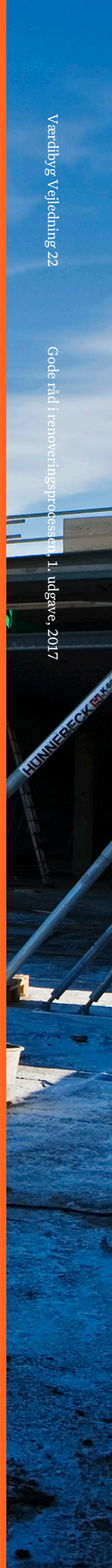


Gode råd i renoveringsprocessen



GODE RÅD TIL RENOVERINGSPROCESSEN

Byggeprocessen i et renoveringsprojekt er mere kompleks og indeholder flere uforudsigelige faktorer og parametre end nybyggeri. Renovering er krævende og fordrer de dygtigste parter for at lykkes. Vejledningen her vil gøre de gode folk bedre ved at give gode råd i forhold til at tilrettelægge renoveringsprocessen.

Vejledningen har fokus på renovering og peger på en række muligheder for at skabe en effektiv renoveringsproces – lige fra idéfasen og frem til afleveringen af byggeriet. Vejledningen samler også op på udvalgte anbefalinger fra de øvrige Værdibyg vejledninger, hvor man kan hente uddybende viden og bilag.

Vejledningen hænger sammen med vejledningen »Renoveringsstrategi«, hvor det præciseres, hvad renoveringen skal omfatte (gøre det rigtige), og hvordan den overordnet gribes an. Denne vejledning beskriver en række tiltag til at sikre en god gennemførelse af renoveringen (gøre tingene på den rigtige måde), og vejledningerne bidrager derfor sammen til en effektiv renoveringsproces.

Værdibyg, 2017

Værdiskabende Byggeproces er et samarbejde mellem:



GODE RÅD TIL RENOVERINGSPROCESSEN

Denne vejledning er udarbejdet og udgivet af brancheinitiativet Værdiskabende Byggeproces med støtte fra brancheorganisationerne bag Værdibyg og fra Grundejernes Investeringsfond

Udarbejdelsen af vejledningen er sket med aktiv involvering af følgende kompetencegruppe:

BAT Kartellet: David Jennow (Øens murerfirma), Johnny Steen Hansen (Kemp & Lauritzen A/S) | **Bygherreforeningen:** Morten Heding Andersen (Advokaterne Arup og Hvidt), Claus Olsen (FSB), Vibeke Gravlund (KAB Bolig) | **Danske Arkitektvirksomheder:** Jesper Møgelhøj (AI a/s), Monique Kyhl (Mole Arkitekter), Jesper Ingemann Mogensen (DOMUS Arkitekter) | **Dansk Byggeri:** Jens Johansson (Johansson A/S), Thomas Sinding (J. Jensen A/S), Henrik Bo Jenvall (Shier), Jens Thamdrup (NCC), Michael Lyng-Svendsen (Einar Kornerup A/S), Jakob Folkmann Poulsen (Enemærke & Petersen A/S), Ole Stensberg (FM Bygningsdrift) | **FRI:** Birgitte Friis Dela Stang (Alectia) Jesper Ring (Dominia), Yilmaz Sahin (EKJ), Lars Bendix Christensen (Wissenberg) | **Værdibyg:** Rolf Simonsen (Værdibyg), Line Maj Aagreen (Værdibyg), Jan Eske Schmidt (TEKNIQ) | **Observatør:** Søren Meyer (Grundejernes Investeringsfond)

Konsulent og pennefører: Birgitte Friis Dela Stang (Alectia)

Redaktion: Rolf Simonsen og Line Maj Aagreen (Værdibyg) | Særlig tak til Jesper Ring, Claus Olsen og Jens Thamdrup

Illustration: Morten FC | **Layout:** Larsendesign.dk | **Tryk:** Jensen Tryk

København 2017

INDHOLD

DEN VÆRDISKABENDE RENOVERINGSPROCES	4
IDÉ OG PROGRAMMERING	6
FOKUS: SAMARBEJDE OG ROLLER I BESLUTNINGSPROCESSEN	8
PROJEKTERING	10
FOKUS: IKT OG 3D-PROJEKTERING	14
UDFØRELSE	16
FOKUS: PRÆFABRIKATION I RENOVERING	18
AFLEVERING OG DRIFT	20

