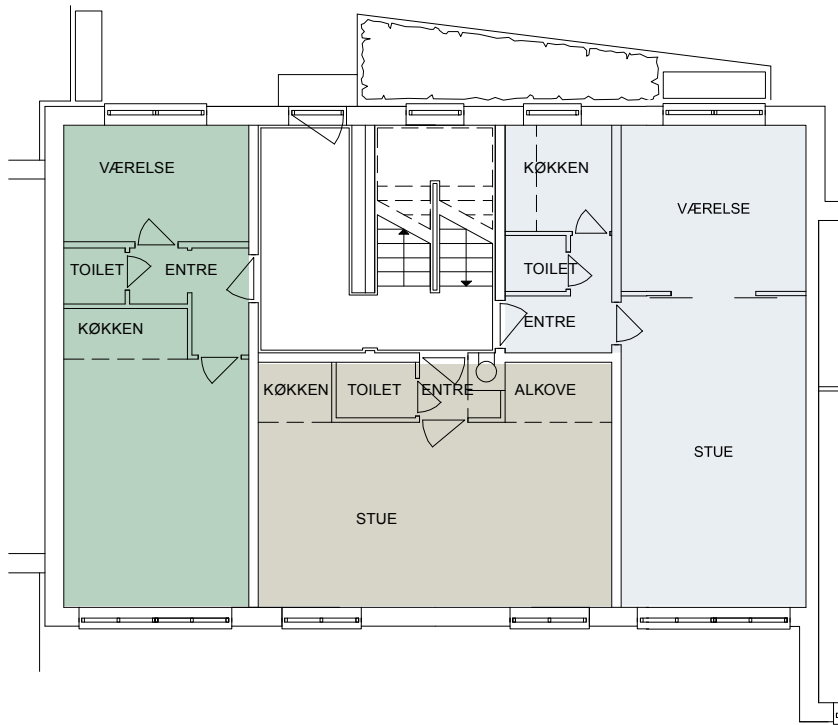
der fælles bad i kælderen), et ventilationsanlæg med varmegenvinding og nye gulve.

Bebyggelsen er en del af Tingbjerg, opført i gule mursten og i tre etager, undtagen et enkelt højhus i tolv etager.

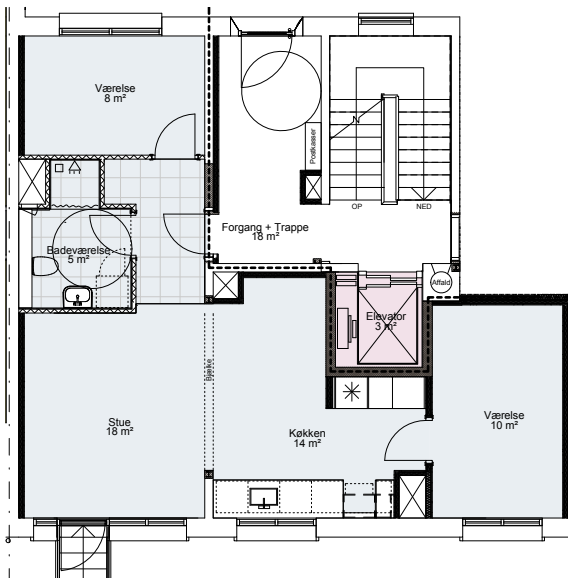
Et af ønskerne for bebyggelsen var at opnå en mere sammensat beboermasse og mere specifikt at tiltrække flere børnefamilier.

I 2007 godkendte boligorganisationen udførelse af et skitseprojekt for lejlighedssammenlægninger og etablering af ordentlige bade- og køkkenforhold. Den fælles afdelingsbestyrelse godkendte skitseprojektet fra Witraz Arkitekter i 2009, og i 2010 blev der givet tilsagn om tilskud fra Byfornyelsespuljen til badeværelserne.

Projektet stod færdigt i 2012.



Plantegning af to lejligheder før sammenlægning. Alle lejligheder var et- og torumsboliger.



Et eksempel på ny planløsning for en stuelejlighed med elevator etableret i opgangen.



*Boligerne på 1. og 2. sal har ved renoveringen fået altaner, og boligerne i stueplan har fået adgang til terræn med egen terrasse.*



*Lejlighederne har fået nye, rummelige badeværelser med plads til både vaskemaskine og tørretumbler.*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

CASE

# STILLEDAL

Lejlighedssammenlægninger med tilbygninger

Stilledal, 2720 Vanløse

ADRESSE

1943

OPFØRELSESÅR

Thorvald Dreyer

ARKITEKT VED OPFØRSEL

Lading arkitekter + konsulenter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

EJERFORHOLD

Projektet er finansieret med støttede og ustøttede lån fra Landsbyggefonden, egenkapital fra boligselskabet, femtedelsløsning og realkreditlån.

ØKONOMI

Ændringerne af Stilledal blev et længerevarende projekt, hvor de første skitser blev lavet i 2003, og projektet stod færdigt i 2009. Bygherre var Samvirkende Boligselskaber SAB v/ KAB, rådgiver var Lading arkitekter + konsulenter, og detailprojektering blev varetaget af Enemærke & Petersen A/S med Bascon som rådgiver.

PROCES



**Projektets kerne er tilbygninger på både gade- og gårdsiden i form af dels en tilbygning med nye køkkener og dels nye installationskarnapper i badeværelserne. Begge tilbygninger har nye lodrette føringsveje med nem adgang. Projektet omfatter desuden delvis lejlighedssammenlægning, taglejligheder, efterisolering, franske altaner samt nyt haveanlæg.**

Baggrunden for projektet var, at bebyggelsen var byggeteknisk nedslidt, og at både lejlighederne og de enkelte rum var meget små. I badeværelserne var faldstammerne tærede. Der var ingen altaner, og manglende isolering i ydervæggende medførte kuldnefald, skimmelsvamp og generelt dårligt indeklima.

Stilledal er en stokbebyggelse opført i gule tegl. Den består af to boligblokke, som er en del af parkbebyggelsen Grøndals Haveby. Bebyggelsen hører til i gruppen af periodens bebyggelser, der har en mere anonym karakter.

I alt er 99 boliger blevet til 76. De sammenlagte lejligheder er primært sammenlagt af standard toværelses lejligheder, og ombygningen har omfattet indvendig isolering, stort badeværelse, spisekøkken og en delvist præfabrikeret installationskarnap på bygningens gårdside med installationer til ba-

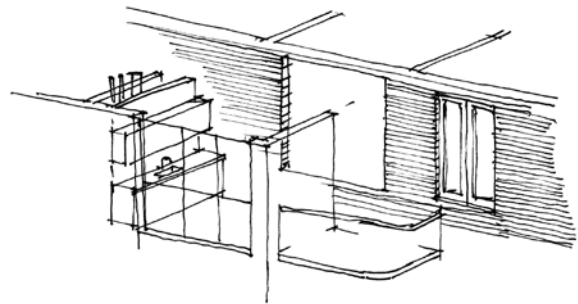
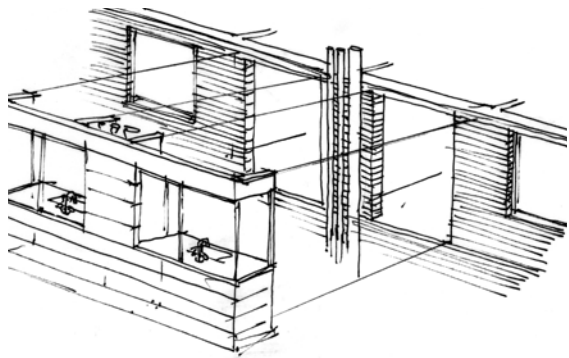
deværelset. Den smalle karnap kræver ikke fundament og er monteret ud for de eksisterende vindueshuller med oplukkelige vinduer og udvendig beklædning. På den måde er de lodrette føringsveje for vand, afløb og ventilation tilgængelige for servicering både udefra og indefra. Efter monteringen af installationskarnapperne har der været udfordringer i selve konstruktionen, da de præfabrikerede karnapper var svære at gøre tætte med den eksisterende mur. Karnappen fungerer som en efterisoleringsløsning, samtidig med at den i nogle af lejlighederne er en udvidelse af det brugbare areal i badeværelset og et arkitektonisk løft til de ellers anonyme gårdfacader.

Øverst blev 24 små taglejligheder ændret til 17. Ombygningen omfattede nyt tag og isolering, nye lejlighedsplaner med nyt køkken, baderum og inddragelse af spidslofter til hems. Kviste på gårdsiden blev (på grund af installationskarnapperne) erstattet af tagvinduer, og kviste på gadesiden blev erstattet af kvistaltaner.

På bygningens gadeside (modsat installationskarnapperne) er der opført en tilbygning af betonelementer, hvor lejlighedernes nye køkkener er placeret. Tilbygningen er højisoleret, og der er ikke lavet yderligere varmeinstallation her – ud fra en betragtning om, at den gamle radiator var dimensioneret til opvarmning af et uisolere rum, og at køkkener også udvikler varme.



Bygningen har fået en installationskarnap, der er isoleret med 250 mm mineraluld, og som er monteret ud for eksisterende vindueshuller på gårdfacaden i den tidstypiske gule teglstensbebyggelse i Vanløse.



Skitsen til venstre viser installationskarnappen, der er sat på den oprindelige bygning.  
Skitsen til højre viser tilbygningen med altaner på den modsatte side af bygningen.



Lejlighederne er udvidet til gårdsiden med en installationskarnap, der skaber en mindre udvidelse af badeværelset, og til gadesiden med en tilbygning, der giver plads til et nyt spisekøkken og en altan til den tilstødende lejlighed.



Det brugbare køkkenareal udvides ved at placere køkkenbord og -vask i tilbygningen, der dækker to lejligheder.

KVALITETER

UDFORDRINGER

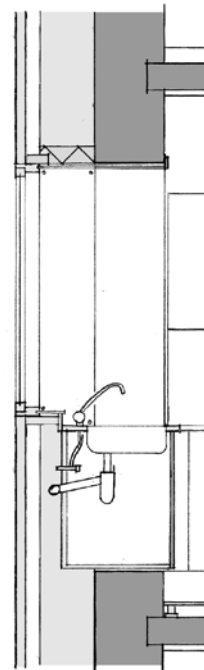
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Tilbygningen har ved lejlighedssammenlægningen gjort det muligt at skabe nogle mindre boliger velegnet til voksne, der bor alene, eller par uden børn.



Installationskarnappen indeholder de lodrette føringsveje for vand, afløb og ventilation til badeværelset.



# 4

---

ENERGI OG INDEKLIMA



Fogedgården, arkitekter Kay Fisker, C.F. Møller, færdiggjort 1945, København N

Store dele af den danske bygningsbestand skal energirenoveres i de kommende årtier, og 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser har et stort potentiale for energioptimering. Dette kapitel kortlægger og diskuterer, hvordan energioptimering og en forbedring af bebyggelsernes indeklima og komfort kan forenes med et hensyn til de bærende bevaringsværdier.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### **Energioptimering uden udvendig efterisolering**

1940'erne og 1950'ernes murede boligbyggeri lever ikke op til nutidens energikrav, og opgørelser viser, at der er store energibesparelser at hente. Udvendig efterisolering af ydervægge er et effektivt greb, når der skal opnås reelle besparelser, men for murede facader af høj arkitektonisk kvalitet bør andre muligheder overvejes.

Gennem en række beregninger af energibesparelsespotentialer for en typisk bebyggelse fra perioden viser Jørgen Rose i artiklen *Besparelsespotentialer for periodens boligbebyggelser*, hvor langt man kan komme ved at se bort fra udvendig efterisolering og i stedet fokusere på andre energirenoveringsløsninger, der er mere skånsomme i forhold til bygningernes bevaringsværdier, herunder f.eks. efterisolering af etageadskillelse, loftsrum, rør og kælderydervægge. Resultaterne af Roses beregninger skal naturligvis læses med det forbehold, at de faktiske besparelser i en konkret energirenovering kan være mere usikre.

### **Energioptimering og hensynet til både bevarings- og boværdi**

Også Per Heiselberg sætter spørgsmålstegn ved efterisolering af ydermuren som den bedste energioptimeringsløsning for periodens bebyggelser. I artiklen *Efterisolering af ydervægge* gennemgår han fordele og ulemper ved udvendig efterisolering, indvendig efterisolering og isolering af hulmuren og argumenterer for, at energioptimering altid

bør ses i sammenhæng med både boværdi og bærende arkitektoniske kvaliteter. Blandt andet påpeger Heiselberg, at selv om udvendig isolering giver den højeste effekt på energibesparelsesregnskabet, hvis man samtidig udskifter vinduer med energivinduer, så er der også en række ulemper forbundet med det, ikke kun i forhold til bebyggelsens udtryk, som fundamentalt ændrer karakter, men også i forhold til boværdien. Dette fordi ydremuren bliver betydeligt tykkere og derved skaber dybere vindueshuller, hvilket reducerer mængden af dagslys i lejlighederne. Samtidig kan løsningen give både tekniske og bevaringsværdimæssige udfordringer i forhold til tagudhænget på grund af den øgede tykkelse på muren.

Det skal i øvrigt bemærkes, at i forhold til energibesparelser har de fleste af periodens bebyggelser allerede fået skiftet de originale vinduer ud med termovinduer. Når disse nye vinduer på et tidspunkt igen skal udskiftes, kan man med fordel tage afsæt i de originale vinduers udtryk og f.eks. genbesøge de originale facadetegninger.



*Bredalsparken, arkitekt Svenn Eske Kristensen, landskabsarkitekt Aksel Andersen, færdiggjort 1959, Hvidovre.*



I artiklen *Hensynsfuld energirenovering* viser Ove Mørck på baggrund af en gennemgang af en bebyggelse fra perioden, at det selv med hensynsfulde energirenoveringstiltag er muligt at nå ned i nærheden af energirammen for nybyggeri i forhold til Bygningsreglementet.

### **En differentieret, bevaringsværdistyret strategi for energioptimering**

En anden tilgang er at differentiere sin energioptimeringsstrategi i forhold til bevaringsværdiernes omfang. I artiklen *Energiforbrug og energibesparelse* beskriver Olaf Jørgensen en metode til at afgøre, hvor meget man i en energioptimering af en bebyggelse kan ændre på det arkitektoniske udtryk ud fra en vurdering af, hvor bebyggelsen ligger på en bevaringsværdiskala i fire trin.

### **Murværkets holdbarhed og bæreevne**

De murede facader hører som nævnt til blandt de bærende bevaringsværdier, der kendetegner periodens bebyggelser, men i kraft af murværkets efterhånden høje alder er det i

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Nærumvænge, arkitekt Palle Suenson, landskabsarkitekt C. Th. Sørensen, færdiggjort 1961, Nærum.*

forbindelse med en renovering ofte nødvendigt at foretage en byggeteknisk undersøgelse af murstenenes holdbarhed, styrke og bæreevne samt fugernes grad af nedbrydning. Anbefalingen er, som Thea Bech-Petersen skriver i artiklen *Energiforbedring og renovering*, at der skal skabes et samlet overblik over murværkets tilstand og kvalitet og dermed muligheder og begrænsninger i forhold til en renovering af murværket. Det er særligt vigtigt i de tilfælde, hvor der udføres renovering eller ombygning, der ændrer ved de statiske forhold, eller hvor gamle mursten skal genanvendes i en ny mur.

### Konkrete eksempler

I kampagnens demonstrationsprojekt i Højstrupparken har man valgt at efterisolere gavlene udvendigt. Her genanvendes de oprindelige sten i en skalmursløsning, efter at det yderste lag mur er pillet ned og de faste bindere – som skaber kuldebrosproblematikkerne – er skåret over. Skalmursløsningen er også brugt i casen fra Slotsvænget i Slagelse, hvor både gavle og indgangsside er blevet efterisoleret.



*Århusbakken, arkitekt Steen Eiler Rasmussen, færdiggjort 1944, Silkeborg.*

Typisk for perioden er de største kuldebroer i Højstrupparken de nuværende altankarnapper, hvis dæk er støbt sammen med bygningskroppen. I demonstrationsprojektet er det derfor planen at skære altanerne ned og erstatte dem med nye, som i en særlig ophængningsløsning gøres konstruktivt uafhængige af bygningskroppen.

I casen fra Bispeparken i København NV har man ligeledes erstattet de gamle altaner med nye for at fjerne kuldebroer. Samtidig har man i forbindelse med etablering af nyt tag efterisoleret skunke, hanebånd, skråvægge og brystninger.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Høje Søborg, arkitekt Povl Ernst Hoff og Bennet Windinge, færdiggjort 1951 og 1956.*

# HØJSTRUPPARKEN

## Efterisolering af gavl

### **Genbrug af oprindelige mursten**

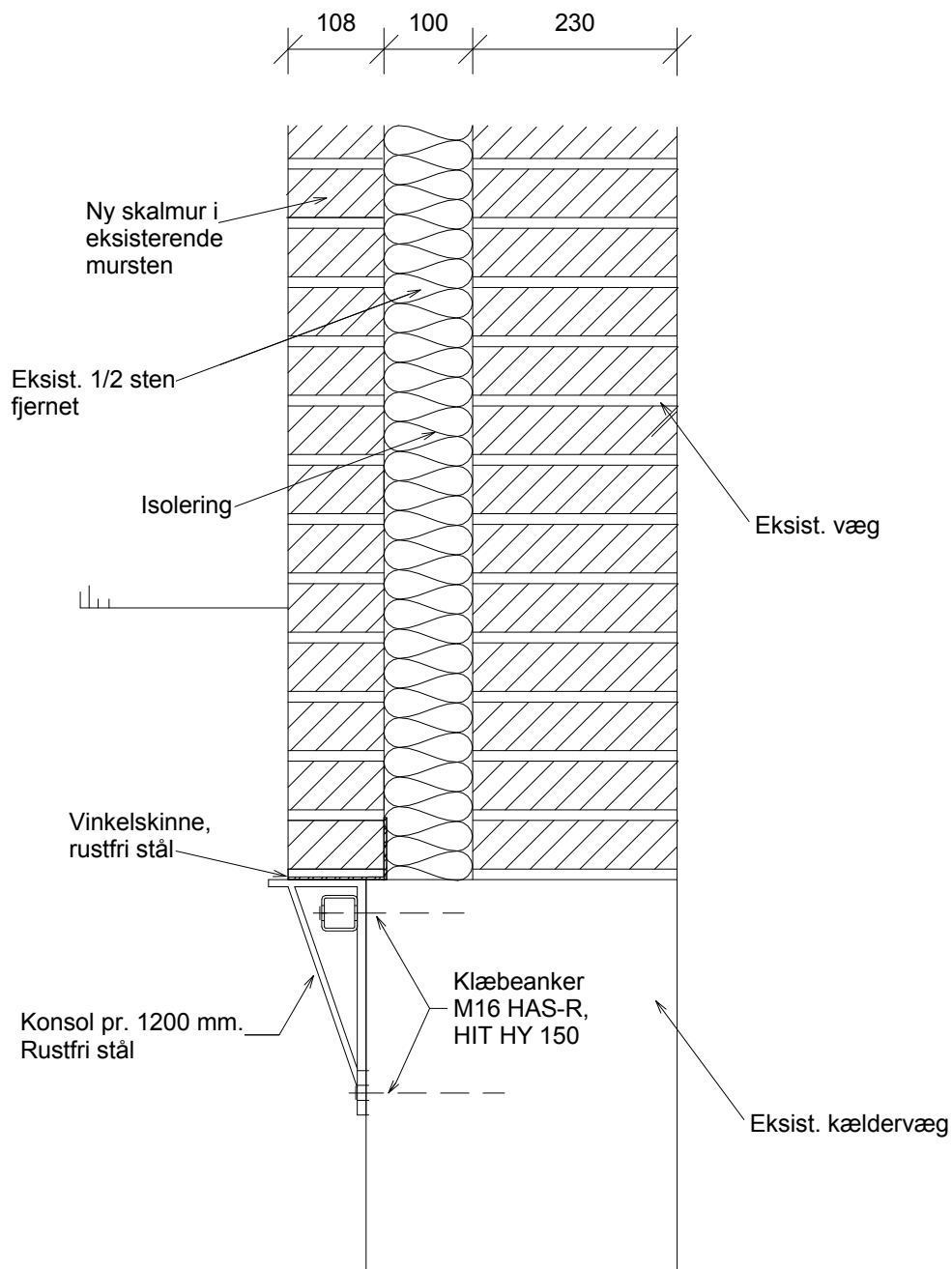
I Højstrupparkens demonstrationsprojekt efterisoleres gavlene udvendigt for at komme de kuldebrosproblemer til livs, som de faste bindere skaber, og for at opnå energibesparelser. Det gøres ved at nedtage facadens yderste sten (som i alt består af tre lag), så løbere tages ud af muren som hele, og kopperne (de faste bindere) hugges midt over. Herefter renses stenene skånsomt i enten en særlig maskine eller manuelt, gavlen isoleres udvendigt med et 10 cm tykt lag isolering, og der mures ny skalmur op i de rensede sten. Skalmuren understøttes enten af konsoller gravet ned under terrænhøjde eller en nystøbt sokkel (løsning ikke afklaret endnu) og holdes på plads af nye bindere.

### **Isolering giver koldere mursten**

Når gavlen isoleres, vil ydervæggen blive koldere end før, og hvis de genanvendte mursten i den nye skalmur er i dårlig stand, vil de suge fugt i vådt vejr. En kold mur er længere om at tørre end en varm, og derfor kan der opstå frostsprængninger i den ny skalmur. Det er derfor vigtigt at vurdere, om de gamle sten i Højstrupparken kan tåle denne belastning. Derfor skal stenene testes af Teknologisk Institut, som måler styrke, porøsitet osv., inden de eventuelt genanvendes.

### **Erstatning af ødelagte sten**

Muren i Højstrupparken har så meget patina og så mange hak fra den oprindelige opmuring, at man ikke skal være for kritisk i sin vurdering af, hvornår en sten kan genanvendes, forudsat at den teknisk er i orden. Formentlig kan 85%-90% af stenene bruges igen. For at dække behovet for nye sten kan man få specialfremstillet en sten, der ligner den oprindelige, men det er urealistisk dyrt. Mange af 1940'erne og 1950'ernes bebyggelser er bygget af de billigste materialer på markedet dengang, så man skal, for at det skal give økonomisk mening, vælge en billig sten med samme præg og farve, og så bede mureren om for hver tiende sten at tage en ny. Samlet set giver det et harmonisk helhedsindtryk. I demonstrationsprojektet laver man et felt med gamle sten, ét med nye sten og ét med blandede sten, så det bliver muligt at vurdere forskellen på de tre tilgange.



KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

Isolering af gavlen i Højstrupparkens demonstrationsprojekt, hvor det yderste lag sten i muren fjernes og mures op igen som skalmur, hvilket øger tykkelsen på muren med 10 cm. Her vises et snit af en mulig sokkelløsning for Højstrupparkens demonstrationsprojekt, hvor den ny skalmur hviler på konsoller gravet ned under terrænhøjde.

# HØJSTRUPPARKEN

## Kuldebroer ved altan og altankarnap

### **Energireovering skaber samtidig øget boværdi**

Altaner og altankarnapper i Højstrupparken udgør en af bebyggelsens største kuldebroer. Løsningen har en dobbelteffekt, som dels løser kuldebrosproblematikken, dels forbedrer brugsværdien af altan og altankarnap, og derved skaber øget boværdi.

### **Nye altaner som uafhængige konstruktioner**

Altanens betondæk skyder sig ind under gulvet i lejligheden og skaber kuldebroen. For at fjerne kuldebroen skæres konstruktionen over, altanen pilles ned, og den ny altan monteres på en tværgående stålbjælke fastgjort på facaden, således at altanens betondæk bliver konstruktivt uafhængig af selve bygningskroppen. Stålbjælken kommer til at løbe inde i den varme bygning under den let fremskudte karnap, hvilket potentielt set skaber en ny kuldebro. Der arbejdes på en isoleringsløsning med kompakt isolering, som kan løse problemet.

### **En pragmatisk løsning**

I Højstrupparken var det også på tale at fjerne kuldebroerne i facadens murværk som led i en skalmursløsning, eventuelt i kombination med udvendig efterisolering. Men gevinsten i form af reduceret varmetab var for lille til, at det økonomisk kunne svare sig. Enhver forbedring må vurderes i forhold til den relative besparelse og komfortforbedring, den kan tilbyde – og altan- og karnapløsningen er relativt simpel og har en stor effekt i form af både energibesparelse, komfort og boværdi.

