



REVALUE

Værdiskabende renovering
i et holistisk perspektiv

UDARBEJDET AF

Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet.

REDAKTION

Søren Wandahl og Mette Stig Hansen, Aarhus Universitet

Layout: Mette Stig Hansen, Aarhus Universitet

Grafik: Søren Wandahl, Aarhus Universitet

Foto: Enemærke & Petersen, Colorbox

Redaktionen er afsluttet i januar 2018

Læs mere om REVALUE på
www.revalue.dk

INDHOLD

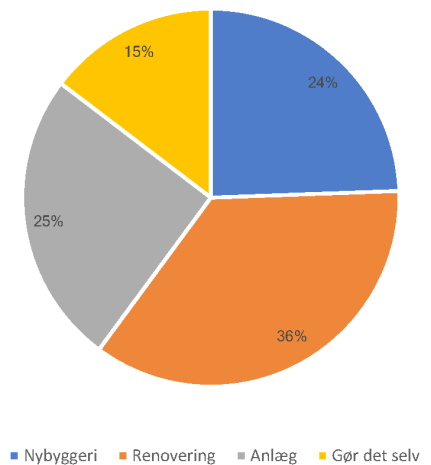
HVAD ER RENOVERING	02
PERSPEKTIVET I AT FOKUSERE PÅ RENOVERING	06
MODELLERING OG VURDERING AF VÆRDISKABELSEN.....	10
REVALUE PROJEKTET	12
ORGANISERING	13
MÅL OG FORMÅL	14
HOLISTISK MODELLERING AF VÆRDISKABELSE.....	16
EFFEKTIVE RENOVERINGSPROCESSER	17
INNOVATIVE LØSNINGER FOR ENERGIRENOVERING.....	18
AFRUNDING.....	19

HVAD ER RENOVERING?

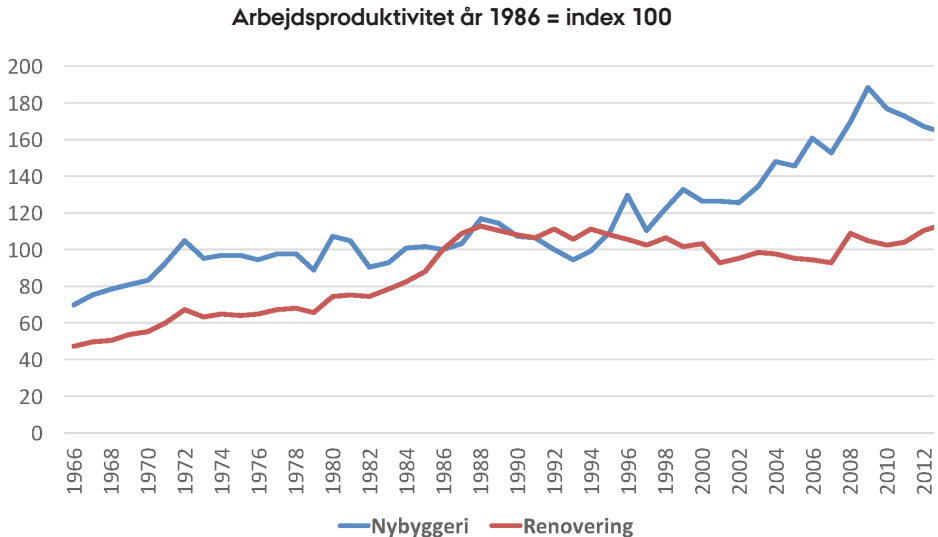
Bygninger kan i princippet "leve" evigt, hvis bare de vedligeholdes, så de lever op til samtidens standarder. Vedligeholdes de ikke, så vil de ikke længere være tidssvarende, og det vil blive dyrere og dyrere at reparere og renovere disse bygninger. Udover behovet for løbende vedligehold og reparationer, så kan bygningers formål også ændre sig, hvilket ofte medfører ændrede krav fra brugerne af bygningerne. I takt med at samfundet udvikler sig, så stiger vores krav til levestandarden også. Derudover påvirker de stadigt stigende miljømæssige krav også kravene til vores bygninger. En bygning skal være stationær, men brugernes og samfundets krav og værdier ændrer sig hele tiden, og bygningerne må ændre sig i takt med dem.