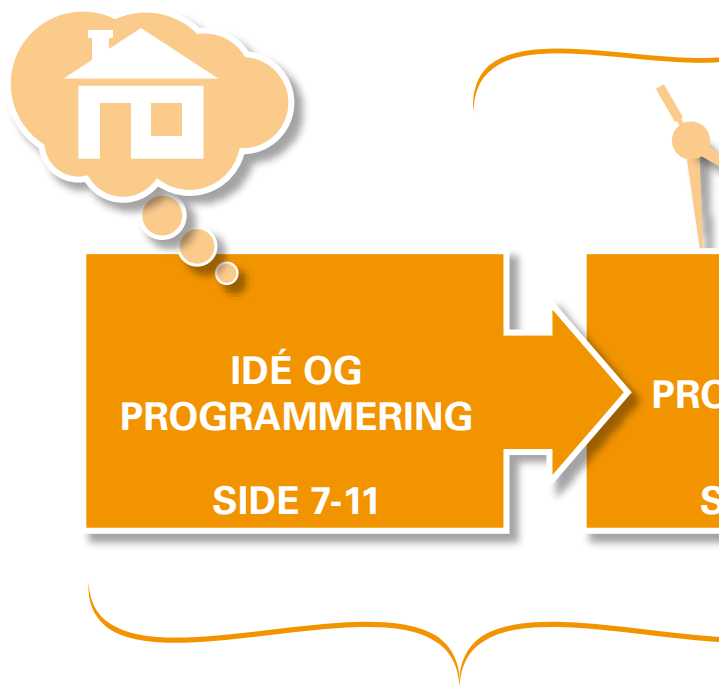
DEN VÆRDISKABENDE RENOVERINGSPROCES

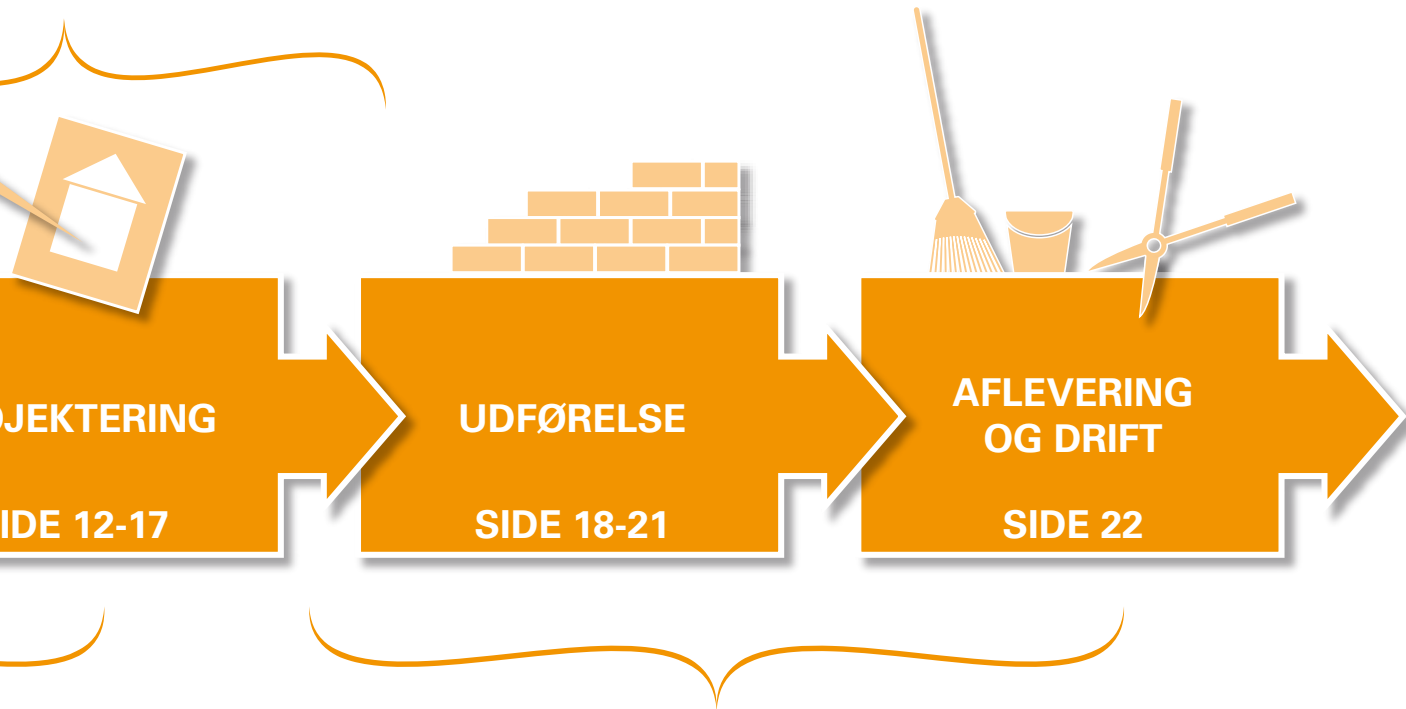
Renoveringsprocessen er kompleks, men i denne vejledning sigter vi mod kort og hurtigt at pege på væsentlige overvejelser og konkrete anbefalinger til at optimere processen. Nogle af de gode råd har vi allerede udfoldet i vores andre vejledninger, og i figuren har vi illustreret, hvilke af vores vejledninger, der også giver god mening i forhold til renoveringsprocessen.

Vejledningen bygget op om byggeriets faser samt særlige nedslagspunkter, der går på tværs af faserne. Vejledningen henvender sig til både bygherrer, rådgivere, entreprenører og leverandører, da det er samspillet imellem parterne, der skaber det effektive samarbejde i renoveringsprocessen.

Erfarne praktikere vil kunne finde god inspiration til tiltag, der kan forbedre deres renoveringsprocesser. De mindre erfarne vil skulle supplere denne vejledning med rådgivning om processen og/eller med nogle af de øvrige vejledninger, der alle arbejder med at effektivisere byggeprocessen på tværs af faglige skel.