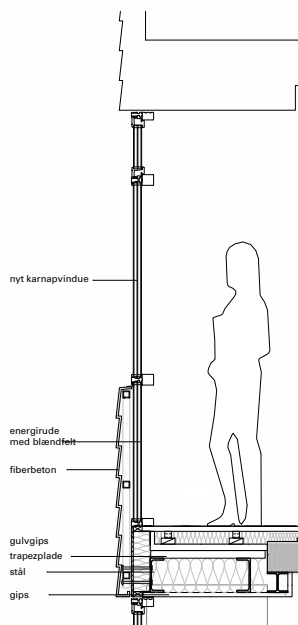
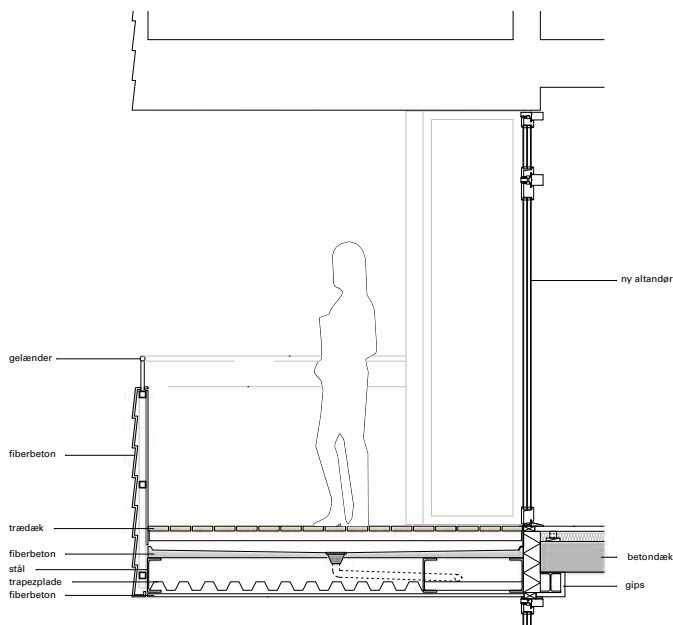
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

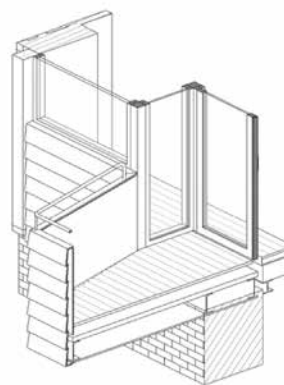
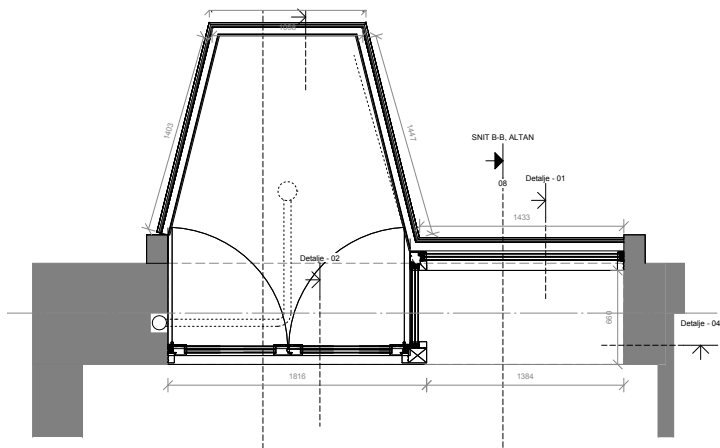
ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Den nye altan monteres på en tværgående stålbjælke fastgjort på facaden.

Den nye løsning fjerner den gamle vinduesplade, hvorved der skabes et opholdsrum i karnappen, som nu indbyder til ophold, fordi kuldebroen er fjernet, og der er indsat højisoleret energirude.



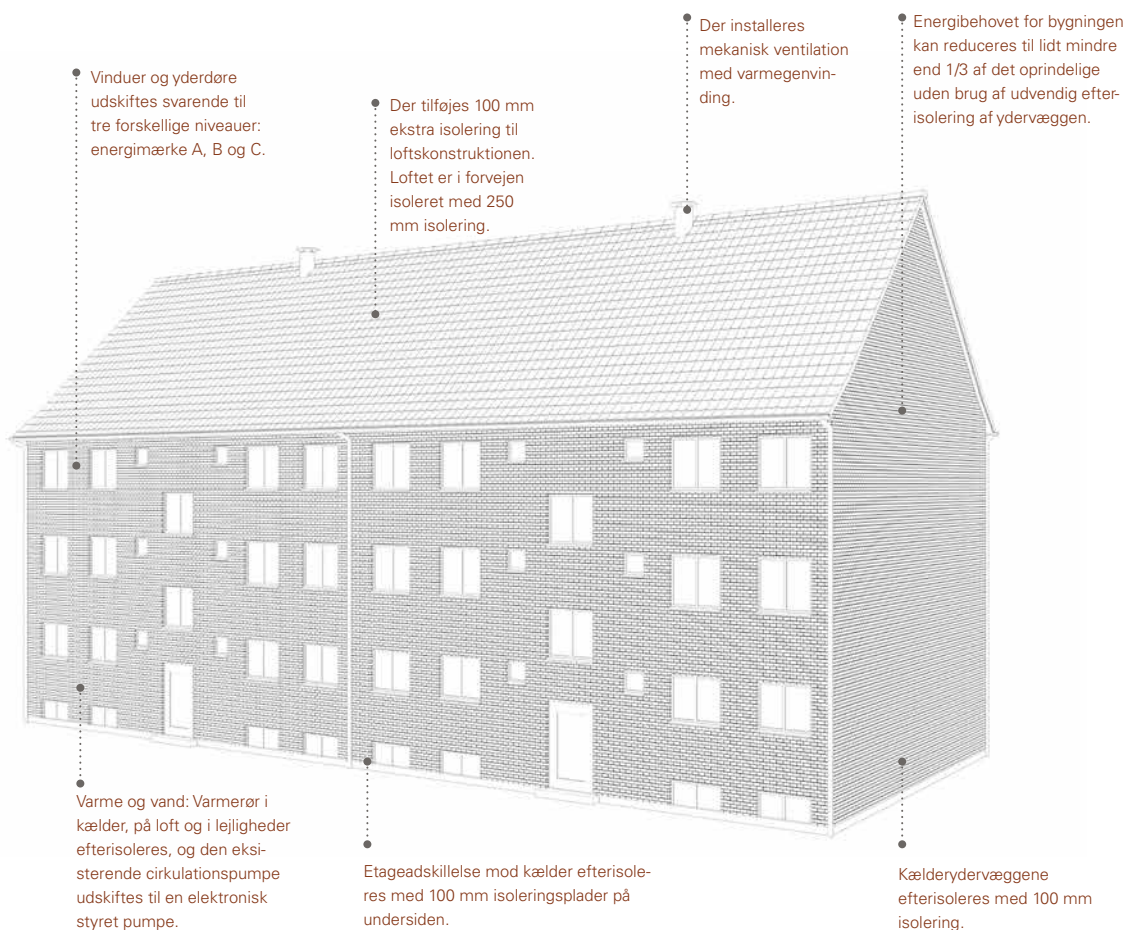
Altanens nuværende, lyse udtryk med de hvidmalede, profilerede fronter bevares i den nye konstruktion af stål og fiberbeton. Den nye, større altan øger den generelle brugsværdi.

Den nye ophængningsløsning bryder den tidligere støbte forbindelse mellem altandæk og bygningskrop, hvorved kuldebroen elimineres.

# BESPARELSESPOTENTIALER FOR PERIODENS BOLIGBEBYGGELSER

Denne artikel beskriver og sammenligner beregninger af energibesparelspotentialer ved gennemførelse af forskellige energibesparende tiltag for et typisk etageboligbyggeri fra 1940'erne og 1950'erne.

Formålet er at undersøge, hvor meget energi der kan spares uden brug af udvendig efterisolering af facaden.

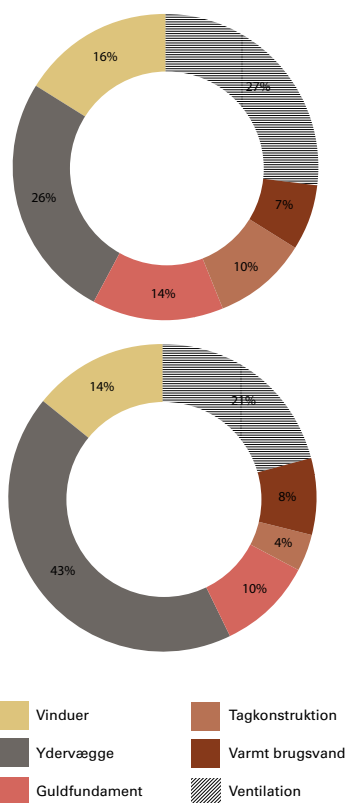




## Jørgen Rose

Seniorforsker, Statens Byggeforskningsinstitut,  
Aalborg Universitet København

Udfordringerne ved vidtgående energirenovering af det eksisterende byggeri er mange og komplekse. Særligt vanskeligt er det at nedbringe energiforbruget i bygninger, som enten er bevaringsværdige eller har høj arkitektonisk kvalitet. I figur 1 er vist den gennemsnitlige procentuelle fordeling af varmekonsumet for det murede byggeri fra 1940'erne og 1950'erne og til sammen-



Figur 1. Gennemsnitlig procentuel fordeling af varmekonsumet for etageboliger fra 1940'erne og 1950'erne (øverst, kilde: SBI) og til sammenligning den tilsvarende fordeling for den bygning, der er anvendt i analyserne. (nederst, kilde: SBI).

ligning den tilsvarende fordeling for den bygning, der er anvendt i analyserne.

Figur 1 viser tydeligt, at det netop er ydervæggen, som udgør den største del af det samlede varmekonsum både for det gennemsnitlige byggeri og i endnu videre udstrækning for det analyserede eksempel. Årsagen til den relativt store forskel på de to figurer er dels, at der i den analyserede bygning er en uopvarmet kælder, hvorved varmetabet gennem gulv og fundament er reduceret væsentligt og dels, at loftet allerede er efterisoleret og dermed har et lavt varmetab.

Analyserne viser, at de største besparelser – når der ses bort fra isolering af ydervæggen – opnås ved udskiftning af vinduer og døre, men at også efterisolering af etageadskillelsen mod den uopvarmede kælder giver en stor besparelse. Energirenovering af installationen til varmt brugsvand (ny cirkulationspumpe og udskiftning af rør i lejligheder) vil også i det analyserede eksempel kunne medføre en relativt stor besparelse.

Oftentimes vil man for denne type bygning ligeledes kunne opnå en besparelse ved at installere balanceret mekanisk ventilation med energieffektiv varmegenvinding. I forbindelse med en energirenovering af ejendommen bør balanceret mekanisk ventilation eller mekanisk udsugning etableres, specielt hvis bygningens tæthed forbedres (som f.eks. ved udskiftning af vinduer og døre). Ellers kan man risikere væsentlige problemer med indeklimaet, herunder risiko for kondens og skimmeldannelse.

Ud over beregningerne af energibesparelspotential for enkelttiltagene er der ligeledes gennemført beregninger af det samlede besparelspotential for forskellige pakked løsninger af energibesparende tiltag. I den forbindelse skelnes mellem to forskellige scenarier: med og uden udvendig efterisolering.

Beregningerne af pakked løsninger indeholder ikke indvendig efterisolering som et særskilt til-

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

tag. Det skyldes, at det kræver helt særlige hensyn og forhold, men det antages, at der vil kunne opnås en besparelse af samme størrelsesorden ved tilsvarende isoleringstykkelse som ved udvendig efterisolering. Så når beregningerne viser, at energibesparelspotentialet i situationen, hvor der ikke anvendes udvendig efterisolering af ydervæggen, opnår omtrent samme besparelse, som kan opnås alene ved 50 mm udvendig efterisolering af ydervæggen, kan dette teoretisk også opnås med indvendig efterisolering.

Den oprindelige bygning har et energimærke F, og ved at gennemføre energireoveringspakken uden efterisolering af ydervæggen kan energimærket ændres til et D. For pakkedløsningerne med udvendig efterisolering af ydervæggen kan energimærket ændres fra det oprindelige F til et C (ved 50 mm udvendig isolering) eller til et B (ved 100 eller 200 mm udvendig isolering).

For denne type byggeri ønsker man, som tidligere omtalt, ofte at bevare den murede facade. Dette kan gøres ved at fjerne en halv sten udvendigt, isolere med f.eks. 75-100 mm isolering og afslutte med en 78 mm teglformur. Ydervæggen opnår herved en U-værdi på ca. 0,19 W/m<sup>2</sup>K med en forøgelse af tykkelsen på ca. 60 mm. Denne type løsninger er i øjeblikket under udvikling.

Sammenfattende kan man altså konkludere, at energireoveringspakken uden efterisolering af facaden kan reducere energibehovet med ca. en tredjedel, men at det derefter er vanskeligt at opnå store samlede energibesparelser for denne type bygninger uden at efterisolere ydervæggen.

### Beskrivelse af analysernes eksempel

I forbindelse med analyserne er der udvalgt en typisk muret etageboligbebyggelse fra 1940'erne eller 1950'erne.

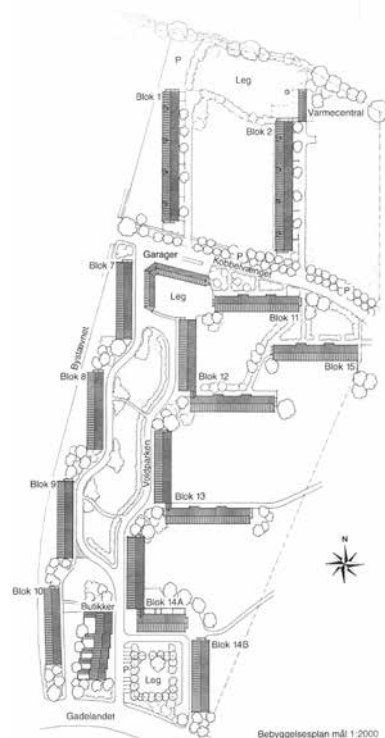
Bebyggelsen, Afdeling 32 i Voldparken, Husum, er opført i årene 1946-48 og ejes af fsb (Foreningen Socialt Boligbyggeri), som er Københavns

største almene boligorganisation. Bebyggelsen indeholder 391 boliger og er opført i gule teglsten med relieffekt i gavlene. Etageadskillelser er udført i jernbeton.

Til analysen er udvalgt én af de 15 boligblokke i bebyggelsen. Blok 7 er orienteret nord/syd og har tre etager samt fuld, højt beliggende kælder med et bruttoareal på 475 m<sup>2</sup>.

Boligblokken har et opvarmet etageareal på 1.389 m<sup>2</sup>, og det bebyggede areal er på 475 m<sup>2</sup>. Hver etage har seks lejligheder fordelt på tre opgange. Det samlede vinduesareal er 18% af etagearealet, dvs. ca. 250 m<sup>2</sup>.

Udgangspunktet for beregningerne er energimærkningen af den samlede bebyggelse fra 2012.



Figur 2. Afdeling 32. Boligblokkene er beliggende nord/syd og øst/vest (kilde: fsb).

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Figur 3. Typisk etageplan for boligblokken (kilde: fsb).



Facade (kilde: Energimærkningen fra fsb).



Figur 4. Lodret snit i bygning (kilde: fsb).



Gavl/facade (kilde: Københavns Museum).



Afdeling 32, Voldparken (kilde: fsb)

Konstruktion	Før	Efter
Etageadskillelse mod kælder	Hulstendæk med strøgulve uden isolering mellem strøer. U-værdi 1,14 W/m <sup>2</sup> K.	Efterisoleres med 100 mm isoleringsplader på undersiden. U-værdi 0,29 W/m <sup>2</sup> K.
Ydervæg	360 mm massiv teglvæg ved terrassernes sider og ved brystninger 240 mm massiv teglvæg. U-værdi er hhv. 1,26 W/m <sup>2</sup> K og 1,79 W/m <sup>2</sup> K.	Efterisoleres udvendigt med 50, 100 eller 200 mm og pudses. U-værdi for 360 mm teglvæg hhv. 0,46, 0,28 og 0,16 W/m <sup>2</sup> K, U-værdi for 240 mm teglvæg hhv. 0,52, 0,31 og 0,17 W/m <sup>2</sup> K.
Loft	Loftets gennemsnitlige isoleringstykkelser er ca. 250 mm. Loftet har en U-værdi på 0,25 W/m <sup>2</sup> K.	Der tilføjes 100 mm isolering til loftskonstruktionen. U-værdien for loftet reduceres herved til 0,14 W/m <sup>2</sup> K.
Vinduer og yderdøre	Vinduer har tolagstermoruder, og døre har nye ruder med lavenergiglas. Vinduerne har en U-værdi på 2,70 W/m <sup>2</sup> K, og dørene har en U-værdi på 1,20 W/m <sup>2</sup> K. Glasset har en solenergitransmittans på 0,76.	Vinduer og yderdøre udskiftes svarende til tre forskellige niveauer, energimærke A, B og C. Eref for de anvendte vinduer er som følger: A: 0 kWh/m <sup>2</sup> , B: -17 kWh/m <sup>2</sup> C: -33 kWh/m <sup>2</sup>
Kælder-ydervægge	Kælderydervæggene er 480 mm massiv teglvæg. U-værdien for kælderydervæggene er 1,20 W/m <sup>2</sup> K.	Kælderydervæggene efterisoleres med 100 mm isolering. Kælderydervæggenes U-værdi reduceres herved til 0,29 W/m <sup>2</sup> K.
Kældergulv	Kældergulvet er 100 mm beton med slidlag udstøbt på 200 mm sten/skærver. Kældergulvet har en U-værdi på 0,80 W/m <sup>2</sup> K.	
Ventilation	Der er naturlig ventilation i hele bygningen i form af klappventiler i beboelsesrum og aftrækskanaler i køkken og bad. Bygningen vurderes normal tæt, da fuger ved vindues- og døråbninger, samt tætningslister i vinduer og udvendige døre er rimelig intakte. Det gennemsnitlige luftskifte om vinteren er sat til $q_n = 0,3$ l/s pr. m <sup>2</sup> .	Der installeres mekanisk ventilation med varmegenvinding. Varmegenvindingen har en temperaturvirkningsgrad på 85%, og anlægget har en SEL-værdi på 1,2 kJ/m <sup>3</sup> . Der gennemføres endvidere en beregning, hvor der er mekanisk udsugning med brugerbetjent behovsstyring og et basisluftskifte på 0,3 l/s pr. m <sup>2</sup> . SEL-værdien for anlægget er 0,8 kJ/m <sup>3</sup> .
Varmeanlæg	Bygningen opvarmes via et 1-strengs radiatoranlæg med centralvarmevand. På varmfordelingsanlægget er monteret fire nyere automatisk modulerende pumper til forsyning af de enkelte blokke: to stk. med maksimal effekt på 1150 W samt to stk. med maksimal effekt på 1900 W. Blok 7's andel af effekten er 407 W. Alle varmfordelingsrør i kælder er isoleret med 20 mm isolering. Varmefordelingsrør i jord er isoleret med 25 mm isoleringskappe. Varmefordelingsrør i tagrum er isoleret med 20 mm isolering.	Der gennemføres alene efterisolering af varmerør i kælder og på loft med ny 50 mm isoleringskappe.
Varmt brugsvand	Til cirkulation/fordeling anvendes to ældre pumper på hhv. 1,5 kW og 1,8 kW. Blok 7's andel er ca. 220 W. Brugsvandsrør og cirkulationsledning i kælder er isoleret med 30 mm isolering. Fordelingsrør i jord er isoleret med 25 mm isoleringskappe. Brugsvandsrør og cirkulationsledning i lejligheder er uisolerede.	Den eksisterende cirkulationspumpe udskiftes til en elektronisk styret pumpe med samme effekt (220 W). Samtidig isoleres alle uisolerede rør i lejligheder med 50 mm isolering, og rør i kælder isoleres ligeledes med 50 mm ny isolering.

Tabel 1. Eksisterende konstruktioner/systemer samt energibesparende tiltag.

## Eksisterende konstruktioner og energibesparende tiltag

Siden bygningen blev opført i slutningen af 1940'erne, er der gennemført to energibesparende tiltag. I 1978-79 er der foretaget isolering og udskiftning af eternittage. I 1981-83 er der foretaget udskiftning af vinduer til nye trærammer med termoruder. Tabel 1 opsummerer de eksisterende forhold for bygningens konstruktioner og systemer samt de energibesparende tiltag, som analyseres.

### Beregnet energibehov

Energimærkningen giver et totalt energibehov på 201,1 kWh/m<sup>2</sup> pr. år. Modellen korrigeres på enkelte punkter og overføres til nu gældende version af Be10 (version 7), og dermed forøges energibehovet for bygningen til 216,8 kWh/m<sup>2</sup> pr. år, hvilket dog ikke er nok til at ændre energimærket.

## Beregningsresultater

I tabel 2 er resultater for enkelttiltag opstillet. De væsentligste besparelser opnås, når ydervæggen isoleres, dels fordi den som udgangspunkt er uisoleret, og dels fordi den udgør en stor del af det samlede klimaskærmsareal. Udskiftning af vinduerne giver også relativt store besparelser, og efterisolering af etageadskillelsen til kælderens giver en rimelig besparelse.

Balanceret mekanisk ventilation med effektiv varmegenvinding giver en relativt beskedne besparelse, dels pga. infiltrationen og dels pga. elforbruget til ventilatorer. Cirkulationspumpen til det varme brugsvand har i udgangspunktet et relativt højt elforbrug og er i konstant drift, og rør til varmt brugsvand er uisolerede i lejlighederne. Når pumpen udskiftes og rørene isoleres, opnås også en relativt stor energibesparelse.

kWh/m <sup>2</sup> pr. år	VARME	EL	ENERGIBEHOV	ÆNDRING
Basisbygning	211,4	2,2	216,8	
<b>Klimaskærm</b>				
1. Etageadskillelse, 100 mm	202,3	2,1	207,7	-9,1
2. Ydervæg, 50 mm	143,2	2,1	148,4	-68,4
3. Ydervæg, 100 mm	130,2	2,0	135,3	-81,5
4. Ydervæg, 200 mm	121,6	2,0	126,6	-90,2
5. Loft, 100 mm	207,9	2,2	213,3	-3,5
6. Kælderydervæg, 100 mm	207,2	2,2	212,6	-4,2
<b>Vinduer</b>				
7. Vinduer med energimærke A	182,0	2,1	187,3	-29,5
8. Vinduer med energimærke B	185,4	2,1	190,8	-26,0
9. Vinduer med energimærke C	188,8	2,1	194,1	-22,7
<b>Ventilation</b>				
10. Balanceret mekanisk ventilation m. vgv	197,1	5,3	210,4	-6,4
11. Mekanisk udsugning	211,4	4,3	222,0	+5,2
<b>Varmeanlæg/Varmt vand</b>				
12. Efterisolering af varmerør	208,6	2,2	214,0	-2,8
13. Cirkulationspumpe og VBV-rør	200,3	0,9	202,6	-14,2

Tabel 2. Energibesparelser for enkelttiltag.

TILTAG	kWh/m <sup>2</sup> pr. år	Forventet reduktion	Faktisk reduktion	Summeret reduktion	Reduktion i %
Udgangspunkt	216,8				
1. Etageadskillelse, 100 mm	207,7	-9,1	-9,1	-9,1	13,4
5. Loft, 100 mm	204,2	-3,5	-3,5	-12,6	5,2
6. Kælderydervægge, 100 mm	202,9	-4,2	-1,3	-13,9	1,9
7. Vinduer A	173,3	-29,5	-29,6	-43,5	43,7
10. Balanceret mekanisk ventilation	167,2	-6,4	-6,1	-49,6	9,0
11. Efterisolering af rør	163,4	-2,8	-3,8*	-53,4	5,6
12. Cirkulationspumpe og VBV-rør	149,0	-14,2	-14,4	-67,8	21,2
<b>Total reduktion i energibehov</b>	-	<b>-69,7</b>	<b>-67,8</b>	-	<b>100,0</b>

Tabel 3. Pakkeløsning 1 (uden udvendig efterisolering af ydervæg).

\* Den forventede reduktion er lavere end den faktiske opnåede, idet etageadskillelsen er efterisoleret, hvorved kælderen bliver koldere, hvilket medfører et større varmetab fra rørene i kælderen.

TILTAG	kWh/m <sup>2</sup> pr. år	Forventet reduktion	Faktisk reduktion	Summeret reduktion	Reduktion i %
Udgangspunkt (pakkeløsning 1)	149,0				
Pakkeløsning 2 (50 mm)	81,6	-68,4	-67,4	-135,2	49,9
Total reduktion i energibehov		-138,1	-135,2		
Pakkeløsning 3 (100 mm)	68,7	-81,5	-80,3	-148,1	54,2
Total reduktion i energibehov		-151,2	-148,1		
Pakkeløsning 4 (200 mm)	60,8	-90,2	-88,2	-156,0	56,5
<b>Total reduktion i energibehov</b>		<b>-159,9</b>	<b>-156,0</b>		







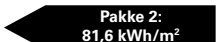

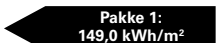


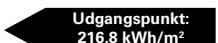

Tabel 4. Pakkeløsninger med udvendig efterisolering af ydervæg.