Historisk set har nybyggeri udgjort den dominerende del af byggebranchen. Både hvad angår politiske prioriteringer, men også hvad angår prioriteringer blandt bygherrer, rådgivere og arkitekter. I de seneste årtier er renovering til gengæld begyndt at fylde stadigt mere, og i dag er hovedparten af alt arbejde inden for byggeriet renoveringsarbejde.

Produktionsvolumener for år 2017



Figur 1: Produktionsvolumener for byggebranchen, 2017. Estimerede tal. Kilde: Dansk byggeri.



Figur 2: Arbejdskraftsproduktivitet. Kilde: Danmarks Statistik.

Hvert år renoveres private og offentlige bygninger for knap 100 mia. kr. gennem professionel byggeaktivitet. Dertil kommer i omegnen af 50 mia. i gør-det-selv eller sort arbejde, altså i alt 150 mia. kr. Trods de store udgifter til renovering nedslides bygninger mange steder løbende, samtidig med at bygherrer og beslutningstagere mangler et godt overblik over muligheder, effekter og konsekvenser af renovering. Netop for at hjælpe beslutningstagerne arbejder REAVLUE med en holistisk beslutningsmodel. Renovering er en svær disciplin. Der er en stor grad af uforudsigelighed, lav gentagelseeffekt, og

der skal tages hensyn til de beboere eller brugere, som anvender bygningerne. Dette giver udslag i en dårligere produktivitetsudvikling i renoveringsarbejde sammenlignet med nybyggeri.

Derfor kan man ikke automatisk overføre erfaringerne fra et produktivt nybyggeri til renovering. Men selvom renoveringsprojekter er forskellige, og det kan være svært at standardisere og gentage arbejdsgange og metoder, er der alligevel en række muligheder for at gøre det bedre og mere effektivt.



RENOVERING VS NYBYGGERI

Renovering adskiller sig fra nybyggeri på en række centrale områder:

EKSISTERENDE FORHOLD

Renovering starter ikke med en tom grund men med et eksisterende byggeri, hvor man ikke kender alle forhold fra start.

MERE ERFARNE HÅNDVÆRKERE

I renovering skal håndværkerne ofte være i stand til at tage beslutninger med konsekvenser for arkitektur, kultur og teknik.

EN EKSTRA FASE

At dokumentere eksisterende forhold kan være en fase i sig selv. Der skal indsamles store mængder data, og ofte er ekspertviden nødvendig for at vurdere skader, svamp, asbest, m.m.

BEBOERNE

Beboere og brugere er en vigtig del af renovering. Ofte er de til stede under renoveringen, og så besidder de værdifuld information om bygningen.

KOMMUNIKATION

Værdisbyg har tidligere fastslået, at der er behov for mere kommunikation ved renovering end ved nybyggeri. Det skyldes bl.a. den øgede usikkerhed og risiko, der er ved renovering, som vil resultere i mange projektfændringer.

USIKKERHED OG KOMPLEKSITET

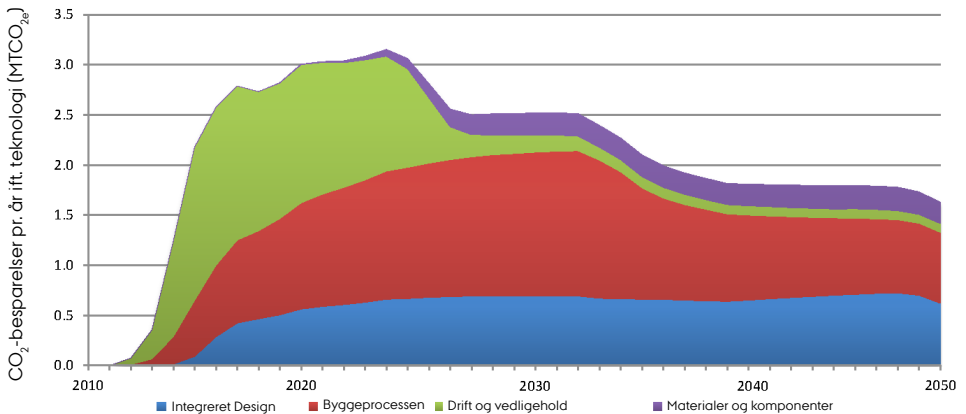
Ledelse af renoveringsprojekter er mere kompleks og indeholder større usikkerheder end nybyggeri.

