

# LIVING

# IN

# LIGHT



NATUR ← HAVEN | BOLIGHAVEN | BOLIG | BY → KULTUR  
DET NÆRE FÆLLESSKAB | SOCIAL | PRIVAT | DET STORE FÆLLESSKAB

## **PROJEKTDELTAGERE**

Transport-, Bygnings- og Boligministeriet  
Københavns Kommune  
Ejer af bygningen Gammel Jernbanevej 4-6  
Kuben Management  
Svendborg Architects  
Velux Danmark  
Cenergia  
TT Consultancy  
A/S Ishøy & Madsen  
Dovista  
Domus Arkitekter

## **I det nordiske samarbejde deltager tillige:**

Ramstad Arkitekter  
Gate 21  
Nordström Kelly Arkitekter  
NCC Sverige  
Velux Norge

Publikationen repræsenterer et delresultat af projektet 'Living in Light', der støttes af:  
Transport-, Bygnings- og Boligministeriet  
Grundejernes Investeringsfond  
Energistyrelsens EUDP program  
Nordic Innovation

## **PUBLIKATION**

Kuben Management  
Arkitekturformidling.dk  
Solar City Denmark

Living in Light © 2016

# Indhold

## **Introduktion**

Living in Light	4
Fremtidens bolig - fremtidens by	6

## **Projektet**

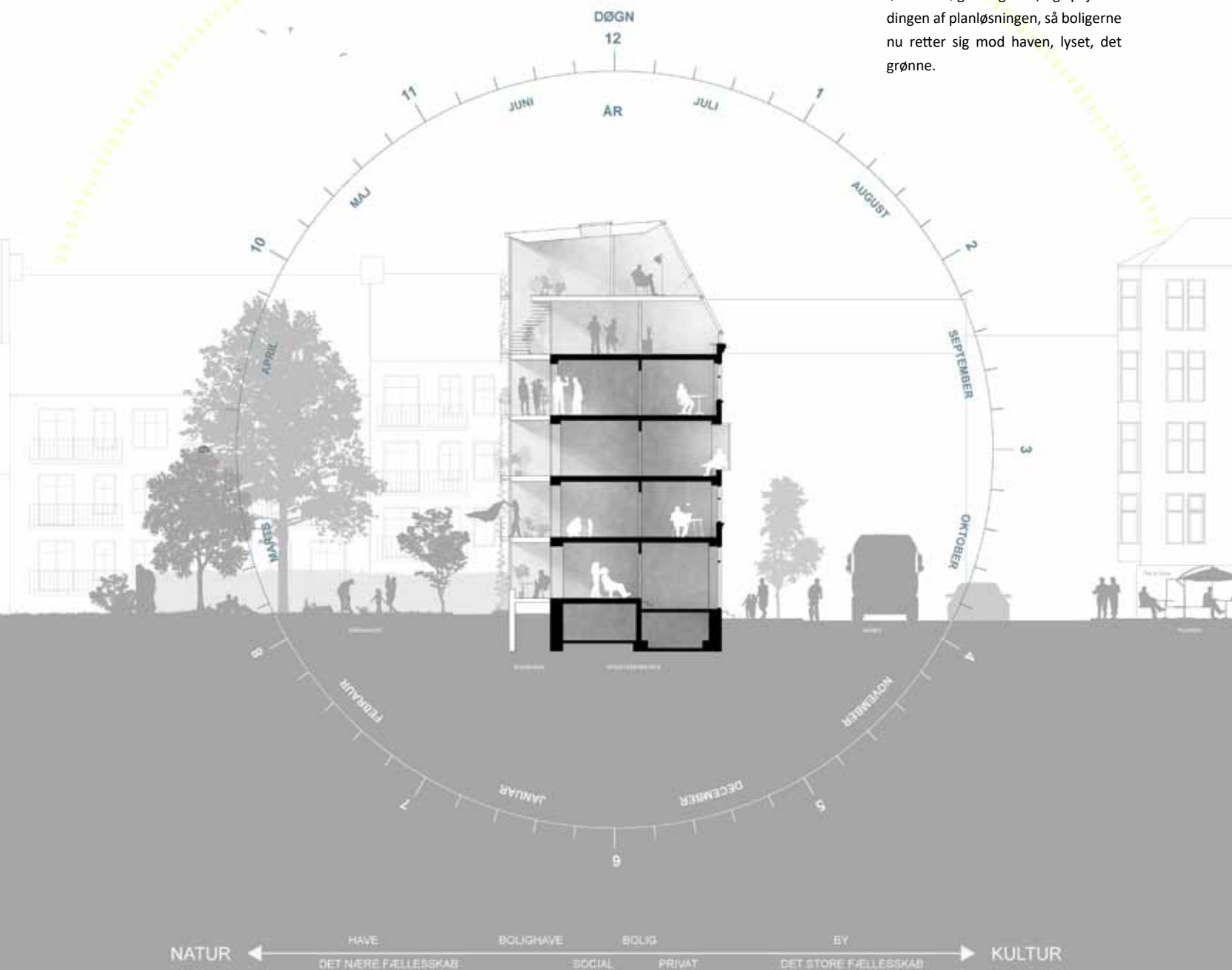
1 Byernes udfordringer	8
2 Ejendommen i Valby	14
3 Udviklingsprocessen	17
4 Byggeklodser	23
5 Demonstrationsprojektet	30
6 Active House principper	38
7 Fremtidsperspektiver	43
8 Living in Light på andre bygningstyper	46

## **Kildeliste**

56

# Living in Light - cyklus

Illustrationen viser boligernes cyklus i løbet af døgnet og året, og spejlvendingen af planløsningen, så boligerne nu retter sig mod haven, lyset, det grønne.



# fra idé til koncept til projekt

## FORMÅL

At udvikle en model for hvordan byer og bygninger kan fortættes og renoveres efter høje energimæssige standarder, uden at gå på kompromis med kvaliteterne i byer, byrum og boliger.

## METODE

Proces med teamwork mellem rådgivere, myndigheder, specialister, bygherre og beboere fra de tidligste tanker og programudvikling til et færdigt hovedprojekt.

## MÅL

At sætte mennesker før bygninger og at fokusere på sundhed og trivsel i tæt samspil med omgivelser, kultur og natur. At bevare arkitektoniske og materiale-mæssige kvaliteter i byerne.

## RESULTAT

Et helhedsorienteret renoveringskoncept, der skaber bedre og sundere boliger, tættere byer, og et tidssvarende energiforbrug.

## 1. UDFORDRINGER

### VÆKST

Hvordan fortætter og forbedrer vi eksisterende byområder, sådan at byerne fortsat kan rumme vækst i befolkning og erhvervsliv?

### ARKITEKTUR

Hvordan bevarer vi arkitektoniske og materiale-mæssige kvaliteter i boligområderne samtidig med, at de udvikles og renoveres til attraktive boliger?

### MATERIALER

Hvordan bevarer vi det murede byggeri, samtidig med at boligerne moderniseres med nye rum, badeværelser og bedre indeklima?

### ENERGI

Hvordan reducerer vi ressource- og energiforbruget i det eksisterende byggeri og isolerer klimaskærmen, uden at bygningen mister eksisterende kvaliteter?

### SUNDHED

Hvordan skaber vi sundhedsmæssige forbedringer, uden at miste eksisterende materialekvaliteter?

### NATUR

Hvordan skaber vi løsninger i og omkring byens boliger, der forener byliv og natur?

## 2. UDVIKLINGSPROCES

Med udgangspunkt i de seks udfordringer har projektparterne afviklet et antal workshops, som grundlag for at formulere udviklingsprogrammets indhold.

## 3. BYGGEKLODSE

Udviklingsprogrammet er bearbejdet til en række byggeklodser, der kan tilpasses, så renoveringen kan gennemføres på et niveau, som parterne beslutter sig for.

## 4. BEBOERSAMARBEJDE

Udviklingsprogrammet præsenteres på et beboermøde, og beboerne medvirker i en beboerundersøgelse, der afdækker deres behov og ønsker til den konkrete udformning.

## 5. DEMONSTRATIONSPROJEKT

Udviklingsprogram og byggeklodser bearbejdes til et hovedprojekt, som skal danne baggrund for licitation og en realisering af projektet.

## 6. FREMTIDSPERSPEKTIVER

Living in Light viser en konkret løsning, men skitserer også nye ideer til hvordan man kan anvende konceptet på andre bygningstyper.

# Fremtidens bolig - fremtidens by

De større danske byer er smukke. Ingen tvivl om det. Selv de største danske byer er præget af en relativt lav etagebebyggelse, der danner skønne byrum, som er gode at leve og opholde sig i. Sjældent er etagebebyggelserne mere end fem etager, og ofte er bebyggelserne opført i perioden 1850-1930, hvor materialitet, arkitektur og kvalitet var kendetegnende for dansk byggeri. Det unikke samspil mellem de smukke bygninger og det levede liv i byrummene giver byerne en kvalitet, som ikke må gå tabt.

Byerne, den livsstil og det tankesæt, der præger byerne, er under forandring. Efterspørgslen efter forbedret boligkvalitet i større og sundere boliger har generelt været tiltagende de sidste mange årtier, og tendensen er, at der bor færre og færre mennesker i hver hustand.

Klimasikring og energiforbedringer ligger højt i den folkelige bevidsthed og dermed også på den politiske dagsorden. Storme og oversvømmelser har gjort det tydeligt, at der både er stort behov for sikre byerne mod konsekvenserne af den globale opvarmning, og ikke mindst behov for at forebygge global opvarmning ved at reducere energiforbruget og CO<sub>2</sub>-udledningen til et minimum.

Netop etagebebyggelserne fra 1850-1930 er, set i dette lys, ofte utidssvarende, fordi lejlighederne generelt er for små, har små rum, små køkkener og badeværelser (hvis de har badeværelser), og fordi de ikke lever op til tidens krav til indeklima og ventilation. Samtidig indskrives de danske byer sig i en global udvikling, hvor urbaniseringen til stadighed fortsætter. Byerne er i konstant bevægelse for at tiltrække nye tilflyttere og arbejdspladser, og derfor er byerne også tvunget til at blive større - eller tættere - for at kunne

rumme den økonomiske og befolkningsmæssige vækst.

At imødekomme behovet for flere og større boliger, der understøtter det moderne hverdagsliv i byerne og samtidig lever op til nutidige krav til indeklima, klimasikring og energistandarder, er derfor meget aktuelt. Det er med dette for øje, at byerne skal videreudvikles, men det er en stor udfordring at udvikle byerne, uden at miste eksisterende kvaliteter. Ved fortætning risikerer byernes og byrummenes skalamæssige kvaliteter at forsvinde, fordi nybyggerier eller ombygninger radikalt ændrer fodgængeres og cyklisteres oplevelse af byen.

Når en bygning renoveres, er det i mange tilfælde økonomisk mest rationelt at renovere ved at isolere udvendigt. Dermed mister man med et slag materialitet, arkitektur og i mange tilfælde den kvalitet, som hidtil har præget bygningen og dermed byrummet omkring den.

Desuden er det en stor udfordring at skabe boligforbedringer, der er økonomisk attraktive at gennemføre. Og endelig: Hvad sker der når øget brugerværdi i fremtidens boliger skal sammentænkes med omfattende energiforbedringer?

I dette projekt har vi arbejdet ud fra en tro på, at det faktisk er muligt at fortætte og renovere vores byer efter høje energimæssige standarder, uden at gå på kompromis med byernes, byrummenes, bygningernes og boligernes kvaliteter. Målet er ikke at bremse udviklingen, men tværtimod at hjælpe udviklingen af vores byer på vej ved at skabe bymæssige forandringer, der tager udgangspunkt i mennesket og forbedrer byerne, uden at deres kvaliteter går tabt.

Resultatet er et helhedsorienteret renoveringskoncept, der skaber bedre og sundere boliger, tættere byer og et tidssvarende energiforbrug. Et koncept, hvor bygningerne gennemgår en markant forandring, samtidig med at bygningernes og byrummenes primære kvaliteter fastholdes og tilføres nye arkitektoniske kvaliteter.

Vi kalder det Living in Light. Målsætningen er at sætte mennesker før bygninger, og i den forstand, at fokusere på sundhed, trivsel og menneskers samspil med omgivelser, kultur og natur. Det er planen, at renoveringskonceptet skal demonstreres på mange ejendomme, og i dette tilfælde på ejendommen Gammel Jernbanevej 4-6 i Valby i København.

Publikationen beskriver arbejdet med denne ejendom, fra de tidligste tanker og programudarbejdelse, til det færdige hovedprojekt. Der har været tale om en proces med deltagelse af mange parter og dialog mellem såvel professionelle rådgivere, materialeleverandører, energispecialister, myndigheder og bygherre, som lokale beboere og naboer til ejendommen.

På den baggrund er der efterfølgende udarbejdet et hovedprojekt, der står over for at skulle realiseres. Projektets realisering kræver dog, at den gældende lokalplan ændres, da blandt andet bebyggelsesprocent og bygningshøjde overskrider den nuværende lokalplan. Derfor er der igangsat en proces, hvor et tillæg til den gældende lokalplan for området er i høring.

Om alt går vel forventes det, at arbejdet med at omdanne ejendommen kan begynde i 2017. Inden da byder vi med denne publikation velkommen til et første kig ind i fremtidens renoverede bolig – i fremtidens renoverede og fortættede by.

## LIVING IN LIGHT

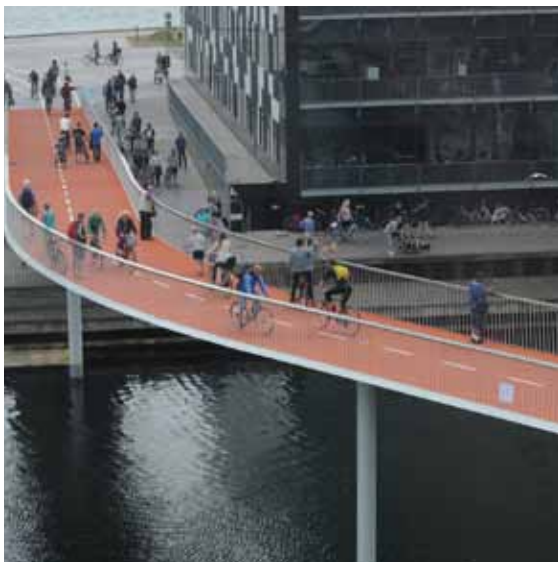
### LIVING IN LIGHT - VISION

Living in Light er skabelsen af de bedste rammer for det moderne menneske, når den eksisterende bygningsmasse transformeres, i en urban kontekst – for det enkelte menneskes sundhed, velvære og interaktion med andre, mod en balance mellem kultur og natur.

1

Byernes udfordring





### BEVARING AF BYERNES KVALITET

De danske byer er under konstant forandring. Trafikkorridorer bliver til strøggader, og det skaber grønnere byer, og ændrer vores måde at bevæge os i byen. Nye pladser og byrum etableres eller omdannes, og bydele som f.eks. på Vesterbro i København, der tidligere var nedslidte, mørke og utrygge, er i dag renoverede, åbne og lyse – og pludselig blandt de mest attraktive områder.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at en meget stor del af kvaliteterne i byerne - eller manglen på samme - findes i materialiteten og arkitekturen, som præger byernes centrale dele. I Europa og Danmark er det først og fremmest etagebebyggelserne fra 1850'erne og ca. 100 år frem, der kendetegner de centrale dele af byerne. Efter dramatiske indgreb frem til 1980'erne, hvor bydele blev jævnet med jorden, i gode viljers kamp for at skabe nye og bedre boliger, medførte byfornyelsen et nyt syn på byomdannelsen, hvor der i langt højere grad blev fokuseret på bevaring af byggeriet. Denne radikale ændring i tilgangen til byudviklingen har siden betydet, at stort set alle danske byer i dag har bevaret og forbedret de oprindelige bygninger og dermed fastholdt de kvaliteter, som bygningerne giver til byen.

Der er dog fortsat et stort behov for, at tage stilling til, hvordan vi vil udnytte de kommende årtiers renoveringer til at forme byerne i en retning, hvor kvaliteterne fastholdes og udvikles, og hvor byernes boligområder bliver mere klimavenlige og samtidig mere attraktive for mennesker.