### Eksempler på samlet besparelsepotentiale

For at vurdere, hvor langt man kan nå uden efterisolering af ydervæggen, gennemføres først en beregning af den samlede besparelse, når alle øvrige energiltag gennemføres, inklusive brug af de bedste vinduer. Den faktiske reduktion er lidt lavere end summen af reduktioner for enkelttiltag. Der gennemføres tre beregninger, hvor der ud over tiltagene fra tabel 3 foretages udvendig efterisolering af ydervæggen med hhv. 50, 100 og 200 mm isolering.

### Konklusion

Betragter man resultaterne i tabel 3, ses det, at energibehovet for bygningen kan reduceres til 149,0 kWh/m<sup>2</sup> uden brug af efterisolering af ydervæggen. Dette svarer til en reduktion på lidt mindre end en tredjedel af det oprindelige energibehov, og til sammenligning er kravet for nybyggeri 53,7 kWh/m<sup>2</sup>. Sammenholdes de 149,0 kWh/m<sup>2</sup> med resultaterne fra tabel 2, ses det, at alene 50 mm efterisolering af facaden giver en tilsvarende energibesparelse. Det er altså muligt at reducere energibehovet uden udvendig efterisolering af kli-

Energimærkningsskala	Energibehov	Grænseværdi [kWh/m <sup>2</sup> ]
		20,0
		30,7
		53,7
		71,6
		112,3
		153,0
		193,7
		244,7
		244,7

Tabel 5. Energimærkning af etageejendom.

maskærmen, men det ikke muligt at komme ret langt ned i energiforbrug.

Betragtes resultaterne i tabel 4, ses det, at tilføjeisen af efterisolering for ydervæggen giver et væsentligt bidrag til den samlede energibesparelse. 50 mm efterisolering af ydervæggen reducerer det samlede energibehov til 81,6 kWh/m<sup>2</sup>, og ydervæggens andel i den samlede energibesparelse ligger på ca. 50%. Hvis man øger isoleringstykkelsen til 200 mm, nærmer bygningens energibehov sig det nu gældende krav til nybyggeri, hvilket kun kan lade sig gøre med udvendig efterisolering. Sammenfattende må man altså konkludere, at det er muligt at reducere energi-

forbruget med ca. en tredjedel uden efterisolering af facaden, men det er vanskeligt at reducere energibehovet i den analyserede bygning yderligere uden at inkludere isolering af ydervæggen. Dette skyldes dels, at ydervæggen udgør langt den største del af klimaskærmen, dels at udgangspunktet er en helt uisoleret konstruktion.

### Energimærkning

Etagebygningen har som udgangspunkt energimærke F. Ved gennemførelse af pakkelse 1 ændres energimærket fra F til D. Ved gennemførelse af pakkelse 2-4 ændres energimærket yderligere, som det ses her over i tabel 5.

KVALITETER

UDFORDRINGER

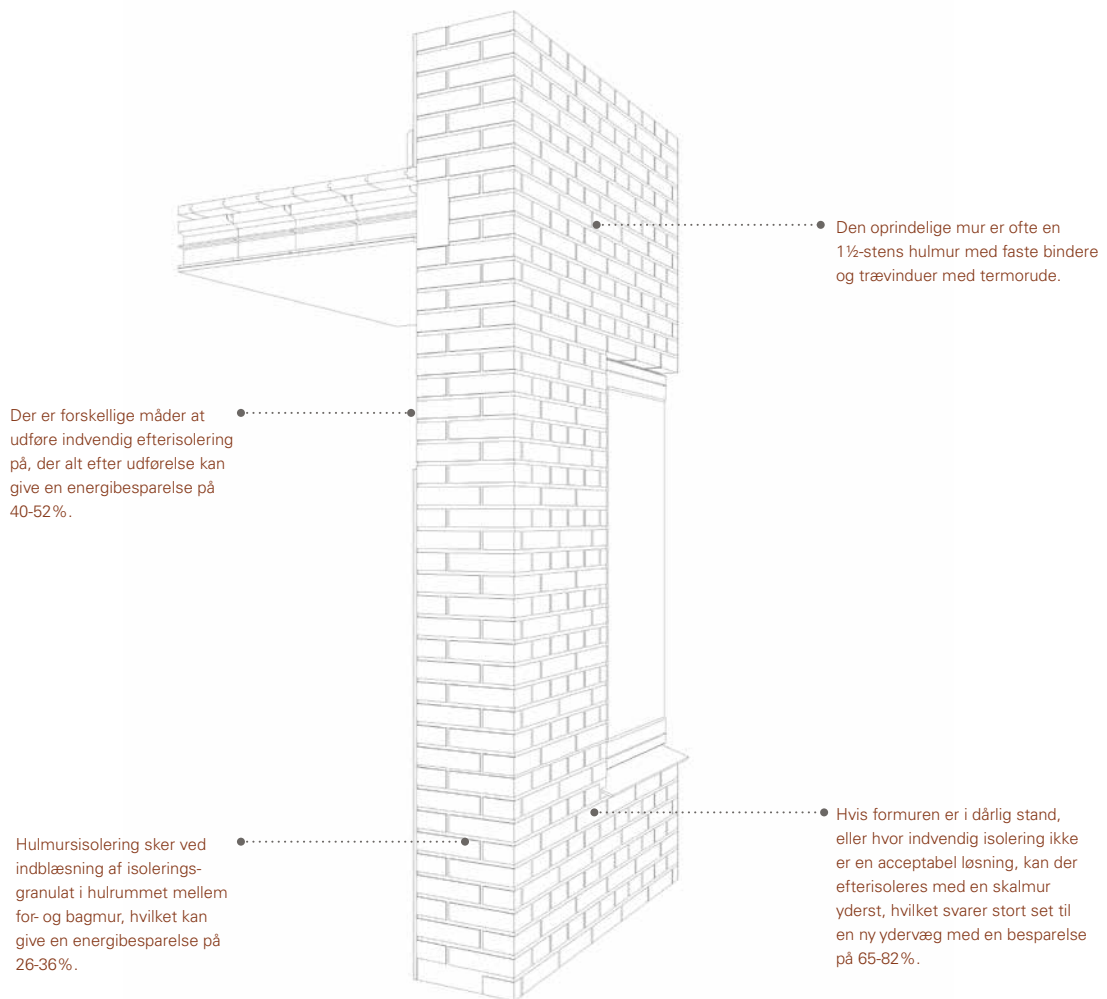
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# EFTERISOLERING AF YDERVÆGGE

Periodens bebyggelser har murede facader, der ofte har store arkitektoniske kvaliteter, men også en række udfordringer. Denne artikel identificerer og beskriver de primære udfordringer og muligheder ved forskellige tilgange til efterisolering.





## Per Heiselberg

Professor ved Aalborg Universitet, Institut for Byggeri og Anlæg

Baggrunden for at efterisolere er sjældent kun et ønske om at opnå energibesparelser, men kommer ofte også på tale på grund af et konstateret dårlig indeklima (skimmelsvamp) forårsaget af en kombination af kolde overflader og utilstrækkelig ventilation.

Under forudsætning af at bygningens facade har arkitektonisk værdi og ønskes bevaret i samme udtryk, vil efterisoleringsløsninger primært være i form af hulmursisolering og/eller indvendig efterisolering. Der vil dog være partier i facaden, hvor denne ikke er fuldmuret i forbindelse med altaner eller større vinduespartier, hvor udvendig efterisolering kan komme på tale. Desuden kan der i specielle tilfælde (typisk hvis formuren er i dårlig stand) også bruges skalmuringsløsninger, hvor formuren fjernes, ydervæggen isoleres og formuren opbygges igen.

Formålet med denne artikel er at identificere og beskrive de primære udfordringer ved efterisolering og konsekvenser for indeklima og energibesparelspotentiale ved periodens bebyggelser i forbindelse med forskellige efterisoleringsløsninger.

Generelt giver udvendige løsninger det bedste resultat både med hensyn til indeklimaforbedringer og reduktion af energiforbrug, da disse løsninger eliminerer kuldebroerne i konstruktionen. Hulmursisolering er utilstrækkelig i forhold til en energimæssig fremtidssikring af bygningen, men hulmursisolering er altid en god ide i kombination med andre løsninger, da den minimerer den samlede konstruktionstykkelser.

Energibesparelspotentialet (ved samtidig udskiftning/forbedring af vinduer) for ydervæggen varierer mellem de forskellige løsninger og er typisk i størrelsesordenen 35-70%.

## Hulmursisolering

Ved hulmursisolering indblæses isoleringsgranulat i hulrummet mellem for- og bagmur. Afstanden mellem murene, der typisk er 80 eller 130 mm, sætter en naturlig begrænsning for mængden af isolering. En forudsætning for hulmursisolering er, at muren er i teknisk god stand, hvad angår fuger og mursten. Tilstanden bør derfor undersøges, inden hulmursisoleringen udføres, og evt. mangler udbedres. Det er især vigtigt at få udelukket fugt og utætheder i ydervæggen.

For periodens byggeri med mange hule mure med faste bindere er hulmursisolering generelt ineffektiv pga. kuldebroer, hvor for- og bagmur er hæftet sammen. Virkningen nedsættes betydeligt pga. ommuringer ved tilslutninger til vinduer/døre, faste bindere og sammenmuring ved etageadskillelser. Hulmursisolering uden anden isolering er derfor utilstrækkelig i forhold til en energimæssig fremtidssikring af bygningen. Arbejdet bør altid udføres af et specialfirma, der tager enkelte mursten ud for at kunne blæse isoleringsgranulat i hulrummet mellem for- og bagmur. Hulmursisolering er nem og billig at udføre og ændrer ikke på bygningens udseende eller boligareal, og den kan udføres med få gener for beboerne. Der kan naturligvis ikke isoleres, hvor for- og bagmur er muret sammen, typisk ved vindues- og døråbninger, og hulmure med faste bindere kræver ekstra omhyggelighed med indblæsningen.



*Indblæsning af hulmursisolering, der foregår ved at udtage sten i ydervæggen med 1½-2 meters mellemrum og lukke hullerne med de samme sten, som er blevet udtaget.*

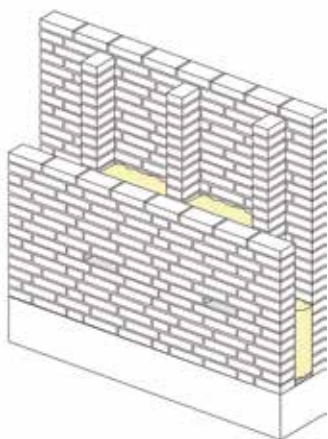
KVALITETER

UDFORDRINGER

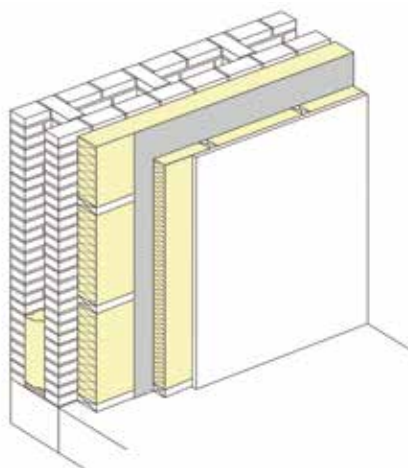
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

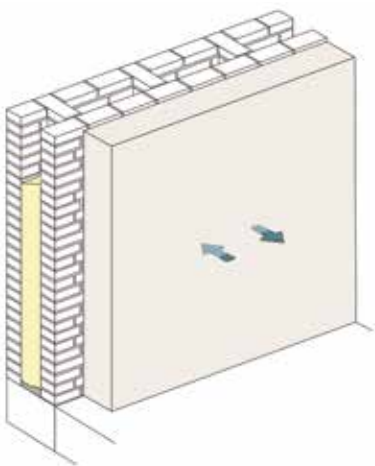
PROCES & ØKONOMI



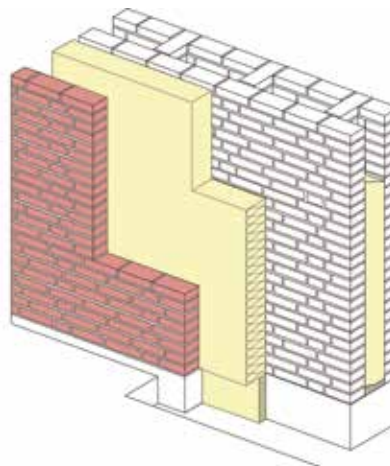
Figur 1. Udsnit i hulmur i tegl med faste bindere. Isoleringsmateriale indblæses gennem huller i formuren, der skabes ved at tage enkelte sten ud.



Figur 2. Udsnit i hulmur i tegl med faste bindere og indvendig efterisolering. Dampspærren sidder mellem isoleringslagene og evt. installationer føres i isoleringslaget mod rummet. For at sikre tæthed skal alle samlinger og tilslutninger mod væg, loft og andre vægge være klæbet og have fast underlag.



Figur 3. Udsnit i hulmur i tegl med faste bindere og indvendig efterisolering med kapillaraktive og diffusionsåbne isoleringsplader. Pladerne skal være fuldklæbet til den eksisterende mur, og indvendig overfladebehandling skal være diffusionsåben.



Figur 4. Udsnit i hulmur i tegl med faste bindere og udvendig efterisolering med ny skalmur.



*Indvendig efterisolering, billede fra Ryesgade 30. Ejendommens facade fra 1896 fremstår uændret efter energirenoveringen, og de nye vinduer er holdt i samme dimensioner som de originale.*

### Indvendig efterisolering

Der er forskellige måder at udføre indvendig efterisolering på. De mest typiske er:

- Forsatsvæg med træ- eller stålskellet opbygget på stedet (forsatsvægge).
- Forsatsvæg af præfabrikerede elementer.
- Montering/klæbning af kapillaraktive isoleringsplader direkte på ydervæggen.

Det vil ofte være nødvendigt at anvende forskellige isoleringstykkelser, alt efter om det er væg-

ge, brystningspartier under vinduer eller vinduesfalse omkring vinduer, der skal isoleres.

Hvis den indvendige efterisolering udføres samtidig med udskiftning af vinduer og/eller radiatorer placeret i brystningspartier, kan isoleringstykkelserne ofte øges. Isoleringsmaterialer bør have forholdsvis lav varmeledningsevne, da pladsen, isoleringen optager altid vil være kritisk. Materialerne (specielt isoleringen) bør ikke være fugtfølsomme, og derfor bør organiske isoleringsmaterialer ikke bruges.

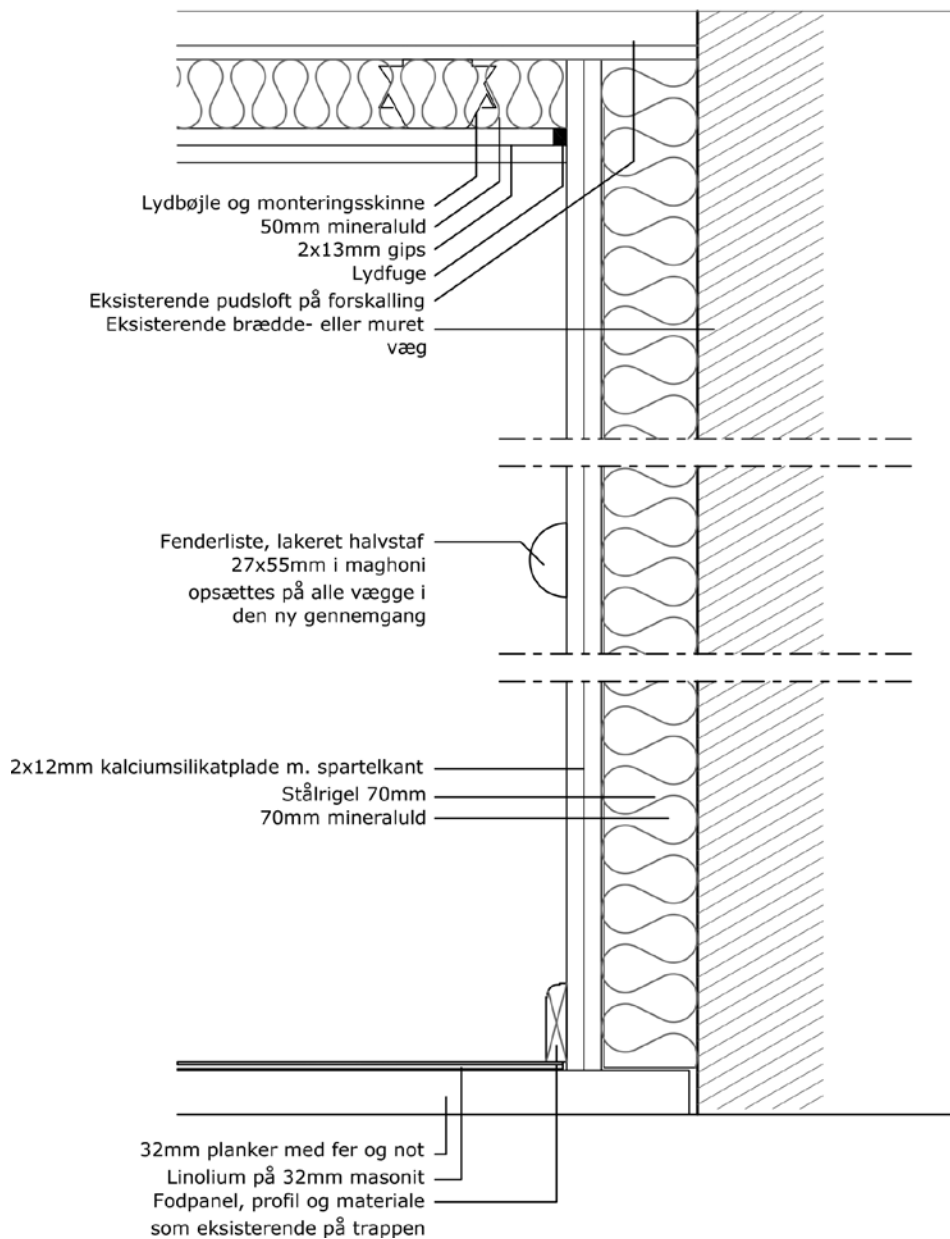
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Figur 5. Indvendig efterisolering, Ryesgade 30. Tegningen viser den indvendige efterisolering (mineraluldsløsning) på de eksisterende lejlighedsskel. Til den indvendige isolering blev der brugt Kingspan, som er et skumprodukt af finolskum. Der blev i første omgang isoleret med et mineraluldsprodukt, der dog ikke ville fæstne sig ordentligt til muren, og det blev derfor undervejs i processen erstattet af Kingspan isoleringen på de resterende lejligheder.

En forudsætning for indvendig efterisolering er, at muren er i teknisk god stand, hvad angår fuger og mursten. Tilstanden bør derfor undersøges, inden isoleringen udføres, så eventuelle mangler kan udbedres. Det er især vigtigt at få udelukket fugt og utætheder i ydervæggen samt at sikre mod opstigende grundfugt. Fugt-tekniske udfordringer ved kuldebroer kan begrænse den anbefalede isoleringstykkelse, og det anbefales at gennemføre en analyse, inden isoleringstykkelsen fastlægges.

Ved udførelse af indvendig efterisolering er det meget vigtigt, at de indvendige overflader renses for organiske og fugtfølsomme materialer, så væggen står rå i enten mursten eller puds. Denne afrensningsproces er arbejdskrævende, men skal forhindre, at evt. organisk materiale kan danne grobund for svamp og skimmel. Det er ligeledes meget vigtigt at sikre dampspærrens tæthed, især ved tilslutninger til de øvrige



*Indvendig efterisolering, billede fra Ryesgade 30. Et af de energimæssige tiltag, der var stort fokus på i dette projekt, var at få nedbragt det høje varmeforbrug, blandt andet ved at isolere facaderne. For at bevare facadeudtrykket er isoleringen foretaget indvendigt, og de nye vinduer er udefra mage til de oprindelige, men indvendigt forsynet med koblede rammer med energiglas. Efter den indvendige isolering er lofternes stukgenskabet, og der blev i den forbindelse produceret nye forme til stukken. Hensigten var, at det ikkenskulle kunne ses, at der var isoleret. Men det kan mærkes, da rummet nu kan bruges helt ud til facadevæggen – også om vinteren.*

bygningsdele, f.eks. afslutningen ved indvendige vægge, vinduer og døre.

For forsatsvægge af præfabrikerede elementer udgøres dampspærren ofte af limlaget, mens dampspærren er unødvendig ved montering/klæbning af kapillaraktive isoleringsplader direkte på ydervæggen. Sidstnævnte løsning er derfor mindre følsom over for udførelsesfejl.

### Skalmuring

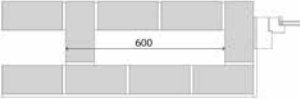

I situationer, hvor formuren er i dårlig stand, eller hvor indvendig isolering ikke er en acceptabel løsning, men bygningen stadig skal fremstå som muret, kan der foretages en udvendig efterisolering med en skalmur yderst. Efterisolering og skalmuring kan foregå uden på den eksisterende mur, hvilket kræver et nyt fundament, eller at den eksisterende mur kan bære skalmuren. Formuren kan evt. også fjernes, hulrummet isoleres og skalmuren opføres på det eksisterende fundament.

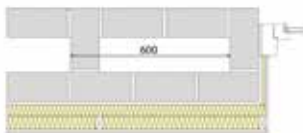
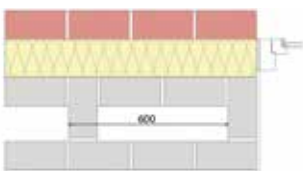
For at opnå højere reduktion af varmetabet uden forøgelse af vægtykkelse kan der benyttes højisolerende materialer til isolering og smalle sten som skalmur. Herved kan den eksisterende sokkel ofte anvendes til skalmuren.

Udvendig efterisolering, der afsluttes med en skalmur yderst, svarer stort set til at bygge en ny ydervæg, hvor den eksisterende ydervæg/bagmur bliver til bagmur i en ny isoleret hulmur. Det skal vurderes, om den eksisterende ydervæg ved montering af beslag kan bære skalmuren, eller om det er nødvendigt med etablering af et nyt fundament.