Mange organisationer har deres egne procedurer for gennemførelse af renoveringsprojekter. Du kan hente et eksempel på en projektledelsesmodel, der samler op på dokumenter, værktøjer og processer i de enkelte faser på www.vaerdibyg.dk.





IDÉ OG PROGRAMMERING

Den effektive idé- og programmeringsfase handler i høj grad om klare mål, effektive beslutningsveje og god kortlægning af behov, ønsker og de eksisterende forhold. Mange muligheder skal afsøges for at finde mulighederne for at maksimere værdiskabelsen i projektet, og parterne skal klædes på til at forstå processen. Det bedst mulige grundlag skal etableres, så man kan træffe oplyste beslutninger. Hvis denne kortlægning ikke er tilstrækkelig, kan den videre proces blive præget af fordyrende projektændringer.

ER RENOVERINGSSTRATEGIEN PÅ PLADS?

Det er afgørende at have et godt grundlag for renoveringen, og vi anbefaler, at bygherre (evt. i samarbejde med sine rådgivere) udarbejder en renoveringsstrategi. Renoveringsstrategien er et kort, overskueligt dokument, der tydeligt beskriver rammer og retning forud for (og undervejs i) en renovering af en konkret bygning. Ved at kortlægge den eksisterende viden, præcisere det vigtigste for renoveringsprojektet (det færdige resultat) og processen etableres det gode grundlag for beslutningsprocessen. Strategien kan bearbejdes i takt med præciseringen af projektet og skal være en guide til projektet uden at blive begrænsende. I vejledningen »Renoveringsstrategi« kan du læse mere om indhold og udarbejdelse af strategien.

BYGGEPROGRAM

Afhængigt af renoveringsprojektets størrelse og valg af entrepriseform kan man videreudvikle renoveringsstrategien til et mere gennemarbejdet byggeprogram, hvor der ikke er tvivl om, hvad der skal ske. Byggeprogrammet bør udover at beskrive rum- eller funktionskrav til bygningen (særligt hvis bygningen skifter funktion) også beskrive den ønskede effekt og indeholde krav til den kommende drift af bygningen.

ORGANISERING

Organisationens optimale størrelse og sammensætning afhænger af projektets omfang. Et stort projekt kræver en omfattende organisation, mens organiseringen af et lille projekt måske blot omfatter bygherre,

evt. rådgiver og et enkelt håndværkerfirma. Uanset organisationens størrelse, bør der altid være klare roller og beslutningsveje, så der ikke er tvivl om ansvar og beføjelser – og de uforudsete hændelser kan håndteres effektivt.

Et organisationsdiagram skaber et hurtigt overblik. Det er ofte lavet i forbindelse med renoveringsstrategien, men man kan med fordel præcisere organiseringen i takt med, at de forskellige spillere kommer på banen. Det skal fremgå, hvem der har beslutningskompetencer. Driften skal tænkes med i organisationen, så den gode dialog startes tidligst muligt. Derudover er det vigtigt at afklare, hvilke eksperter der skal inddrages; f.eks. særlige fagspecialister eller indenfor miljø, arbejdsmiljø og bæredygtighed.

BRUGERINVOLVERING – AFKLARING AF BEHOV

Rigtig involvering af brugerne er afgørende for en effektiv renoveringsproces – særligt hvis bygningens drift opretholdes helt eller delvist i renoveringsperioden. Det rette niveau for brugerinvolvering (ift. hvor mange brugere man har med i processen og hvornår) afhænger både af renoveringens art men i høj grad også af bygherreorganisationen. Bygherren bør overveje graden af involvering tidligt – gerne ifm. renoveringsstrategien.

INDDRAGELSE AF DRIFTSPERSONALET

Der er stor værdi i at tænke driftspersonalet med i processen. Driftsfolkene har stor viden om de bygninger, der skal renoveres, og når der skal renoveres, kan man sparre med driften, når bygherre/rådgivere/entreprenører tilrettelægger brugerinvolveringen, da de ofte har et indgående kendskab til de forskellige brugergrupper. Her er en interessentanalyse også et godt redskab.

RISIKOSCREENING OG FORUNDERSØGELSER

Renoveringsprojekter er kendetegnet ved mange ukendte forhold under forløbet. En særlig risiko er bygningens faktiske tilstand, som kun i et vist omfang kan afklares med forundersøgelser. For at styrke kontrollen over projektet kan en risikoscreening være et

godt redskab. Screeningen etablerer et tidligt overblik over de mest risikable forhold, så der kan udarbejdes handlingsplaner for håndtering af risici. Derudover vil screeningen pege på, hvilke forundersøgelser det giver mening at få udført.

Som en del af risikoscreeningen kan dialog med et nedriverfirma være godt givet ud. De har indgående viden og erfaring om miljøundersøgelser m.v., som kan have afgørende betydning for projekteringen og for fastlæggelse af såvel tidsplan som pris.

ØKONOMI OG BUDGET

Den ønskede renovering og forventningsniveauet skal passe til budgettet – og omvendt. Økonomien er derfor et grundlæggende punkt i den indledende forventningsafstemning. Professionelle bygherrer har ofte selv et godt billede af prisniveau på forskellige renoveringstiltag, mens mindre erfarne bygherrer meget tidligt bør få en (bygherre)rådgiver tilknyttet.