PERSPEKTIVET I AT FOKUSERE PÅ RENOVERING

Danmark har en målsætning om et CO₂ neutralt samfund i år 2050. Det er et ambitiøst mål, der især vil have stor påvirkning på bygninger og byggeriet. Mere end 75% af de bygninger vi ser i dag vil stadig være i brug i år 2050. Dette ambitiøse mål kan ikke indfries uden en drastisk reduktion af energiforbruget i byggeriet, både mht. opførelse, drift og bortskaffelse. Der er enighed om, at det største potentiale for energireduktion ligger i renovering af det eksisterende byggeri. Flere eksperter peger på, at det ikke er nok kun at fokusere på energireduktion i driftssituationen.

Figuren nedenfor viser, at gevinsten ved at fokusere på drift (det grønne område) aftager, og vi er nødt til at kigge på processen (rødt) og på mere integrerede løsninger (blåt). Der er altså behov for en mere holistisk, eller helhedsorienteret tilgang om man vil, til renovering, hvilket er hvad REVALUE fokuserer på.

REVALUE fokuserer på renovering af boligbyggeri, både i form af socialt boligbyggeri og lejligheder på det private udlejningsmarked. Forretnings-casen er derfor skalérbar fra en enkelt enhed på omkring 100m² op til transformering af større boligområder som for eksempel Gellerup i Aarhus.



Figur 3: Potentiale for CO₂ reduktion. Kilde: BRE, Carbo Trust analysis.

I Danmark er der mere end 1,25 millioner udlejningsmål, hvilket i runde træk svarer til ca. 50% af alt boligbyggeri i Danmark. Renoveringsmarkedet er estimeret til at have en produktionsværdi på 80-100 milliarder kr. Inden for det sociale boligbyggeri har Vækstplan DK og Boligaftalen i 2014 allokeret 18 milliarder kr. frem til 2020 til energirenovering af omkring 50.000 enheder. Denne indsats alene er vurderet til at genere 18.000 ekstra arbejdspladser i år 2020, hvilket understøtter REVALUEs overordnede samfundspotentiale.

MERVÆRDI I RENOVERING

I de seneste år har der været en del fokus på renovering. Der arbejdes på at imødekomme de førnævnte udfordringer som for eksempel produktivitet, bæredygtighed, livskvalitet, sundhed, osv. Der findes en del anbefalinger, bl.a. kan nævnes Bygherreforeningens "Hvidbog for Bygningsrenovering", Værdibygs "Perspektiver på renovering" og "Hvad giver høj produktivitet i renoveringsprojekter" for blot at nævne nogle få. Den nuværende udfordring er derfor at arbejde med en holistisk betragtning på alle disse forhold. Her er CINARKs "Værdiskabelse i bygningsrenovering" sammen med Plan C's Totalværdimodel en slags state-of-the-art.

Der er to udfordringer ved det nuværende vidensniveau for bygningsrenovering i verdensklasse.

1. Der er ikke taget hensyn til flere vigtige værdiskabende elementer, for eksempel sundhed, arkitektur og den boligsociale indsats, ligesom der ikke er megen fokus på potentialet i selve udførelsesprocessen.
2. Alle disse faktorer behandles uafhængigt, velvidende at der er en sammenhæng og i særdeleshed en sammenhæng til økonomi, kvalitet og værdiskabelse.