### NOTER

1. Energirenovering af murede facader. Projekt fra Center for Murværk. Abelone Køster, Teknologisk Institut. [www.bygdud.dk](http://www.bygdud.dk)

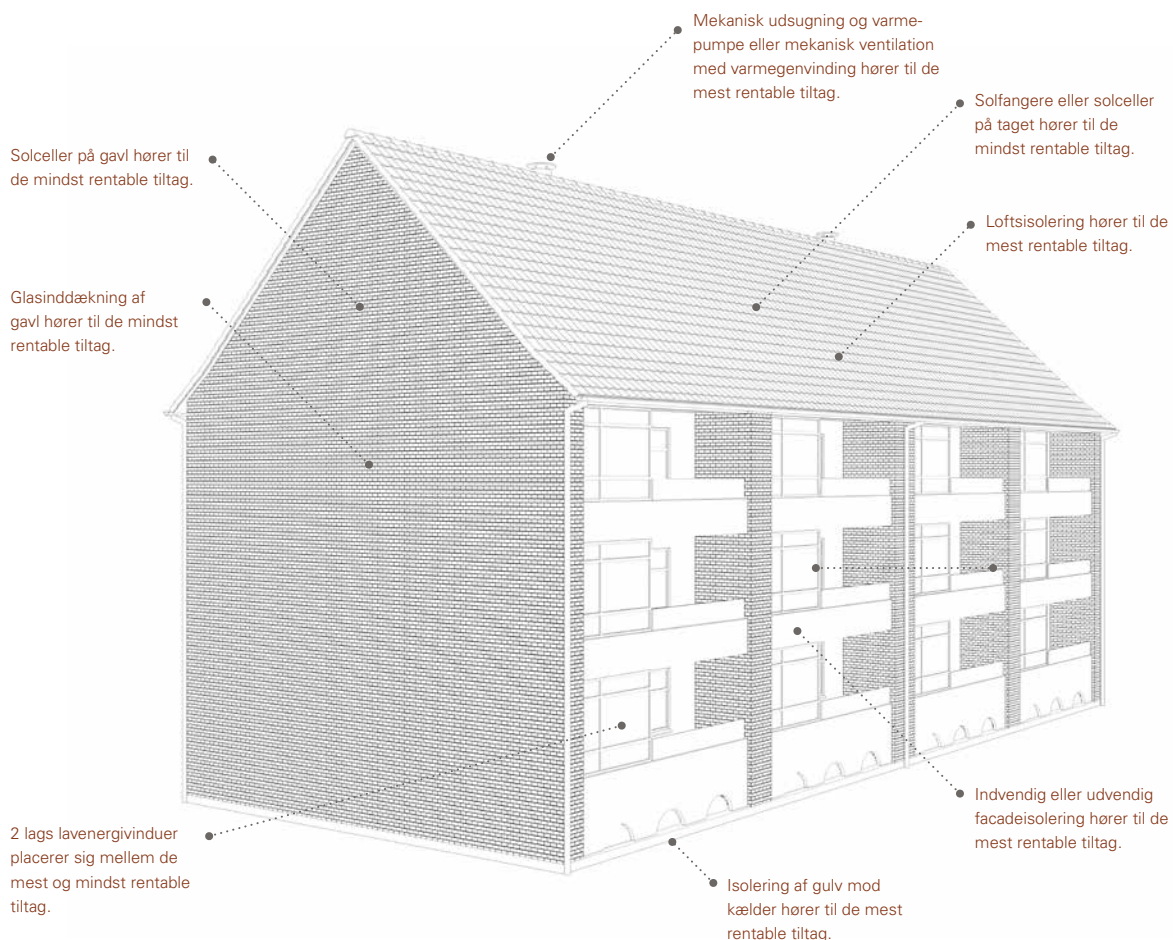
	EKSISTERENDE MUR	HULMURISOLERING
<b>Energibesparelse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 1/2 stens hulmur med faste bindere.</li> <li>■ Trævindue med termorude.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 26%1 (130 mm isolering).</li> <li>■ 36% (samtidig udskiftning til energivindue).</li> </ul> 
<b>Indeklimaforbedringer</b>	<p>Betydelige kuldebroer giver lave overfladetemperaturer på store dele af ydervægge og gavle, der opleves som trækgener og kuldestråling. Det giver begrænsninger i forhold til møblering og ophold.</p> <p>Kondensering af vanddamp og fugt i konstruktionen ved kuldebroer giver grobund for skimmelsvamp. Problemet er størst i lejligheder med stor fugtproduktion og/eller utilstrækkelig ventilation.</p>	<p>Hæver overfladetemperaturen på ydervæggene, men løser ikke problemerne med kuldebroer og risiko for kondensering af vanddamp på udsatte steder.</p>
<b>Fordele/styrker</b>		<p>Kan udføres uden gene for bygningens beboere. Ydervæggens udseende ændres ikke hverken indvendigt eller udvendigt. Et billigt og rentabelt tiltag. Påvirker hverken bygningsareal eller gulvareal. Kan kombineres med enten indvendig eller udvendig efterisolering, således at den samlede vægtykkelse kan reduceres.</p>
<b>Ulemper/svagheder/risikoområder</b>	<p>Ved fugtigt vejr vil en ydermur i dårlig stand ophobe fugt. Under frost vil fugten fryse, og den yderste del af muren og dens belægning kan skalle af. Ved hulmursisolering eller indvendig efterisolering vil den lavere ydervægstemperatur gøre det vanskeligere at udtørre formuren, og risikoen for frostsprængninger øges yderligere. En eksisterende formur i god stand med intakte fuger og uden frostsprængninger af tegl eller løs puds er en forudsætning for anvendelse af hulmursisolering eller indvendig efterisolering.</p>	<p>Det eksisterende hulrum sætter en naturlig grænse for mængden af isolering, og isoleringseffekten er begrænset på grund af faste bindere og sammenmuringer ved samlinger omkring vinduer og døre mv. Hulmursisolering er ikke tilstrækkeligt til at bringe varmetabet ned på et fremtidssikret niveau og løser ikke problemer med kuldebroer.</p>

	INDVENDIG ISOLERING	ISOLERING MED SKALMUR
<b>Energibesparelse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 40% (95 mm isolering).</li> <li>■ 52% (samtidig udskiftning af vindue til energivindue samt 15 mm isolering i vinduesfals).</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 65% (145 mm isolering).</li> <li>■ 82% (samtidig flytning og udskiftning af vindue til energivindue).</li> </ul> 
<b>Indeklimaforbedringer</b>	Hæver den indvendige overfladetemperatur både på ydervæggen og i vinduesfalsen. Bidrager til, at beboeren oplever et forbedret termisk indeklima med færre trækgener og mindre kuldestråling. Ved kuldebroer bliver den indvendige temperatur lavere med øget risiko for kondens og fugtrelaterede skader. Denne risiko bør analyseres inden isoleringstykkelsen fastlægges.	Indvendig overfladetemperatur på ydervæggen og i vinduesfalsen forøges, og beboerne oplever et forbedret termisk indeklima uden trækgener og kuldestråling, da alle kuldebroer fjernes.
<b>Fordele/styrker</b>	Bygningens udseende bevares. Udførelse uafhængig af vejrlig og kan foregå lejlighedsvis for lejlighed. Unødvendigt at flytte vinduer og døre. Rude eller forsatsvindue kan evt. skiftes til en mere energirigtig løsning. Traditionel isolering kan kombineres med "superisolering" i vinduesfalsen og andre kritiske steder. Boligarealet reduceres, hvilket dog til dels opvejes af, at ophold, møblement m.v. i højere grad kan placeres tæt op ad ydervæggen	Kan udføres uden gene for bygningens beboere. Boligarealet bibeholdes. Kuldebroer ved etageadskillelser, skillevægge og vinduesfalsen forsvinder. Eventuelle skader på ydervæggen beskyttes.
<b>Ulemper/svagheder/risikoområder</b>	Fugt- og varmeteknisk vanskelig løsning, der kræver tæt tilslutning til andre bygningsdele. Etagedæk, skillevægge m.m. udgør betydelige kuldebroer. Giver betydelige brugergener under udførelsen. Kræver flytning af installationer (el, varme mv.). Dybere vindueslysninger medfører formindsket lysindfald med mindre tynde højsolerende materialer benyttes. Den nye væg kan have reduceret mekanisk styrke til ophængning af tunge genstande. Erstatte tung bagvæg med en let væg fås dårligere egenskaber i forhold til lagring af solvarme og udjævning af temperatursvingninger. Det effektive boligareal reduceres.	Bygningens udseende vil ændres ved anvendelse af nye sten. Væggen kan blive betydeligt tykkere end ved andre efterisoleringsløsninger, med mindre der benyttes højsolerende materialer, smalle sten eller formuren fjernes. Løsningen kan give udfordringer i forhold til tagudhæng. Vinduer og døre skal flyttes ud i den nye mur, hvilket til gengæld eliminerer kuldebroen ved vinduesfalsen. Dybere vindueshuller reducerer dagslyset.

KVALITETER
UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
<b>ENERGI &amp; INDEKLIMA</b>
PROCES & ØKONOMI

# HENSYNSFULD ENERGIRENOVERING

En stor udfordring i forbindelse med 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser er at finde en balance mellem krav til boligstandard, indeklime og arkitektur. Denne artikel beskriver samlede koncepter, der også giver væsentlige energibesparelser.





## Ove Christen Mørck

Chefrådgiver og partner,

Cenergia Energy Consultants

Ved renovering af periodens bebyggelser er udfordringen at finde en balance mellem at renovere til nutidens krav til boligstandard, energikrav og indeklima og samtidig bevare de arkitektoniske og bygningsmæssige værdier.

På energi- og indeklimaområdet er der ofte behov for en række forbedringer, f.eks.:

- Øget ventilation pga. høj tæthed og øget badfrekvens i forhold til dengang, bebyggelsen blev opført.
- Nedsat varmetab – ud over fra vægge og vinduer også fra indeliggende altaner
- Renovering af varmesystem – der er ofte anvendt 1-strengt anlæg
- Forbedring af komforten – mindske træk og dårligt indeklima

Nærværende artikel beskriver resultaterne af projektet "Koncepter for hensynsfuld og innovativ energirenovering af lejeboliger", der havde til formål at vise, at det er muligt at bevare et samspil mellem nyt og gammelt samt finde den bedste balance mellem nyt og gammelt samt finde den bedste balance mellem fornyelse og bevarelse af de almene boliger fra perioden ved en hensynsfuld energirenovering, der samtidig resulterer i væsentlige energibesparelser.

Med dette formål var det projektets idé at udvikle og teoretisk afprøve et eller flere energirenoveringskoncepter, der tilgodeser denne balance.

Et energirenoveringskoncept for 1940'erne og 1950'ernes byggeri skal altså bestå af en kombination af to eller flere energirenoveringsteknologier, der hver for sig og samlet resulterer i en energirenovering, der er hensynsfuld over for bygningernes kvaliteter.

### Analysen af og løsninger for seks konkrete byggerier

Projektet tog udgangspunkt i seks byggerier i Roskilde: Fælledgårdene, Hjørnegården, Holbækgårdene, Korsgården, Ringparken og Bakkegården. I de fem første af disse står boligselskabet over for eller er i færd med at udarbejde helhedsplaner, hvori omfattende renoveringer indgår. Det sjette byggeri – Bakkegården – anvendtes som en referencer for de fem øvrige, idet det allerede var efterisoleret med udvendig facadeisolering.

Arbejdet blev indledt med en registrering og opbygning af dokumentation for de seks byggerier. Registreringen blev efterfulgt af en første grovsortering af de teknologielementer, der var identificeret ved projektets start. Elementerne blev udsat for en teknisk-økonomisk og arkitektonisk vurdering, og dermed blev to teknologier frasorteret: 1) Glasinddækning af altaner: På trods af fornuftig økonomi var den arkitektoniske vurdering, at løsningen ikke ville kunne udformes på en måde, der var forenelig med byggeriernes arkitektoniske udtryk. 2) Ventilation af kælderen gennem glasinddækkede gavle: Vurderedes ikke at være praktisk/økonomisk gennemførlig for de fem byggerier i undersøgelsen.

Herefter resterede følgende idékatalog over mulige teknologier:

- Indvendig isolering af facader
- Isolering af gulv mod kælder
- Udvendig isolering af facader
- Ventilationsanlæg med varmegenvinding – både centrale og decentrale – samt øget tæthed

KVALITETER

UDFORDRINGER

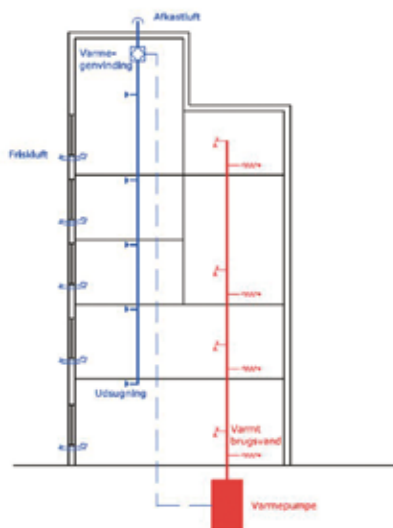
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

- Udsugningsventilation med varmepumpe til afkøling af afkastluft og opvarmning af brugsvand
- Isolering af loft
- Tolags lavenergiruder
- Solvarme
- Glasinddækning af gavle – visse steder som egentlige glastilbygninger med plads til fællesophold og nye elevatorer, andre steder som en ny klimaskærm, der ned-sætter varmetabet og fungerer som en solfanger mod syd
- Solceller på taget
- Solceller på gavl

For disse teknologier gennemførtes herefter en detaljeret energioekonomisk beregning. Resultaterne af disse beregninger præsenteres herunder.



Figur 1. Ventilation - mekanisk udsugning med varmepumpe.

## Energibesparelse og energisparepris for hver teknologi

En energioekonomisk beregning blev foretaget for de udvalgte teknologier for hvert af de fem byggerier. Resultaterne er en energibesparelse for hvert byggeri og en såkaldt energisparepris. Energispareprisen angiver kWh-prisen for den energi, der spares ved en energibesparende foranstaltning, eller leveres af et solenergianlæg. Energispareprisen bruges til en direkte sammenligning med prisen pr kWh for den energi, der spares eller erstattes – f.eks. for fjernvarme. Hvis energispareprisen er lavere end den nuværende fjernvarmepris er energiinvesteringen en god forretning. Energispareprisen beregnes på basis af investeringer og driftsudgifter - typisk over en 30-årig periode.

Energispareprisen kan således direkte sammenlignes med den øjeblikkelige energipris for f.eks. fjernvarme. Resultaterne for de 11 teknologier er stort set ens for de fem byggerier med isolering af ydervæggene indefra som den store vinder. De beregnede energibesparepriser fremgår af tabel 1.

Det fremgår af tabellen, at de teknologier, der er mindst gennemgribende ift. det arkitektoniske udtryk, udviser den bedste økonomi, og at de fire teknologier, der er synlige tiltag i en eller anden udstrækning, har den ringeste økonomi. Samtidig ses det, at udskiftning af vinduer ligger derimellem.

Af tabellen fremgår desuden, at de to ventilationsprincipper – mekanisk ventilation med genvinding og mekanisk udsugning med varmepumpe til produktion af varmt vand (se fig.1) – har stort set ens energisparepris. Så valget mellem disse løsninger kan derfor afgøres af andre faktorer, f.eks. de praktiske muligheder for installation af kanaler og aggregater.

Samtidig fremgår det, at energispareprisen for de nederste fem teknologier er væsentligt højere end den nuværende fjernvarmepris i Ros-

ENERGISPAREPRIS I KR./KWH	FÆLLED-GÅRDENE	HJØRNE-GÅRDEN	HOLBÆK-GÅRDENE	KORS-GÅRDEN	RING-PARKEN
Indervægsisolering	0,29	0,30	0,31	0,31	0,30
Isolering af gulv mod kælder	0,53	0,57	0,63	0,62	0,57
Ydervægsisolering	0,63	0,63	0,66	0,65	0,64
Mek. udsugning + varmepumpe	0,65	0,48	0,75	0,70	0,61
Ventilation + øget tæthed	0,65	0,62	0,73	0,69	0,66
Isolering af loft	0,86	0,51	0,88	1,08	1,05
Tolags lavenergiruder	1,09	1,11	2,81	1,49	1,19
Solvarme	1,27	1,01	1,45	1,38	1,23
Glasinddækning af ydervægge	1,42	1,47	1,51	1,49	1,43
Solceller på taget	1,78	1,73	1,78	1,76	1,75
Solceller på gavl	2,44	2,38	2,45	2,42	2,40

Tabel 1. Energisparepris i kr/kWh for de forskellige teknologier ved implementering i de fem forskellige bebyggelser.

kilde, som er 0,62 kr/kWh (2013). Energispareprisen for solceller skal dog retfærdigvis sammenlignes med elprisen (afhængigt af i hvilken udstrækning, der kan anvendes nettoafregning). Det skal også bemærkes, at prisen for solceller er faldet betragteligt over de seneste år, så en ny beregning gældende fra 2015 vil resultere i en væsentligt reduceret energisparepris for solceller.

For de renoveringstiltag, hvor en udskiftning/renovering er påkrævet af vedligeholdelsesmæssige hensyn, vil billedet ændre sig betydeligt f.eks. for udvendig isolering ved facaderenovering og udskiftning af vinduer. Konsekvensen af sidstnævnte illustreres senere i artiklen. Endelig skal det anføres, at udgiften til genhusning ved indvendig facaderenovering ikke er medtaget.

### Energibesparelser, energisparepris og rentabel investering for samlede koncepter

Efter at have foretaget de individuelle beregninger for hver teknologi blev der opstillet tre for-

skellige kriterier, som skulle opfyldes for samlede koncepter for energirenoveringsløsninger. Det første af disse kriterier var:

*Den samlede energisparepris for et koncept bestående af en kombination af energibesparende teknologier må højst være lig den nuværende fjernvarmepris.*

Endvidere udvalgte de teknologier, som resulterede i den største samlede energibesparelse. Der kunne i et samlet koncept godt medtages en teknologi, der udviste en for høj energisparepris i sig selv, blot kravet blev overholdt for det samlede koncept.

De resulterende energibesparelser, hhv. varme og el for de således sammensatte koncepter er opstillet i tabel 2 for hver af de fem byggerier sammen med nuværende nøgletal for energiforbruget for hvert byggeri og nøgletallene for referencebyggeriet, Bakkegården.

Kombinationen af teknologier, der indgår i de koncepter, som opfylder kriteriet om en energisparepris lig fjernvarmeprisen, er stort set ens for de fem byggerier. Det omfatter:

ENERGISPAREPRIS = ENERGIPRIS	BAKKE-GÅRDEN	FÆLLED-GÅRDENE	HJØRNE-GÅRDEN	HOLBÆK-GÅRDENE	KORS-GÅRDEN	RING-PARKEN
Nuværende fjernvarmeforbrug, [kWh/år]	102,5	168,7	155,4	155,4	147,3	168
Nuværende elektricitetsforbrug, [kWh/år]	5,8	8,1	7,7	7,3	7,4	7,7
Energibesparelse fjernvarme [kWh/m <sup>2</sup> år]	25,1	120,8	115,3	92,2	82,7	119,3
Energibesparelse elektricitet [kWh/m <sup>2</sup> år]	0,9	4,9	4,7	3,5	3,1	4,6
Fjernvarmeforbrug med energibesparende tiltag [kWh/m <sup>2</sup> år]	72,4	47,9	40,1	63,2	64,6	48,7
Elektricitetsforbrug med energibesparende tiltag [kWh/m <sup>2</sup> år]	4,9	3,2	3	3,8	4,3	3,1
Energibesparelse energiramme [kWh/m <sup>2</sup> år]		133,0	127,1	101,1	90,4	130,7
Fjernvarmepris [kr./kWh]	0,62	0,65	0,63	0,66	0,58	0,65
Energisparepris [kr./kWh]		0,63	0,63	0,53	0,53	0,65
Investering [kr.]		150.000	150.000	85.000	70.000	135.000
Besparelse [kr./år]		5.985	5.674	4.341	2.952	5.338
Tilbagebetalingstid [år]		25,1	26,4	19,6	23,7	25,3

Tabel 2. Opgørelse over besparelse, pris og tilbagebetalingstid for de fem forskellige bebyggelser.

- Efterisolering med 50 mm PUR-skumisolering på indervæggene
- 150-200 mm mineraluldsisolering på loftet
- 250-300 mm mineraluldsisolering på gulvet mod kælderen
- Udskiftning af vinduer med tolags lavenergirude med gas
- Bygningerne tætnes, så de opnår tæthedsklassen "passivhus"
- Installation af ventilationsanlæg med varmegenvinding
- Installation af 2,5 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg på taget

Det fremgår endvidere af tabellen ovenfor, at de nødvendige investeringer er på mellem 70.000 kr. og 150.000 kr. per lejlighed.

### Krav om en energisparepris, der er lavere end fjernvarmeprisen

Resultatet af at ændre kravet til energispareprisen til, at den skal være 10 øre lavere end fjernvarmeprisen, varierer meget fra bygge-

ri til byggeri. Koncepterne for Holbækgårdene og Korsgården opfylder f.eks. allerede det krav, mens det for Hjørnegården resulterer i en væsentligt mindre energibesparelse, og naturligvis samtidig en reduktion i investeringen på 60.000 kr.

### Hvordan ser det ud, hvis prisen for vinduesudskiftning sættes til 0 kr.?

Da vinduerne snart skal udskiftes for de fire af byggerierne (ikke Korsgården), er det interessant at se på, hvilken indflydelse det har på beregningerne, hvis prisen for udskiftning af vinduer til tolags lavenergirude med Argon gas ikke medtages i den samlede investering.

For tre af disse byggerier resulterer dette i et fald i den samlede investering på 50-60.000 kr. og en tilsvarende reduktion i energispareprisen på 0.2-0.25 kr/kWh, men giver samtidig ikke mulighed for at medtage endnu en energibesparende teknologi, så besparelsen er den samme som for de første beregninger. For Hol-

bækgårdene var vinduesudskiftningen ikke med i konceptet, der opfyldte kravet energisparepris = fjernvarmepris. Da investeringen nu var sat til 0 kr., kom den med, hvilket resulterede i en øget besparelse på ca. 14 kWh/m<sup>2</sup>/år og en energisparepris på 0.48 kr./kWh.

### Konklusion

Som det fremgår af ovenstående, er det muligt at foretage en energirenovering, der er hensynsfuld over for de bestående kvaliteter med en betragtelig energibesparelse og en fornuftig økonomi.

Den hensynsfulde energirenovering bringer bygningernes energiramme ned på niveau med eller under den valgte reference og ned på niveau (inden for 10%) med energirammen for nybyggeri med energisparepriser svarende til eller under de nuværende energipriser. Tilbagebetalingstiderne varierer mellem ca. 15 og 25 år – naturligvis lavest, hvis der ses bort fra investeringen i nye vinduer, fordi udskiftningen af disse skulle foretages alligevel.

Det fremgår desuden, at i en situation, hvor vinduerne skal udskiftes alligevel, og omkostninger hertil derfor ikke belaster et energirenoveringsprojekt, kan der for de fire byggerier, hvor dette er aktuelt, med en investering på mellem 80.000 og 105.000 opnås et energiforbrug, der er på niveau med BR10-kravet til energirammen for nybyggeri. Ved en sædvanlig belåning/finansiering for udlæjningsbyggeri vil investeringerne være rentable allerede fra det første år.

Det må dog understreges, at der er en række forhold (specielt fugtforhold ved indvendig facadeisolerings), der skal analyseres i hvert konkret tilfælde, og som kan medføre øgede omkostninger i forhold til dem, der er anvendt i beregningerne. Endvidere opleves det i en del tilfælde, at de beregnede energibesparelser ikke helt opnås i praksis, men sættes til i opnåelse af højere komfort.

Projektet modtog tilskud fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter. Deltagerne var Boligselskab Sjælland, Cenergia Energy Consultants og Jakobsen Szötz Arkitekter.

KVALITETER

UDFORDRINGER

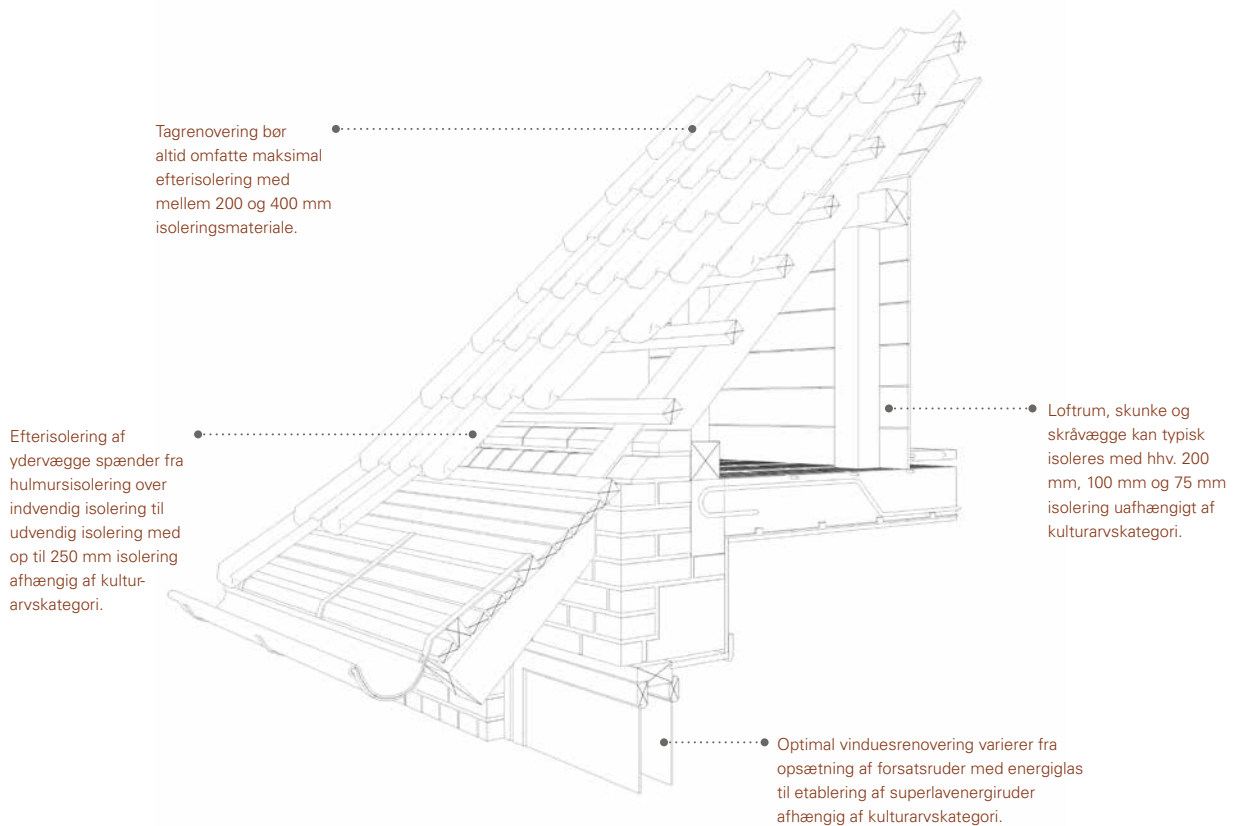
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# ENERGIFORBRUG OG ENERGIBESPARELSER

I denne artikel beskrives forskellige anbefalede energirenoveringstiltag og de dertil knyttede potentielle besparelser for fire forskellige kulturarvskategorier for muret etageboligbyggeri fra 1940'erne og 1950'erne.