## BYFORTÆTNING

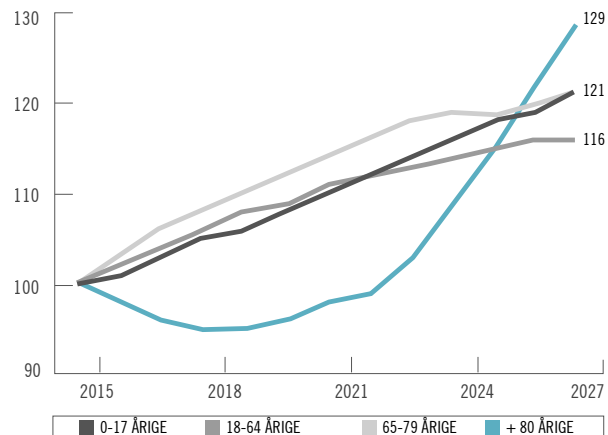
Befolkningsfremskrivningen fra Danmarks Statistik viser, at presset på byerne vokser støt. Denne udvikling skaber en række bypolitiske udfordringer, som skal håndteres. Helt konkret skaber udviklingen behov for flere boliger. Men hvad gør man, når der står en færdig by, beboet af indbyggere, mens tilstrømningen af mennesker til byen fortsætter? Og hvordan håndterer man det faktum, at arealbehovet pr. indbygger ligeledes er stigende?

I mange år har svaret på det spørgsmål været, at udvide byerne i det uendelige, indtil flere byer fletter sammen og bliver til byregioner. Ifølge Danmarks Statistik er der i perioden 1981-2011 sket en gennemsnitlig vækst i antallet af parcelhuse på 5.000 om året (Danmark i tal 2012:7). Samtidig er det markant, at det samlede boligareal pr. dansker i perioden er steget fra ca. 43 m<sup>2</sup> pr. person i 1980 til 52 m<sup>2</sup> i 2011.

Tallene dokumenterer en markant byspredning de seneste 30 år, der i høj grad har været med til at forøge den individuelle CO<sub>2</sub>-udledning. Det er dyrt at anlægge og vedligeholde veje, forsyningsnet og øvrig infrastruktur, og det er langt mere omkostningsfuldt at drive offentlig transport i spredte byer. Det koster også på CO<sub>2</sub>-regnskabet at sprede byudviklingen. For mens udledningen øges i forbindelse med anlæg, drift og effektivitetstab på fremførelsen af spredt infrastruktur, så er det de afledte effekter på den individuelle CO<sub>2</sub>-udledning, der kan mærkes. Herunder er særligt privatbilen en synder i de individuelle CO<sub>2</sub>-regnskaber. Der er en meget direkte kobling mellem spredt byudvikling og antallet af biler i husstanden samt anvendelsen af dem, og større afstande betyder dårligere (eller meget dyrere) offentlig transport.

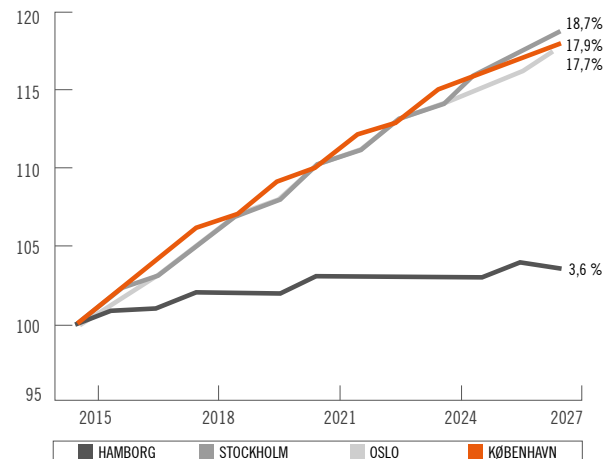
I et ansvarligt miljømæssigt perspektiv kan fortsat udvidelse af byerne ikke være løsningen, og det er heller ikke optimalt, når der skal tages højde for indbyggerens behov. Skal byerne blive i stand til at rumme en vækst i befolkning og erhvervsliv, må løsningen være at udvide byen indefra ved at fortætte, forny og forbedre de eksisterende bydannelser. Det er nemlig attraktivt at bo i bymidterne, for det er her kultur, arbejdspladser og byliv findes, og også børnefamilier ønsker i højere grad at blive boende i byerne.

INDEKS (100 = 2015)



Befolkningsfremskrivning fordelt på aldersgrupper  
Københavns befolkningsprognose frem til 2027

INDEKS (100 = 2015)



Befolkningsprognose for nordeuropæiske storbyer  
København sammenlignet med andre storbyer

## BEVARING AF DET MUREDE BYGGERI

Helt frem til 1950'erne var boliger og bygninger generelt opført af håndværkere, og de materialer, der blev anvendt, var lavet i hånden. Det gælder teglstenene, der var håndstrøgne; murværket, som blev udført af murere; vinduer, døre, gulv, der bar tydelige tegn på, at de var udført ved hjælp af håndværktøj, af tømrere og snedkere. Materialerne var få, men variationen var stor.

Alt dette virker måske indlysende for de fleste, men efterhånden som arbejdsprocesserne er blevet mere og mere industrielle, forsvinder også viden og kendskab til de gamle arbejdsmetoder, og det ældre byggeris særlige kvaliteter, variation og detaljer.

Et konkret vidnesbyrd om den manglende respekt for disse kvaliteter er udskiftning af vinduer. I København finder man stort set ikke ældre ejendomme, der har de oprindelige vinduer længe. De er for længst udskiftet med termovinduer, uden det samme spil i glasset, som gamle valsede ruder, og med et langt mindre interessant udført træarbejde.

Heldigvis har den ældre bygningskultur et så stærkt udtryk, at kvaliteten ikke forsvinder som følge af disse indgreb. Det murede byggeri i København opleves meget stærkt og er netop karakteriseret af murede karreer i fem etager, et stramt gadeforløb med fortov, kantsten og vej.

Trods de ældre ejendommers mange kvaliteter er der dog også behov for moderniseringer. Boligerne er ofte meget små, har små rum og utidssvarende bade- og toiletinstallationer. Der er ofte behov for at forbedre indeklimaet, hvilket især handler om bedre ventilation, ikke mindst når der etableres badeværelser.

Kuldebroer og kuldenedfald fra kolde facader og vinduer er et andet problem, og der er et generelt behov for at nedbringe bygningernes energiforbrug via bedre installationer, bedre vinduer, isolering af klimaskærmen mm.





Byrums- og klimatilpasningsprojekt på Nørrebro, København. SLA



### **KLIMASIKRING OG ENERGIRENOVERING**

Konsekvenserne af den globale opvarmning har endnu ikke vist sit fulde billede, men rundt om i verden skaber storme og orkaner store ødelæggelser i nogle byer, mens skybrud skaber oversvømmelser i andre. Uanset hvilke konsekvenser den globale opvarmning har for den enkelte by, er det nødvendigt, at der arbejdes på at kunne håndtere disse konsekvenser. Hertil er det vigtigt at handle ansvarligt og reducere byernes bidrag til den globale opvarmning, så konsekvenserne på langt sigt kan stabiliseres.

Der er et stort potentiale for at nedbringe ressourceforbruget i det byggede miljø. Dels fordi en meget stor del af det byggede miljø er opført på et tidspunkt, hvor der ikke var fokus på at reducere energiforbruget, og dels fordi nye teknologiske løsninger giver helt nye muligheder.

Derfor er det helt naturligt, at der i byer rundt omkring i verden iværksættes nyskabende og vidtgående renoveringsprojekter, hvor bygningers ressourceforbrug minimeres markant gennem renovering og omdannelse, hvor vedvarende energiproduktion, regnvandsopsamling og andre bæredygtige tekniske løsninger er integreret.

Selv om ambitionerne mange steder er høje, kan det være en meget stor udfordring at renovere og forbedre en bygning, uden at miste de kvaliteter, som bygningen giver bymiljøet. Ser vi f.eks. på Zürich, hvor lempelige reguleringer af det private udlejningsmarked har gjort det muligt for private udlejere at gennemføre energioptimeringer og samtidig hæve huslejen, er der utallige eksempler på meget vidtgående løsninger på renoveringer af etagebyggeriet.

Her kan man finde eksempler på etageboliger, der er mere end 100 år gamle, og som i dag er certificerede passivhuse. Når man besøger disse bygninger er det dog også meget tydeligt, at de oprindelige bygningers arkitektur og materialitet ikke længere er til stede, fordi de er pakket ind i store 'overfrakker' af isolering og sprøjtepuds. Byen får dermed et andet og langt ringere udtryk, og det er dermed ikke lykket at gøre energioptimeringerne til et aktiv for byen. Selv om det er vigtigt at være ambitiøs, når man renoverer en bygning, med henblik på at nedbringe ressourceforbruget og CO<sub>2</sub>-udledningen, må renoveringen ikke ske på bekostning af de bymæssige kvaliteter, som bygningen giver byerne.

### **BEDRE OG SUNDERE BOLIGER**

I mange danske byer har en stor del af bygningerne den udfordring, at de ikke længere er tidssvarende, fordi lejlighederne i mange tilfælde ikke længere er gode eller sunde nok. Der stilles i dag høje krav til boligens sundhedsmæssige standard, men også til æstetiske og praktiske funktioner, fordi boligen er meget mere, end et sted at overnatte; den er omdrejningspunkt for menneskers hverdag og dermed et centralt fundament for livskvalitet. For at understøtte det omskiftelige hverdagsliv, der leves i byerne, skal boligen have store æstetiske kvaliteter, indeholde multifunktionelle og fleksible rum, give mulighed for at skabe en personlig indretning og hele boligen skal have en atmosfære, der er behagelig at opholde sig i. Spørgsmålet er, hvordan vi kan skabe sundhedsmæssige og kvalitetsmæssige forbedringer i byens boliger, uden at miste de kvaliteter i materialitet og arkitektur, der præger bygningerne og dermed byerne i dag.

### MØDE MELLEM KULTUR OG NATUR

I takt med at en stigende andel af befolkningen er flyttet fra landet mod byen, har mange mennesker mindre kontakt med naturen i dagligdagen. Befolkningens væksten under industrialiseringen medførte et boom i nyopførte boliger i byerne, men dengang var udgangspunktet sjældent at boligerne skulle give beboere adgang til lys og luft. Derimod gjaldt det om at udnytte byggegrundene og bygge så mange boliger, som muligt. Siden er der kommet et større fokus på sundere boligforhold i byudviklingen, og fra 1960'erne og frem har byfornyelseslovgivningen banet vej for nedrivning af de bagerste karréer og etablering af grønne gårdmiljøer.

Fingerplanen fra 1947 var ligeledes med til at danne grundlag for et tanksæt i byudviklingen, hvor det er essentielt, at mennesker har adgang til naturen. Med etablering af stadig flere lommeparker, byhaver og nu også hele klimakvarterer, er grønne elementer i byen for alvor kommet på dagsordenen, og det er et tydeligt tegn på, at naturen ikke bør adskilles fra byerne, hverken for byernes eller byboernes skyld.

Det er dog stadig på asfalten, mellem bygningerne og i bygninger af beton eller mursten, vi lever størstedelen af vores liv. Fra boligen orienterer vi os mod livet på gaden, mens naturen, både i og udenfor byen, besøges lejlighedsvis, når vi tager en tur i parken, en tur i skoven eller en tur i byhaven.

Selv om byudviklingen i de seneste år i stigende grad har haft fokus på at bevare og integrere det grønne, så er der stadig en stor udfordring i at skabe løsninger i og omkring byens boliger, hvor kulturen og naturen er forenet, og hvor der er balance, så mennesker kan få optimalt liv med 'det bedste' fra to verdener.



Bosco Verticale - lodret skov  
Milano, Italien. Stefano Boeri

2

Ejendommen i Valby



Living in Light demonstreres på en mindre ejendom, der ligger på Gammel Jernbanevej 4-6 i Valby.

Den blev opført i 1899, inden Valby blev en del af Københavns Kommune, og er beliggende i den del, der også kaldes 'Gammel Valby', hvor bebyggelsesprocenter og bygningstyper varierer meget.



Ejendommen er opført med en facade mod gaden i blank mur af røde sten. Facaden har vandrette friser i hele facadens bredde af brunlaserede sten og hvide vandrette pudse bånd i overkant og underkant af vinduerne. Desuden er der hvide felter i buerne over vinduerne. Stueetagen og facaden mod gården er pudset. Det samme er tilfældet med den del af gavlen mod syd, som rækker op over byggeforeningshusene i 2,5 etager.

Ejendommen har vinduer med termoglas, og der er etableret bad og vaskeri i kælderen. Ejendommen er i en middelgod vedligeholdelsesstand. Omdannelsen tager udgangspunkt i en vedtaget byfornyelse af ejendommen, som følge af mangelfulde toilet- og badeforhold.





# 3

Udviklingsprocessen



## PROJEKTPARTNERE OG TEAMWORK

Københavns Kommune  
Transport-, Bygnings- og Boligministeriet  
Kuben Management  
Ejer af bygningen Gammel Jernbanevej 4-5  
Cenergia  
A/S Ishøy & Madsen Rådgivende Ingeniører  
Svendborg Architects  
Velux Danmark  
Dovista

### IDÉFASEN

Udviklingsprogrammet er resultatet af en række workshops med deltagelse af en bred kreds af repræsentanter for hele værdikæden indenfor byggeri: bygherre, bygherrerådgivere, arkitekter og ingeniører, energispecialister, producenter af bygningsmaterialer, samt repræsentanter fra stat og kommune.

Udviklingsarbejdet startede i 2012 med støtte fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter (det nuværende Transport, Bygnings- og Boligministerium) og blev siden hen suppleret med midler fra Grundejernes Investeringsfond.

Udviklingsarbejdet indledtes med en teamwork tur til Zürich og Basel i Schweiz, hvor arbejdsgruppen besøgte forskellige typer passivhus-renoveringer af ældre ejendomme.

### WORKSHOPS SOM ARBEJDSMETODE

Den første workshop blev gennemført i Zürich, og allerede på det tidspunkt blev ideen om at etablere et nyt boligareal mod gården og ovenpå ejendommen, diskuteret.

Næste workshops fandt sted i København, og her gennemførtes en grundig besigtigelse af ejendommen på Gammel Jernbanevej 4-6,

med det formål at indkredse, hvilke funktioner og materialer ejendommen havde behov for, og desuden at fastlægge hvilke krav, de skulle opfylde.

Den følgende workshop handlede om løsningsmuligheder, og her præsenterede Svendborg Architects forslag til de nye tilføjelser, og udformningen af taget.

På næste workshop fremlagde Svendborg Architects, et forslag til en transparent facade med spejle, der skulle reflektere sollys ind i boligerne.

Efterfølgende blev der arbejdet videre med dette forslag i dialog med ejeren, og i løbet af den proces blev den transparente facade-løsning bearbejdet, så den blev knap så transparent.

Baggrunden for ændringerne var ønsket om at nedbringe energiforbruget, og tilpasse arkitekturen bedre til det eksisterende miljø. Ligeledes blev udformningen af taget mod gaden ændret, sådan at det i højere grad lever op til Københavns Kommunes arkitekturpolitik.

Herefter fulgte flere workshops, denne gang med inddragelse af Domus Arkitekter, der udarbejdede forslag til hovedprojektet.



## MÅLSÆTNINGER

Udviklingsprocessen har haft som mål at sammenkæde vidtgående boligforbedringer med klima- og energiforbedringer.

Dette førte til et udviklingsprogram, der udfordrer den måde man almindeligvis forbedrer og renoverer ældre ejendomme, og det viser nye veje til, hvordan ældre eksisterende ejendomme kan honorere de mange nye krav, der er til boliger i dag.