Men REVALUE går et skridt videre og arbejder med den merværdiskabelse, der kan opnås, når man renoverer, for eksempel forbedret integration, mindsket arbejdsløshed, øget sundhed og trivsel, øget sikkerhed i de renoverede områder og bedre byggeprocesser. En del af disse merværdiområder indgår også i den boligsociale indsats, og det har netop et stort samfundspotentiale, og det er REVALUEs ambition at kvantificere denne merværdi. I REVALUE ønsker vi derfor dels at modellere disse parametre i et holistisk perspektiv, og dels at have fokus på den merværdiskabelse der kan opnås, når man alligevel renoverer en bygning.

SUNDHED

Merværdi i forbindelse med energirenovering kan findes i form af forbedret sundhed. Institut for Folkesundhed ved Aarhus Universitet undersøger beboernes helbred i forhold til symptomer, sygdom, lungefunktion og oplevelse af komfort. Vi forventer, at energirenoveringen vil forbedre indeklimaet og dermed beboernes helbred og komfort. På den måde kan vi synliggøre en merværdi i form af en øget oplevelse af komfort, selvvalderet helbred, mindre sygdom, færre symptomer og bedre lungefunktion, som har betydning for individet. Vi forventer, at dette kan medføre færre hospitalsindlæggelser og lægebesøg og mindre medicinforbrug, hvilket vil have stor betydning for vores samfund og værdien af energirenovering.



Foto: Colorbox

ARKITEKTUR

Energirenoveringer resulterer i forandring og transformation af det eksisterende bebyggede miljø. Introduktionen af et mekanisk ventilationsanlæg påvirker eksempelvis højden i et rum. En udvendig efterisolering påvirker bygningens udtryk set ud fra et kulturhistorisk perspektiv. Omvendt kan energirenoveringen være en løftestang for at introducere nye rumlige kvaliteter i og omkring boligen. REVALUE sætter således fokus på potentialerne for at skabe merværdi for beboerne gennem arkitektonisk transformation.



Foto: Colorbox

ENERGI

Renoveringer resulterer ofte i store energibesparelser, og reducerer som følge heraf de løbende driftsomkostninger samt udledningen af drivhusgasser. En optimal energirenovering vil i mange henseender også lede til forbedringer af indeklimaet og dermed øge brugernes komfort og sundhed. I forbindelse med en energirenovering kan der også etableres forbedret kommunikation mellem bygningens sensorer og energisystemer. Det kan føre til merværdi i form af større energibesparelser samt et mere fleksibelt energiforbrug. Et fleksibelt energiforbrug kan bl.a. hjælpe energisystemet med at integrere mere vedvarende energi og kan således have stor samfundsmæssig værdi.



Foto: Colorbox

BYGGEPROCESSEN

I forhold til byggeprocessen er der primært to merværdi-områder, som er interessante. For det første en effektiv udførelsesproces der sikrer høj produktivitet, kort byggeperiode og høj kvalitet. For det andet en udførelsesproces der er så ressourceeffektiv som mulig, dvs. hvor spild i sin bredeste forstand er minimeret, således at en bæredygtig proces opnås. Nye arbejdsmetoder med fokus på LEAN og optimering af arbejdsgange stiller krav til alle parter og et velfungerende samarbejde er en væsentlig faktor for succes. For begge fokusområder er LEAN i højsædet, da LEAN sikrer maksimal værdi, og reducerer ikke-værdiska beder aktiviteter (spild) og samtidig indfører en kontinuerlig læringsproces.