## Olaf Bruun Jørgensen

Fagchef hos Esbensen Rådgivende Ingeniører A/S

I renoveringssammenhænge kan det være svært at få overblik over, hvad der generelt er teknisk muligt med hensyn til energiforbedringer i specielt fredede og/eller bevaringsværdige bygninger. De angivne besparelser er baseret på ét konkret byggeri og skal således betragtes som vejledende.

### Kulturarvskategorier

I projektet "Arkitektur og energirenovering - Udfordringer og eksempler for muret byggeri fra 1920'erne - 50'erne i den almene sektor"<sup>1</sup>, er der

for fire kulturarvskategorier for muret etageboligbyggeri således identificeret en række attraktive energirenoveringstiltag. De fire kulturarvskategorier er: A - Fredet og med høj bevaringsværdi, B - Bevaringsværdigt, C - Enkeltstående kvaliteter, D - Anonymt.

### Referenceejendom

Effekten af energirenovering af muret etageboligbyggeri fra den undersøgte periode er baseret på Be10-beregninger for forskellige renoverings-scenarier i en muret etageejendom fra 1949. Bygningen er i tre etager, opført i røde teglsten og med rødt tegltag. Det samlede etageareal er på ca. 1.260 m<sup>2</sup> fordelt på 18 lejligheder.

Byggeriet har uisolerede ydervægge, betondæk og betonkældervægge samt oprindelige vindu-

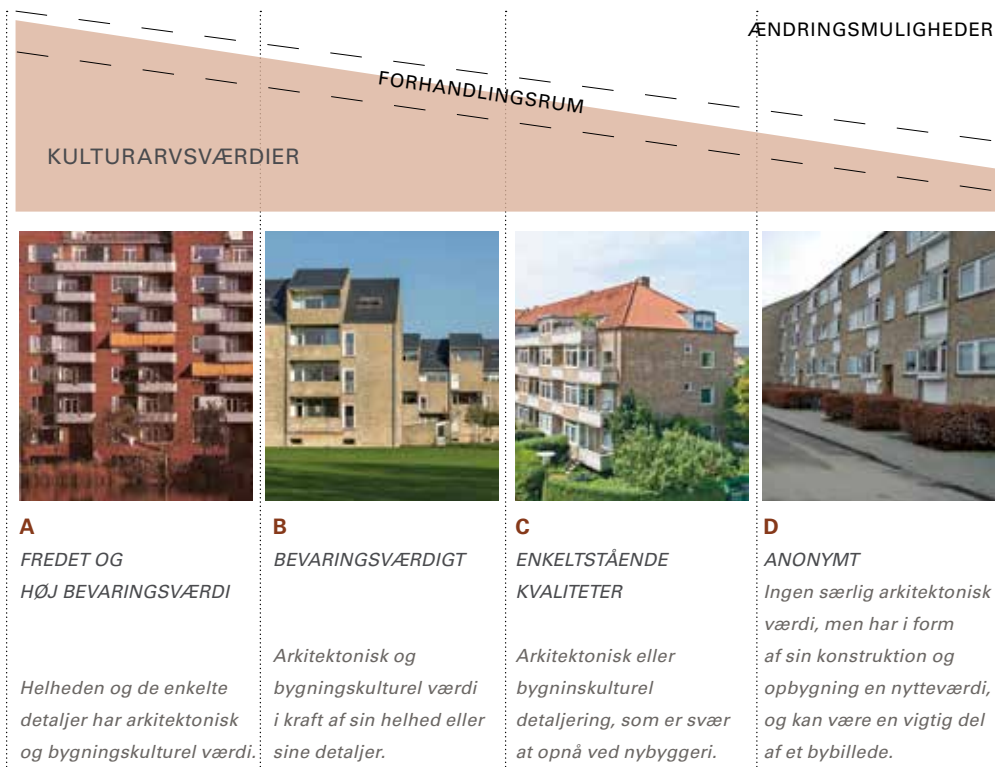
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Figur 1. I figuren markerer det røde felt størrelsen af kulturarvsværdien inden for de fire kategorier, mens det hvide felt markerer spillerummet for ændringsmuligheder.



Fotos af den eksisterende referenceejendom fra 1949.

er med forsatsruder. Loftet er ringe isoleret med ca. 25 mm isolering. Bygningen har et ældre gasfyr uden kondenserende kedel.

### **Energirenoveringstiltag**

Nedenfor er beskrevet en række relevante energirenoveringstiltag i forhold til de fire kulturarvskategorier.

#### **Vinduer**

##### **KATEGORI A OG B**

Vinduer har stor betydning for bygningens arkitektoniske udtryk. I fredede og bevaringsværdige bygninger forventes det ikke, at vinduer kan udskiftes. Der kan dog normalt etableres forsatsruder med energiglas i denne type byggeri. Ved vinduesrenoveringen skal det sikres, at

forsatsrammerne slutter tæt mod den eksisterende karm.





##### **KATEGORI C**

I bygninger med enkeltstående arkitektoniske kvaliteter kan vinduer udskiftes med nye vinduer med energiruder i træramme svarende til de eksisterende vinduer.

##### **KATEGORI D**

For anonyme bygninger kan vinduer udskiftes til superlavenergivinduer. Generelt er rentabiliteten ved udskiftning af vinduer ikke god. Det tager ca. 20 år eller mere, før etableringsomkostningen til vinduerne er tilbagebetalt af det reducerede energiforbrug. Dog opnås der oftest en betydelig komfortforbedring i boligerne, idet trækgener og kuldedanfald fra gamle utætte vinduer elimineres.



A	B	C	D
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hulfursisolering af gavle med 75 mm</li> <li>■ Efterisolering af tagetage med 200 mm på loft, 100 mm i skunke og 75 mm i skråvægge</li> <li>■ Øget bygningstæthed</li> <li>■ Etablering af simpel udsugning</li> <li>■ Ny varmecentral, inkl. efterisolering af rør i kældere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Forsatsrammer med energiglas</li> <li>■ Hulfursisolering af gavle med 75 mm</li> <li>■ Efterisolering af tagetage med 200 mm på loft, 100 mm i skunke og 75 mm i skråvægge</li> <li>■ Øget bygningstæthed</li> <li>■ Etablering af simpel udsugning</li> <li>■ Ny varmecentral, inkl. efterisolering af rør i kældere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lavenergivinduer</li> <li>■ Delvis udvendig efterisolering af ydervægge, gavle isoleres udvendig med 200 mm og hulfursisoleres med 75 mm</li> <li>■ Efterisolering af tagetage med 200 mm på loft, 100 mm i skunke og 75 mm i skråvægge</li> <li>■ Øget bygningstæthed</li> <li>■ Etablering af central balanceret ventilation med VGV</li> <li>■ Ny varmecentral, inkl. efterisolering af rør i kældere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Super lavenergivinduer</li> <li>■ Total udvendig efterisolering af ydervægge med 200 mm samt hulfursisolering af gavle med 75 mm</li> <li>■ Efterisolering af tagetage med 400 mm på loft, 250 mm i skunke og 200 mm i skråvægge</li> <li>■ Øget bygningstæthed</li> <li>■ Etablering af decentral balanceret ventilation med VGV</li> <li>■ Ny varmecentral, inkl. efterisolering af rør i kældere</li> </ul>
			

KVALITETER
UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
<b>ENERGI &amp; INDEKLIMA</b>
PROCES & ØKONOMI

Figur 2. Relevante energirenoveringstiltag i forhold til kulturarkitektur.

### Isolering

#### KATEGORI A OG B

I fredede og bevaringsværdige bygninger kan det være svært at efterisolere klimaskærmen. Dog kan loft mod tagrum samt evt. skråvægge og skunkrum efterisoleres, ofte med en tilbagebetalingstid på omkring blot fem år. Da det i disse bygninger ofte er vanskeligt at etablere dampspærre, bør isoleringstykkelserne i de situationer, hvor det ikke er muligt at etablere dampspærre, ikke være for store. Generelt kan der isoleres med 200 mm på loftrum, 100 mm i skunke og 75 mm i skråvægge, uden at det er nødvendigt at etablere dampspærre. Der bør dog altid foretages en omhyggelig vurdering af de fugtmæssige risici ved efterisolering uden dampspærre.

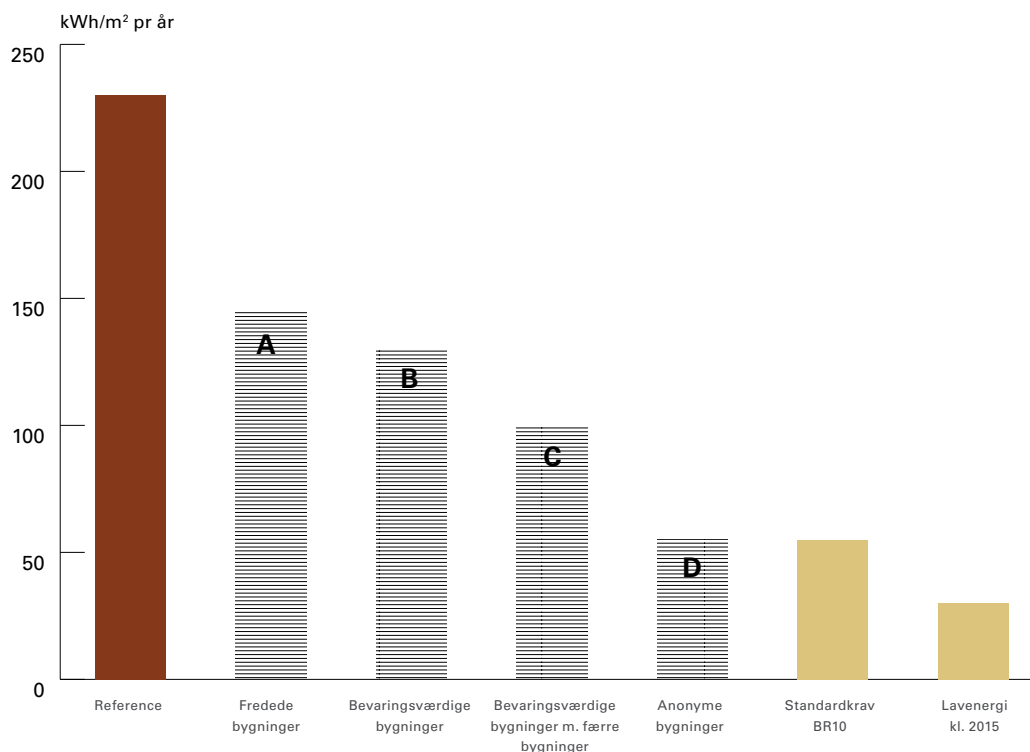
Ud over isolering af loft, skråvægge og skunk vil der i bygninger med hulfurs kunne hulfursiso-

leres. Hulfursisolering er en billig måde at isolere ydervægge på, men eliminerer ikke kuldebroer i murens konstruktion, og typisk er det kun få af periodens bebyggelser, der har hulfurs.

I ældre muret etagebyggeri (kategori A og B) med massive ydervægge er det normalt ikke muligt at foretage udvendig efterisolering. Ved energirenovering af ydervægge i disse bygninger kan der i stedet vælges indvendig efterisolering.

#### KATEGORI C

For bygninger med enkeltstående arkitektoniske kvaliteter kan der udføres mere vidtgående efterisolering af klimaskærmen. Det er muligt at isolere tagetagen med betydeligt større isoleringstykkelser, hvis der etableres dampspærre i de enkelte bygningsdele. Derudover kan man udskifte eventuelle kviste med nye højisolerede kviste.



Figur 3. Energibehov for referenceejendom og ved energirenovering inden for de fire kulturarvskategorier.

#### KATEGORI D

Især anonyme bygningers arkitektur tillader, at bygningerne isoleres udvendigt, hvorved også alle kuldebroer ved etagedæk o. lign. reduceres væsentligt, samtidig med at der kan benyttes væsentlig større isoleringstykkelser.

#### Ventilation

##### KATEGORI A OG B

Mekanisk udsugning fjerner primært fugt og dårlig indeluft. I mange ejendomme fra perioden vil eksisterende aftrækskanaler kunne benyttes til udsugning, hvorved installationen vil være stort set usynlig. Det er desuden muligt at anvende behovsstyret ventilation, f.eks. styret efter fugt- eller CO<sub>2</sub>-indholdet i den enkelte bolig. Behovsstyret ventilation reducerer den udskiftede luftmængde og sikrer et bedre indeklima end ventilation med konstant udsugning.

#### KATEGORI C OG D

Mekanisk ventilation med varmegenvinding indebærer etablering af flere kanaler, implementering af et egentligt ventilationsanlæg samt indbygning af friskluftventiler og afkasthætter. Sådanne anlæg vil være en attraktiv løsning i bygninger med enkeltstående kvaliteter eller i anonyme bygninger, hvor hensynet til bygningens arkitektur ikke vægtes højt.

Med mekanisk ventilation med varmegenvinding er det vigtigt at sikre god bygningstæthed, så frisk luft tilføres, hvor det ønskes. En øget tæthed vil både reducere energibehovet og øge komforten i bygningen. Øget tæthed har især fokus på tætning af fuger omkring vinduer og døre og vil normalt kunne udføres i alle fire kulturarvskategorier.

## Anbefalede energirenoveringstiltag for de fire kulturarvskategorier

Energibesparelspotentialet i en bygning afhænger i høj grad af de bindinger, bygningens arkitektoniske udtryk, og ønsket om at bevare dette, giver. Jo mindre arkitektonisk værdi en bygning har, jo mere vidtgående energirenoveringstiltag kan der implementeres. Med udgangspunkt i de fire kulturarvskategorier, er det vurderet, hvilke energitiltag der normalt kan implementeres i hver kategori. De forskellige anbefalede tiltag er vist i figur 4 (på s. 183).

## Besparelspotentiale

Det forventede energibehov ved energirenovering jf. de anbefalede tiltag inden for de fire kulturarvskategorier er vist i figur 5. Beregningerne er sammenlignet med nybyggeri og energiklasse 2015 jf. BR10.

Figuren viser, at det oprindelige energibehov kan reduceres med ca. 29%, hvis bygningen er fredet eller har høj bevaringsværdi. Hvis bygningen er klassificeret som bevaringsværdig, kan energibehovet reduceres med ca. 37%. Bygninger med enkeltstående arkitektoniske kvaliteter har ikke de samme restriktioner, og det oprindelige energibehov kan derfor potentielt reduceres med

ca. 50%. I anonyme bygninger er der stort set ingen barrierer for energirenovering. Disse bygninger har derfor potentiale for at kunne reducere deres energibehov med mere end 70%, svarende til energibehovet i nybyggeri jf. BR10. Med de beskrevne energirenoveringstiltag er det for anonyme bygninger således muligt at reducere energiforbruget til et niveau, der svarer til standardkravet for nybyggeri. For at reducere energibehovet til niveauet for Lavenergibyggeri klasse 2015 vil det normalt være nødvendigt at benytte vedvarende energikilder som f.eks. solceller og solvarme.

Energirenovering er normalt ikke rentabel som enkelttiltag, men bør gennemføres som en del af en større renovering. Det bør tilstræbes at prioritere tiltag, der bedst kombineres med andre renoveringstiltag, som f.eks. efterisolering af tagrum sammen med tagrenovering, facadeisolering og vinduesudskiftning sammen med facaderenovering, etc.

Et væsentligt aspekt i forbindelse med energirenovering er imidlertid, om det overhovedet er forsvarligt ikke at energirenovere sin bygning. Risikoen er jo, at bygningen ellers mister sin værdi sammenlignet med nyt byggeri, der har meget lavere driftsudgifter, specielt set i lyset af de på længere sigt fortsat stigende energipriser.

## NOTER

1. "Arkitektur og Energirenovering – Det murede etagebyggeri fra 1920 – 1960", udarbejdet af Kuben Management A/S, Kunstakademiets Arkitektskole, Esbensen Rådgivende Ingeniører og Dansk Arkitektur Center, med støtte fra Landsbyggefonden, 2011.

KVALITETER

UDFORDRINGER

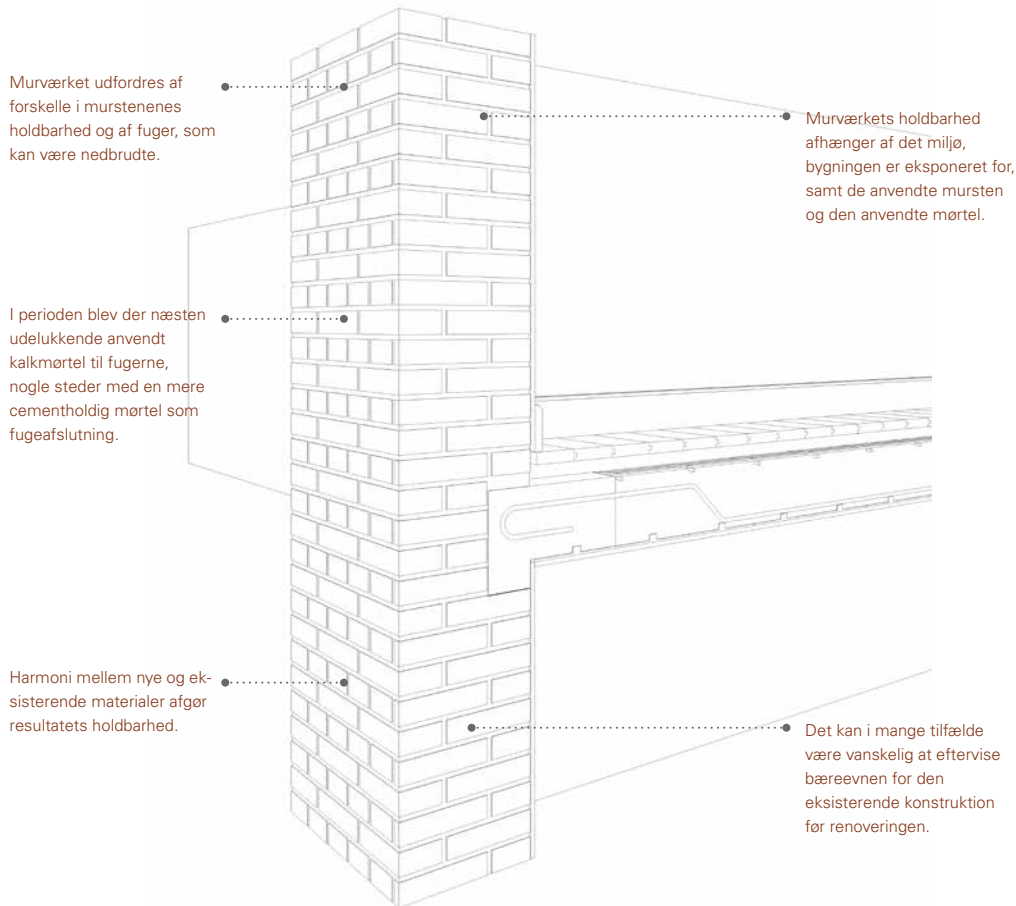
OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# ENERGIFORBEDRING OG RENOVERING AF MURVÆRK

I forbindelse med renovering af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbyggeri må man gå materialeteknisk til værks for at sikre det rette valg, og ved større indgreb er det nødvendigt at analysere murværkets bæreevne. Sammen med et nyt koncept til energiforbedring af murede facader præsenteres i denne artikel en vejledning til valg af mørtel og fugefærdiggørelse samt løsning til bedre og billigere afstivning af murværk.



## Thea Bech-Petersen

Konsulent, Teknologisk Institut, Murværk

### Identifikation og beskrivelse af murværk og materialer fra perioden

Efterkrigstidens murede etageejendomme er, trods periodens knappe økonomi og mangel på byggematerialer, i vid udstrækning kvalitetsbyggerier og eksponenter for det murede byggeris robusthed og holdbarhed i det danske klima. Som i foregående årtier og århundreder er boligbyggeriet fra 1940'erne og 1950'erne i reglen opført i tegl. Men i modsætning til tidligere står det nu næsten udelukkende i blankt murværk. Bygningerne opførtes af røde eller gule mursten, og både maskinsten og blødstøgne sten blev anvendt.

På dette tidspunkt blev mursten brændt i ringovne efter at være blevet tørret i åbne tørrelader. Ringovnen består i princippet af en stor brændingskanal med hvælvet loft, og fyringen foregår igennem huller i hvælvingen med enten kul eller olie. Det var, sammenlignet med nutidens tunnelovne, meget vanskeligt at styre brændingsforløb og temperatur, og der forestod derfor en sortering, når et parti mursten var færdigbrændt.

Var sorteringen ikke helt præcis, blev der leveret mursten, som ikke var helbrændte, hvilket har afgørende betydning for stenenes nedbrydning. Ved studier af farveskalaen for mursten og forsøg med genbrænding er der fundet betydelige styrkeforskelle i forhold til den oprindelige brændingsgrad af tegl fra perioden.<sup>1</sup>

I perioden blev næsten udelukkende anvendt kalkmørtel. Mørtelanalyser viser, at der ofte er tale om ren kalkmørtel med omkring 7-8% kalk

som opmuringsmørtel, altså en svag mørtel med lav trykstyrke såvel som lav vedhæftning og lav bøjetrækstyrke.<sup>2</sup> Populært sagt kan mørtlen holde stenene fra hinanden, men ikke holde dem sammen. Der er af og til et mindre cementindhold i fugemørtlen (typisk 2-3%) og pudsmørtlen (2-3% eller højere). Fugemørtlen med cementindhold skulle fungere som klimabeskyttelse af den bagvedliggende svage fuge.

Denne mørteltype, kendt som bastardmørtel, hvor man fremstiller cement- og kalkmørtel hver for sig for derefter at blande dem i et bestemt forhold (fastlagt i Generalbeskrivelsen fra 1945), viser sig at have en fin udnyttelse af cementens bindemiddelegenskaber. Hvis der er tilsat cement direkte til kalkmørtlen, som det af og til synes at være tilfældet i muremørtlerne, vil cementen kun have begrænset virkning.

Efterhånden har boligbebyggelserne mange år på bagen, og der melder sig gradvist en række byggetekniske udfordringer på grund af forskelle i murstenenes holdbarhed og fuger, som kan være nedbrudte.



Figur 1. Sten udtaget i forbindelse med besigtigelse af boligbebyggelse fra perioden. Ud fra farven kan stenenes brændingsgrad bedømmes, og brændingstemperaturen bedømmes til at have varieret mellem ca. 850 og ca. 1050 °C. Nederst ses afhugget del af hver enkelt sten, som er genbrændt ved 1030°C. Der ses markante svind ved genbrænding, hvilket viser, at de lyseste sten har været brændt ved meget lav temperatur.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

## Nyt koncept til energiforbedring af murede facader i etageejendomme

Sammen med en række samarbejdspartnere er Teknologisk Institut i færd med at udvikle et koncept til bæredygtig renovering af murede facader i etageejendomme. Formålet med konceptet er at muliggøre effektiv energiforbedring af ældre murede facader med respekt for teglarkitekturen og med fokus på forbedring af indeklima og komfort. Der sigtes efter, at boligens og bymiljøets kvaliteter bevares eller forbedres.

Konceptet er baseret på nedrivning af den yderste del af muren, hvorefter der opføres en ny, slank klimaskærm af tegl, som giver plads til nogen eller mere isolering, idet man som udgangspunkt bliver på den eksisterende sokkel. I projektet indgår vurdering af ejendommens tekniske tilstand og bevaringsværdier, således at bygherren kan vurdere, om en given bygning eller bebyggelse ud fra et samlet bæredygtighedsperspektiv er egnet til konceptet.

Resultatet forventes ikke at give en stor besparelse på varmeregningen, da oversigter over varme-forbrug i relevante bebyggelser viser, at beboerne allerede har skruet næsten helt ned. Derimod tilstræbes det at få bygningerne til at passe til den u hensigtsmæssige adfærd med at skrue næsten helt ned for varmen og dermed imødegå store skimmelproblemer. Andre gevinster ved denne renoveringsform er bedre indeklima og dermed øget komfort og sundhed, fordi kuldebroer elimineres. Desuden kan skader på utætheder og skader på facader udbedres i samme omgang, og der bliver mulighed for at modernisere facaden med nye mursten, hvormed murens levetid er som levetiden for en ny teglmur. Endelig kan beboerne blive boende under renoveringen. I første omgang er konceptet udviklet og afprøvet på et parcelhus i 2014. De statiske udfordringer er selvsagt nogle andre i etagebyggeri, men konceptets grundidé er den samme.