Udviklingsprogrammets løsninger afspejler en intensiv dialog mellem projektets parter, som har resulteret i konsensus om de mange krav, der er til bygningens modernisering. Det omfatter en vidtgående løsning, hvor alle elementer afprøves og spiller sammen, og hvor målet er at demonstrere følgende:

1. At ældre boliger kan tilføres kvaliteter, så de er fuldt ud konkurrencedygtige med kravene til nybyggeri mht. lys, indeklima og komfort.
2. At boligforbedringer og boligudvidelser er i stand til at finansiere en stor andel af de energiforbedringer, der er nødvendige for at nå et lavt energiforbrug.
3. At nye materialer og udtryk kan spille sammen med den oprindelige arkitektur, så bygninger tilføres arkitektoniske kvaliteter, uden at de oprindelige kvaliteter forsvinder.
4. At renovering af en ældre ejendom kan nedbringe eksisterende boligers energiforbrug til en standard tæt på nybyggeri.
5. At renovering kan ske indenfor en økonomisk ramme, så projektet og dets koncept har et udbredelsespotentiale i forhold til andre byer og byområder.
6. At dokumentere projektets resultater og gennemføre formidling, der sikrer international udbredelse.

Udviklingsprogrammets idé og overordnede koncept omfatter udbygning mod gården og udvidelse på taget. Udvidelsen på taget og mod gården indgår som en del af finansieringen, og skaber en ny klimaskærm mod gården, mens bygningens arkitektur og æstetik fremtræder med sit oprindelige udtryk mod gaden og i den oprindelige del af bygningen.

Det skitserer en markant forbedring af den generelle boligkvalitet gennem en hensigtsmæssig rumfordeling af boligen, et godt indeklima med lys og luft, og bevarelse af bygningens oprindelige materialer og stoflighed.

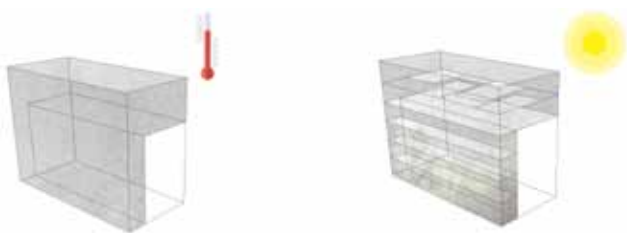
Udover en ny klimaskærm og overordnede boligforbedringer, arbejdes der med en række andre elementer for at nedbringe bygningens energiforbrug, så ejendommen klima- og miljømæssigt kommer i top. Indholdet i den del af udviklingsprogrammet omhandler bl.a. en optimering af de tekniske installationer, anvendelse af vedvarende energi (aktiv og passiv udnyttelse af solen) samt etablering af rammer, som sikrer, at beboernes adfærd resulterer i lav miljøbelastning og lavt energiforbrug.

## NY KLIMASKÆRM MOD GÅRDEN

Det væsentligste element er den dobbelte glasfacade mod gården. Glasfacaden betyder, at boligerne får et langt mere transparent udtryk, samtidig med at den åbner boligerne op og giver adgang til gården og haven mod vest.

Med et simpelt greb flyttes boligens opholdsrum til gården mod vest og soveværelser til gaden mod øst. Glasfacaden mod gården føres op til de nye tagboliger, og tilfører på den måde også de boliger en ny rummelighed og kvalitet.

Glasfacaden giver desuden bygningen en ny materialitet, der både refererer til klassiske drivhuse med tropiske planter, som f. eks. Københavns Universitets Botanisk Have, og til et moderne og nutidigt arkitektonisk udtryk, der ikke forsøger at skjule, at det adskiller sig fra den oprindelige arkitektur. Hensigten er at skabe en ny transparent facade, der tilfører nye arealer og funktioner til bygningen, og samtidig sikrer, at den oprindelige bygning fortsat oplevs såvel indefra som udefra.



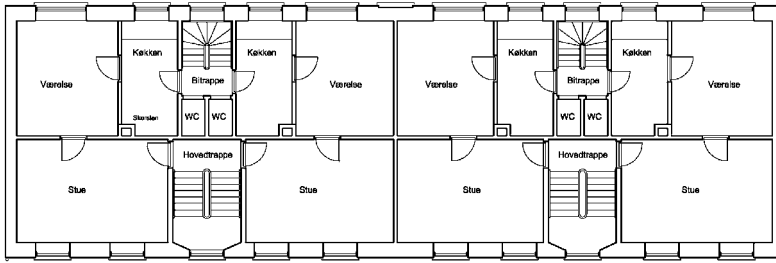
## DAGSLYOPTIMERING

Facaden tænkes opbygget af et lag glas, som den yderste barriere, og en bagvedliggende energirude i 2-lags glas, som den inderste barriere. Facadesystemet har den kvalitet, at det kan resultere i forskellige typer af rumligheder og transparens, altså en slags dobbelt facade, hvor glassene kan åbnes og lukkes i forskellige kombinationer, afhængigt af årstiden. På den måde får rummet forskellige størrelser og funktionalitet, afhængigt af hvilke lag, der er åbne og lukkede.

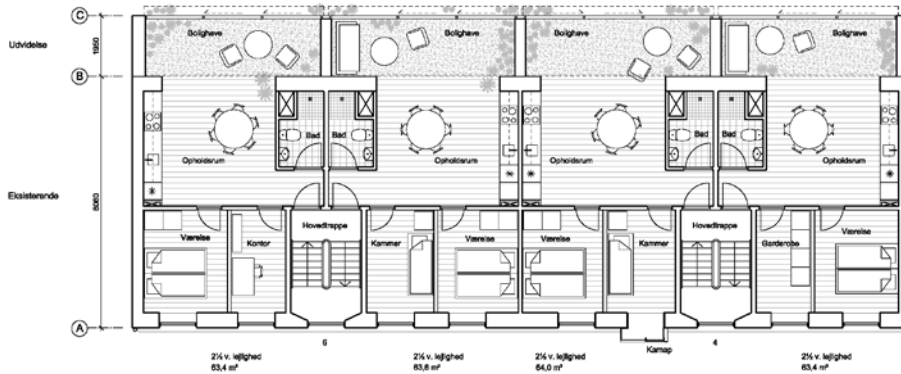
Den inderste energirude af 2-lags glas er den lufttætte del af facaden, der skal opfylde de krav, som stilles til boligens tæthed. Nogle dele af den indre facade er oplukkelige, mens andre dele er faste partier. Næste lag er 1-lags glas, der udgør den ydre facade, og denne del består også oplukkelige og faste elementer, så boligen kan åbnes helt op, når vejret tillader det, og kan lukkes, når det regner eller blæser for meget.

Om vinteren er alle lag lukket for at sikre en klimaskærm, der kan holde på varmen, men stadig lukker lyset ind. Når solen skinner, bliver rummet mellem den indre og den ydre facade opvarmet, og beboerne kan rykke ud i vinterhaven. I den periode, hvor boligen ikke er opvarmet, kan facaden åbnes og lukkes i alle dens forskellige kombinationer, og det tilfører forskellige nye kvaliteter og rumligheder til køkken og stue.

I mellemzonen er der året rundt et middelhavslignende klima, som gør det ideelt til grønne planter. Funktionaliteten er bearbejdet og detaljeret i løbet af udviklingsprogrammets faser, i forhold til beplantning og drypvandingssystemer, der kan sikre planternes vækst. Tillige integreres vertikale spejle vinkelret på facaden og de reflekterer sollys ind i den dybeste del af boligerne.



Eksisterende lejlighedsplan



Fremtidig lejlighedsplan

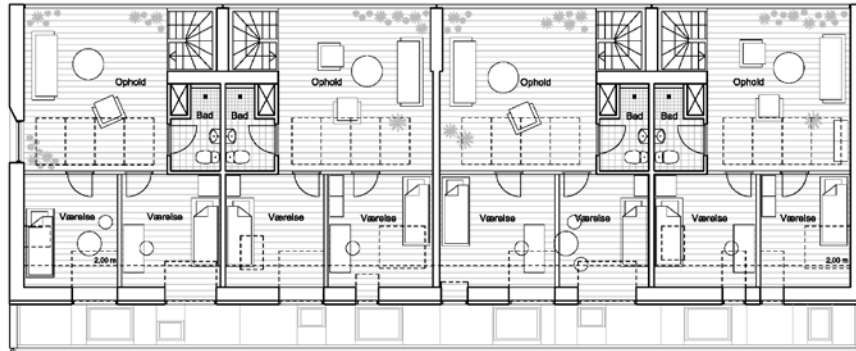
## NYE BOLIGKVALITETER

I dag har ejendommen hovedtrappe og en køkkentrappe, der bliver benyttet lige så meget som hovedtrappen, da den giver adgang til bad og vaskeri, samt til cykelparkering i gården. Alligevel foreslår udviklingsprogrammet at nedlægge køkkentrappen for at give plads til en badeværelseskerne centralt i bygningen, med gode føringsveje til VVS installationer.

Udviklingsprogrammet skitserer en adgang til gården i stueetagen og plads til barnevogne i det areal, der vil opstå i forbindelse med etablering af en ny facade. Trappen til kælderens tænkes bevaret, indenfor den nye klimaskærm. Butikslejemålene i stueetagen bevares, med et udvidet areal mod gården samt toilet og bad. Facaden mod gården i stueetagen forslås bevaret som en traditionel facade med døre/vinduer og direkte adgang til gården.

De tre øvre etager skal rumme studieboliger, på hver tre værelser. I udviklingsprogrammet lægges op til forskellige muligheder for placering af køkkenet. Det kan ligge op ad badeværelseskernen i den eksisterende del af bygningen, eller i det nye areal mod gården. Det vil betyde, at opholdsarealerne placeres mod vest i den del af boligen, der kan åbnes op mod haven og solen.

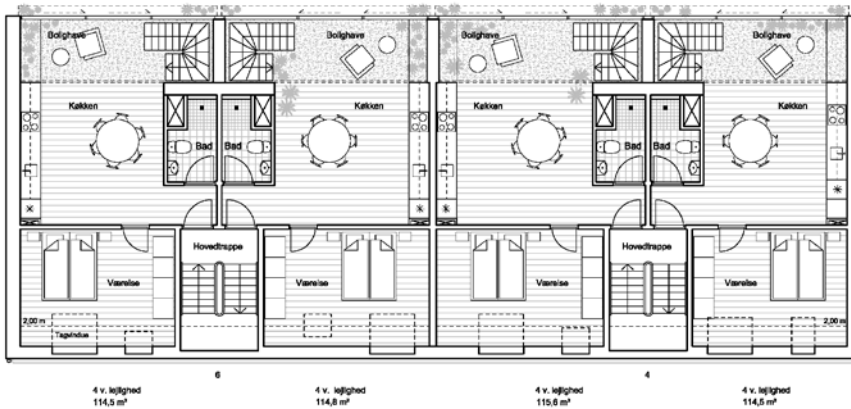
Den tidligere østvendte stue mod gaden skitseres opdelt i to mindre værelser, og støjdæmpende vinduer sikrer, at de er velegnede til soveværelser. Nogle af vinduerne kan erstattes af en karnap, der giver mulighed for at kigge ned ad gaden. Karnapperne skal skabe variation i facaden mod gaden og synliggøre ejendommens modernisering.



Fremtidige taglejligheder - øvre niveau

### PENTHOUSE MED UDSIGT OVER BYEN

De to øverste etager kommer til at bestå af fire lejligheder i to plan. Boligerne bliver på knap 100 m<sup>2</sup> og vil være velegnede såvel til familieboliger, som til folk, der ønsker meget plads. Boligerne åbner op mod vest med altaner i det øverste plan. I det nederste plan er der opholdsarealer med stue og køkken, samt bad og toilet. I den øverste etage placeres soveværelser og arbejdsrum.



Fremtidige taglejligheder - nedre niveau

4

Byggeklodser

## **UDVIKLINGSPROGRAM MED TILPASNINGSMULIGHEDER**

Udviklingsprogrammet er bygget op over en række byggeklodser, der giver mulighed for at gennemføre renoveringer af forskelligt omfang og på forskellige ambitionsniveauer.

Udgangspunktet for renoveringen af Gammel Jernbanevej 4-6 er at bevare facaden mod gaden, og derfor er det eneste nye element her en række karnapper, som kan monteres på facaden og dermed skabe variation i facadebilledet, men med respekt for den oprindelige bygning.

## **RENOVERING AF BYGNINGENS GÅRDFACADE**

Renovering af en bygnings gårdfacade kan tilføre store kvaliteter til en etagebebyggelse. I byggerier fra 1850-1930 er der typisk tale om meget små lejligheder, og muligheden for at komme ud på en altan (skitse 3) tilfører derfor den enkelte bolig stor kvalitet i sommermånederne. Altaner bruges ofte til at holde øl kolde, til at tørre tøj på, eller måske som rygerum i vintermånederne, men det bliver aldrig et opholdssted mere end et par måneder om året.

En altanløsning, som forlænger sæsonen ind i forårs- og efterårs-månederne, kan være en vinterhave (skitse 4). Vinterhaver tilføjer et køligt rum uden på boligen, hvor der er mulighed for at dyrke planter og grøntsager året rundt. I sommermånederne er der mulighed for at åbne facaden helt op, sådan at vinterhaven fungerer som en altan.

Hvis der er behov for mere boligareal, kan det være en løsning at opføre en ny facadeudvidelse mod gården. (skitse 5). Med en facadeudvidelse bliver der mulighed for at tilføre boligen ekstra kvadratmeter, og dermed give den enkelte bolig et markant løft. Alt efter hvilken materialitet der vælges, kan tilbygningen fungere

som en klimaskærm eller 'forsatszone', der beskytter og isolerer den oprindelige klimaskærm. En så omfattende tilbygning vil give dybere og dermed mørkere boliger, og derfor er det vigtigt, at boligerne åbnes op og gøres lysere. I den forbindelse kan der tilføjes lysreflektorer, der leder dagslys ind i boligen.

## **UDVIDELSE PÅ TAGET**

Hvis en etageejendom trænger til nyt tag, og der ikke er behov for at renovere facader eller boliger, kan en tagrenovering være en mulighed. Hvis en ejendoms udearealer er mørke, små eller udnyttet til f.eks. parkering, kan en flad tagterrasse (skitse 6) være en løsning, der tilfører alle boliger stor kvalitet. Tagterrassen vil typisk erstatte sadeltaget og kan dermed anvendes til rekreative formål af beboerne.

En flad tagrenovering vil forbedre bygningens øvre klimaskærm betragteligt, og derudover kan en del af, eller hele tagfladen, anvendes til opstilling af solceller. En flad tagrenovering kan medføre effektiv nedbringelse af bygningens CO<sub>2</sub>-udslip ved at reducere energiforbruget og tilføre vedvarende energi.

Hvis byen skal fortættes, er det nødvendigt at bygge flere boliger på den eksisterende bygningsmasse, og derfor kan en tagudvidelse (skitse 7) være en løsning. Med en tagudvidelse opnås op til to ekstra etager med boligareal som erstatning for et tidligere uudnyttet loft.

En tagudvidelse indvinder nyt boligareal ved at erstatte det klassiske sadeltag med et tag, der har lav hældning orienteret mod solen, for at kunne få maksimal effekt af de solceller, som bør indgå i projektet.

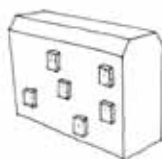
En tagudvidelse ændrer bygningen markant, og det er derfor vigtigt at respektere den oprindelige bygnings materialitet og arkitektur, når renoveringen gennemføres.