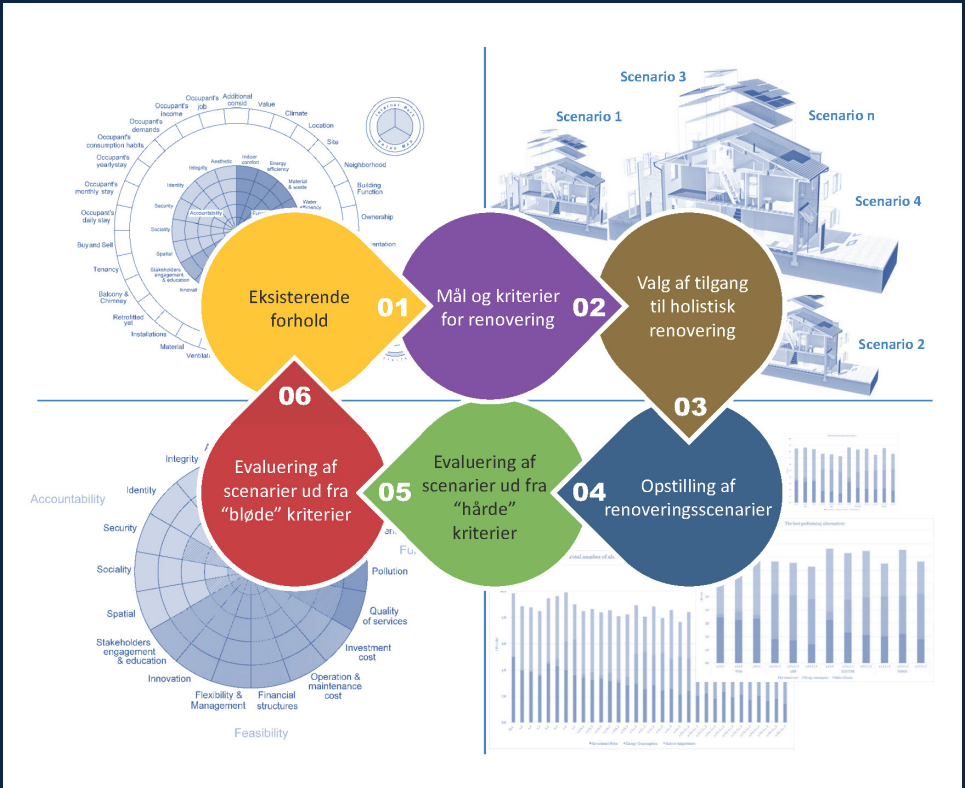
BOLIGSOCIAL INDSATS

I et renoveringsprojekt kan man tænke flere indsatsområder ind inden for integration, trykthed, beskæftigelse og boligsocial indsats generelt. Det sociale entreprenørskab skal være en del af indsatsen i helhedsrenoveringer, hvor entreprenøren for eksempel kan ansætte unge arbejdsløse beboere som pladsmænd. I REVALUE har entreprenøren erfaring med, at netop en beskæftigelsesindsats har mange positive effekter. Mange af de unge var før langt fra arbejdsmarkedet, men er nu kommet i job, i lære osv., ligesom der er skabt mere trykthed og mindre kriminalitet i og omkring byggepladsen. Der er generelt også en bedre kommunikation med beboerne, hvilket er altafgørende for, at entreprenøren kan have en effektiv byggeproces.

MODELLERING OG VURDERING AF VÆRDISKABELSEN

Fremtidige renoveringer af bygninger bør have en holistisk tilgang relateret til bæredygtigheden set i forhold til en bredere vifte af kriterier og mulige renoveringsscenarier. Renovering forbedrer og udvikler bygninger for at imødekomme fremtidens behov og udfordringer, og gør husejere og lejere mindre sårbare i forhold til fremtidens energiomkostninger. Der er et stort potentiale for at reducere energiforbruget i eksisterende bygninger, men det betyder ikke, at man skal gå på kompromis med de kvalitetsmæssige og arkitektoniske værdier. Derfor kan eksisterende bygninger ikke blot renoveres, men skal gennemgå en transformation for at leve op til holistiske kriterier for renovering. Det omfatter "hårde" kriterier (kvantitative/målbare kriterier som energiforbrug eller energiproduktion) såvel som "bløde" kriterier (kvalitative/umærkelige kriterier som rumlig kvalitet). Disse kriterier kan begge opfyldes, hvis der anvendes holistiske renoveringsscenarier, hver gang bygningerne renoveres, med fokus på at adressere opstillede kriterier til vurdering af værdiskabelsen.

REVALUE er nået et langt stykke med at udarbejde en holistisk model samt med at koble denne model på en BIM model, således at bæredygtighedsvurdering kan modelleres direkte i BIM modellen. Der vil løbende komme mere information om dette arbejde på projektets hjemmeside.