### Vejledning i valg af tegltype og mørtel

Harmoni mellem nye og eksisterende materialer afgør resultatets holdbarhed. Med hensyn til valg

af mørtel er mange års erfaring med murværks styrkeudvikling og holdbarhed samt fugtforhold, som påvirker udtørring og styrkeudvikling, samlet i en vejledning. Formålet med vejledningen er at opstille tydelige og letforståelige kriterier for optimalt valg af muremørtel (hvor også betydningen af fugefærdiggørelse i forbindelse med opmuring indgår), så misfarvninger og frostska-der undgås.<sup>3</sup>

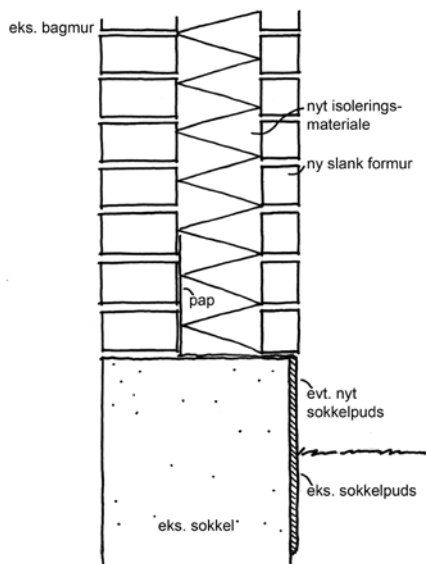
Murværkets holdbarhed afhænger af, hvilket miljø bygningen er eksponeret for, samt hvilke mursten og hvilken type mørtel der er anvendt. Som eksempel kan nævnes, at gult tegl er mere frostfølsomt end rødt tegl, men til gengæld ikke nær så saltfølsomt. Eksponeringsklassen fastlægger den belastning i form af fugt, frost og salte, som murværket udsættes for i sin levetid. Jo højere belastning, jo stærkere mørtel kræves. Det samme gælder den statiske belastning. Derfor bør mørtlens styrke vælges efter såvel eksponering som mekaniske krav, idet mørtlen vælges, så den netop kan opfylde begge krav.

Generelt bør mørtlen vælges netop stærk nok til at opnå den nødvendige holdbarhed og mekaniske styrke. En stærkere mørtel end nødvendigt kan forårsage revner i murværket, f.eks. på grund af temperaturbetingede bevægelser, svind etc.

Mørtlens styrke bør så vidt muligt harmonere med teglstenenes styrke, og det anbefales, at mørteltypen og stenenenes sugeevne passer til hinanden. Ønskes en særlig finish på fugerne, bør det ligeledes tages i betragtning ved valg af mørtel; erfaringer fra Teknologisk Institut har eksempelvis vist, at der ved glatte, lukkede fugeoverflader i kombination med KC-mørtler kan opstå nogle problemer, men kun ved færdig fuge ved opmuring. Ved udkradsning og efterfugning er der ikke problemer forbundet med brug af KC-mørtler.

### Undersøgelse af statiske forhold og løsningsforslag

Murværkets styrker kan undersøges ved hjælp af laboratorieanalyser, men man må ved udtagning af prøver også nøje vurdere murværkets karakter



KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

Figur 2. Konceptbeskrivelse fra udvikling af energiforbedringskoncept til parcelhuse. Eksisterende formur erstattes af en slankere version med nye sten, så der bliver plads til ny og mere isolering. Murdimensionerne kan overholdes, men det er også muligt at påføre soklen og også her forbedre isoleringsevnen.

Et før og efter-billede af et parcelhus fra 1956, hvor nyt koncept til energiforbedring af murede facader er anvendt. Den meget nedslidte formur er revet ned og erstattet af en ny og slankere, der giver plads i hulmuren til mere og bedre isolering. Konceptet er ved at blive videreudviklet til brug i etageejendomme.

og tilstand med det blotte øje. Styrkerne af mørtel og mursten kan variere kraftigt med flere forhold, deriblandt nedbrydning på grund af vind og vejr, forskellige mure- og fugemørtler samt forskellige stenkvaliteter i for- og bagmur.

Såfremt der skal udføres renovering eller ombygning, der ændrer de statiske forhold, skal konstruktionen dimensioneres. Dette kan være

svært, da bæreevnen i mange tilfælde kun vanskeligt kan eftervises for den eksisterende konstruktion, selv før renoveringen. Tiltag i forbindelse med renovering eller energiforbedring kan f.eks. være etablering af nye eller større åbninger i vægge, montering af altaner på facaden, udnyttelse af tagrum til bolig eller anden ekstra last i form af nye etager eller ny anvendelse af etagearealet.



Forskellige metoder kan anvendes til undersøgelse af murværkets styrke, f.eks. X-bors-undersøgelse, som måler trykstyrken af en mørtelfuge på stedet, eller som her prøveudtagning af murværksmaterialer, som efterfølgende analyseres i laboratorium under anvendelse af standardiserede metoder til styrkebestemmelse. De udtagne prøver skal være repræsentative for det område, hvor styrken af murværket skal bestemmes.



TIL HØJRE. Trykprøvning af murfelter med bestemt sammensætning af mørtel og sten giver resultater for murværkets bæreevne og indblik i, hvor revner eventuelt kan opstå.

TIL VENSTRE. Den såkaldte fugeknækkermetode måler mørtlens vedhæftningsstyrke. Bruddet skal gerne ske i mørtlen eller i skillefladen mellem byggesten og mørtel. Derfor må der ikke vælges for stærk mørtel.



Det kan være overordentligt risikabelt at basere styrkeparametrene på gamle betegnelser, som er angivet enten i tegningerne og/eller i den oprindelige murbeskrivelse. Der findes eksempler på murværk, der oprindeligt er angivet i beskrivelser som kalkcement- og bastardmørtel, men som i praksis er ren kalkmørtel med indhold af cement, der ikke har nogen styrkeforbedrende effekt. Styrkeparametrene kan heller ikke fastlægges ud fra hårdheden af fugen betragtet fra synsfladen, da den yderste hårde fuge ingen konstruktiv effekt har på styrkeparameteren.

Ændringer i de statiske forhold kan kræve forstærkning af det eksisterende murværk ved hjælp af forskellige former for afstivning. EPS-søjlen<sup>4</sup> er udviklet, som et prisbilligt alternativ til stålsøjlen og vinder efterhånden indpas i byggeriet. En EPS-søjle består i al sin enkelhed af fleksibel, men hård isolering i hulmuren kombineret med indlimet, lodret armering.

Materialerne er murværk, EPS (ekspanderet polystyren), musetrappes og Multiklæb. Med konceptet dannes et sandwichelement, der forstærker murens bøjningsstyrke med en faktor 10 til 20 ift. en almindelig hulmur. Opmurings-teknikken er enkel og kræver ikke specialudstyr. Bredden af en søjle er typisk ½ til 1 meter. Et sådant murfelt kan effektivt afstive op til flere meter murværk på begge sider af søjlen. Anvendelse af EPS-søjler har således to væsentlige fordele i forhold til stålsøjler: Det er mere økonomisk, og kuldebroerne fjernes. EPS har en bedre isoleringsevne end mineraluld, så selve isoleringsværdien ved EPS-søjlerne er uproblematisk i forbindelse med varmetabsberegningen.

## Genanvendelse

### – juridiske og tekniske forhold

Byggeteknikken i dag er noget anderledes end i 1940'erne og 1950'erne. Den massive teglmur er afløst af hulmuren, konstruktionerne er slankere, og betingelserne er anderledes for murværket i formuren. De sten, der produceres i dag, er kvalitetsmæssigt bedre til den isolerede hulmur end ældre, mere uens sten. Som nævnt sorteredes stenene før i tiden, fordi de kunne have forskellig styrke pga. begrænset bearbejdning af råmaterialet eller varierende varmepåvirkning under brænding, og dette forhold må nødvendigvis tages i betragtning både ved renovering og ved genanvendelse af sten.

I dag genbruges det murværk, der nedrives, næsten udelukkende som nedknust. Der findes dog metoder til at afrense sten til genbrug og dermed bevare de oprindelige kvaliteter i murværket. Men der bør ses på rammer og lovgivning, samt på hvordan gamle sten kan dokumenteres til brug i nye bygninger. Der bør stilles samme dokumentationskrav som til nyproducerede sten, når de anvendes på samme måde.

#### NOTER

1. Udgivelsen "Renoveringshåndbogen", Teknologisk Institut, Murværk, 1999, side 64-71  
Rapporten "Kriterier for genanvendelse af teglsten", Teknologisk Institut, Murværk, 1992.
2. Notat om mørtelhistorik og -typer i Danmark:  
[http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Artikler/Moertel\\_historie-og-type.pdf](http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Artikler/Moertel_historie-og-type.pdf)
3. Vejledningen "Fuger i murværk", Teknologisk Institut, Murværk, 2014: [http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Teknik\\_diverse/Fuger\\_i\\_murvaerk\\_vejledning.pdf](http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Teknik_diverse/Fuger_i_murvaerk_vejledning.pdf)
4. Artiklen "EPS-søjler i praksis": [http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Artikler/EPS-sojler\\_artikel\\_rev1.pdf](http://www.mur-tag.dk/fileadmin/filer/Artikler/EPS-sojler_artikel_rev1.pdf)  
Metodebeskrivelse og beregningsværktøj: <http://www.mur-tag.dk/index.php?id=587>

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

CASE

# BISPEPARKEN

Usynlig energioptimering

Frederiksborgvej, 2400 København NV

ADRESSE

1940-42

OPFØRELSESÅR

Kooperative Arkitekter (Ivar Bendtsen, Kaare Klint, Valdemar Jørgensen, Knud Thorball, Magnus Stephensen, Harald Petersen, Frederik Wagner, Knud Hansen og Vagn Kaastrup).  
Landskabsarkitekt: C. Th. Sørensen

ARKITEKT VED OPFØRSEL

JJW Arkitekter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

EJERFORHOLD

Projektet er delvist finansieret ved en huslejestigning og delvist med støttemidler fra Landsbyggefonden.

ØKONOMI

Det almene boligsselskab fsb var bygherre på projektet, og JJW Arkitekter var bygherrerådgiver.

PROCES

**Der er grænser for, hvor stor effekt der kan opnås i en energirenovering, når ønsket samtidig er at bevare det eksisterende udtryk i så høj grad som muligt. I Bispeparken er det lykkedes at finde et godt kompromis mellem de to ting.**

Bebyggelsen består af otte boligblokke tegnet af flere af periodens mest anerkendte arkitekter. Den oprindelige bebyggelsesplan indeholder fælles retningslinjer for materialer og overordnet formgivning. Det giver bebyggelsen et både homogent og varieret udtryk, som blandt andet ses ved, at de forskellige arkitekter på de enkelte boligblokke hver har givet deres bud på udformningen af altankarner. Bispeparken fremstår derfor i dag som en bebyggelse af høj arkitektonisk værdi og er vurderet som værende meget bevaringsværdig.

Udgangspunktet for renoveringsprojektet i Bispeparken var, at bebyggelsen fremstod nedslidt og havde problemer med utætte tage og kuldebroer i de indbyggede altaner, hvis dæk gik direkte ind i konstruktionen.

De gamle tegltage var ved at være nedbrudte, og betonaltanernes jern var næsten tæret væk. Betonen var flere steder bortsprængt på grund af frostskafer, så altanerne skulle også renoveres. I forlængelse af disse projekter fulgte flere andre arbejder med.

Projektet omfattede udskiftning af tagene samt efterisolering af skunke, hanebånd, skråvægge og brystninger. Der blev anvendt almindelig Rockwool i forbindelse med isolering af taget, og der er efterisoleret med i gennemsnit 150 mm i hele tagkonstruktionen.

Desuden er alle altaner skåret af og erstattet af en stålkonstruktion, der spænder fra murpille til murpille, hvorpå der er lagt et betonfiberdæk. Den nye stålkonstruktion bærer en del af det eksisterende betondæk samt de nye fiberbetonplader, der er 35 mm tykke.

Blomsterkummerne er genskabt som en skærm, og altanværn er genskabt i rødakeret stål, hvilket bevarer samme udtryk som de originale. Værnet er optimeret ved tilføjelsen af et matteret, indvendigt glas, der er fæstnet på fastsvejsede vinkelbeslag. Glasset er påsat værnene for at mindske indsynet, og altanerne har ligeledes fået tilføjet en støjreducerende glasinddækning for at skærme mod larmen fra de omkringliggende hovedveje.

Bebyggelsen fremstår i dag med patinerede mursten og markante, røde altanværn. Alle byggeskader er udbedret, og bebyggelsen er forbedret energimæssigt, samtidig med at der er udvist stor respekt for bebyggelsens bevaringsværdier.

Projektet blev udført i 2009-10.



*Bispeparken er en for perioden karakteristisk og helhedsplanlagt bebyggelse med et stort parkareal.*



*Udskiftning af tag samt efterisolering er lykkedes, uden at tagprofilen er ændret.*



*De karakteristiske og tidstypiske facader fremstår som før renoveringen, til trods for nye blomsterkummer og altanværn.*



*Bispeparken før renoveringen.*



*Altanerne har fået en støjreducerende glasinddækning mod larm fra de omkringliggende hovedveje.*



De nye værn er optimeret med indvendigt glas, der mindsker indsynet til altanerne. Blomsterkummerne har samme udtryk som de originale.

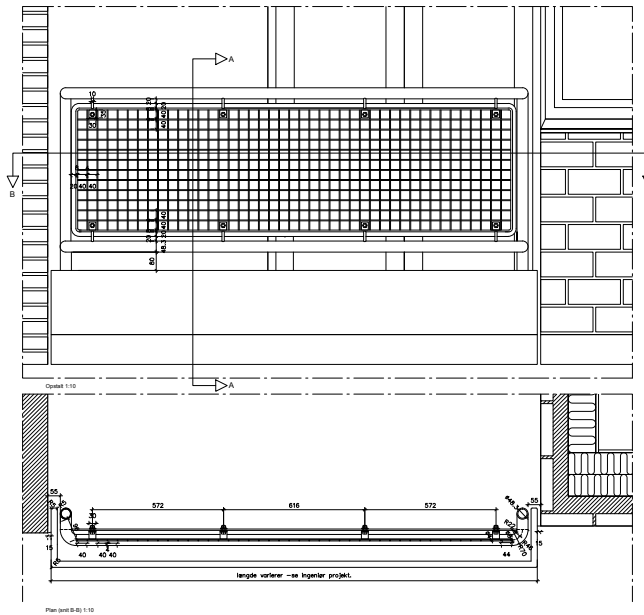
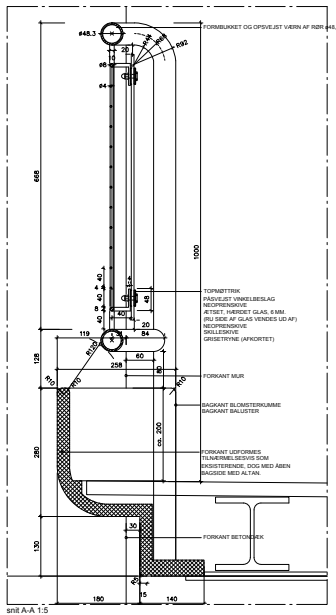
KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



Tegningen viser de nye værn, blomsterkummer og den nye stålkonstruktion i altanerne, der bærer en del af det eksisterende betondæk samt de nye fiberbetonplader.

CASE

# SLOTSVÆNGET

Efterisolering med skalmur

Slotsvænget 20-48, 4200 Slagelse

ADRESSE

1948-1953

OPFØRELSESÅR

Tage Corfitsen og ingeniør H. Jul Fierring

ARKITEKT VED OPFØRSEL

Kant Arkitekter

ARKITEKT VED RENOVERING

Alment

BYGHERRE VED RENOVERING

Projektet er gennemført med støtte fra  
Landsbyggefonden.

ØKONOMI

Beboerne har været på studietur til Gyldenrisparken  
og har haft stor indflydelse på valg af løsninger.  
Slagelse Boligselskab var bygherre, og Kant Arkitekter  
og Henrik Jørgensen Landskab var rådgivere.

PROCES

**Formålet med renoveringen af Slotsvænget var at udbedre en række byggeskader, herunder betonskader i altandæk og -brystninger samt fugtproblemer forårsaget af kuldebroer og manglende isolering.**

Bebyggelsen består af fem boligblokke, som ligger med gavlene ud mod vejen. Blokkene er omgivet af grønne arealer langs altanfacaderne og parkeringsarealer ind mod indgangsfacaderne. Alle blokkene er i store træk ens med tidstypiske træk som gule mursten, altanfacader med vandrette brystninger i beton og saddeltage med udhæng og tydelige tagspær. I renoveringsprojektet er det forsøgt at genetablere kvaliteter, der er typiske for periodens byggeri.

Indgangssiden og gavlene er efterisoleret med en ny skalmur på nye fundamenter. Den ny skalmur er ikke en kopi af den oprindelige facade, men den

fastholder bebyggelsens materialekarakter med gule tegl med farvespil, trykkede fuger og samme forbandt. Murfelterne ved opgangene er opmuret i forbandt med kopper. Her er en del mursten trukket frem for at skabe et relief og dermed skyggevirkning i facaden. Der er mod terrænet etableret en ny gråpudset sokkel, der aftrappes efter terrænforholdene.

Tagets detaljer er genetableret i udskiftningen til nye tegltage med naturrøde, ubehandlede vingetagsten. Taget er desuden blevet forsynet med fast undertag, nye tagrender og nedløb samt taghætter i zink. Alle vinduer er ligeledes udskiftet til nye udgående træ-aluminiumsvinduer med tolagsenergiruder. På indgangssiderne og gavlene er vinduerne hvide, hvilket skaber en fin kontrast til de gule facadetegl og det røde tegltag.

Projektet blev udført i 2012-14.

*Murfelterne ved opgangene er muret op i et forbandt med kopper, hvoraf en del er trukket frem for at danne et relief. På billedet ses det også, at den nye skalmur har gjort vindueshullerne dybere, hvilket kan have betydning for lysindfaldet i lejlighederne.*



*Indgangspartiet er fornyet, og vinduerne er udskiftet med nye udadgående vinduer af træ og aluminium.*





*Bebyggelsen, som den fremstår i dag med ny skalmur.*



*Relieffet i facaden skaber en skyggevirkning, som giver facaden dybde.*

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



# 5

---

PROCES OG ØKONOMI



Det gamle Vesterport, arkitekt ikke oplyst, færdiggjort 1953, Frederikshavn

**Dette kapitel identificerer og beskriver de rammebetingelser, finansieringsmuligheder og milepæle, der knytter sig til en renoveringsproces for 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser både i den private og almene sektor.**

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

### **Forskellige rammer og mål**

Periodens boligbebyggelser er delt mellem 105.000 boliger i almene boligbebyggelser og 73.000 boliger i privatejede boligbebyggelser. De to sektorer er underlagt forskellige bestemmelser vedrørende lovgivning, vilkår og finansieringsmuligheder, og disse forskelle er af stor betydning, når et renoveringsprojekt skal finansieres. Initiativet til renoveringsprojekter i den almene byggeri ligger ofte hos planlæggere i det offentlige eller fagfolk i den almene sektor, som har langsigtet fremtidssikring for øje. Energooptimering af private lejeboliger sker i dag sjældent, og skyldes det såkaldte paradoksproblem, der består i, at udlejer ikke må dække sine udgifter til de energibesparende tiltag ved at forhøje huslejen. En renovering kan altså give lejerne en lavere varmeregning, mens det ofte er usikkert, om udlejer kan forvente at få tilbagebetalt sin investering. Det redegøres der for i artiklen *Økonomiske og procesmæssige rammebetingelser*, som Birgitte Kleis har skrevet på baggrund af en række interviews med aktører inden for feltet.

### **En helhedsorienteret tilgang**

En helhedsorienteret tilgang til renovering rummer flere udfordringer, og det økonomiske aspekt er centralt. Generelt bør man undgå at renovere periodens bebyggelser ad flere omgange, da det hverken er økonomisk fordelagtigt eller understøtter bebyggel-

sernes arkitektoniske helhed. Det gælder både ved omprogrammering og energioptimering, der sjældent er rentable tiltag i sig selv, men har større mulighed for at skabe en merværdi for både beboer og ejer, hvis de gennemføres i forbindelse med renoverings- og fremtidssikringstiltag.

Renoveringsprojekter er lange og komplekse processer, der involverer mange aktører både i den private og almene sektor. Der er forskelle på de to sektorer, som det er vigtigt at være opmærksom på, blandt andet at beboerdemokratiet i den almene sektor har stor



*Hans Brogesparken og Søvangen, arkitekt Knud Blach Petersen, færdiggjort 1952 og 1959, Brabrand.*

indflydelse på projektets udformning. En særlig udfordring for 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser er også håndteringen af de arkitektoniske, kulturhistoriske og miljømæssige værdier, som det er vigtigt at have fokus på i processen. Det anbefales, at man tidligt i processen kortlægger og diskuterer – også med beboerne – hvilke kvaliteter i bebyggelsen, man bør værne om, så denne viden kan bruges som et aktiv i processen. Lige så vigtigt er det at have fokus på de indvirkninger på beboernes liv, som renoveringen får, og sørge for, at en øget boværdi er tænkt ind som en del af renoveringsprojektets formål. Det er vejen til fremtidssikring af 1940'erne og 1950'ernes boligbebyggelser.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI



*Voldparken, arkitekt F.C. Lund, Edvard Heiberg, Karl Larsen, V.S. Jørgensen, Kay Fisker, landskabsarkitekt C. Th. Sørensen, færdiggjort 1951, Brønshøj.*

# HØJSTRUPPARKEN

## Renoveringsprocessen

### Arkitektkonkurrence som greb på helhedsplaner

I Fyns Almennyttige Boligselskab (FaB) er de glade for, at den kommende helhedsplan for Højstrupparken er baseret på en arkitektkonkurrence. Det har været med til at tilføje vigtig viden til projektet, blandt andet i forhold til hvilke bevaringsværdier, der er særlige for Højstrupparkens arkitektur, og som man derfor bør tage hensyn til i en renoveringsproces. At bruge en arkitektkonkurrence som en del af helhedsplanprocessen er ikke noget, de tidligere har erfaring med i FaB, men erfaringerne har været så positive, at de fremadrettet vil bruge konkurrencer i lignende projekter. Højstrupparkens afdelingsbestyrelse har sammen med fagdommerne været med til at udvælge arkitektkonkurrencens vinder, som blev Erik Møller Arkitekter.

### Beboerinddragelsen

Der er afholdt et stormøde med beboerne, hvor demonstrationsprojektet er blevet præsenteret. På mødet var både den gamle og den nye altan opført som modeller i træ og masonit, så beboerne kunne få en 1:1-oplevelse af løsningen. Forud for mødet havde flere beboere ikke oplevet af, at den nye altan var særligt meget større end den gamle, men konkret syn for sagen gjorde, at der blev skabt stor opbakning til de nye altaner – og til renoveringsprojektet i det hele taget. Der er yderligere blevet holdt tre møder med beboerne, hver gang med et fremmøde på mellem 120 og 180 beboere, og alle med en positiv og konstruktiv tilgang til projektet.

Demonstrationsprojektets to prøvelejligheder, som danner baggrund for udarbejdelsen af den endelige helhedsplan, er også med til at give beboerne en håndgribelig oplevelse af helhedsplanens løsninger. "Det er svært at forklare, hvad gennemlysning kan gøre for en lejlighed; det er meget nemmere at vise det. At rive væggen ned mellem opholdsrum og køkken er for mange en nedgradering af deres lejlighed. De føler, at de mister noget, men de kan ikke se, hvad de får. Men kvaliteten ved gennemlysning kan de se i demonstrationslejligheden. Det er en oplevet kvalitet, en oplevelse på krop og sjæl, som det er vanskeligt at tegne eller modellere sig ud af", siger Søren Vinther fra KPF Arkitekter, som er totalrådgiver på det samlede renoveringsprojekt.

### Forventet huslejestigning

Huslejestigning i forbindelse med renoveringsprojektet er noget, der naturligvis har stor bevågenhed fra beboernes side. Der er endnu ikke tilstrækkelig klarhed over økonomien til, at der kan meldes noget konkret ud til beboerne på dette område. Dette vil ske allersenest i forbindelse med afstemningen om helhedsplanen. Men overordnet må det forventes, at der sker huslejestigninger i forbindelse med projektet – også i lyset af, at der i dag betales en relativt lav husleje i Højstrupparken.





Beboerne i Højstrupparken til møde om den kommende helhedsplan.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

# ØKONOMISKE OG PROCESMÆSSIGE RAMMEBETINGELSER

**Der er både overlap og væsentlige forskelle i de økonomiske og procesmæssige rammebetingelser for renoveringsprojekter i henholdsvis den almene og den private sektor. Artiklen beskriver lovgivning, vilkår, finansieringsmuligheder og proces for hver af de to sektorer - med blik for, hvad der gør sig særligt gældende i renoveringsprocessen omkring periodens boligbebyggelser.**

## **Birgitte Kleis**

Arkitekt MAA

Ejer og driver arkitekturformidling.dk

Udgangspunktet for en renovering af 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser bør, hvad enten det drejer sig om privat eller alment byggeri, altid være en kortlægning af den pågældende bebyggelses kvaliteter og bevaringsværdier. I kortlægningen af værdierne er det helt centralt at inddrage både eksperter (arkitekter) og beboere. Arkitekterne bidrager med det faglige ekspertblik på arkitektur og landskab, mens beboerne bidrager med deres oplevelse af, hvad der gør det sted, de bor, til noget særligt. Tilsammen danner det et billede af, hvilke bevaringsværdier der skal tages særligt hensyn til i en renovering af de bevaringsværdige bebyggelser.