Ved (alment) boligbyggeri har beboerne ofte en direkte interesse i økonomien, da deres husleje afhænger af omkostningerne. Omvendt vil de også direkte høste gevinsterne af f.eks. driftsbesparelser og øget livskvalitet ved at få opgraderet deres boliger. Beboere skal derfor tænkes med i beslutningsprocessen og skal bl.a. tidligt tage stilling til, hvor smertegrænsen for en huslejestigning ligger. Endvidere findes der lovgivningsbestemte grænser for maksimal huslejestigning, der ofte bliver styrende for den økonomiske ramme. Tilsvarende forhold gør sig gældende ved eksempelvis universitetsbyggeri, hvor staten ejer bygningerne og udlejer baseret på omkostninger.

PULJER TIL UFORUDSETE UDGIFTER

Ved renovering bør bygherren afsætte en tilstrækkelig stor post i budgettet til de uforudsete udgifter. Posten bør bl.a. afspejle omfanget af forundersøgelser og resultatet af risikoscreeningen – og kan med fordel inddeles i puljer, der afspejler særlige risici f.eks. genhusning, myndighedskrav og miljøforhold. Puljerne kan være med til at skabe fleksibilitet i budgettet. På den måde kan den gode proces skabe mulighed for at om-

fordele de afsatte beløb, så der på et senere tidspunkt kan indarbejdes kvalitetsforbedringer eller ønsker fra en nice-to-have liste.

TID

Tidsplanen kan normalt først fastlægges et stykke inde i projektet, men det er et vigtigt led i forventningsafstemningen at udstikke de overordnede rammer for tidsplanen. Herunder skal der også tages højde for eventuel genhusning eller fortsat drift af bygningen under renoveringsarbejdet. En kort tidsplan er ikke nødvendigvis det mest effektive. Ved en mindre renovering på en arbejdsplads kan det være mest effektivt at fastholde driften og lave de mere forstyrrende indgreb i weekender, mens det på en skole kan være en fordel at gennemføre hovedparten af en renovering henover sommerferien.

FOKUSPUNKTER VED OPSTART

- Afsæt den nødvendige tid til at lave en god opstart
- Identificér hvad der skal renoveres/ombygges, hvad behovet er og om det kan lade sig gøre
- Opstil målsætninger for projektet
- Lav interessentanalyse (internt / eksternt)
- Få et klart overblik over økonomien fra starten så man ikke lover mere end man kan holde.
- Lav puljer i budgetterne, som kan bruges, når projektet skrider frem. Besparelser ødelægger samarbejdet og stemningen
- Afhold workshop med bygherre/brugere og øvrige relevante interessenter
- Kom forberedt og åben til møder og vær indstillet på at skabe en god proces
- Overhold aftaler

FOKUS: SAMARBEJDE OG ROLLER I BESLUTNINGSPROCESSEN

SAMARBEJDET SKAL ETABLERES I HVER FASE

Det gode samarbejde er alles interesse og alles ansvar. Bygherren kan dog med fordel tage initiativet til at etablere det gode samarbejde. Ikke bare i starten, men hver gang der kommer nye spillere på banen. Bygherren kan i udbudsmaterialet stille krav til kompetencer indenfor kommunikation og samarbejde og f.eks. sørge for, at der holdes opstartst workshops i starten af hver fase.

Erfaringerne viser, at en aktiv og deltagende bygherre igennem hele forløbet ofte er med til at skabe et godt samarbejde og et godt projekt. En deltagende bygherre kan bedre sikre en fælles forståelse for beslutningerne, og ofte har bygherren indgående kendskab til bygningen og dens brugere, som er værdifuldt – særligt i de tidlige processer.

KLARE ROLLER OG KOMPETENCER

Renoveringsprocessen er som udgangspunkt mere udfordrende end nybyggeri, så ofte vil en renovering kræve mere erfarne medarbejdere. For ingeniør og arkitekt gælder det særligt, når man skal identificere bindinger i projektet. Der vil være større koordineringskrav, da man skal arbejde tværfagligt, og driftsfolk og brugere spiller ofte en meget aktiv rolle i hele renoveringsprocessen.

Bemandingen kan være afgørende for at skabe en effektiv renoveringsproces, hvor rollerne er fordelt så alle bruger deres kompetencer bedst muligt. Derfor skal man ikke hænge sig i de vante mønstre og rollefordelinger, men se hvordan man bedst løser opgaven. Det kan f.eks. skabe værdi at lade entreprenøren gå i dialog med driften – f.eks. i forbindelse med projektop-timering – men også i udførelsen, når der skal løses en uforudset hændelse. Ligeledes vil det i udførelsen ofte være entreprenøren, der har den direkte kontakt med brugerne, hvis bygningen er i brug. Det skal være tydeligt for alle i og omkring renoveringsprojektet, hvem der har hvilke roller, ansvar og beslutningskraft.

ANSVAR OG BEREDSKAB

På trods af grundige forundersøgelser og registreringer vil man ofte støde på uforudsete hændelser i renoveringsprocessen. Det kan være alt fra klager over støj og andre gener til akut håndtering af miljøfarlige stoffer. Her kan bygherren ikke uddelegere ansvaret, men må sørge for at have et beredskab klar.