Eksisterende bygninger kan ikke bare renoveres, men skal gennemgå en transformation for at leve op til holistiske kriterier for renovering.

REVALUE PROJEKTET

REVALUE er et innovationsprojekt, der har til formål at tænke nyskabende og helhedsorienteret i forhold til fremtidens renoveringsprojekter inden for primært det almennyttige boligområde. Projektet vil demonstrere løsninger, der kan løfte effektiviteten og værdiskabelsen i den fremtidige renoveringsindsats i Danmark såvel som internationalt. Projektet er støttet af Innovationsfonden og har et budget på 21,2 mio. kr. i perioden 2016-2019.

PROJEKTFAKTA

Projekttitel

REVALUE (Value Creation by Energy Renovation, Refurbishment and Transformation of the Built Environment . Modelling and Validating of Utility and Architectural Value)

Finansiering

Innovationsfonden har finansieret 15 million kroner og projektparterne har finansieret 6,2 millioner kr.

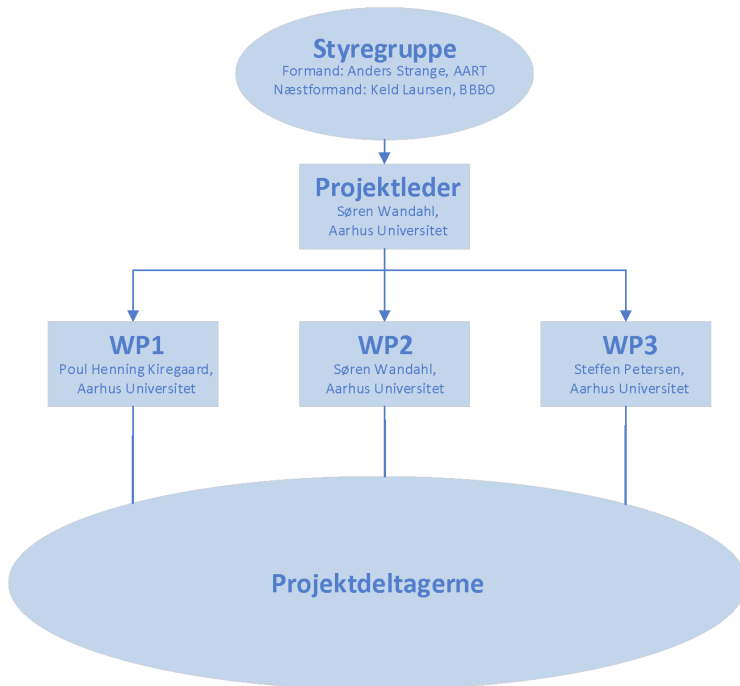
Tidsramme

2016-2019

Læs mere om projektet på www.revalue.dk

ORGANISERING

Projektet er organiseret, som det fremgår af figuren nedenfor, og i øvrigt henvises der til www.revalue.dk samt brochuren "REVALUE Værdikæden" for en beskrivelse af projekt-partnerne.



Figur 4 REVALUE organisationsdiagram

MÅL OG FORMÅL

REVALUEs forventede resultater/forretningscase er at:

- demonstrere omkostningseffektive energiforbedringer med minimum 50% reduktion i de renoverede projekter.
- identificere og kvantificere merværdi for renovering i det bebyggede miljø.
- forbedre produktiviteten med 20% i renoveringsprojekter.
- reducere ressourcespild med 30%.

Succeskriterierne for at nå disse mål er:

- en fuldt udviklet holistisk vurderingsmodel til renoveringsprojekter.
- en vejviser til effektive udførelsesprocesser i renovering.
- minimum to nye/optimerede teknologiske produkter, som kan understøtte bæredygtigt byggeri.
- en ny IKT-baseret platform til smart energistyring i renoverede bygninger.