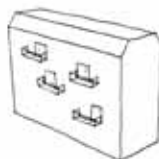
# 10 Udviklingstrin



**1.TRIN**  
Øget isolering  
Nye vinduer  
Tagudskiftning



**2.TRIN**  
Glaskarnapper  
Lydisolering  
Øget boligareal  
Optimering af dagslys  
Nyt liv i garden



**3.TRIN**  
Nye åbne altaner  
Bedre udendørsophold  
Øget vinduesareal  
Optimering af dagslys  
Nyt liv i gården



**4.TRIN**  
Ny tilbygning af vinterhaver  
Bedre udendørsophold  
Passiv solvarme  
Optimering af dagslys



**5.TRIN**  
Ny tilbygning  
Bedre udendørsophold  
Øget boligareal  
Lysreflektor på facaden  
Optimering af dagslys



**6.TRIN**  
Tagudskiftning  
Bedre grønne udendørsophold  
Energiproduktion med solceller



**7.TRIN**  
Ny tilbygning og ny boligform  
Øget boligareal  
Optimering af tagprofil jf. solen - tagvinkel og hældning  
Energiproduktion med solceller



**8.TRIN**  
Ny tilbygning og ny boligform  
Øget boligareal  
Energiproduktion med solceller på tagfladen  
Ny tilbygning af vinterhaver og plantealtan  
Bedre og fleksible udendørsophold  
Lysreflektor på facaden  
Optimering af dagslys

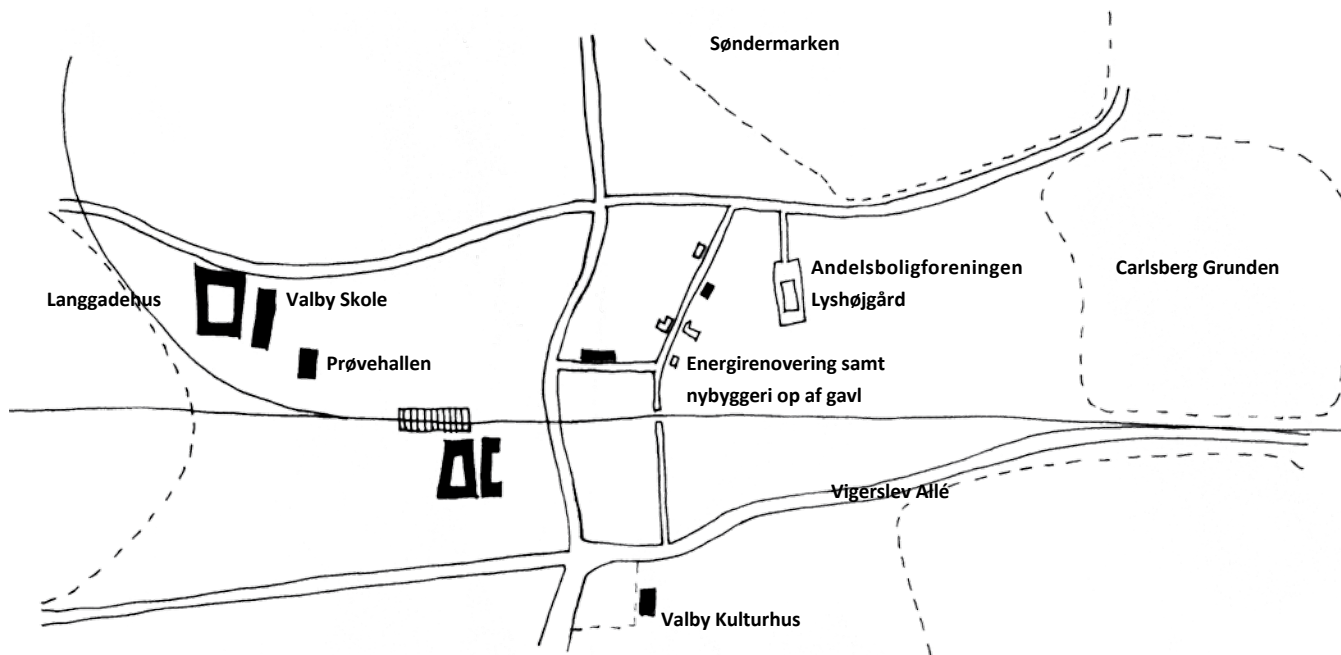


**9.TRIN**  
Ny tilbygning og ny boligform  
Øget boligareal  
Energiproduktion - solceller  
Ny tilbygning af vinterhaver og plantealtan  
Bedre og fleksible udendørsophold  
Lysreflektor på facaden  
Optimering af dagslys  
Glaskarnapper



**10.TRIN**  
Ny tilbygning, ny boligform  
Øget boligareal  
Energiproduktion - solceller  
Ny tilbygning af vinterhaver og plantealtan  
Fleksible udendørsophold  
Lysreflektor på facaden  
Optimering af dagslys  
Glaskarnapper  
Regnvandsopsamling

# Bolig- og energiforbedringer af ældre ejendomme i Valby



## BYDELEN VALBY

Grøn bydel med mange klima- og renoveringsprojekter  
'Sol i Valby'- projekt med solceller

**VALBY SKOLE:** solceller på eksisterende tag

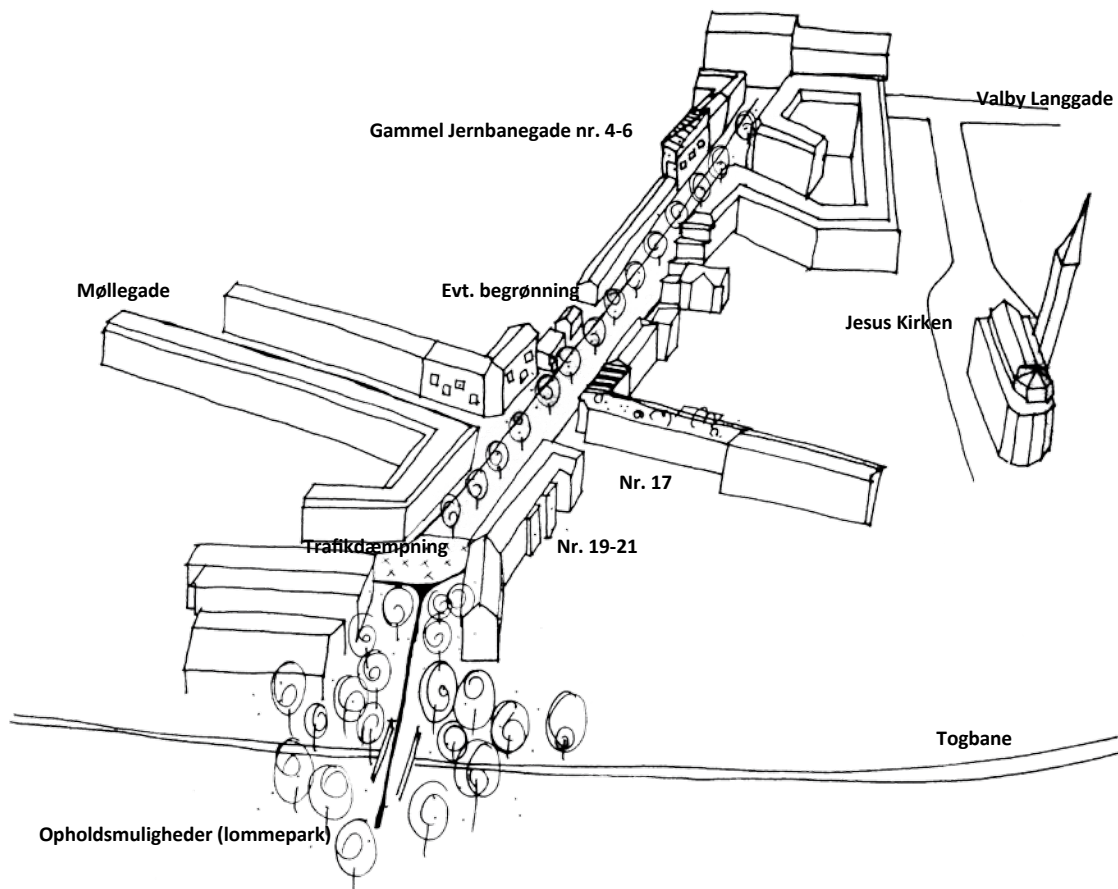
**PRØVEHALLEN:** gavlkunst med solceller

**LANGGADEHUS:** solvarmeanlæg på eksisterende tag

**VALBY KULTURHUS:** solceller på gavl og solcellesten i belægning

**HORNEMANS VÆNGE:** boligbebyggelse med solvarme/solceller

**ABF LYSHØJGÅRD:** ny tagkonstruktion med solceller



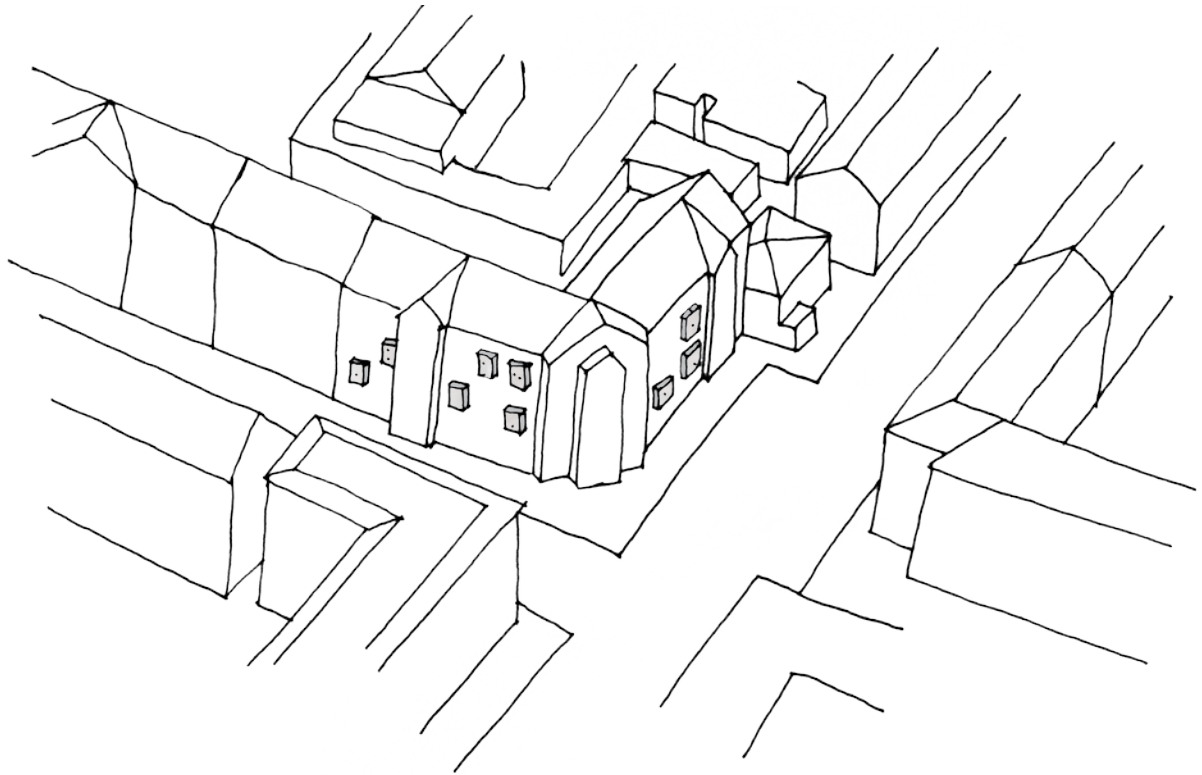
### LOKALOMRÅDET - GADEN

Central placering i Valby - bindeled.

Trafikregulering

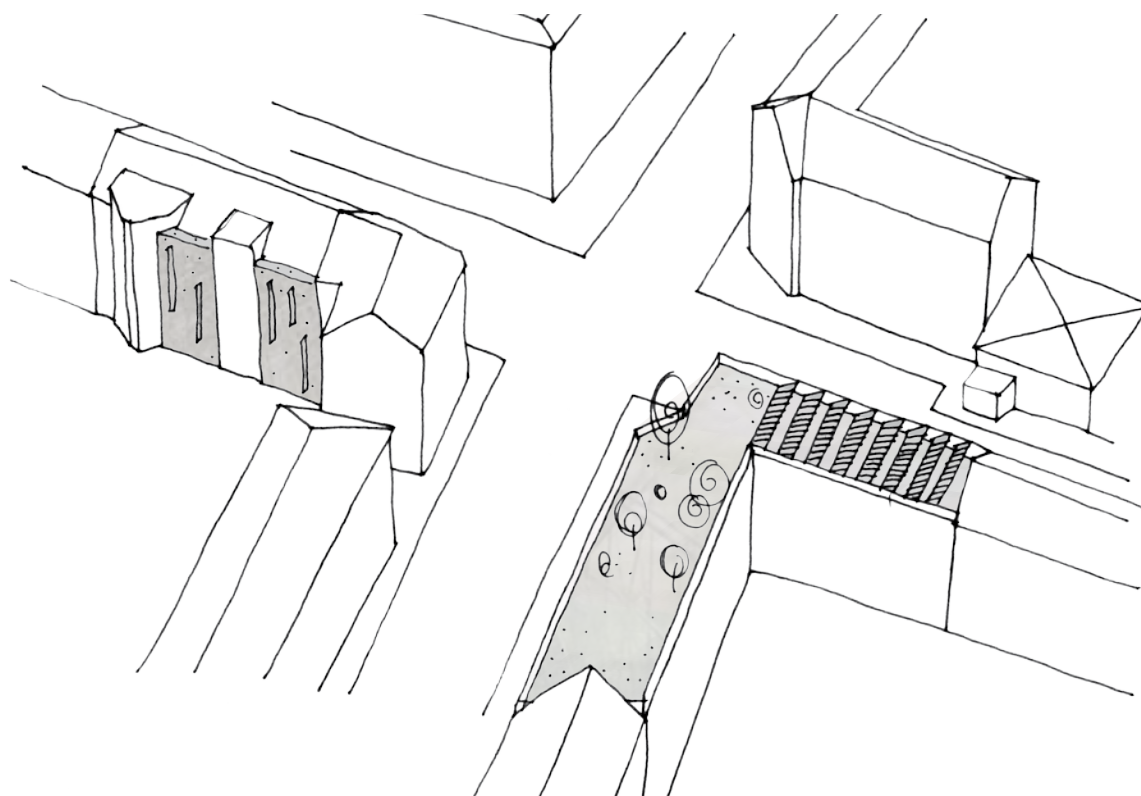
Begrønning af byrum

Fokusområde med mange forskellige projekter



### **GAMMEL JERNBANEVEJ 22-24**

Bygningen får tilført glaskarnapper mod gaden og åbne altaner mod baghaven. Det forbedrer boligernes udendørskvaliteter, øger og mængden af dagslys. Med større glaspartier skabes flere brugbare kvadratmeter. Karnapperne lydisoleres mod gaden, de giver et bedre udsyn og bidrager med liv og variation til gadebilledet. Altanerne giver mulighed for privat ophold udendørs og for at begrønne lejligheden med blomsterkrukker og planter.



#### **GAMMEL JERNBANEVEJ 19-21**

Bygningen har bagfacade med fremskudt trappetårn, der skaber nicher og indryk i facaden. Disse nicher udbygges med vinterhaver, der fanger morgen- og formiddagssolen og kan være grønne forlængelser af de eksisterende lejligheder.

Vinterhaverne øger boligernes areal og dagslys, og skaber bedre kontakt til baghaven

Vinerhaverne øger også muligheden for at udnytte passiv solvarme.

#### **GAMMEL JERNBANEVEJ 17**

Bygningen har et smalt og skyggefuldt udeareal, der primært er flisebelagt og uden særlige grønne kvaliteter.

Bygningen isoleres med ny tagkonstruktion og anvender det nye tag til en stor fælles tagterrace med mulighed for ophold og begrønning. Tagfladen har mange timer med direkte sol og en flot udsigt henover Valby. Tagfladens orientering kan ligeledes udnyttes til solceller mod syd som kan producere energi til bygningen.

5

Demonstrationsprojektet



## PROCES FRA KONCEPT TIL PROJEKT

Udviklingsprogrammet Living in Light er efterfølgende videreudviklet til et egentligt hovedprojekt, der skal danne baggrund for licitation og en realisering af projektet.

Projektet tager fortsat udgangspunkt i den byfornyelse, der skal sikre etablering af badeværelser, men rummer derudover en række forsøgselementer fra udviklingsprogrammet. Hovedprojektet og realiseringen af det har opnået forsøgsstøtte fra Transport-, Bygnings- og Boligministeriet.

## HOVEDPROJEKTETS FORSØGSELEMENTER OMFATTER:

1. Klimaskærm opført som en zoneinddelt, transparent dobbelt glasfaade.

2. Tagboliger opført som præfabrikerede elementer, med et aktivt tag, der integrerer solceller, ovenlys og gode tagmaterialer. Solcelleløsningen på taget skal kobles med udvidet energistyring og lagring for optimal udnyttelse af solenergien både til fælles forbrug og til beboerens individuelle forbrug. Det tager udgangspunkt i de nye regler om timeafregning. Dermed sikres en optimal anvendelse af den CO<sub>2</sub> neutrale el.