Beredskabet bør både bestå i en effektiv beslutningsproces for, hvordan man rent praktisk løser udfordringen og håndtering af krisekommunikation med de berørte interessenter (se eksempel på interessentanalyse og andre redskaber i vejledningen »Samarbejde og kommunikation i renoveringsprojekter«).

HURTIGE BESLUTNINGSVEJE OG EFFEKTIV KOMMUNIKATION

Man opbygger de hurtige beslutningsveje og grundlaget for god kommunikation ved at have en klar organisering, hvor de forskellige ansvarsområder tydeligt fremgår. Her kan man også med fordel angive, hvad rådgiver har prokura til at beslutte, så bygherre kun involveres ved helt grundlæggende beslutninger. Selv ved mindre projektændringer er det vigtigt, at rådgiver orienterer f.eks. bygherre og driftsfolk, da det kan være svært at gennemskue samtlige konsekvenser.

Jo mere klart mandat en rådgiver eller entreprenør har til at træffe beslutninger på stedet, jo mere effektiv kan processen blive. Når det ikke er muligt, er det afgørende, at bygherren er tilgængelig, da beslutninger, der udsættes, kan få store konsekvenser for tidsplan og økonomi. Men når bygherren skal overgive beslutningskraften til rådgivere eller entreprenører kræver det også tillid til, at de varetager denne opgave godt og tager ansvar for det samlede projekt.

LØBENDE FORVENTNINGS- AFSTEMNING

En grundlæggende forudsætning for projekter er, at der skal være balance i rammevilkårene – altså mellem det man ønsker udført, kvalitet, tid, økonomi – og risici. Det handler derfor om tidligt at forventningsafstemme og anerkende at alle helst skal have en god sag. Det bedste udgangspunkt er, hvis parterne er åbne omkring deres individuelle mål. Man kan overveje at indbygge incitamenter for at motivere de forskellige parter til at arbejde mod et fælles mål. God forventningsafstemning skaber et godt fundament for samarbejdet. Her er tidlig inddragelse af entreprenøren en stor fordel.



SPILLEREGLER FOR SAMARBEJDE OG KOMMUNIKATION

Ved i fællesskab at udvikle 'spilleregler' eller en hensigtserklæring for samarbejde og kommunikation, bliver byggeriets parter mere bevidste om ønsket og uønsket adfærd og alle får ejerskab. Spørgsmålet 'Hvordan vil vi gerne samarbejde?' kan med fordel være på dagsordenen ved opstartswerkshoppen, og kan skabe et godt grundlag for de gode relationer. Det kan også være en del af strategien for konflikthåndtering.

Læs mere i vejledningerne 'Rigtigt fra start', 'Etablering af samarbejde' og 'Samarbejde og kommunikation i renoveringsprojekter'



PROJEKTERING

Det er i projekteringen, at renoveringsprojektet reelt bliver fastlagt. Det er her løsningerne bliver valgt eller skabt, og det er afgørende, at projektet er bygbart – både i forhold til produktet og processen, hvor f.eks. tilpasningen til de eksisterende forhold kan være udfordrende. Det stiller store krav til de projekterende, som skal kunne inddrage de rette kompetencer, så der i videst muligt omfang kan færdigprojekteres. Derfor skal man også tidligt tage stilling til brug af præfabrikation, da det kan være udslagsgivende ved valg af løsninger. Projekteringslederen binder alle enderne sammen og har en nøglerolle at skabe et godt projektmateriale som grundlag for en vellykket renovering.

PROJEKTERINGSLEDEREN

Der skal udpeges en projekteringsleder, som holder overblikket og sikrer, at bygherrens mål nås, og at løsningerne har den nødvendige funktion og leveres tids nok for den efterfølgende projektering. God projekteringsledelse og god procesledelse hænger tæt sammen, da det gælder om at få de rette kompetencer i spil og sikre sammenhængen på tværs. Projekteringslederen på et renoveringsprojekt bør være erfaren, og skal også styre økonomi, tid og kvalitet i en tæt dialog med bygherre – og senere entreprenør.

PROJEKTERINGSGRUNDLAGET – REGISTRERING OG OPMÅLING

For at kunne gennemføre projekteringen skal der laves en registrering, f.eks. en grundig tilstandsvurdering, der kortlægger alle de nødvendige arbejder, omfanget af sundhedsskadelige stoffer, konstruktionernes bærevne, levetider, bygningskader etc. God opmåling er en forudsætning for kvaliteten og præcisionen i projekteringen. Det eksisterende tegningsmateriale er ofte mangelfuldt, så hvis det benyttes som grundlag, skal der laves grundig kvalitetssikring.

PROJEKTGRANSKNING OG KVALITETSSIKRING

Rådgivernes projektgranskning på de enkelte fag og på det samlede projekt kan fange fejl eller mangler i projektet før udbud og før udførelsen går i gang. Det er en fordel, hvis den, der forestår granskningen af projektet, har erfaring fra tilsvarende renoveringer. Man kan også benytte ekstern projektgranskning med en ekstern gransker eller måske med en entreprenør (enten ved tidlig involvering eller en entreprenørrådgiver), som kan vurdere løsningernes bygbarhed samt den foreslåede proces.