Markedssituationen for renovering er uændret i forhold til projektstart. Man anslår stadig, at 75% af de bygninger, der eksisterer i dag, vil være her om 40 år. Behovet for at få renoveret disse er stort. I REVALUE er vi bevidste om, at byggeprisindekset stiger og stiger,

dvs. det bliver dyrere at renovere. I takt med dette stiger behovet for at sikre mest mulig værdi for pengene, når der renoveres. I en sådan vurdering er det nødvendigt med en holistisk model, der tager hensyn til afledte effekter, dvs. merværdi. Netop her kommer REVALUE ind og tilbyder en metode, der kan hjælpe bygherren, investorerne og politikkerne i deres beslutning om, hvordan vi får mest mulig værdiskabelse, når vi renoverer. Hvis man følger med i den offentlige debat og i trends inden for forskning, vil man se, at flere og flere begynder at interessere sig for merværdi, og for hvordan værdien måles og ikke mindst skabes.

Det overordnede formål med REVALUE er at udvikle og vise gyldigheden af en generisk metode til at evaluere renoveringer, som er baseret på Totalværdimodellen. Denne metode vil gøre det muligt for klienter og beslutningstagere i renoveringsprojekter at udpege omkostningseffektive løsninger i forhold til energi, og samtidig øge nytteværdien og den arkitektoniske værdi gennem energirenovering, modernisering og transformation af bebyggede områder.

Udviklingen af den generiske metode er baseret på resultaterne fra forsknings- og innovationsmålsætningerne, som er at:

- påvise at energirenovering af eksisterende bygninger har en generel positiv effekt på ejere og brugere af bygningerne – samt for samfundet.
 - identificere optimerede processer for energirenovering i forhold til logistik og organisatorisk opbygning, som skaber værdi og mindsker spild og indlejret energi (embedded energy).
 - udvikle omkostningseffektive midler til energirenovering.
 - vise at energirenovering sikrer ejer og samfund en mere robust økonomisk position.
 - påvise at energirenovering kan forbedre indeklimaet og derved skabe bedre komfort, sundhed og trivsel blandt brugerne af bygninger.
 - vise at investeringer i energirenovering skal evalueres ud fra et livscyklusperspektiv, og skal være afstemt med investeringer i systemer til produktion af vedvarende energi og smart energiteknologi.
- påvise at energirenovering kan respektere og forbedre arkitektoniske værdier.
 - påvise at den arkitektoniske transformation ved en energirenovering af bygninger kan føre til en social forandring af et urbant område.

REVALUE indeholder tre videnskabelige arbejdsplaner, hvor der specielt i arbejdsplan 1 er et samlet arbejde fra de andre arbejdsplaner. For hver arbejdsplan er der en række omfangsrige opgaver.

HOLISTISK MODELLERING AF VÆRDISKABELSE

Det overordnede mål med arbejdsplanen 1- Holistisk modellering af værdiskabelser - er at udvikle en videnskabelig metode til vurdering og evaluering af merværdi i helhedsorienterede renoveringsprojekter. Metoden vil blive baseret på gennemgang af state-of-the-art litteratur og empiriske resultater opnået gennem 1:1 demonstrationsprojekter.

Der vil især være fokus på de kvalitative aspekter, som ofte udelades i eksisterende metoder til vurdering af værdiskabelse i renoveringsprojekter. Der er foreslået flere metoder til evaluering og vurdering af bygningers præstation gennem årene. Metoden Post Occupancy Evaluation (POE) fra 1960'erne har dannet grundlag for mange vurderingsmetoder og redskaber til bygningsdesignprocessen, hvor fokus har været på nye byggeprojekter. Mange af disse kan imidlertid også bruges i forbindelse med

renovering af bygninger, og nogle er specielt målrettet renoveringsprojekter.

Det primære fokus for de fleste metoder og redskaber er energipræstationen, men det holistiske aspekt mangler. Nye forskningsresultater inden for værdiskabelse i renoveringsprojekter har konkluderet, at den fremtidige forskning skal undersøge øget økonomisk, social og kulturel værdi ud over den øgede tekniske værdi. Dette bliver adresseret i REVALUE.