3. Decentral balanceret ventilation med varmegenvinding og mulighed for servicering uden direkte adgang til boligerne.

4. Smartmeters til optimeret energi- og indeklimastyring med brugerinvolvering: Udvikling og afprøvning af integreret brugervenligt system til måling, overvågning og styring af el- og varmeforbrug.

I 2014 blev udviklingen af hovedprojektet påbegyndt, og i begyndelsen af 2015 kunne det nye forslag præsenteres for beboerne.

Det bestod i følgende:

- Hovedtrappen sprinkles, og bagtrappen nedlægges for at øge boligarealet, og der etableres direkte udgang til gården fra hovedtrappen i stueetagen.
- Ny indretning af de større boliger på 1.-3. sal. Opholdsarealerne placeres mod gården, og soverum/kontor placeres mod gadesiden; der kommer nyt køkken/alrum, badeværelse og en ny indgang til boligen.
- Et antal glaskarnapper i gadefacaden.
- Nye tagboliger i to etager, og ny udformning af taget.
- Forslag til forskellige former for solafskærmning og begrønning af gårdfacaden.
- Butikslokalerne nyindrettes.
- Fællesvaskeriet og toilettet i gården bevares og istandsættes.
- Fællesbadet sløjfes, og der etableres nye pulterrum i kælderen.

Forslaget til udviklingsprogrammet blev særdeles positivt modtaget af ejendommens beboere. Mange af beboerne har boet i ejendomme i mange år, og ved det orienterende beboermøde, hvor 2/3 af lejerne var til stede, var der stor opbakning til projektet.

Samtidig blev beboerne orienteret om, at der ville kunne komme justering/tilpasninger, både efter input fra beboerne, krav fra Københavns Kommune og som følge af den løbende udvikling af projektet; f. eks. indretning af boligerne, valg af materialer, udformning af solafskærmning, dybden af altaner, brandsikring og lignende.

Den nye vestvendte arealtilføjelse og glasfacade tilfører boligerne nye kvaliteter, men var også genstand for mest debat på beboermødet. Facaden ændrer bygningen og det stiller spørgsmål om hvordan indkig og solindfald kan minimeres eller forhindres. Blandt beboerne var der desuden ønske om større altaner, hvilket yderligere vil øge bygningens dybde.





### **BEBOERUNDERSØGELSE**

På baggrund af beboermødet blev der udarbejdet en egentlig beboerundersøgelse, for at afdække deres behov og ønsker til den konkrete udformning af bygningen og indretning af lejlighederne.

Undersøgelsen skal efterfølgende også bruges til at sammenligne den oplevede kvalitet af boligerne før og efter realiseringen, samt til at gøre den indsamlede information generaliserbar til brug for andre lignede projekter. Undersøgelsen beskrev derfor både beboernes oplevelse og brug af deres nuværende lejligheder, og konkrete forslag fra beboerne til ændringer af hovedprojektet.

Det fremgik af beboerundersøgelsen at beboerne generelt så positivt på udsigten til at få større og lysere lejligheder, men de var samtidig skeptiske overfor indretningsmuligheder, og sammenlægningen af køkken og opholdsrum til et køkken-alrum. Også karnapperne mod gaden var beboerne skeptiske overfor, fordi de ønsker at bevare facaden nuværende udtryk og værne om deres privatliv.

Derimod var de positive overfor den foreslåede fusion mellem den nye og gamle bygning, under forudsætning af, at den ville resultere i en helhedsløsning, der tager hånd om bygningens mangler, samtidig med at den efterlader plads til at give lejlighederne personlig stil.

### **UDVIDELSEN UDFORDRER LOKALPLANEN**

Allerede i programfasen stod det klart, at hovedprojektet udfordrer den gældende lokalplan. Det øgede bygningsvolumen og tagboligerne er det bærende i omdannelse af bygningen. Det er samtidig omdannelsens store udfordring, da det kræver accept fra naboerne, udfordrer gældende lokalplaner og bryder med traditionen for bevarende byfornyelse. I alt udvides nettoarealerne i bygningen med ca. 50%, uden væsentlig betydning for de omkringliggende naboer. Dette er interessant for ejeren og for beboerne, som på hver deres måde får glæde af de nye kvadratmeter.

For ejeren er udvidelsen af boligarealet det, der gør investeringen mulig og skaber en fornuftig forretningsplan. De nye arealer finansieres via markedslejen for de nye boliger, og sikrer samtidig bygningen en ny klimaskærm på taget. De små lejligheder får 10 nye kvm. til samme pris som de eksisterende, samt et større nettoareal, som følge af bagtrappens nedlæggelse.

Man kan sige, at det er en win-win situation på mange niveauer. Ejeren forbedrer sit forretningsgrundlag og beboerne får bedre boliger, omend huslejen stiger. Endelig reduceres ejendommens og beboernes forbrug af energi, hvilket er en udfordring i forhold til hovedparten af de eksisterende boliger.



### **BEVARING OG FORNYELSE AF FACADE, TAG OG MATERIALER**

Den overordnede ambition med hovedprojektet er at bevare bygningens kulturarv samt at udvikle og tilføje nye kvaliteter. Det sker ved at tilpasse sig bybilledet ved at bevare med den oprindelige facade mod gaden, men på 4. og 5. etage tilføje ny arkitektur og stoflighed, som er ærlig i forhold til nutidens materialer og produkter. Udtrykket er ikke påtrængende iøjefaldende, og kan fint gentages og opføres andre steder i byen.

Ved at integrere solceller sammen med tagvinduerne i tagfladen mod gadesiden, skitseres en mulig løsning, som lever op til den gældende facadecensur i København. Der er tale om en tagløsning med tagpap monteret på fast undertag. Solceller erstatter den traditionelle tagbeklædning af tegl eller skiffer, og forhindrer dermed at sollys nedbryder tagpappet, ligesom de skaber en vejrbestandig tagbeklædning med en levetid på mindst 50 år. Taget opføres som præfabrikerede elementer, og også i den sammenhæng er tagpap en ideel løsning, idet solcellepaneler kan eftermonteres, når elementerne er på plads. Solcellepanelerne beklædes med farvet, coated glas i en rødbrun tone, med dæmpede refleksioner for at sikre, at de spiller godt sammen med den eksisterende bygning og omgivelserne.

Mod gaden bevares bygningens nuværende murede facade op til og med gesimsen. Et antal nye glaskarnapper gennembygger stedvist facaden, som en antydning af den bagvedliggende forandring. Karnapperne betyder desuden, at mindre rum i boligerne

opleves større. Mod gården foldes den nye facade ud som en gennemgående glasfacade med store dør- og vinduespartier, og smalle altaner til plantekrukker. Vinduesrammer, altaner og rækværk udføres i stål/alu i rødbrune toner. Bagved glasfacaden står den oprindelige gårdfacades murværk synligt.

Erhvervslejemålene i stueetagen bevares, og fastholder bygningens visuelle dialog med byrummet og borgerne.

I gavlen mod Gammel Jernbanevej 8 bevares og restaureres bygningens nuværende murværk op i højde med til gesimsen, mens udvidelsens nye gavlparter beklædes med teglskaller, der både er tydeligt nye og i harmoni med eksisterende bygning og omgivelser.

### **UDVIKLING AF GLASFACADE**

I de senere år er der kommet betydeligt bedre glasløsninger med høje u-værdier, men i nybyggeriet har man ofte fortsat problemer med overophedning i sommerhalvåret, som følge af den store indstråling fra solen. Det er problemer, der kan løses med solafskærmning, bygningsdesign og ventilation, men der er behov for at udvikle løsninger, som kan konfigureres til eksisterende bygninger og stadig være velfungerende.

I udviklingsprogrammet blev der oprindeligt skitseret dobbelt glasfacader med vinterhaver. Denne løsning er videreudviklet i forbindelse med hovedprojektet. Der blev først arbejdet med en facade opbygget af mange lag, og en vinterhave. Den løsning viste sig dog at være dyr og kompliceret, og ville betyde at vinterhaven ikke kunne fungere optimalt i vinterhalvåret, da det nye areal var uopvarmet. Dermed ville de problemer man kender fra glasinddækning af altaner blot blive gentaget.

Herefter blev der udviklet en tre-lags glasløsning suppleret med solafskærmning, for at undgå overophedning i sommerhalvåret. Også den løsning viste sig vanskelig at realisere, fordi den ville kræve en dyr solafskærmning, der var uhensigtsmæssig i forhold til vedligeholdelse, og det var udlejeren ikke begejstret for. I forbindelse med projekteringen blev der gennemført en række indeklima simuleringer, og alle viste problemer med overophedning i sommerhalvåret.

Gårdhaven anlægges med græs og træer. Langs gårdfacaden lægges fast teglbelægning, og i belægningen laves udkæringer til bede, hvorfra planter kan klatre op ad facaden, langs wires fra terrænet og fra fra altan til altan. Det betyder, at den grønne have trækkes helt op i boligfløene, i de enkelte lejligheder.





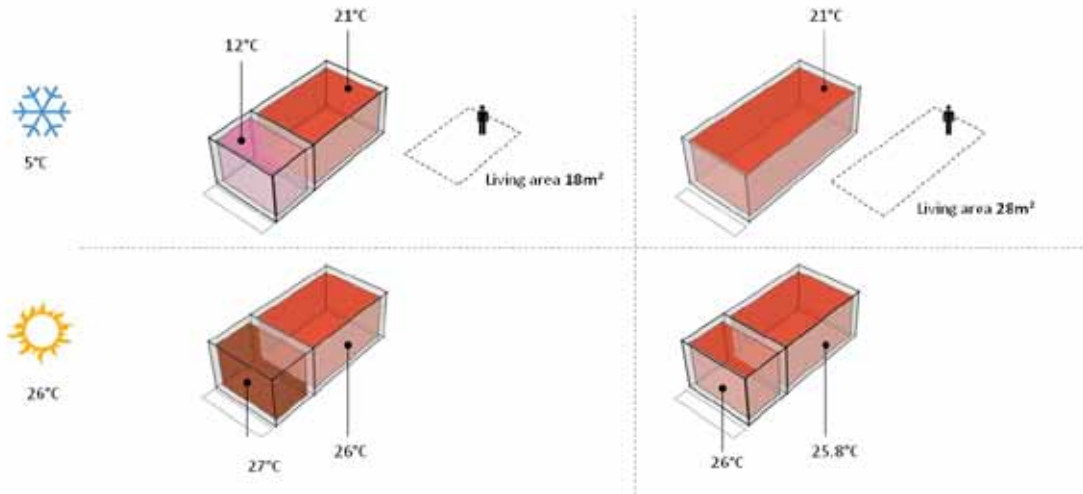
## **BOLIGHAVER**

Den endelige løsning er en tre-lags højisoleret glasfacade yderst mod gården, der kan skydes til side, når det ønskes, samt en et-lags glasfoldevæg i flugt med den oprindelige facade. Glasfoldevæggen er en sommerfacade, der kan skydes for, når den yderste facade er åben og således udgøre klimaskærmen om sommeren. Løsningen betyder også, at udvendige altaner kan sløjfes, da der nu opstår franske altaner, eller snarere store balkoner.

Arealtilføjelsen mod gården kaldes bolighaven. Om sommeren kan den nye facade skydes 50 pct., og det åbner boligerne op til lys og luft, og giver beboerne en mere direkte kontakt og adgang til haven. Den har desuden den afledte affekt, at bygningen spejlvendes fra at orientere sig mod gaden til nu at orientere sig mod haven og himmellyset. Om vinteren udgør den nye tre-lags glasfacade klimaskærmen og skaber dermed en udvidelse af de små boliger med nye fleksible kvadratmeter.

## VINTERHAVE

## BOLIGHAVE



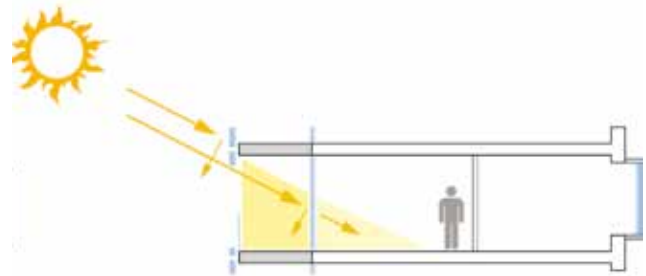
### ACTICE HOUSE ANALYSE

Hele energi- og indeklimatestimeringen er blevet analyseret efter Active House principperne, hvilket indebærer simuleringer af indeklima, dagslysforhold og energiforbrug. Active House principperne uddybes i kapitel 6.

Resultatet af evalueringen af bolighaverne har resulteret i den højst mulige klassificering. Det vil sige, at der ikke er problemer med overophedning i sommerhalvåret, og at der er god isolering i vinterhalvåret.

Der er også gennemført BE10 beregninger og resultatet er, at bygningen efter energioptimeringen opfylder lavenergiklasse 2015. Dette er yderst tilfredsstillende, set i forhold til bygningens alder og i forhold til at facaden mod gadesiden ikke efterisoleres, men bevares i sin nuværende form.

Målsætningen i forsøgsansøgningen om, at bygningen skal opfylde kravene til nybyggeri eller bedre, kan dermed opfyldes.



# 6

Active House principper

## ACTIVE HOUSE METODEN

Udviklingen af projektet har benyttet den internationale Active House-metode og den danske pendant, der udbredes af AktivHus Danmark, til at optimere bygningen. Det fremgår af foreningens hjemmeside, at: "AktivHus Danmark fokuserer på en helhedsorienteret tilgang til byggeri, hvor både indeklima, energi og miljøparametre vurderes, og integreres i bygningens design.

Vurderingen sker med udgangspunkt i Active House klassificeringsværktøjet, der fungerer som et rationelt design- og evalueringværktøj for bæredygtigt byggeri, og sikrer dermed, at omkostninger til byggeriet holdes lave. AktivHus' designstrategi og klassificering er relevant for både nybyggeri og renovering."

Active House-analysen bygger på en række undersøgelser ved hjælp af forskellige værktøjer, der kan optimere bygningers og byggeprojekters kvalitet i forhold til indeklima, energi og miljø.

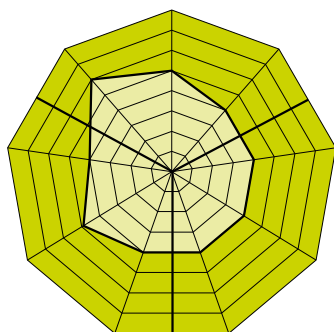
I så vid udstrækning som muligt baseres optimeringen på anvendelse af kendte redskaber og simuleringværktøjer, som i forvejen anvendes af rådgiverne i deres arbejde med bygningsdesign.

Der evalueres på tre parametre inden for de tre kategorier, energi, miljø og indeklima. Nedenstående figur viser de ni parametre, samt de værktøjer, der benyttes.

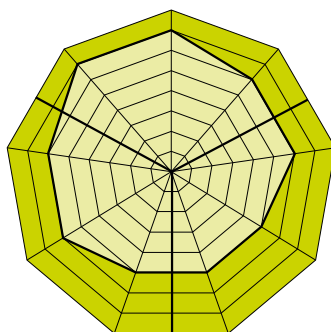


9 INDIKATORER	FREM GANGSMÅDE AH-BEREGNINGER	AH general evaluation tool
Dagslys	Dagslys beregning – Daylight Viz. Eventuelt beregning af direkte sollystilgang	
Termisk komfort Luftkvalitet	Termisk + atmosfærisk simulering AH indoor comfort tool EIC Viz, Bsim	
Energibehov Energiforsyning Primær energi	Be10 beregning, vedvarende energi samt "control systems"	
Miljøbelastning Vandforbrug Bæredygtige materialer	Active House LCA tool Beregning af vandbesparelse Fornybare ressourcer i byggematerialerne (andel) FSC/PEFC og EMS certifikater indhentes	

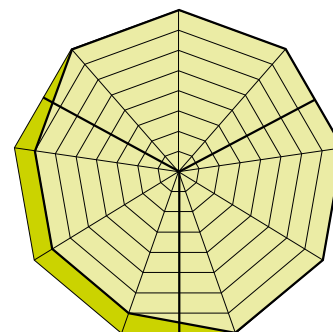
## ACTIVE HOUSE MED SCORINGSRADAR



**GOD**



**MIDDEL**



**BEDST**

### ACTIVE HOUSE EVALUERING

I forbindelse med nybyggeri anvendes energirammeberegningen til at optimere og beregne en bygnings energiramme, så den kan opfylde de gældende regler, eller eventuelt en bedre energiydelse end minimumskravet. Ligeledes suppleres med analyser af indeklima, hvilket i forbindelse med mindre bygninger måske ikke er så almindeligt, men Active House supplerer med simulering af indeklimaet, for at få et mere kvalificeret grundlag for en optimering af den del, og for at nå i mål med et godt resultat.