ARBEJDSMILJØ

Arbejds miljøet skal tænkes med i alle de projekterede løsninger, både i forhold til den kommende drift og udførelsen. Da renovering ofte er præget af pladsproblemer, kan det begrænse mulighederne og stille særlige krav til arbejdsprocesser og byggepladsindretning. Rådgiverne skal under projekteringen indtænke arbejdsmiljø og sikkerhed – både for dem der arbejder og for de brugere eller beboere, der skal færdes op ad byggeprojektet under renoveringen.

UDBUDS- OG ENTREPRISEFORM

Beslutning om udbudsform og entrepriseform varierer afhængigt af projektets kompleksitet og behovet for rådgivning. Ved totalentreprise udnyttes entreprenørens erfaring for effektiv produktion bedst. Bygherrens indflydelse begrænses undervejs i projektet, og bygherren bør derfor tidligt formulere sine krav til såvel produkt og proces, så planlægningen kan tage højde for dette.

I mere komplicerede renoveringssager kan der være god grund til at anvende håndplukkede underleverandører til udvalgte opgaver eller holde mulighederne åbne længere hen i projektforløbet. Det kan tale for en fagentreprise, hvor bygherren og dennes rådgivere til gengæld får en øget styrings- og koordineringsopgave. Markedsdialog eller tidlig inddragelse af entreprenører giver mulighed for sparring mellem alle parter allerede tidligt i projektet.

INDDRAGELSE AF ENTREPRENØRER OG LEVERANDØRER

Underentreprenører eller leverandører besidder ofte specialistkompetencer inden for deres eget felt og kan i høj grad være med til at sikre bygbarheden f.eks. ved sparring omkring montage metoder og logistikplanlægning. Denne viden kan være værdifuld, og derfor kan der være store fordele ved at inddrage udførende og leverandører i projekteringsfasen. Man skal dog være opmærksom på ikke at udelukke virksomheder fra senere at byde på entrepriser.

MOCK-UP/MOCK DOWN/ PRØVERENOVERING

Gennemførelse af prøverenovering (færdiggøre en renovering i f.eks. én lejlighed eller opgang) ved at udføre en mock-down (prøvedrivning) og en mock-up (1:1 test af en løsning) kan give stor viden om den proces, der venter, når selve renoveringen går i gang. Ved renoveringer er mock-down mindst lige så vigtig som en mock-up, idet det kan give information om, hvordan den eksisterende bygning ser ud, og om der er overraskelser gemt i konstruktionen eller eventuelt er brugt kemiske stoffer, der ikke var synlige på overfladen. Endelig kan der indhentes værdifuld viden om renoveringsprocessens forløb, hvilke arbejdsgange der skal gennemføres og hvor lang tid, der skal sættes af.

Prøverenovering eller mock up/down kan med fordel udføres som en del af projekteringen, så erfaringerne kan indarbejdes i projekt- og udbudsmaterialet. Alternativt kan den vindende entreprenør gennemføre en prøverenovering tidligt i udførelsen. Uanset tidspunktet skal der afsættes tilstrækkelig tid – også til at opsamle erfaringer og tilpasse projektet.

MYNDIGHEDSBEHANDLING

Man skal være opmærksom på, at omfattende renoveringer kan medføre krav til eksempelvis isolering efter nye regler, brandsikkerhed, adgangsforhold og meget andet – krav som ikke er gældende i den eksisterende bygning, der kun lever op til datidens krav.

Myndighedsbehandlingen skal indtænkes i projektet. Ofte skal der indhentes tilladelser hos lokale myndigheder, og behandlingstider og procedurer kan variere. Det er derfor vigtigt at have dette med i processen, så det ikke pludselig bliver en barriere for projektets fremdrift. Dette gælder allerede i projekteringen, hvor de lokale myndigheder også kan ligge inde med værdifuld viden om bygningen eller området samt tegninger og andet materiale, der kan bruges i forundersøgelser. Men også under udførelsen skal man have en god relation til myndighederne, hvis der opstår noget, hvor de skal involveres.

RISIKOHÅNDTERING

Risikohåndtering er en kontinuerlig proces. Der gennemføres en tidlig risikoscreening, som opdateres igennem projekteringen i takt med, at man bliver klogere – og måske opstår der nye risici afhængigt af de løsninger, der vælges. Formålet med en risikoscreening er at forudse hvor usikkerheder og risici ligger – og forberede en 'plan B' for de væsentligste risici. Der er en direkte sammenhæng mellem risikohåndteringen og økonomistyringen og de kan med fordel håndteres af den samme person, men bør som minimum koordineres løbende.

ØKONOMISTYRING

Økonomien bør have særligt fokus under projekteringen, da valg af konkrete løsninger er afgørende for en præcis økonomistyring. Prissætning er ofte mere usikkert end for nybyggeri, og det kan være nødvendigt med tidlige besparelser, f.eks. hvis budgetrammen overskrides ved licitationen. Økonomien er et betydeligt risiko-moment i renoveringsopgaver, og man kan med fordel anvende successiv kalkulation¹ for at synliggøre usikkerheder ved budgettering.

¹ Læs mere om dette i vejledningen »Risikohåndtering i renoveringsprojekter«

Besparelsesmuligheder kan med fordel kortlægges tidligt i processen, så de bliver en del af forventningsafstemningen mellem bygherre, brugere og rådgiver. Et besparelseskatalog er sammen med de forskellige bufferpuljer til styring af de uforudsete udgifter et godt redskab til effektiv økonomistyring. Derudover kan et besparelses- eller tilvalgskatalog indgå i udbudsmaterialet, så løsningerne kan blive prissat før kontrakten underskrives. På den måde bliver projektilpasninger efter udbud enklere at håndtere.