## **Den almene sektor Lovgivning, vilkår og økonomi**

Den almene boligsektor omfatter 560.000 boliger, hvoraf 131.000 er opført mellem 1940 og 1959. De almene boliger administreres af bolig-

organisationer, hvoraf landets fem største varetager omtrent halvdelen af de almene boliger, mens resten er fordelt mellem ca. 150 større eller mindre administratorer. Sektoren er reguleret af Lov om almene boliger, hvis seneste ændringer trådte i kraft 15. marts 2015.

## **Almindelig vedligehold**

Når det gælder finansiering og økonomi i forbindelse med renovering af almene boligafdelinger, skelnes mellem på den ene side vedligeholdelse og på den anden opretnings-, forbedrings- og udbedringsarbejder.

Boligafdelingen skal selv finansiere almindelig vedligeholdelse samt den planlagte og periodiske vedligeholdelse og fornyelse. Det sker ved hjælp af henlæggelser, som er afdelingens egen opsparing, hvis midler kommer fra huslejeindbetalingerne.

Henlæggelser bruges til vedligeholdelse, f.eks. udskiftning af bygningsdele og installationer, når delene er nedslidte, men kan ikke bruges til forbedringsarbejder. Henlæggelsernes størrelse fastsættes på baggrund af en vedligeholdelses-

og fornyelsesplan, der som minimum skal omfatte de vedligeholdelsesarbejder og forbedringer, der ventes udført i løbet af de kommende 10 år.

Vedligeholdelsesarbejder kan omfatte:

- Udskiftning af tag, vinduer og døre
- Maling af træværk og facader
- Udskiftning af installationer
- Fornyelse af køkken og bad

### **Opretning og forbedring**

Når det gælder opretning og forbedring – der ligger ud over almindelig vedligeholdelse – skal sådanne arbejder i udgangspunktet finansieres ved huslejestigninger m.m. Derudover kan almene boligafdelinger søge Landsbyggefonden (LBF) om støtte. LBF kan ved hjælp af renoveringsstøtteordningen give tilsagn om støtte til almene boligafdelinger i form af ydelsesstøtte og regaranti ved optagelse af lån til finansiering af ekstraordinære opretningsarbejder. Det er en forudsætning for støtte, at der udarbejdes en helhedsplan for at sikre en helhedsorienteret løsning af afdelingens boligsociale og bygningsmæssige problemer.

LBF støtter renoveringer, der handler om:

- Ekstraordinær opretning, dvs. genskabelse af særligt nedslidte bygningsdele.
- Tilgængelighed i form af elevatorer og niveaufri adgang samt lejlighedsændringer, der opfylder tilgængelighedskrav.
- Sammenlægning/ombygning af boliger.
- Forbedring af friarealer, udemiljø, legepladser, stiforløb samt kriminalpræventive foranstaltninger i form af adgangskontrol med dørtelefoner.
- Opførelse og indretning af beboerhuse og fællesfaciliteter.

- Udbedring af skimmelsvamp eller indeklima-problemer og af skader på klimaskærm.
- Særlig driftsstøtte til problemramte almene boligafdelinger med henblik på at holde huslejen nede i de afdelinger, hvor det vurderes nødvendigt for at kunne konkurrere på det lokale boligmarked.

### **Finansieringsmuligheder i den almene sektor**

I den almene sektor findes en række finansieringsmuligheder inden for både opretning, forbedring og vedligeholdelse. "Egen trækingsret" er en opsparing, som den enkelte afdeling kan anvende efter ansøgning til LBF. Egen trækingsret kan anvendes til delvis finansiering af forbedrings- og opretningsarbejder i boligafdelinger. Tilskuddet til arbejdets udførelse ydes af midler fra de bidrag, de almene boligorganisationer byggefonde indbetaler til LBF.

Når de oprindelige lån optaget i forbindelse med byggeriets opførelse er udamortiserede – altså betalt ud – indbetales et beløb, der svarer til ydelsen på lånet, i stedet til boligorganisationens dispositionsfond. Heraf videregives en del til LBF, mens resten bliver i boligorganisationens dispositionsfond. En boligafdeling kan så søge om tilskud fra boligorganisationens dispositionsfond til fysiske, økonomiske og sociale forbedringer i form af tilskud eller lån.

Midlerne fra Landsdispositionsfondens i LBF kan ydes til at dække driftsunderskud i en boligafdeling med væsentlige økonomiske problemer eller gives som tilskud til finansiering af udbedrings-, opretnings- og forbedringsarbejder samt til projekter, der forbedrer udearealerne.

Når lån, som er optaget for at gennemføre løbende vedligeholdelses- og forbedringsarbejder, er udamortiserede, kan huslejen sættes ned med et beløb, der svarer til ydelsen på lånet. Råderummet i økonomien kan også bruges til at optage et nyt lån eller øge henlæggelserne og anden opsparing.

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

Særligt i den almene sektor er det vigtigt i forhold til det boligsociale aspekt, at enhver forbedring gennemføres med så minimal en huslejestigning som muligt. De almene bebyggelser fra perioden er fra starten tænkt som enkle, pragmatiske bebyggelser, og det skal de vedblive at være.

Boligafdelinger med væsentlige økonomiske problemer kan søge om at få kapitaltilførsel til at dække driftsunderskud eller som kapitaldepot til årlige udbetalinger. Kapitaltilførsel kaldes også femtedelsløsning, fordi midlerne ydes af 4 parter, hvor LBF yder 2/5 i form af lån og tilskud, mens boligorganisationen yder 1/5 som tilskud. Endelig yder kommune og realkreditinstitut hver 1/5 som lån.

#### ***Betingelser for støtte fra LBF***

En række vilkår skal være opfyldt for at få støtte fra LBF:

- Der kan som udgangspunkt kun ydes støtte til afdelinger, der er i driftsøkonomisk balance ved oprettelsen.
- De samlede udgifter skal udgøre mindst 10% af bygningsværdien.
- Arbejderne skal i videst muligt omfang finansieres ved huslejeforhøjelser.
- Udgifterne skal være så store, at afdelingen kan få betydelige økonomiske vanskeligheder, hvis der ikke ydes støtte til finansieringen.
- Rådgivere, entreprenører og leverandører, der har medvirket ved byggeriets opførelse, kan ikke medvirke i den nye sag.
- Projektets/helhedsplanens indhold og huslejeforhøjelsen skal være godkendt på et afdelingsmøde.

Der kan ikke ydes støtte, hvis arbejderne er igangsat. Dette kan dog fraviges, hvis arbejder-

ne er uopsættelige og er aftalt med LBF og kommunen

Almene boligafdelinger, som har fået tilsagn om offentlig støtte efter 30. juni 1986, kan få dækket byggeskader af Byggeskadefonden i den 20 årige forsikringsperiode.

#### **Den almene sektor Proces og milepæle**

Renoveringsprocessen i en boligafdeling i den almene sektor er omfattende og kan tage flere år at planlægge, finansiere, gennemføre og evaluere. Til gengæld følger den et helt fastlagt forløb med definerede milepæle, som danner afsæt for de efterfølgende projektfaser.

#### ***Milepæle***

##### **TILSTANDSRAPPORT**

En helhedsplan sættes ofte i gang på initiativ af administrationen på grund af f.eks. fysisk nedslidning eller en fremtidsanalyse, der forudser boligsociale problemer. En helhedsplan skal hjælpe boligorganisationen med at få et overblik over den enkelte afdelings situation, så der kan lægges en langsigtet plan for fremtidssikring af afdelingen. Som det første bør der derfor udarbejdes en byggeteknisk tilstandsrapport, der giver et billede af afdelingens bygningsmæssige tilstand. Rapporten skal redegøre for det byggefysiske samspil mellem bygningens konstruktioner og virkemåde, skadesårsagerne og omfanget af skader og mangler. Rapporten afsluttes med konklusioner og anbefalinger af, hvordan og med hvilke materialer skaderne kan udbedres. Rapporten danner grundlag for den senere ansøgning om støtte og er derfor et væsentligt element i LBF's vurdering af behovet for renoveringsstøtte.

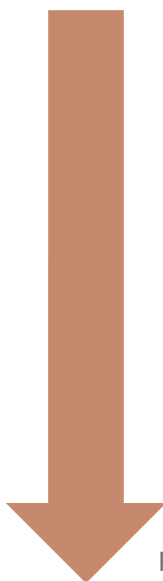
##### **STYREGRUPPE**

Der skal nedsættes en styregruppe med en projektleder i spidsen, som kan varetage projektforløbet. Projektlederen vil være ansvarlig for fremdriften i styregruppens arbejde under hele

1.  
FORUNDERSØGELSE



2.  
BYGGEPROGRAM



3.  
PROJEKTERING



4.  
UDFØRELSE



5.  
DRIFT



TILSTANDSRAPPORT
ANBEFALES: KORTLÆGNING AF BEVARINGSVÆRDIER
NEDSÆTTE STYREGRUPPE
BEBOERINDDRAGELSE OMKRING BEVARINGSVÆRDIER OG BOVÆRDI
IDÉ- OG PROJEKTUDVIKLING TIDSPLAN /FINANSIERINGSPLAN
HELHEDSPPLAN OG PRÆKVALIFIKATION
GODKENDELSE AF HELHEDSPPLAN AF KOMMUNE OG LBF
INSENDELSE AF SKEMA A
TILSAGN OM STØTTE FRA LBF
DISPOSITIONSFORSLAG OG MYNDIGHEDSPROJEKT
HOVEDPROJEKT OG KVALITETSSIKRING
ENTREPRISEUDBUD OG LICITATION
INSENDELSE OG GODKENDELSE AF SKEMA B
UDFØRELSE
AFLEVERING OG INSENDELSE AF SKEMA C
1- OG 5-ÅRS GENNEMSYN

KVALITETER
UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

forløbet og udgør bindeleddet mellem beboere og afdelingsbestyrelse, administration og kommune. Styregruppen vil typisk være sammensat af medlemmer af afdelingsbestyrelsen (eventuelt også medlemmer af organisationsbestyrelsen), projektledere i boligorganisationen, eventuelt repræsentanter fra driften og forskellige rådgivere.

#### BEBOERINDDRAGELSE

Helt centralt i beslutningsprocessen forud for gennemførelsen af et renoveringsprojekt står beboerdemokratiet; det er nemlig beboerne i en almen boligafdeling, som på et afdelingsmøde beslutter, om et forslag til renovering skal vedtages, og om der skal søges støtte til finansieringen hos LBF. Derfor er det vigtigt at gennemføre en beboerinddragelsesproces, som kan sikre opbakning blandt beboerne tidligt i forløbet. På den måde kan beboerne også få mest mulig indflydelse på indholdet i renoveringen.

Beboerinddragelsen gennemføres typisk i fire faser: forberedelse, hvor styregruppen planlægger forløbet; idéudvikling, hvor beboerne inddrages i udviklingen af idéer og visioner; projektudvikling i samarbejde med rådgivere om at omsætte visionerne for boligafdelingen til et konkret projektforslag og endelig en vurderingsfase, hvor projektforslaget vurderes, tilrettes og sættes til afstemning blandt beboerne. I nogle situationer sker beboerinddragelsen på forskellige niveauer, dels før skema A og dels før skema B.

#### HELHEDSPLAN OG PRÆKVALIFIKATION

For at blive prækvalificeret til støtte skal boligafdelingen indsende et samlet ansøgningsmateriale til både kommune og LBF med første version af helhedsplanen, inkl. tilstandsvurdering, dispositionsforslag, budgetoverslag, tidsplan, finansieringsplan og huslejekonsekvenser. Udkastet til helhedsplanen skal skabe overblik over afdelingens fysiske, sociale, økonomiske og organisatoriske forhold og desuden rumme

en analyse af, hvordan en positiv udvikling kan iværksættes.

#### BESIGTIGELSE, GODKENDELSE AF HELHEDSPLAN OG INDSENDELSE AF SKEMA A

Efter indsendelse af ansøgning gennemgår LBF det indsendte materiale og meddeler en dato for besigtigelse. I besigtigelsen deltager repræsentanter fra LBF, byggeudvalg, projektleder, repræsentanter fra boligorganisationen og de teknikere, der har udarbejdet tilstandsrapporten. Besigtigelses formål er at tilrette helhedsplanen teknisk og økonomisk sådan, at beboerne efterfølgende kan stemme om at gennemføre helhedsplanen, ligesom det såkaldte skema A, som udgør den formelle ansøgning om støtte, kan indsendes til LBF. Når skema A er godkendt, meddeler LBF tilsagn om støtte. Kommunen skal samtidig også godkende helhedsplanen og den økonomiske ramme for planen. Hvis kommunen ikke kan godkende planen, må projektet revideres.

#### HOVEDPROJEKT, KVALITETSSIKRING, UDBUD OG LICITATION

Fra godkendelse af helhedsplan og skema A og frem til realiseringen af renoveringsprojektet, følger processen sagsgangen i en normal byggesag med udarbejdelse af projektforslag, myndighedsprojekt, hovedprojekt, granskning og kvalitetssikring, udbud og licitation. Valg af entreprisform og udbud gennemføres i henhold til tilbudsloven eller EU's udbudsdirektiv.

Projektforslaget baserer sig på dispositionsforslaget, og her skal der være taget stilling til alle væsentlige spørgsmål om renoveringens ydre fremtræden, planudformning, konstruktions-, materiale- og installationsvalg samt andre forhold, der er afgørende for byggeriets funktion og kvalitet. Projektforslaget skal desuden indeholde et styrende budget for de fornødne bevillingsmæssige dispositioner. Endelig skal projektforslaget indeholde en tidsplan for projektering og udførelse samt forslag til entrepris- og udbudsform.

## INDSENDELSE AF SKEMA B

Skema B er en ansøgning om godkendelse af anskaffelsessummen efter licitation og forud for byggeriets påbegyndelse, og som udgangspunkt må der maksimalt gå ni måneder mellem skema A og skema B, der skal indeholde korrekte økonomioplysninger, finansieringsplan, tilbudsindhentning og huslejekonsekvenser.

## UDFØRELSE

Byggeriet må ikke sættes i gang, før skema B er godkendt, kontrakter er underskrevet, og der foreligger en byggetilladelse. Mens byggesagen kører, er det væsentligt løbende at underrette beboerne om byggesagens status og fortælle, hvordan og hvornår der arbejdes hos den enkelte beboer. Varsling skal ske i overensstemmelse med gældende varslingsregler, dvs. seks ugers varsel forud for arbejder, der ikke er til væsentlig gene, og tre måneders varsel før meget generende arbejder sættes i gang.

## AFLEVERING OG INDSENDELSE AF SKEMA C

Når byggeriet er færdigt, skal der gennemføres en formel afleveringsforretning, hvor formålet er at afklare risikoen, når byggeriet overgår fra entreprenør til bygherre, og at definere startdatoen for entreprenørens femårige ansvarsperiode med ret og pligt til afhjælpning af fejl og mangler. Senest seks måneder efter afleveringen indsendes endeligt byggeregnskab og skema C, som er ansøgning om godkendelse af den endelige anskaffelsessum efter byggeriets færdiggørelse.

## 1-ÅRS- OG 5-ÅRS EFTERSYN

Ligesom ved nybyggeri varetager Byggeskade-fonden 1-års svigteftersyn i forbindelse med renoveringssager. Det betyder, at ca. fire måneder efter afleveringen iværksættes 1-års eftersyn med hjælp fra en teknisk rådgiver udpeget af Byggeskade-fonden. Omkring fire år og fire måneder efter afleveringen iværksættes 5-års eftersynet, hvor de væsentligste svigt, der blev registreret ved 1-års eftersynet, kontrolle-

res, og hvor andre svigt og skader, som er påpeget som led i driften, registreres.

## Den private sektor Lovgivning, vilkår og økonomi

### LOVGIVNING I DEN PRIVATE SEKTOR

Den private udlejningssektor omfatter omkring 450.000 boliger. Af dem er 245.000 egentlige udlejningsboliger beliggende i udlejningsejendomme med tre eller flere boliger. Knap 70.000 er opført mellem 1940 og 1959.

- Den private udlejningssektor er reguleret af lejeloven siden 1939. Lejeloven blev ændret med virkning fra 1. juli 2015, og et par af lovens hovedpunkter af betydning for renoveringsprojekter i den private sektor er en forenkling og modernisering af vedligeholdelsesreglerne, samt at muligheden for at aftale nyistandsættelse afskaffes, så lejeren fremover alene kan tilpligtes at foretage en normal istandsættelse ved fraflytning.
- Derudover gælder boligreguleringsloven i 80 af landets 98 kommuner, og den medfører, at huslejen i private udlejningsejendomme skal fastsættes efter reglerne om omkostningsbestemt husleje. Den omkostningsbestemte leje dækker udgifter, skatter, kapitalafkast på 7%, afgifter, renholdelse, administration, forsikring m.v. Derudover hensættes der midler på ejendommens udvendige og indvendige vedligeholdelseskonti.
- Hvis kommunen ikke har fastsat en regulering efter boligreguleringsloven, fastsættes huslejen i henhold til lejeloven, hvilket sker i forhold til "det lejedes værdi", hvilket betyder, at lejen er sammenlignelig med huslejen i tilsvarende lejemål i området.
- Ifølge boligreguleringsloven kan udlejningsboliger med omkostningsbestemt leje, hvor udlejer har foretaget gennemgribende forbedringer, blive omfattet af en særlig ordning, der giver mulighed for at beregne lejen

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

ved genudlejning efter "det lejedes værdi". Ordningen kan kun anvendes i forbindelse med, at boligen bliver ledig, og hvis lovens betingelser for at opkræve merlejen er opfyldt. Konsekvensen er, at udlejeren har mulighed for at opkræve en højere husleje end ved en beregning af den hidtidige leje med tillæg af en forbedringsforhøjelse for de gennemførte forbedringer.

- I alle regulerede kommuner findes et huslejenævn, der består af tre personer: en jurist og en repræsentant for henholdsvis udlejere og lejere i kommunen. Nævnet afgør tvister mellem lejer og udlejer i overensstemmelse med reglerne i lejeloven og boligreguleringsloven. Nævnet kan give udlejer påbud om at udføre vedligeholdelsesarbejder. Nævnet kan også give forhåndsgodkendelser til forbedringsforhøjelser af huslejen.

#### ***Vedligeholdelse og forbedringer***

Som i den almene sektor skelnes mellem vedligeholdelse og forbedringer og dermed også mellem hvem, der afholder udgifterne:

- Vedligeholdelse: Ifølge lejeloven har udlejeren pligt til og ansvar for at opretholde sin ejendom i den stand, som lejereren har krav på. Det er udlejeren, der bestemmer, hvilke konkrete arbejder, der skal udføres. Vedligeholdelse omfatter arbejder, som sikrer, at ejendommen holdes i god og brugbar stand. Indvendig vedligeholdelse består af maling, hvidtning og tapetsering i lejligheden og i visse tilfælde lakering af gulve. Udvendig vedligeholdelse omfatter al anden vedligeholdelse, uanset om det foregår i eller uden for lejligheden, og kan blandt andet omfatte udskiftning af tag, maling af vinduer og vedligeholdelse af installationer.
- Vedligeholdelse medfører ikke huslestigninger og skal finansieres ved hjælp af ejendommens vedligeholdelseskonti samt udlejers egenfinansiering.
- Forbedringer er arbejder, der giver lejereren en forøget brugsværdi af lejligheden eller af ejendommen, og kan eksempelvis omfatte udskiftning af vinduer eller etablering af legeplads på fællesområder.
- Forbedringerne finansieres af udlejer og medfører huslestigninger, der modsvarer forøgelsen af det lejedes værdi. Huslejeforhøjelsen skal give udlejeren en passende forrentning af den udgift, der er brugt til at gennemføre forbedringen, samt dække afskrivning og udgifter til fortsat vedligeholdelse og administration.

#### ***Muligheder for finansiering af vedligeholdelse og forbedringer***

Der er en række forskellige muligheder for at finansiere vedligeholdelse og forbedringer i den private sektor:

- Konto for indvendig vedligeholdelse. Lejerne indbetaler på kontoen via huslejen, og midlerne administreres og udbetales af udlejer. Kontoen er en egentlig pengekonto, og midlerne skal være til stede.
- Konto for udvendig vedligeholdelse. Lejerne indbetaler på kontoen via huslejen, og midlerne administreres af udlejer. Kontoen er ikke en pengekonto, men en regnskabskonto. Det særlige ved kontoen er, at hvis kontoen er negativ, danner den ikke maksimum for udlejerens vedligeholdelsespligt. Det betyder, at udlejer ikke kan undskylde sig med, at kontoen er negativ, for at undgå eksempelvis at reparere fyret. Hvis kontoen til gengæld er positiv, skal der ske indbetaling til GI (Grundejernes Investeringsfond). Udlejer kan bede om ubetaling af midlerne mod dokumentation af udførte vedligeholdelsesarbejder svarende til indestående i GI eller mere.
- Kapitalafkast. Kapitalafkastet udgør 7% af den 15. almindelige vurdering fra 1973 og er det beløb, som udlejeren får i afkast af sin investering, altså sin ejendom, hvert år.
- Siden 1. januar 2014 har det være muligt



at søge om lån hos GI til dækning af 90% af udgifterne til forbedringsprojekter.

### Lån i GI

GI yder lån inden for syv områder:

- Renovering af tag, skorstene, facader, gavle, karnapper, altaner, fundering, vinduer og udvendige døre, herunder også opførelse af nye altaner og tagterrasser.
- Lettere adgang ved indretning af ramper og bedre trappeløsninger. Elevatorer med særligt fokus på minielevatorer.
- Etablering af toilet og bad i boliger uden disse installationer og renovering af utidsvarende eller nedslidte badeværelser.
- Renovering af varmeanlæg, fælles vandledninger, gruppetavler, faldstammer, gas og ventilation.
- Renovering af fælles udearealer, herunder kloakering og afvanding bort fra fundamenter og bygningsdele.
- Renovering af trapperum, tørrelofter, kældre og øvrige fællesarealer.
- Etablering af nye tagboliger, hvor det er hensigtsmæssigt og indgår som en naturlig del af ejendommen.
- Etablering af boliger i tidligere erhvervsarealer.
- Alle former for energioptimering med bæredygtige og relevante løsninger.

### Vilkår for lån fra GI

En række betingelser skal være opfyldt for at for at opnå lån fra GI:

- Udlejningsejendommen skal være bygget før 1970 og indeholde minimum seks lejemål.
- Udlejningsejendommen skal have en lovbestemt bindingskonto - vedligeholdelseskonto - i GI.
- Ansøgning om lån skal indsendes inden arbejderne går i gang.
- Lån ydes på basis af den forventede anlægsudgift, dvs. håndværkerudgifter og omkostninger.

- Lån ydes ikke til arbejder, der er omfattet af en byfornyelsesbeslutning.
- Der kan som regel forventes svar på ansøgning om lån efter tre uger, og lånetilbuddet gælder i to år.
- De fysiske arbejder skal være sat i gang inden for et år efter, at lånetilbud er givet.

## STØTTEORDNINGER

### Byfornyelsesloven

Det er muligt at søge om offentligt tilskud gennem byfornyelsesloven til at gennemføre vedligeholdelse og forbedringer i private udlejningsejendomme. Der afsættes årligt ca. 300 mio. kr. til byfornyelse, hvor stat og kommuner bidrager med ca. 150 mio. kr. hver. Kommunerne administrerer støtteordningen, og der gives støtte til private udlejningsboliger, som:

- mangler tidssvarende opvarmning, wc/bad
- er opført før 1950 og er nedslidte
- har energimæssige mangler – uanset hvornår de er opført

En del af tilskuddet består af midler til vedligeholdelsesarbejder og dækker en del af:

- Udgifter til håndværkerarbejder.
- Udgifter til arkitekt- og ingeniørbistand.
- Udgifter til byggesagsadministration og anden bygherrebistand.
- Bygherreudgifter, f.eks. tekniske undersøgelser og forsikring.
- Huslejetab for en periode fra højst tre måneder før byggestart og højst indtil seks måneder efter afslutning.
- Udgifter til førregistrering.
- Udgifter til udarbejdelse af drifts- og vedligeholdelsesplan.
- Byggelånsrenter og andre omkostninger i forbindelse med byggelånet, men ikke udgifter i forbindelse med den endelige finansiering.