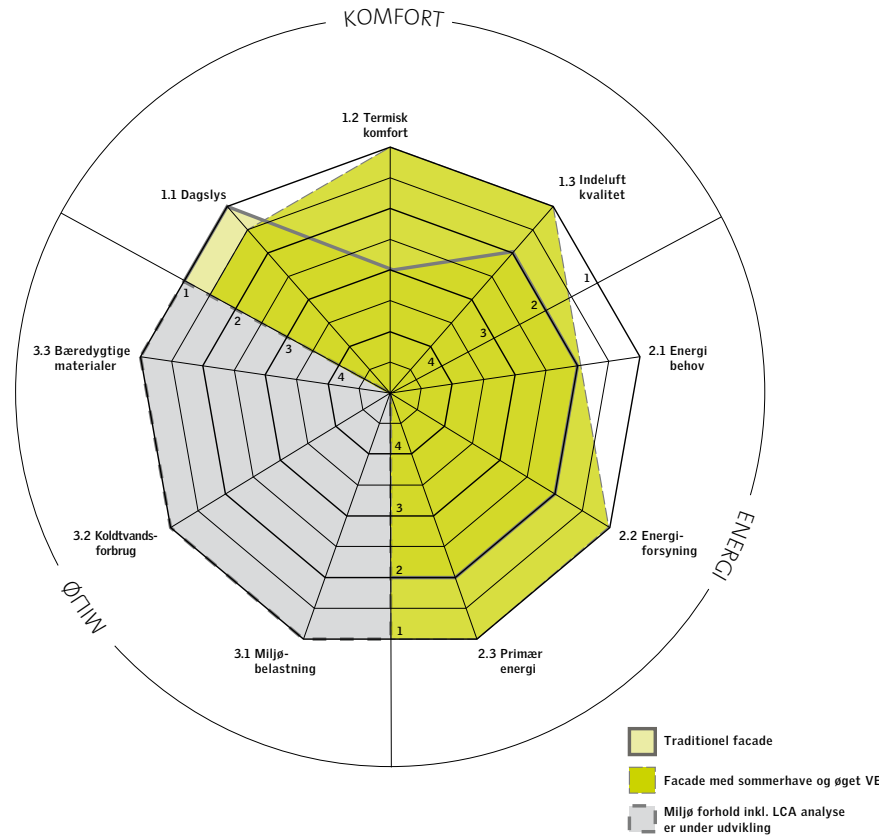
LCA- og LCC-analyser er også en del af arbejdet, hvilket er et nyt område i den danske byggebranche, og en metode, der endnu ikke har fundet sin endelige form. Det handler om at vurdere materialevælget i forhold til den indlejrede miljø- og energibelastning, om

levetid, bortskaffelse og recirkulation, og det er stort område, hvis alle forhold skal belyses. I Active House-analysen fokuseres på de væsentligste for at gøre analysen overkommelig, og samtidig påvirke byggeriet i en miljørigtig og bæredygtig retning.

Resultatet af analysen formidles via radarer, hvor de ni parametre kan opnå en score fra 1-4, med 1 som den bedste score. Jo større radaren er, jo bedre er byggeriet. Hvis beregningerne verificeres kan byggeriet tildeles et Activehus mærke.

Energirammeberegningen viser, at det er muligt at nå lavenergi-klassen 2015, hvilket betyder, at ejendommen med et oprindeligt energimærke E bliver løftet til et A+ mærke, hvilket er meget tilfredsstillende.





## RESULTATET AF ANALYSEN

Der har dog været mange udfordringer i forhold til at nå dette resultat. De største udfordringer er problemer med overophedning i sommerhalvåret som følge af de store glasarealer. Det er løst med de såkaldte bolighaver, som giver mulighed for at varmen kan ventileres bort med naturlig ventilation i sommerhalvåret, ved at den yderste glASFACADE holdes åben.

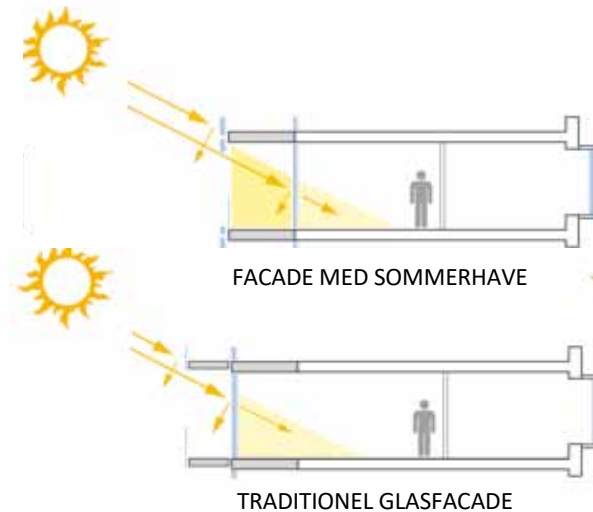
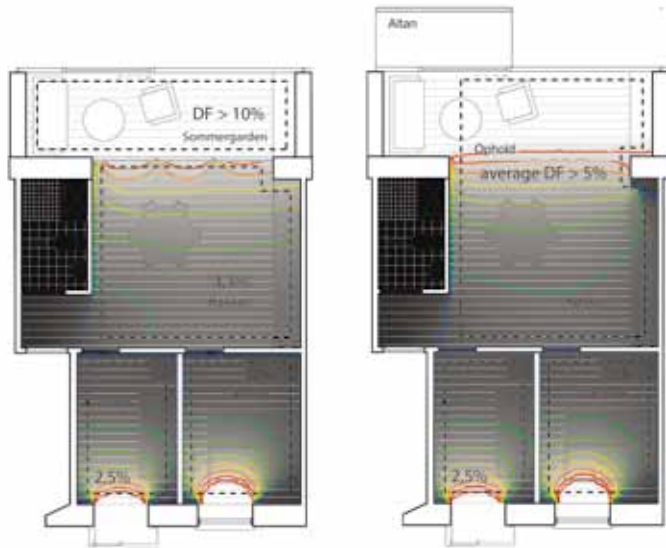
Det har i den sammenhæng været nødvendigt at anvende mere dynamiske simuleringsværktøjer, som kan synliggøre i hvilket tidsrum og i hvor lange perioder, der er overtemperaturer.

Takket være lave u-værdier i de dele af bygningen, der får ny kli-

maskærm og ventilation med varmegenvinding, er det muligt at nedbringe bygningsvarmetabet markant. Det indebærer, at der anvendes vinduer og glasløsning, med u-værdier på 0,8 eller mindre for vinduer og glasarealer. Minimering af kuldebroer og en høj lufttæthed er også vigtigt for at nå i mål.

Der anvendes individuelle ventilationsanlæg med en høj genvindingsgrad på luften, og for at skabe servicevenlige anlæg, anvendes en særlig filterløsning med en 10-årig levetid.

Derudover tilføres vedvarende energi fra solceller, integreret i tagfladen mod øst og på den flade del af taget.



## ANALYSE AF DAGSLYSET

Mængden af dagslys i opholdsstuen er meget høj, både med og uden bolighaver. I begge tilfælde er den gennemsnitlige dagslysfaktor over 3.

Bolighaven kan opfattes som en udvidelse af den indre del af opholdsstuen, og på basis heraf kan opnås meget fine dagslysniveauer (dagslysfaktor over 5) uden risiko for overophedning.

Facaden med bolighaver reducerer risikoen for overophedning betydeligt, idet den forbedrer muligheden for naturlig ventilation, ved at åbne den ydre vinduesdel. Dermed reduceres den mest kritiske del af solindfaldet ved hjælp af udhænget fra det overliggende dæk.

Med bolighaver holdes komforttemperaturen under 27° C, bortset fra 20 timer om året. Uden bolighaver vil der være tale om 299 timer om året med temperaturer over 27° C.

Resultaterne af arbejdet Active House metoden viser, at det er muligt at nå den højst score på indeklimate og energi i den omdannede bygning. Analysen er lavet med og uden bolighaver, og netop designet med bolighaver giver den bedste score.

Erfaringen med at anvende Active House-metoden har vist sig værdifuld i designprocessen, da det har været muligt at have fokus på en række faktorer, der er væsentlige for byggeriets ydelser og udformning, og dermed opnå en høj kvalitet i forhold til indeklimate, energi og miljø.

Optimeringen er sket på kvalificeret og oplyst grundlag, og med inddragelse af alle kompetencer i udviklingsgruppen for ejendommen, det vil sige i dialog med bygherren, rådgiverne og de involverede materialeleverandører.

At formidle viden mellem forskellige fagligheder er afgørende for at opnå det bedste resultat, og for at kunne indgå kompromisser på et velkvalificeret grundlag.

7

Fremtidsperspektiver

## LYS, LUFT, GLAS OG NYE AREALER

At bygge til i højden og bredden på eksisterende bygninger, og at tilføre mere lys ved at åbne facader op og anvende glas, er der egentligt ikke meget nyt i. Maison du Verre er et tidligt eksempel fra 1930'erne på, hvordan glas blev brugt i fornyelsen af en ældre ejendom i Paris, og på forunderlig vis ændrede en baggårdsbygning til en interessant bolig – og et arkitektonisk hovedværk.

I forbindelse med den omfattende offentlige byfornyelse i Danmark i 1980'erne og 1990'erne fik en lang række ældre ejendomme nye glastilbygninger og dermed mere areal. De ni løsninger, der blev evalueret i SBI-rapport 286 fra 1998, var alle, på nær en enkelt, udført på bygningens facade mod gården, mens den sidste var en karnapløsning mod gaden.

Såkaldte 'galerias' er glastilbygninger eller karnapper på eksisterende bygninger, som kendes fra Spanien og ikke mindst La Coruna i den vestligste del af Spanien. Det er en løsning, der er mere 100 år gammel, og som sikrer dagslys og naturlig ventilation af bygninger. Både nye glastilbygninger og galerias er uderum, der ikke indgår i det opvarmede boligareal. Ikke desto mindre bliver de i nogle tilfælde opvarmet, ved at bagvedliggende døre og vinduer holdes åbne, sådan at varme fra det opvarmede boligareal når ud i glastilbygningen. Intentionen var netop den modsatte, at glasset skulle medvirke til en bedre isolering af bygningen, og tilføre varme til boligarealet ved hjælp af passiv solvarme fra opvarmningen af luften i glastilbygningen.

Ejendommen i Valby adskiller sig fra disse ved at arealet bag glasfacaden er et opvarmet boligareal. Hvor glastilbygninger typisk har et-lags glas, vil ejendomme i Valby blive forsynet med tre-lags glas.

At forøge en bygnings dybde eller højde med nye arealer, er der heller ikke meget nyt i. Det har man gjort så længe, som man overhovedet har bygget huse. I en dansk og en københavnsk kontekst har byfornyelsen ganske vist i en lang periode gjort det modsatte, forstået på den måde, at man har fjernet bygninger og baghuse, for at tilføre lys og luft til de ofte meget tæt bebyggede baggårde.

Mange projekter har imidlertid gennem de seneste år synliggjort de uudnyttede potentiale, der ligger i at inddrage tørrelofter og pulterrum til boliger, eller at etablere tagboliger på bygninger med flade tage.

DTU har i en analyse 2013 vurderet, at man ved at etablere tagboliger i ældre ejendommers tagrum i København kan skaffe boliger til 22.000 personer. Det er næsten tre gange så mange, som der indtil nu er flyttet ind i Ørestad. Københavns Kommune mener, at løsningen rummer et stort potentiale, og har lempet reglerne, så det blevet nemmere at omdanne tagrum til boliger. Kommunen er desuden på vej med en strategi, der skal aktivere dette potentiale yderligere.

## VERDEN FORANDRER SIG

Det nye er at konteksten er ændret, og det aktualiserer nye løsninger. Glas giver nye muligheder for at forny og renovere, og tilføre nye kvaliteter til eksisterende bygninger. Ligeledes kan påbygninger, tilbygninger, udvidelser, m.v. skabe nye muligheder og funktioner til ældre bygninger, og medvirke til en modernisering, der giver dem et nyt liv og gør dem bedre for mennesker, byen og den kontekst de indgår i.

Lys, glas og nye arealer på ældre bygninger legitimeres og aktualiseres af en række forhold:

- Presset på byerne og behov for flere og større boliger.
- Sundhed, indeklima og komfort er væsentlige faktorer i forbedring og fornyelsen af de eksisterende boliger.
- Indeklimaet er afgørende, da vi opholder 90 % af vores tid i bygninger.
- Nye arealer og fortætning er i mange tilfælde muligt, uden at gå på kompromis med adgangen til dagslys – blandt andet ved at anvende glas og åbne bygninger op.
- Glas har egenskaber, der betyder at det kan udgøre en større del af en bygnings klimaskærm, uden at gå på kompromis med energiforbrug og indeklima.
- Klimaudfordringer kræver, at bygningerne fornyes for at nedbringe energiforbrug og CO<sub>2</sub> belastning.

## **BUSINESS CASEN**

Ejendommen i Valby er endnu ikke realiseret, men den økonomiske bæredygtighed vurderes at være positiv, selvom de præcise omkostninger endnu ikke kendes.

I ejendommen i Valby vokser boligarealet fra 800 m<sup>2</sup> til 1200 m<sup>2</sup>, altså omtrent en forøgelse af bygningens bruttoareal med 50 %. Der er tale om en privat udlejningsejendom, og de øgede kvadratmeter giver en forøgelse af lejeindtægtsgrundlaget.

Helt konkret vokser de 12 af boligerne i ejendommen (1. sal- 3. sal) fra ca. 51 m<sup>2</sup> til ca. 63 m<sup>2</sup>, som følge af tilbygningen mod gården, og det egentlige boligareal vokser endnu mere, da bagtrappen nedlægges og arealet bliver til anvendeligt boligareal. Det vil sige, at boligernes nettoareal vokser, og bygningens areal udnyttes mere effektivt til glæde for beboerne.

De fire små tagboliger vokser fra ca. 47 m<sup>2</sup> til fire store tagboliger på ca. 115 m<sup>2</sup>, i to etager. Tagboligerne finansieres af ejeren, der efterfølgende kan leje dem ud til markedslejen, og dermed få forrentet sin investering.

Projektet i Valby er et udviklingsprojekt, og bliver hjulpet på vej af byfornyelsesmidler og forsøgsmidler, da der som tidligere nævnt også gennemføres forsøgslementer i forbindelse med ejendommens renovering. Men der er meget økonomisk realisme i projektet, hvilket giver konceptet muligheder i fremtiden. Ikke mindst dér hvor jordpriserne og boligpriserne er høje, kan nye arealer være med til at finansiere boligforbedringer gennem øget lejeindtægt og voksende værdi.

## **INDUSTRIALISERING OG EFTERSPØRGSEL**

Et andet centralt spørgsmål handler om hvorvidt løsningerne kan industrialiseres og om en industrialisering kan nedbringe omkostningerne til konceptet.

Det er en udfordring at opnå sådanne gevinster i mindre karrébebyggelser, som den i Valby. Her er der ikke den store mulighed for gentagelse. Forventninger er at der vil blive anvendt standardprodukter, i så vid udstrækning som muligt, og det nye ligger i den måde hvorpå de bliver konfigureret på. Der bruges altså produk-

ter, som allerede har opnået rationaliseringsfordele, idet de er industriprodukter.