EFFEKTIVE RENOVERINGS- PROCESSER

Målet med arbejdspakke 2 - Effektive renoveringsprocesser - er at udvikle en vejviser til effektive renoveringsprocesser. Den vil være centreret omkring organisatoriske principper for øget samarbejde og involvering af brugere, kombineret med et fokus på tilgange der kan skabe øget værdi og mindske spild. En effektiv proces for energirenovering vil også indeholde et fokus på at reducere indlejret energi (embedded energy) inden for alle aspekter.

Der har været et øget fokus på byggeprocesser i renoveringsprojekter i den seneste tid. Det er blevet klart, at der er et stort potentiale i byggeprocessen til at skabe effektivt og bæredygtigt byggeri. Denne arbejdspakke følger trenden i nyere danske industrirapporter, som ridser en række anbefalinger for renoveringsprocesser op. Arbejdspakke 2 vil

udvikle vejledninger, som kan overføres til og benyttes direkte af byggebranchen. Arbejdspakke 2 vil også give input til arbejdspakke 1, og fungere som et middel til evaluering og validering af modellen til værdiskabelse.

Indsatsen er opdelt i to hovedområder.

1. LEAN renovering. Fokus er her på effektiv og værdiskabende planlægning, der sikrer høj produktivitet, samtidig med at projektet gennemføres til fastlagt tid og med tilfredse brugere og projektpartnere.
2. Bæredygtige renoveringsprocesser. Ud fra et LEAN-perspektiv arbejdes der med at minimere spild i hele produktionssystemet for at mindske byggeriets resourceforbrug og derved gøre det mere bæredygtigt.

INNOVATIVE LØSNINGER FOR ENERGIRENOVERING

I arbejdspakke 3 - Innovative tekniske løsninger for energirenovering - er der fokus på udvikling og optimering af innovative tekniske løsninger, som skal reducere energiforbruget i eksisterende bygninger. Arbejdspakke 3 vil udarbejde tekniske løsninger og koncepter til den holistiske metode. Disse vil blive brugt til at skabe viden til udvikling af metoden i arbejdspakke 1.

Denne arbejdspakke er delt ind i opgaver bestående af tre forskellige teknologityper, der alle er relateret til forbedring af eksisterende bygningers energipræstation: klimaskærmskoncepter, bygningsforbrug og systemer til energistyring. De tekniske udfordringer er forskellige, men det fælles mål er at udvikle løsninger, som kan forbedre eksisterende bygningers energieffektivitet betydeligt, men som samtidig respekterer bygbarhed, holdbarhed og økonomi.

Der er særligt fokus på at identificere, kvantificere og optimere muligheder for værdiforøgelse i den tekniske udvikling af produkter, for eksempel komfort og sundhedsfordele ved forbedret indeklima, værdien af den arkitektoniske kvalitet, når man transformerer byområder, osv. Dette sikres gennem 1:1 demonstration af teknologierne.

AFRUNDING

REVALUE partnerskabet har til formål at imødekomme den beskrevne renoveringsudfordring ved at etablere en national, innovativ platform, der kan udvikle, dokumentere og implementere løsninger for bygningsrenovering, som myndigheder og virksomheder kan drage nytte af. Det primære fokus er udover selve energirenoveringen, at få evalueret værdiskabelse inden for arkitektur, sundhed og byggeprocesser. Dette er hovedindholdet i en REVALUE model for bæredygtig renovering, som altså blander hårde parametre med mere bløde parametre i en helhedsorienteret vægtning for at pege på renoveringsløsninger i verdensklasse.

Følg projektet på www.revalue.dk



**Enemærke &
Petersen a/s**
Mennesker der bygger for mennesker



“Vi udvikler en model ved hjælp af en masse data. Idéen er at finde sammenhænge mellem de tekniske, sociale og kulturelle aspekter ved energirenovering. I praksis betyder det, at ethvert energirenoveringsprojekt vil kunne vurderes på et renoveringsindex ift. værdiskabelsen. Modellen vil gøre det muligt at afdække væsentlige sammenhænge og dermed gøre det muligt for bygherren at foretage prioriteringer mellem forskellige aspekter.”

Projektleder Søren Wandahl



www.revalue.dk