TIDS- OG PROCESPLAN

Tidsplaner og milepæle er velkendte dele af et projektforsløb, men ofte glemmer man i projekteringen at forholde sig til den indbyrdes afhængighed mellem fagene. Det kan derfor være en fordel at supplere tidsplanen med en procesplan for udførelsen, hvorved man får gennemtænkt selve byggeforsløbet, og hvorledes de enkelte arbejdsprocesser skal foregå i forhold til hinanden. Herved kan bygbarhed og sammenhænge på tværs af fag også få mere vægt som designforudsætning, hvilket er særlig vigtigt i renoveringsprojekter.

Procesplanlægningen kan også bruges ift. selve projekteringsprocessen, hvor de projekterende faggrupper gennemgår projektmateriale, beslutningsprocesser og tidsfrister. Gennem procesplanlægningen afdækker man i fællesskab afhængigheder og grænseflader. Konstruktionsingeniøren kan f.eks. ikke beregne sine konstruktioner før VVS-ingeniøren har fastlagt størrelsen af ventilationskanaler, og VVS-ingeniøren er afhængig af arkitektens rumopdeling for at kunne beregne behovet for ventilation.

FOKUSPUNKTER VED PROJEKTERING

- Lav projektet med respekt for de aftaler, der er indgået
- Hav fokus på den røde tråd og målsætningerne
- Anvend risikoanalyser og lav successive budgetter for at synliggøre usikkerheder
- Træk på de rigtige folk og erfaringer, til at løse de opgaver der kræver specielt fokus
- Inddrag gerne både leverandører, entreprenører og håndværkere i løsningerne for at sikre bygbarheden
- Hold alle parter informeret om både godt og skidt. Ærlighed giver tryghed
- Før det gode forarbejde videre til udførelsen – f.eks. vha. en god kommunikationsstrategi