For blot 10 år siden var det vanskeligt at få 3-lags glasløsninger til vinduer og glasfacader. Udvalget var lille og priserne høje. I dag er 3-lags glas ved at være lige så almindeligt som 2-lags glas, og der er ikke længere stor prismæssig forskel på en 2-lags- og en 3-lags-løsning.

På større ejendomme med mange blokke vil der kunne opnås en større grad af gentagelse, hvilket kan nedbringe enhedsomkostninger ved modernisering og transformation. Her vil en industrialisering og høj grad af gentagelse kunne medvirke til at reducere priser på produkter og entreprenørens arbejde.

## **NYE VÆRDIER - NYE KVALITETER**

Altaner er dejlige, ikke mindst i sommerhalvåret, og altaner er billige, men altaner tager også lys fra boligen som følge af skygger, hvilket kan være et problem i vinterhalvåret. Altaner er et godt eksempel på at beboere efterspørger boligforbedringer, og at det er muligt at konfigurere relativt billige altaner til bygninger over alt i København.

I Valby får beboerne nye udearealer og markante boligmæssige forbedringer ikke mindst takket være den særlige bolighave, og adgangen til udearealer og lys. Men bolighaven tilfører også en række andre kvaliteter, som en traditionel altan ikke kan. Mere boligareal, adgang til mere lys hele året rundt og et lavere energiforbrug – og er på den måde en virkelig fremtidsikret investering. Når det er sagt, skal det også understreges, at bolighaven er en betydelig dyrere løsning end en altan, og en betydelig større investering, som medfører, at huslejen stiger. Fremtiden må vise, om der er et marked for disse ideer og kvaliteter.

I løbet af 2017 bliver Living in Light med moderniseringen af ejendommen i Valby —en realitet. Dermed bliver det muligt at opleve konceptet og få evalueret og vurderet det. Living in Light bog 2 vil handle om den del – fra vision til realitet.

# 8

Living in Light  
på andre bygningstyper

### **SKITSEFORSLAG**

På Gammel Jernbanevej er der anvist én løsning, og spørgsmålet er om disse tanker og ideer også kan anvendes på andre bygningstyper?

Svendborg Architects har analyseret og skitseret på fem andre ejendomme i Danmark. Det er ejendomme med en anden beliggenhed, en anden historie og som desuden er bygget senere end ejendommen i Valby. De fem eksempler viser interessante løsninger til hvordan eksisterende bygninger kan tilføres Living in Light-kvaliteter i form af dagslys, nye arealer, adgang til udearealer og lavt energiforbrug.

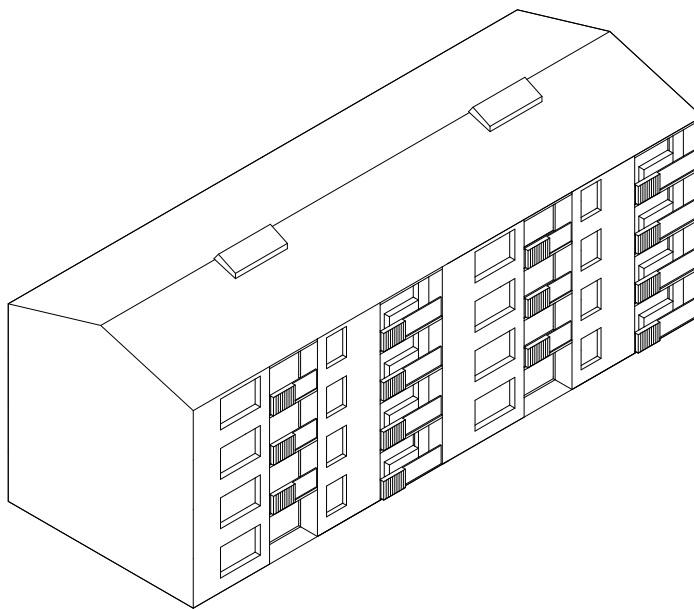
Flere af eksemplerne foretager meget radikale indgreb, idet der er tale om bygninger med en større bygningsdybde, end ejendommen i Valby. Derfor er der arbejdet med at få lys ned i bygningen via lysskakte, eller ved at åbne facaderne mere op. Der er mange muligheder for at tilføre eksisterende byggeri nye kvaliteter, og udfordringen er helt klart at finde løsninger, der er så attraktive, at de vil blive efterspurgt.

Skitseforslagene, som vises på de følgende sider, er ikke analyseret i forhold til deres mulige realisering, men indgår alene som inspiration i forhold til arkitektoniske og bygningsmæssige overvejelser: Hvilke parametre kan gøre konceptet bæredygtigt, og hvilke forretningsmodeller kan gøre det muligt at realisere? Kan visionen omsættes til et økonomisk realistisk koncept?

En realisering vil på sigt kræve, at beboere og bygningsejere kan se de kvaliteter, der bliver tilført, og er villige til at betale for sådanne kvaliteter. Det er endnu for tidligt at afgøre på grundlag af de fem skitseprojekter, og de forsøger alene at udfolde konceptet i forhold til andre typer af bygninger.



SOLBAKKEN  
 Ejer: Boligorganisationen CIVICA  
 Årstal: 1967-1970  
 Odense  
 Etagebyggeri: 201 familieboliger  
 med 1-4 rum og ældrevenlige  
 boliger med 2 rum



Evt. lyskakter til vertikal gennemlysning samt naturlig ventilation

Isolering af ydervægge, tag samt nye vinduer for lavere energiforbrug og mindskning af trækgener

Evt. akustisk isolering til minimering af støj mellem etager og skillevægge

Evt. opsamling af regnvand til køkkenhaver og vaskekælder

Evt. grønne tage der isolerer og forsinker regnvand

Mulighed for hybrid ventilation

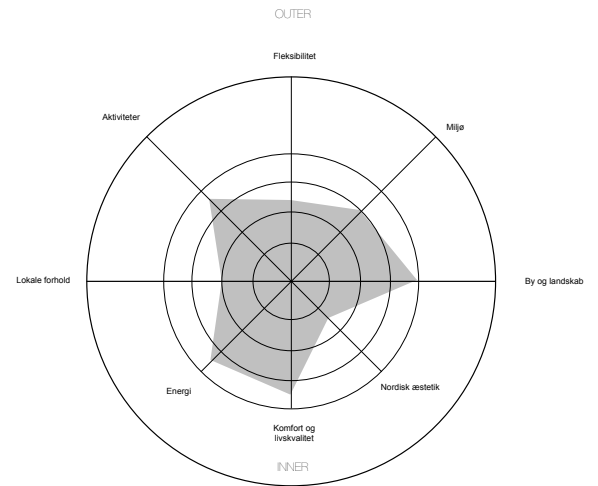
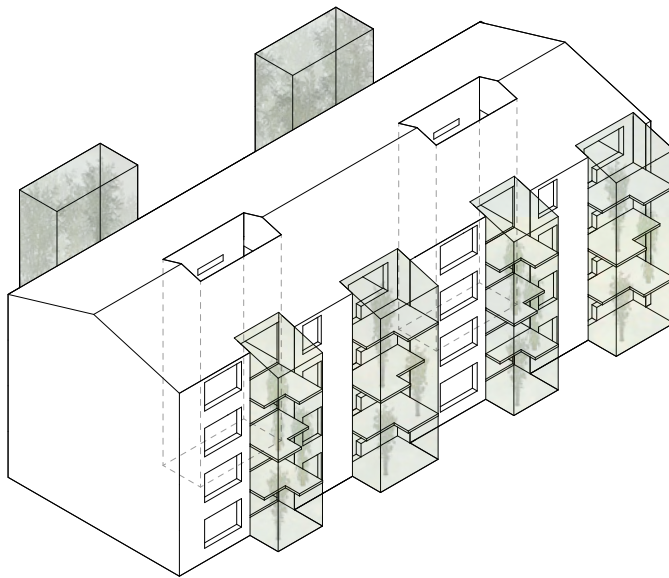
Forventet forbrug på ca. 129,8 kWh/m<sup>2</sup> pr. år



Potentialer og forslag til generelle tiltag



## FORSLAG



Forventet forbrug på ca. 63,4 kWh/m<sup>2</sup> pr. år

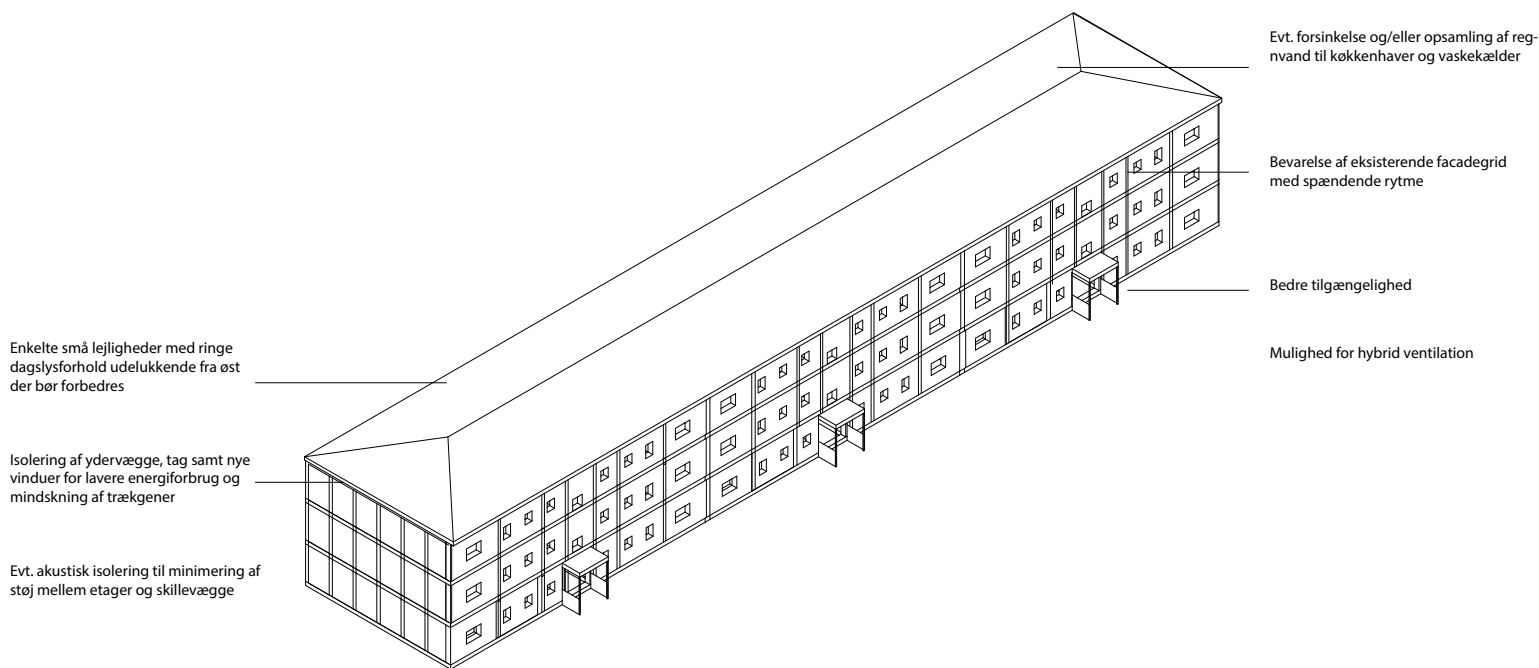


ca. 33,4 kWh/m<sup>2</sup> pr. år ved etablering af solfan-  
gere og hybrid ventilation

### 7. Væksthuse med beplantning der renser luft og skaber aktivitet

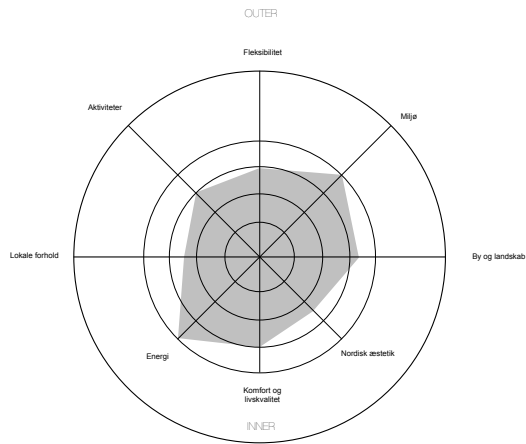


KILDEMOSEN  
 Ejer: Boligorganisationen CIVICA  
 Årstal: 1980-1982  
 Odense  
 Etagebyggeri: 204 boliger med 1-4 rum

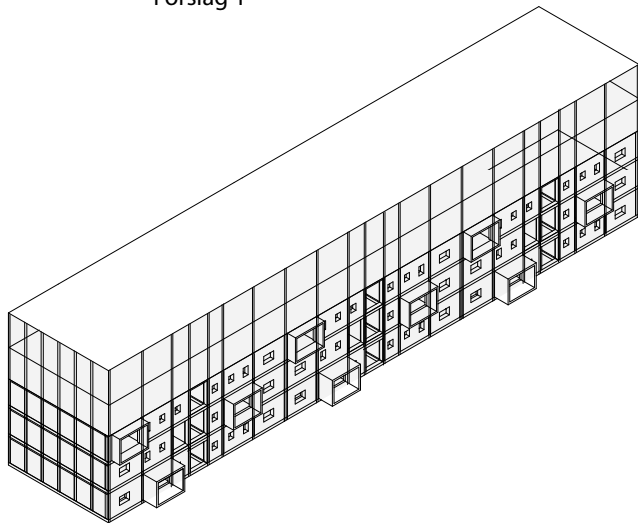


Forventet forbrug på ca. 139,8 kWh/m<sup>2</sup> pr. år

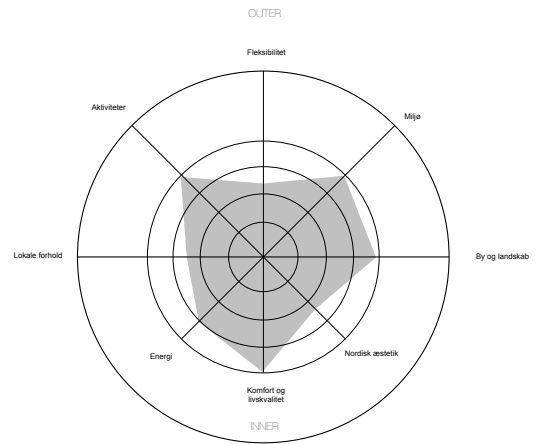




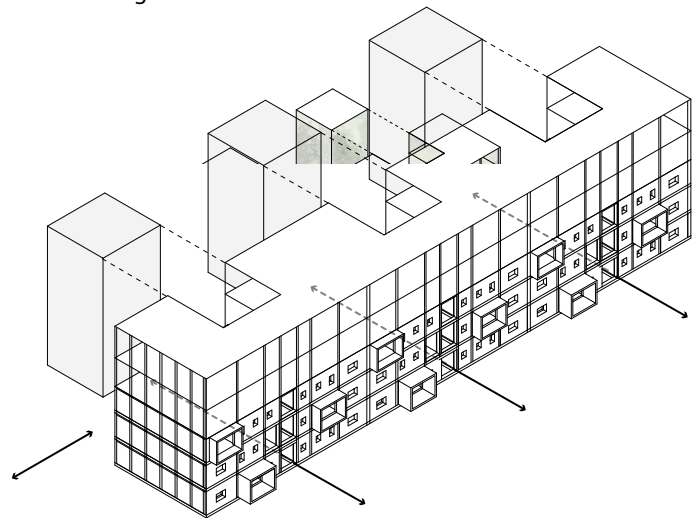
Forslag 1



- Mindste indgreb
- Bevarelse af stok typologi der bevarer det lave overfladeareal og dermed mindsker varmetransmissionstab



Forslag 2



- Mindre markant grænse mellem offentlige og private udendørs rum der inviterer til sociale aktiviteter (dog med forøgelse af klimaskærmens overfladeareal)
- Bedre dagslysbetingelser for alle boligtypologier