En anden del af tilskuddet gives i form af indfasningsstøtte til den del af huslejeforøgelsen, som er en konsekvens af forbedringsarbejdet. Støt-

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

ten udgør maksimalt 2/3 af huslejeforøgelsen det første år og udfases over 10 år. Det betyder, at lejerne først får den fulde forbedringsforøgelse 11 år efter, at arbejdet er udført. Forbedringer medfører vedvarende lejeforhøjelse, som aldrig falder væk.

Støtten udbetales til udlejeren, som skal lade støtten fragå i huslejberegningen. Indfasningsstøtten ydes kun så længe, at det er de samme lejere, der bor i lejligheden, som da huslejeforhøjelse blev varslet. Støtten falder bort, når de flytter.

#### AFTALT GRØN BYFORNYELSE

Aftalt grøn byfornyelse er en aftale- og tilskudsordning til brug for energirenoveringer i private udlejningsejendomme.

Ordningen er tænkt til at reducere CO<sup>2</sup>-udslippet i den eksisterende bygningsmasse, give beboerne bedre varmekomfort og fremtidssikre ejendommen i udlejerens interesse. Ordningen trådte i kraft 1. juli 2014 og betyder, at udlejere og et flertal af lejere i en privat udlejningsejendom fremover kan indgå en skriftlig aftale om energimæssige forbedringer i lejlighederne eller ejendommen.

Ordningen omfatter energibesparende arbejder som:

- Forbedring af varmeanlæg og el- og vandinstallationer.
- Forbedring af klimaskærmen.
- Etablering af vedvarende energiformer.

Energiforbedringerne finansieres af huslejeforøgelser, som betales af lejeren, men forøgelsen kan aldrig blive større end det beløb, der opnås i energibesparelse. Også inden for denne ordning kan kommunen beslutte at yde indfasningsstøtte. For begge ordninger gælder, at kommunen forinden skal træffe beslutning om byfornyelse.

#### ENERGISPAREORDNING

Energispareordningen er energiselskabernes

energisparsindsats. Den giver mulighed for at samarbejde med et energiselskab om at gennemføre energieffektivisering. Ordningen gælder for alle brugere af energi i Danmark, herunder også ejere af private udlejningsejendomme, og trådte i kraft 1. november 2006, men er opdateret i forbindelse med energisparepakken i juli 2014.

Energiselskaberne skal årligt sørge for, at der bliver gennemført en vis mængde energibesparelser. De kan derfor yde tilskud til at gennemføre energiforbedrende tiltag, som eksempelvis energirenovering eller konvertering til mere effektive opvarmningsformer. Når arbejdet er udført, indberetter energiselskabet besparelsen til Energistyrelsen som et led i opfyldelse af sparsindsatsen.

Ordningen kan omfatte:

- Efterisolering af ydervægge og tagkonstruktioner.
- Udskiftning af gamle vinduer/ruder eller ruder til mere energieffektive vinduer/ruder.
- Overgang til mere energieffektiv opvarmning.
- Udskiftning af varmtvandsbeholder/brugsvandsveksler.
- Udskiftning af kedler.

Der skal være indgået en skriftlig aftale mellem bygningssejeren/udlejeren og energiselskabet, inden arbejdet påbegyndes. Det er muligt at indgå aftale med et andet energiselskab end eget forsyningselskab.

#### Den private sektor Proces og milepæle

De væsentligste regler i forbindelse med vedligeholdelses- og forbedringsarbejder i private udlejningsejendomme handler om høring af beboerrepræsentanter, varsling og opkrævning af lejeforhøjelse og varsling om arbejdernes iværksættelse.

1.  
BYGGEPROGRAM



2.  
PROJEKTERING



3.  
UDFØRELSE



4.  
DRIFT



TJEK AF KOMMUNALE RETNINGSLINJER FOR TILSKUD
ANBEFALES: KORTLÆGNING AF BEVARINGSVÆRDIER
ANBEFALES: BEBOERINDDRAGELSE OMKRING BEVARINGSVÆRDIER OG BOVÆRDI
UDARBEJDELSE AF PROJEKTIDÉ
TJEK AF STØTTE- OG FINANSIERINGSMULIGHEDER
VARSLING AF BEBOERE
UDARBEJDELSE AF PROJEKTFORSLAG
FORELÆGGELSE AF PROJEKTFORSLAG FOR BEBOERE
ANSØGNING INSENDELSE AF SKEMA 1
INDKALDELSE AF BEBOERE TIL LICITATIONFORRETNING
INSENDELSE AF SKEMA 2 LICITATIONSRISULTAT
VARSLING AF LEJEFORHØJELSE
VARSLING AF ARBEJDETS UDFØRELSE
REVIDERET PROJEKTSKRIVELSE
UDFØRELSE OG AFLEVERING
BYGGEREGNSKAB INSENDELSE AF SKEMA 3
1. ÅRS GENNEMSYN, BVB

KVALITETER
UDFORDRINGER
OMPROGRAMMERING
ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI

Proces for privat renoveringsprojekt, hvis offentligt støttet.

## **MILEPÆLE**

**KOMMUNALE RETNINGSLINJER FOR TILSKUD**  
Der kan være forskel på kommunernes retningslinjer for at yde tilskud til vedligeholdelses- og forbedringsarbejder i private udlejningsejendomme. Eksempelvis stiller Københavns Kommune krav om, at 50% af beboerne i en privat udlejningsejendom skal give tilsagn til et byfornyelsesprojekt, før kommunen vil behandle sagen politisk og eventuelt indstille den til at modtage støtte.

I Frederiksberg Kommune gennemføres en offentlig høringsproces i fire uger af et projekt, hvor beboere og andre kan gøre indsigelser, men politikerne kan vælge at gennemtrumfe en byfornyelsessag i overensstemmelse med byfornyelsesloven, selv om beboerne ikke har givet tilsagn til projektet. Det er derfor en god ide at undersøge kommunens retningslinjer og herunder få klarhed over ansøgningsproceduren og hvilke skemaer, der skal indsendes hvornår.

## **STØTTEMULIGHEDER OG FINANSIERINGSMULIGHEDER**

Kommunen bør inddrages tidligt i processen med henblik på at drøfte mulige støtteordninger. Sideløbende tages kontakt med bank, realkreditinstitut eller GI om finansieringsmuligheder.

## **BEBOERHØRING OG INDSENDELSE TIL KOMMUNEN - SKEMA 1**

Udlejeren skal skriftligt varsle og indkalde beboere eller beboerrepræsentanter til et møde, der bruges til at orientere om og drøfte det planlagte vedligeholdelses- og forbedringsarbejde, udbudsmateriale, overslag over konsekvenser for huslejen samt bud på finansiering. Ved varslingen, skal udlejer oplyse, at beboerrepræsentanterne skriftligt kan gøre indsigelse mod varslingen, senest seks uger efter at den er fremsendt. Når projektforslaget er udarbejdet, skal det forelægges på et beboermøde. For at beboerrepræsentanterne kan tiltræde forslaget over for udlejer, skal der være flertal blandt de fremmødte beboere for at gennemføre forbedringsarbejderne.

Projektforslaget og budget indsendes herefter til kommunen som ansøgning om offentlig støtte til byfornyelse, til foreløbig behandling og eventuel indstilling om tildeling af støtte.

## **LICITATION - SKEMA 2**

Hvis projektet sendes i licitation, skal beboerrepræsentanterne have mulighed for at udpege mindst én bydende i licitationen. Udlejeren skal skriftligt indkalde beboerrepræsentanterne til at deltage i licitationsforretningen. Når resultatet af licitationen foreligger, indsendes det til kommunen til godkendelse.

## **VARSLING, UDFØRELSE OG GENHUSNING**

Seks uger, inden arbejderne sættes i gang, skal beboerne varsles. I tilfælde, hvor byggearbejderne er så omfattende, at lejerne ikke kan bo i lejlighederne under ombygningen, skal de have stillet en midlertidig genhusningsbolig til rådighed. Det er kommunen, der skal finde genhusningsboligerne og desuden betale udgifterne i forbindelse med den midlertidige genhusning.

## **VARSLING OM LEJEFORHØJELSE**

Lejeforhøjelse som følge af forbedringsarbejder skal varsles med tre måneders varsel, og huslejeforhøjelsen kan tidligst træde i kraft ved arbejderens afslutning.

## **INDSENDELSE AF BYGGEREGNSKAB – SKEMA 3**

Når byggearbejderne er afsluttet, skal byggeregnskabet (det såkaldte skema 3) indsendes til kommunen inden for den frist, der gælder i den konkrete kommune. Tilskuddet til arbejderne udbetales først, når byggeregnskabet er godkendt. Kommunen kan dog vælge at udbetale et acontilskud på op til 80%, når byggearbejderne i det væsentlige er afsluttet.

## **FORSIKRING HOS BvB**

Når der er ydet offentlig støtte efter byfornyelsesloven, bliver en privat udlejningsejendom automatisk tilknyttet en forsikringsordning hos Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse, BvB. Forsikringsordningen betyder, at

fonden gennemfører eftersyn af ejendommen. Hvis der konstateres byggeskader efter ombygningen, kan ejeren få dækket op til 95% af udgifterne til udbedring af skaderne. BvB gennemfører 1-års eftersyn af alle byfornyeede ejendomme, der er tilknyttet BvB, samt 5-års eftersyn af udvalgte ejendomme, hvis der er forhold, som på baggrund af 1-års eftersynet bør efterses.

## KILDER

### LITTERATUR

Lov om almene boliger, Retsinformation

<https://www.retsinformation.dk>

Fremtidsanalyse, AlmenVejledning, 2013

Projektledelse af almene bebyggelsers renovering og fremtidssikring, AlmenVejledning, 2014

Helhedsplanlægning og myndighedssamarbejde, AlmenVejledning, 2013

Beboerdemokratisk proces, AlmenVejledning, 2013

Byfornyelsestilskud til udlejningsejendomme, Socialministeriet, 2010

Energiforbedring af din bolig. Spar energi og penge – få hjælp fra energiselskaberne, Energistyrelsen

Aftalt grøn byfornyelse, GI, 2014

Vejledning om aftalt grøn byfornyelse, Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, 2014

Energioptimering i privat boligudlejning. En hvidbog, Advice A/S for ProjectZero, 2013

Fokus på bygningsrenovering. Syv initiativer fra

byggebranchen. Realdania og GI, 2013

Det byggede Danmark, Byggeøkonomisk Videncenter, 2014

Handlingsplan, energirenovering af lejligheder, Bygherreforeningen, 2010

Hvidbog om bygningsrenovering, Bygherreforeningen og Grundejernes Investeringsfond, 2011

Renovering af almene bebyggelser, evaluering af fysiske indsatser gennemført i perioden 2011-2013, SBI, 2014

Barrierer for energibesparelser i private udlejningsboliger, SBI, 2008

Privat boligudlejning. Motiver, strategi og økonomi, SBI, 2008

Private udlejningsboligers rolle på boligmarkedet. En registeranalyse. SBI, 2007

Privat boligudlejning under lup. Center for Boligforskning, 2008

Vejledning til Københavns Kommunes skema 1 og 3, Københavns Kommune, 2011

Lovforslag L97 om ændring af lejeloven pr 1.7. 2015

### INTERVIEW

Samtale med Kirsten Thøgersen, Privatbo

Samtale med Gert Nielsen, KAB, tidligere Boligselskabernes Landsforening

Mailkorrespondance med Graves Simonsen, Bygherreforeningen

KVALITETER

UDFORDRINGER

OMPROGRAMMERING

ENERGI & INDEKLIMA

PROCES & ØKONOMI





## BILLEDLISTE

Hvor ikke andet er nævnt, er fotografierne taget af arkitekt og fotograf Helen Høyer Mikkelsen, på nær fotografierne af Søborg og Højstrupparken, som er taget af fotograf og billedkunstner Bjørn Pierri Enevoldsen. Tegninger, plandiagrammer, lejlighedsplaner m.v. er fremskaffet fra diverse arkiver og kommunale platforme.

Intro 1:	Lønstruphuse, Vanløse.	s. 54, øverst:	Center for bygningsbevaring
Intro 2:	Bispeparken, København NV.	s. 54, midt:	Center for bygningsbevaring
Intro 3:	Fogedgården, København N.	s. 54, nederst:	Center for bygningsbevaring
s.14-15:	Hans Brogesparken, Brabrand.	s. 56, venstre:	Center for bygningsbevaring
s. 17:	Fogedgården, København N.	s. 56, højre:	Center for bygningsbevaring
s. 21:	Højstrupparken, Odense.	s. 57, øverst:	Center for bygningsbevaring
s. 22-23:	Bispeparken, København NV.	s. 57, nederst:	Center for bygningsbevaring
s. 26:	Dronningegården, København K.	s. 59 øverst:	Dronningegården, København K.
s. 28:	Brøndbyparken, Brøndby.	s. 59 nederst:	Bredalsparken, Hvidovre.
s. 29:	Brøndbyparken, Brøndby.	s. 60 øverst:	Fogedgården, København N.
s. 31 øverst:	Højstrupparken, Odense.	s. 60 nederst:	Nærumvænge, Nærum.
s. 31 nederst:	Højstrupparken, Odense.	s. 61, øverst:	Alléhusene, Gentofte.
s. 35:	Den Store Danske, Fingerplanen	s. 61, nederst:	Uffesvej, Viby. Claus Bech-Danielsen.
s. 38:	Claus Bech Danielsen, Moderne arkitektur – hvad er meningen?, 2004.	s. 64:	Stefansgården, København N.
s. 40:	Illustration fra 'Etagebyggeriets Indekshuse', Frits Gravesen og Knud Erik Skovby.	s. 66:	Alléhusene, Gentofte.
s. 43:	COWI	s. 67:	Voldparken, Brønshøj.
s. 44:	Center for bygningsbevaring	s. 69 øverst:	Højstrupparken, Odense.
s. 45, øverst:	Helene Høyer Mikkelsen	s. 69 nederst:	KPF Arkitekter AS
s. 45, nederst:	Center for Bygningsbevaring	s. 70:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 46, øverst:	Center for bygningsbevaring	s. 72, venstre:	Statens Byggeforskningsinstitut
s. 46, nederst th.:	Center for bygningsbevaring	s. 72, højre:	Statens Byggeforskningsinstitut
s. 46, nederst tv.:	Center for bygningsbevaring	s. 73:	Wittchen, K. B.: Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri. (SBI 2009:05).
s. 48, øverst:	COWI	s. 74:	Claus Bech-Danielsen
s. 48, midt:	COWI	s. 76:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 48, nederst:	COWI	s. 78:	Figur 1, Lars Due, ISOLINK
s. 49, venstre:	Center for bygningsbevaring	s. 79:	Figur 2, danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 49, midt:	Center for bygningsbevaring	s. 79:	Figur 3, danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 49, højre:	Center for bygningsbevaring	s. 80:	Figur 4, danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 50:	Center for bygningsbevaring		
s. 52:	Center for bygningsbevaring		
s. 53, øverst:	Center for bygningsbevaring		
s. 53, midt:	Center for bygningsbevaring		
s. 53, nederst:	Center for bygningsbevaring		



s. 82:	Figur 5, danskebygningsmodeller. dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 118:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 83:	Figur 6, danskebygningsmodeller. dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 119:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 84:	Figur 7, danskebygningsmodeller. dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 120:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 88:	Dronningegården, København K.	s. 121, tv:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 90:	Det gamle Vesterport, Frederikshavn.	s. 121, th:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 91:	Fogedgården, København N.	s. 122:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 92:	Hans Brogesparken og Søvangen, Brabrand.	s. 123:	Helene Høyer Mikkelsen
s. 93:	Schweizervænget, Rødovre.	s. 126, øverst:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 95:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 126, nederst tv:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 96:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 126, nederst th:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 97:	KPF Arkitekter AS	s. 127, øverst:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 99, øverst:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 127, midterst:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 99, nederst:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 127, nederst:	Fortunbyen, Kgs. Lyngby. Triarc Arkitekter
s. 100:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 130, øverst:	Sprotoften, Nyborg. SAHL Arkitekter
s. 102:	Lejerbo	s. 130, nederst:	Sprotoften, Nyborg. SAHL Arkitekter
s. 105, øverst:	Lejerbo	s. 131, øverst:	Sprotoften, Nyborg. SAHL Arkitekter
s. 105, nederst:	Lejerbo	s. 131, midterst:	Sprotoften, Nyborg. SAHL Arkitekter
s. 106, øverst:	Lejerbo	s. 131, nederst:	Sprotoften, Nyborg. SAHL Arkitekter
s. 106, nederst:	Lejerbo	s. 134, øverst:	Hækkevold-Helleborg, Brønshøj. WITRAZ
s. 107, venstre:	Lejerbo	s. 134, nederst:	Hækkevold-Helleborg, Brønshøj. WITRAZ
s. 107, højre:	Lejerbo	s. 135 øverst:	Hækkevold-Helleborg, Brønshøj. KAB
s. 108, øverst:	Lejerbo	s. 135 nederst:	Hækkevold-Helleborg, Brønshøj. WITRAZ
s. 108, nederst:	Lejerbo	s. 138, øverst:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 109, øverst:	Lejerbo	s. 138, nederst:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 109, nederst:	Lejerbo	s. 139, øverst tv:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 110, øverst:	Lejerbo	s. 139, øverst th:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 110, nederst:	Lejerbo	s. 139, nederst tv:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 111, øverst:	Lejerbo	s. 139, nederst th:	Stilledal, Vanløse. Lading arkitekter + konsulenter A/S
s. 111, nederst:	Lejerbo	s. 142:	Fogedgården, København N.
s. 112:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 144:	Bredalsparken, Hvidovre.
s. 114, øverst tv:	Claus Bech-Danielsen	s. 145:	Nærumvænge, Nærum.
s. 114, øverst th:	Claus Bech-Danielsen		
s. 114, nederst:	Lone Sigbrand		
s. 116, øverst tv:	Lars Pedersen		
s. 116, øverst th:	Camilla Ryhl		
s. 116, nederst:	Camilla Ryhl		

s. 146:	Aarhusbakken, Silkeborg.	s. 178:	Figur 5, Esbensen A/S
s. 147:	Høje Søborg, Søborg.	s. 180:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication
s. 149:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 181:	Figur 1, Thea Bech-Petersen
s. 151, øverst tv:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 183:	Figur 2, Thea Bech-Petersen
s. 151, øverst th:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 183:	Førbillede, Thea Bech-Danielsen
s. 151, nederst tv:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 183:	Efterbillede, Rune Dybkjær, Møller Nielsens Tegnestue
s. 151, nederst th:	Erik Møller Arkitekter og Danakon a/s	s. 184, øverst:	Thea Bech-Petersen
s. 152:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 184, nederst tv:	Thea Bech-Petersen
s. 153:	Figur 1, Jørgen Rose	s. 184, nederst th:	Thea Bech-Petersen
s. 154:	Figur 2, fsb	s. 188, øverst th:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 155 øverst:	Figur 3, fsb	s. 188, øverst tv:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 155, midterst th:	Figur 4, fsb	s. 188, midterst th:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 155, midterst tv:	fsb	s. 188, midterst tv:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 155, nederst th:	fsb	s. 188, nederst:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 155, nederst tv:	Københavns Museum	s. 189, øverst:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 160:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 189, nederst:	Bispeparken, København NV. JJW Arkitekter
s. 161:	Allan Ploug A/S	s. 192, øverst:	Slotsvænget, Slagelse. KANT Arkitekter
s. 162:	Figur 1, Per Heiselberg.	s. 192, nederst:	Slotsvænget, Slagelse. KANT Arkitekter
s. 162:	Figur 2, Per Heiselberg.	s. 193, øverst:	Slotsvænget, Slagelse. KANT Arkitekter
s. 162:	Figur 3, Per Heiselberg.	s. 193, nederst:	Slotsvænget, Slagelse. KANT Arkitekter
s. 162:	Figur 4, Per Heiselberg.	s. 196:	Det gamle Vesterport, Frederikshavn.
s. 163:	Carsten Ingemann	s. 198:	Hans Brogesparken og Søvangen, Brabrand.
s. 164:	Leif Rønby, rønby.dk	s. 199:	Voldparken, Brønshøj.
s. 165:	Krydsrum Arkitekter	s. 201, øverst:	KPF Arkitekter AS
s. 168:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	s. 201, nederst:	KPF Arkitekter AS
s. 170:	Figur 1, Cenergia Energy Consultants	s. 214-215:	Hans Brogesparken og Søvangen, Brabrand.
s. 174:	danskebygningsmodeller.dk udført af Cadpeople Visual Communication	Outro 1:	Bredalsparken, Hvidovre.
s. 175:	Figur 1. Billede A: KADK, Torben Dahl. Billede B: Helene Høyer Mikkelsen. Billede C: KADK, Christoffer Pilegaard. Billede D: KADK, Christoffer Pilegaard.	Outro 2:	Bredalsparken, Hvidovre.
s. 176, venstre:	Esbensen A/S	Outro 3:	Schweizervænget, Rødovre
s. 176, højre:	Esbensen A/S		
s. 177:	Figur 4. Billed A: KADK, Torben Dahl. Billed B: Helene Høyer Mikkelsen. Billed C: KADK, Christoffer Pilegaard. Billed D: KADK, Christoffer Pilegaard.		

# INDEKS

## Altan

30, 39, 40, 48, 49, 51, 55, 59, 68, 94, 95, 96, 98, 99, 109, 114, 115, 133, 139, 147, 150, 189, 200

## Bad

27, 39, 68, 72, 90, 96, 104, 109, 110, 111, 133, 156, 203, 209

## Dør

55, 59, 60, 81, 85, 98, 116, 153, 156, 161, 163, 166, 167, 184, 203, 209

## Elevator

32, 34, 90, 92, 98, 99, 112, 114, 115, 131, 133, 134

## Etageadskillelser

76, 79, 81, 82, 143, 152, 156, 154, 157, 158, 161, 167

## Fundament

85, 112, 137, 153, 165

## Fællesfaciliteter

20, 38, 61, 70-72, 91, 101-103, 108, 112, 114, 115, 118, 203, 209

## Indvendige vægge

76, 81, 82, 129, 137, 160, 163, 165, 167, 169, 174

## Installationer

32, 34, 39, 40, 77, 79, 85, 90, 104, 109, 125, 129, 133, 137-139, 152, 153, 156-158, 162, 167-172, 177, 178, 202, 206, 208-210

## Kamap

30, 39, 40, 49, 51, 76, 80, 94, 95, 99, 114, 137, 150, 151

## Kælder

79, 82, 129, 152, 153, 154, 156, 174, 175, 177, 183

## Køkken

32, 34, 39, 48, 77, 83, 89, 90, 95, 96, 97, 99, 98, 103, 104, 109, 110, 111, 116, 125, 127, 133, 134, 137, 156, 200, 203

## Landskab og uderum

12, 20, 28-30, 34, 35, 38, 39, 44-49, 51, 58, 61, 65, 70, 73, 75, 89, 91, 103, 106, 112, 115, 116, 118-123, 133, 137, 202, 203, 209

## Murede ydervægge

29, 32, 34, 41, 44, 46, 47, 49, 51, 53, 55-60, 66, 68, 69, 71, 76, 77, 79-82, 85, 116, 143, 145, 146, 150, 152-161, 163, 165-167, 170, 171, 174, 175, 177, 180-182, 184, 185

## Tag

34, 77, 81, 83, 85, 125, 137, 147, 173, 188, 203, 208, 209

## Vinduer

55, 57, 59, 78, 80, 81, 85, 137, 144, 152, 153, 156, 157, 158, 161, 163, 164, 166, 167, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 182, 184, 191, 203, 208, 209





1

1

3

David Hansen

Thomas Ellegren





## 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser

# RENOVERINGSGUIDE

De færreste tænker på 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser som bygningsarv i verdensklasse. Men efterkrigstidens boligbebyggelser rummer en vigtig fortælling om velfærdssamfundets opbygning, og perioden er på mange måder en guldalder i dansk arkitekturhistorie.

I dag har mange af de murede boligbebyggelser fra 1940'erne og 1950'erne brug for at blive energirenoveret og moderniseret, så de lever op til nutidens boligmonstre og -drømme. Men renovering og modernisering uden omtanke for helheden og de oprindelige kvaliteter risikerer at udvande den værdifulde, tidstypiske arkitektur.

Denne publikation leverer viden om de kvaliteter og udfordringer, der knytter sig til periodens byggeri, og præsenterer en række strategier for, hvordan disse udfordringer kan håndteres med respekt for bebyggelsernes kvaliteter. Publikationen er udarbejdet i samarbejde med en række eksperter, rådgivere og praktikere, og samler den eksisterende viden, der er på området, samtidig med at den leverer nye analyser og nye greb til helhedsrenovering af netop denne periodes bebyggelser.

Publikationen udgives som led i et kampagneinitiativ, igangsat af Realdania, Landsbyggefonden, Grundejernes Investeringsfond og Kulturstyrelsen, der sætter fokus på, hvordan 1940'erne og 1950'ernes murede boligbebyggelser kan fremtidssikres.