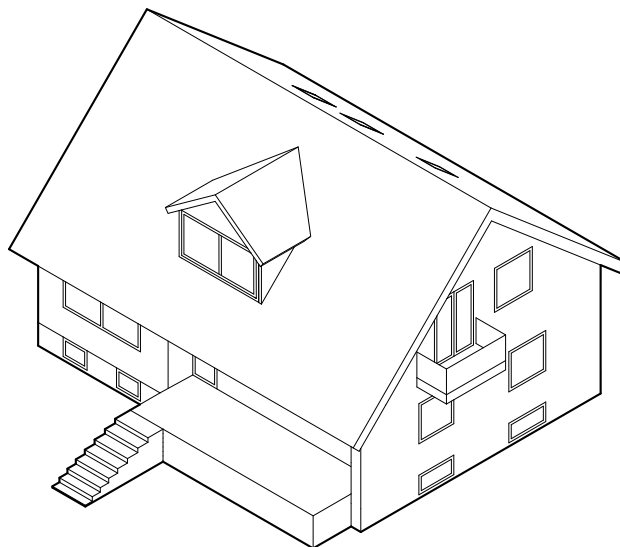


BOLIGSELSKAB  
 Ejer: Boligselskabet ØSTERBO  
 Årstal: 1953  
 Vejle  
 2-familieshuse

45° taghældning kan benyttes til solceller og bevare områdets lokale typologi med sadeltage

Evt. ny facade mod vest med nye vinduespartier til bedre dagslys samt udnyttelse af passiv solvarme

Evt. opsamling af regnvand til køkkenhaver og vaskekælder

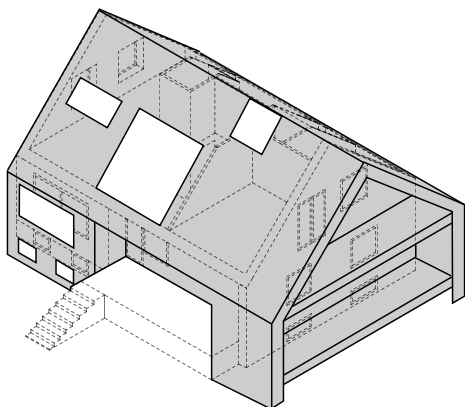
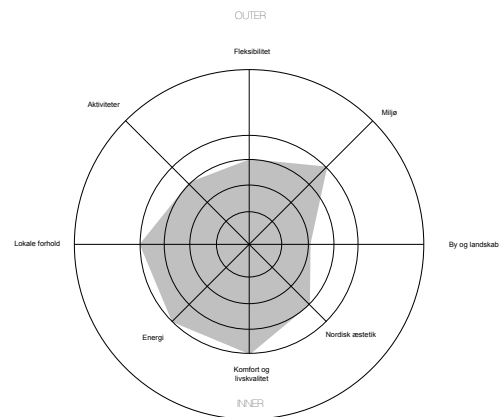
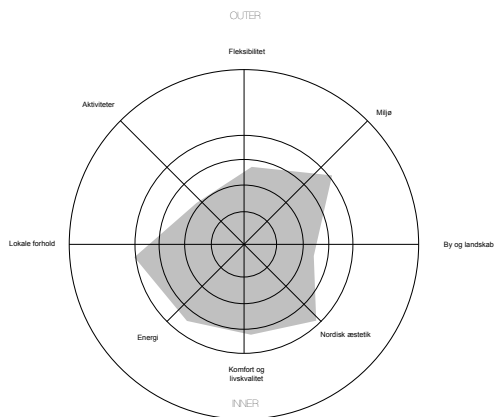
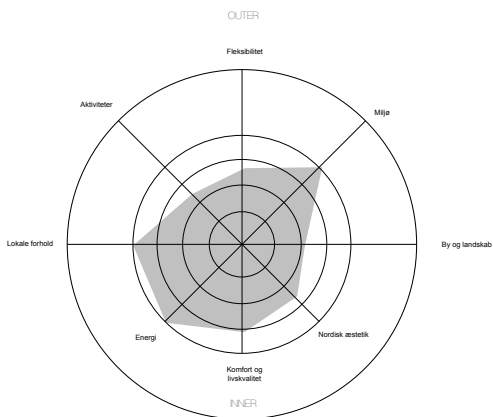


Bedre isolering af vægge, tag, etageadskillelse samt nye vinduer for lavere energiforbrug og mindskning af rækgener

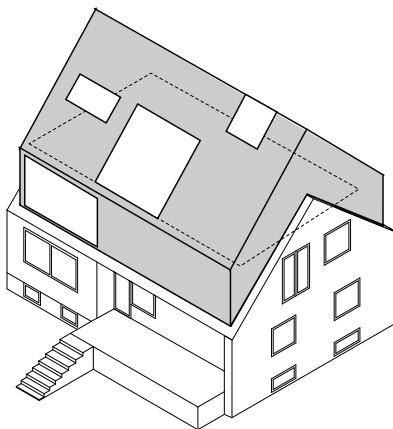
Kælder kan benyttes til ventilationsanlæg til varmegenvinding

Forventet forbrug på ca. 167 kWh/m<sup>2</sup> pr. år

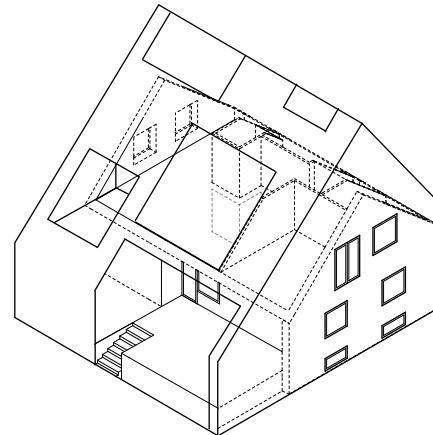




- Mindste indgreb
- Bedre dagslysforhold på tagetage
- Tagterasser og solafskærmning mod syd
- Udvendig efterisolering er mere energieffektiv end indvendig da kuldebroer i væggen brydes



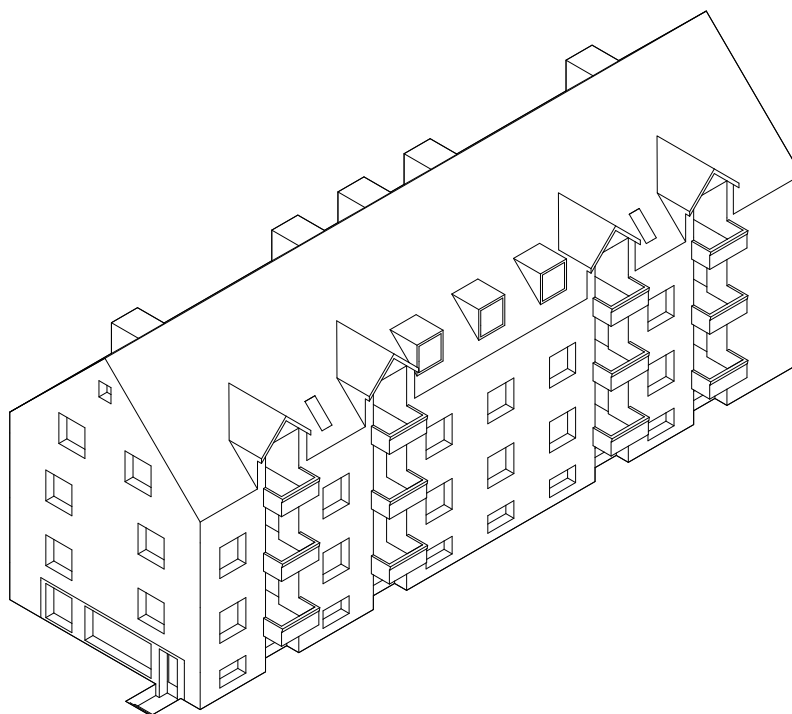
- Bedre udnyttet plads og bedre dagslys på tagetage
- Mulighed for ekstra etage evt. med flere boligtyper (dog med etablering af elevator)
- Bevarelse af eksisterende facade



- Stor tagflade til solceller
- Betydelige forbedringer på tagetagen med bedre udnyttet plads og bedre dagslys
- Mulighed overdækning på tagterasser med integreret solafskærmning
- Mulighed for udvidelse af stueplan med nye vinduespartier til bedre udnyttelse af passiv solvarme og evt. nye boligtyper
- Vertikal og horisontal forbindelse mellem beboere
- Udvendig efterisolering er mere energieffektiv end indvendig da kuldebroer i væggen brydes



AFD. 8/  
Ejer: Boligorganisationen Østerbo  
Årstal: 1953  
Vejle  
Etagebyggeri



Evt. lysskakter til vertikal gennemlysning samt naturlig ventilation

Isolering af hulrumsvægge, tag, etageadskillelse samt nye vinduer for lavere energiforbrug og mindsning af trækgener

Evt. akustisk isolering til minimering af støj mellem etager og skillevægge

Evt. opsamling af regnvand til køkkenhaver og vaskekælder

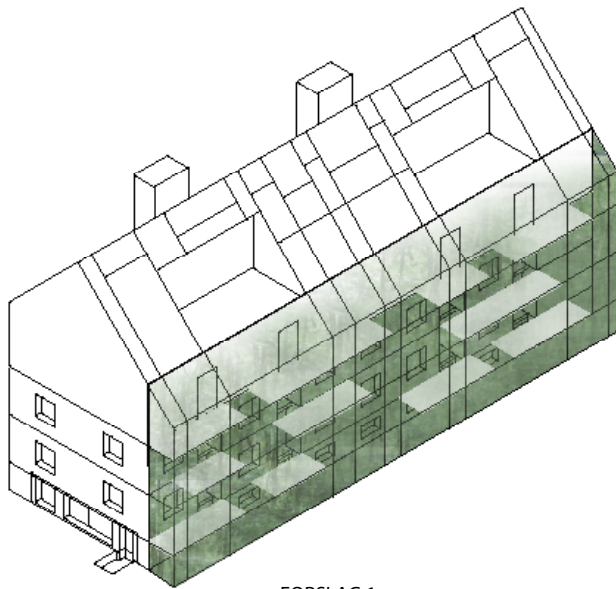
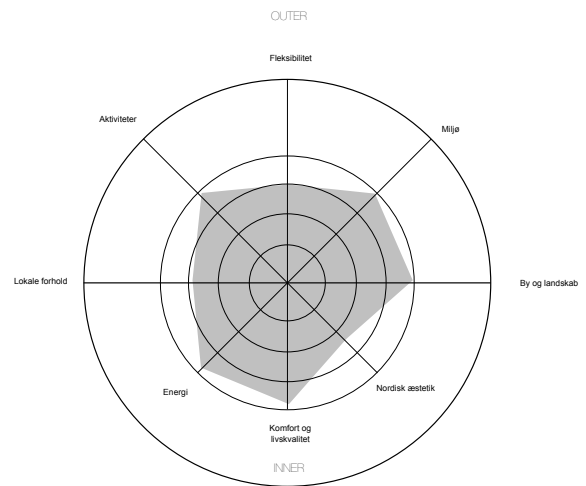
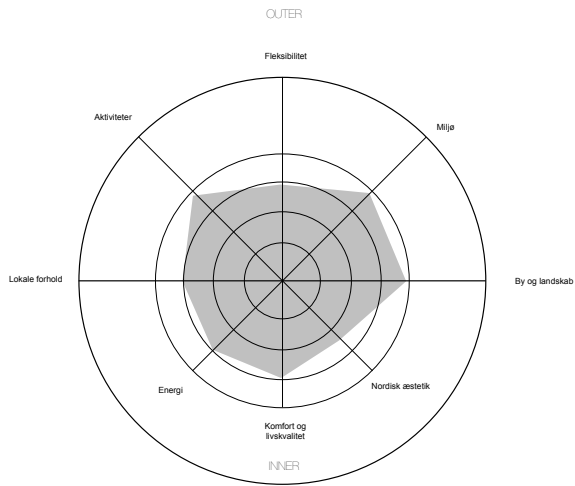
45 ° taghældning kan benyttes til solceller og bevare området lokale typologi med sadeltage

Evt. ny facade mod vest med nye vinduespartier til mere udsigt og bedre dagslys samt beplantning

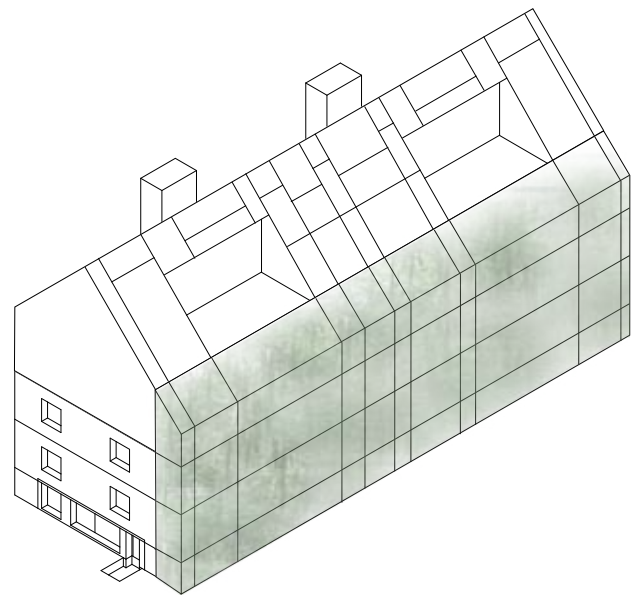
Mulighed for hybrid ventilation

Forventet forbrug på ca. 152 kWh/m<sup>2</sup> pr. år





FORSLAG 1



FORSLAG 2

Forventet forbrug på ca. 60 kWh/m<sup>2</sup> pr. år



ca. 34,4 kWh/m<sup>2</sup> pr. år ved etablering af solfanger og hybrid ventilation

7. Beplantning, sociale aktiviteter og rensning af luft

Afpilning af eksisterende vestfacade og ny dobbeltfacade med mere dagslys

# Kildeliste

## **FOTO OG VISUALISERINGER**

Forside, s. 4, 21, 22, 31, 34, 35, 36: Domus Arkitekter

Side 11: Signe Cecilie Jochumsen

Side 12: SLA

Side 16 og 33: Torben Eskerod

Side 15, 20, 21, 22, 25, 26-28, 48-56: Svendborg Architects

Øvrige billeder og illustrationer er fra projekter og privatfoto

## **LINKS**

Status på København: nøgletal for København 2015

Beboerundersøgelse: [www.kubenman.dk](http://www.kubenman.dk)

Lokalplan 132, forslag til tillæg nr. 1: [www.kk.dk/lokalplaner](http://www.kk.dk/lokalplaner)



## PROJEKTET 'LIVING IN LIGHT' ER STØTTET AF

Transport-, Bygnings- og Boligministeriet  
Grundejernes Investeringsfond  
Energistyrelsens EUDP program  
Nordic Innovation

## PROJEKTDELTAGERE

**Transport-, Bygnings- og Boligministeriet:** Tine Faarup  
**Københavns Kommune:** Karin Bakhti og Poul Nielsen  
**Kuben Management:** Martin Dam Wied, Vilfred Hvid og Jakob Klint  
**Cenergia, nu del af Kuben Management:** Peder Vejsig Pedersen, Vickie Aagesen  
**Velux Danmark:** Brian Wendin  
**TT Consultancy:** Torben Thyregod Jensen  
**Svendborg Architects:** Poul Højlund Diallo Cruise, Anne Fridberg og Johnny Svendborg  
**A/S Ishøy & Madsen Rådgivende Ingeniører:** Niels Okstoft  
**Dovista:** Erik Bjørn  
**Ejer af bygningen Gammel Jernbanevej 4-6:** Flemming Snoer Christensen  
**Domus Arkitekter:** Henrik Hansted Jensen, Nikolaj Bune Rasmussen



## **OM PUBLIKATIONEN**

Denne publikation tager udgangspunkt i det nordiske samarbejde, Living in Light, der er en vision for, hvordan vi renoverer og udvikler vores byer og bygninger, og hvorfor det er nødvendigt at få mennesket i centrum for denne omdannelse og fornyelse. Gennem en række ideskitser vises eksempler på hvordan visionen kan realiseres, og det første demonstrationsprojekt realiseres i bydelen Valby i København.