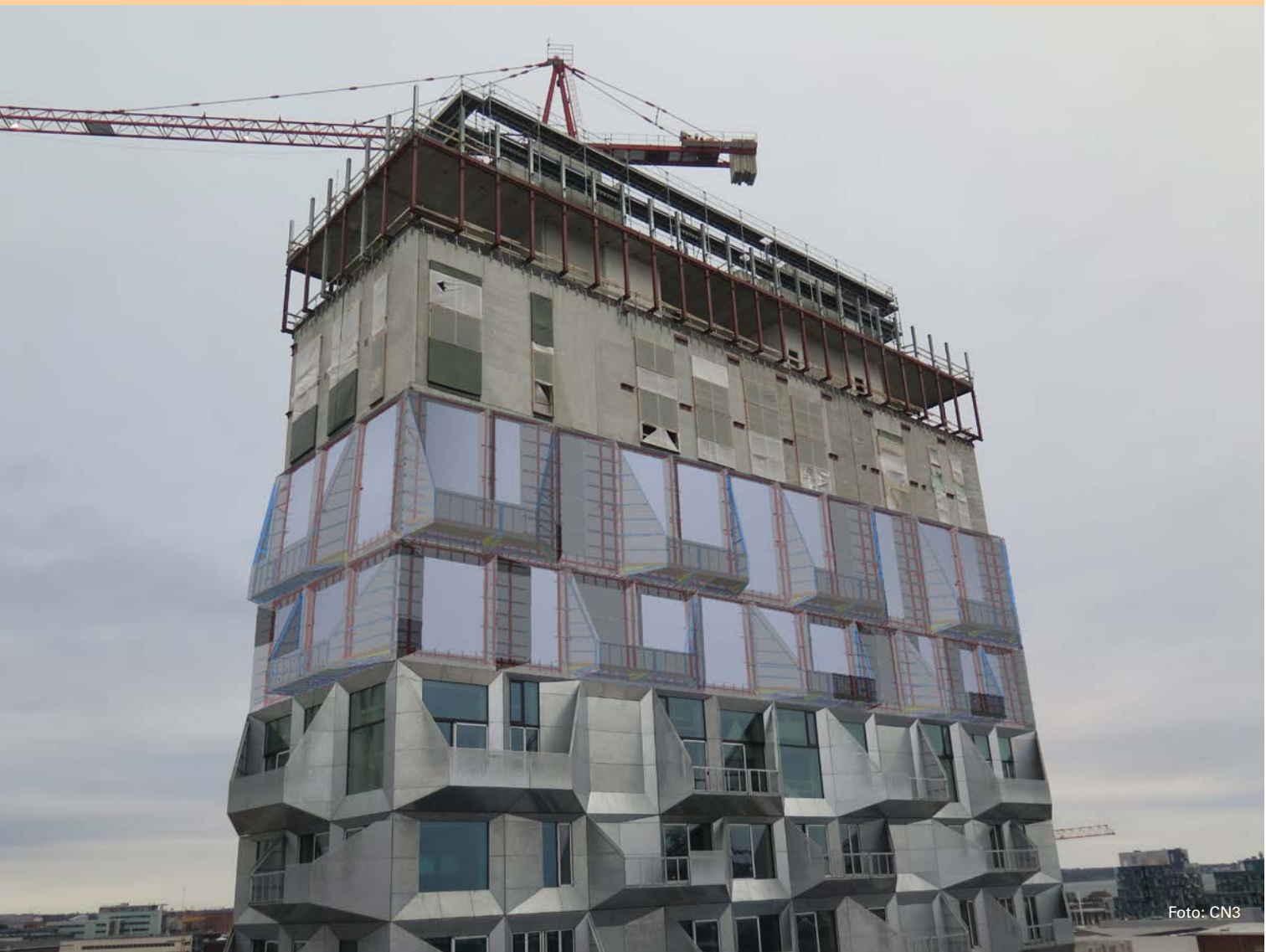


FOKUS: DIGITALISERING OG 3D-PROJEKTERING

Renoveringsområdet er ikke så langt fremme som nybyggeri, når det kommer til anvendelse af digitalisering og bygningsinformationsmodeller (BIM). Det kan skyldes den øgede usikkerhed og kompleksitet ved renovering, og investeringen i digitalisering af oplysningerne om den eksisterende bygning. Det kan være svært at sammenligne de udgifter, man ellers vil have til en traditionel registrering med en digital opmåling og registrering. Det digitale område er imidlertid i hastig vækst, så det er værd at undersøge mulighederne for at benytte digitale redskaber.

FORDELE VED IKT OG BIM I RENOVERINGSPROCESSEN

Digitalisering kan være med til at skabe overblik og giver mulighed for bedre at dele og udnytte viden direkte i planlægning og udførelse af renoveringen – uanset om man har valgt at arbejde i 2D eller 3D. Informationer fra hele processen kan gøres tilgængelige, så de kan findes, præcis når man har brug for dem – også på byggepladsen f.eks. på en smartphone eller tablet. Mange entreprenører har taget teknologien til sig og bruger den også til planlægning og styring.



BIM tager skridtet videre, hvor der kobles en række data til de digitale byggeobjekter. Det skaber mulighed for at lave simuleringer og tilknytte beregningsprogrammer, der kan optimere f.eks. indeklima, energiforhold og brandtekniske løsninger. Det kan reducere en del af tidsforbruget til beregninger, og man kan relativt hurtigt afprøve forskellige løsningsmodeller som grundlag for at træffe bedre beslutninger under projekteringen. Derudover kan BIM hjælpe til at finde fejl og u hensigtsmæssigheder i projekteringen, og er derfor et godt redskab til granskning.

DIGITAL OPMÅLING OG REGISTRERING

Digital opmåling giver et mere præcist grundlag at projektere ud fra, og det bliver nemmere hurtigt at gennemskue den eksisterende bygnings skævheder – og indbygge de rette tolerancer, generere mængdeopgørelser etc. På den måde sikres en mere præcis projektering og en mere effektiv byggeproces. Der kan derfor være store gevinster at hente, hvis man vælger at få registreret bygningen i 3D/BIM.

Der findes en række teknologier der kan hjælpe en effektiv opmåling på vej. Laseropmåling er den mest anvendte metode, hvor lasere registrerer rummet og bygningsdele i 3D. Man kan også lave en BIM-model ud fra det eksisterende tegningsmateriale, men den bliver ikke bedre end tegningsmaterialet, der ofte er forældet, upræcist og mangelfuldt.

Men digitale løsninger er et hjælpeværktøj, og det er stadig nødvendigt at have et godt kendskab til bygnings fysiske forhold, da det sjældent er alt, der fremgår ved digital opmåling. Derfor bør digital opmåling også suppleres af informationer fra eksempelvis besigtigelse af gamle tegninger m.v.

CASE: 'THE SILO'

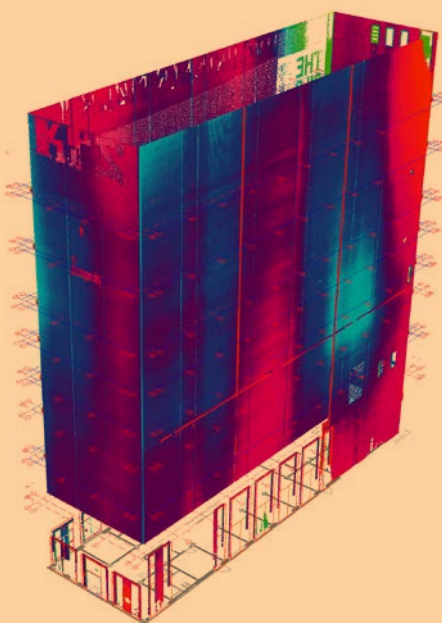
I den omfattende transformation af 'The Silo' blev der lavet en digital opmåling, der viste at den eksisterende bygningskrop vred sig en smule. Hvis denne 'usynlige' skævhed ikke var blevet opdaget, kunne hele facadeløsningen være projekteret forkert. Denne lille drejning skaber en enorm kompleksitet, som ikke kan håndteres i 2D. I stedet blev opgaven løst med stor præcision vha. et modulnet for hver etage samt digital fabrikation, der har muliggjort en effektiv produktion og byggeproces.

VALG AF INFORMATIONSNIVEAU

Når man vælger at bruge BIM, skal man huske at vurdere, hvilket informationsniveau man ønsker i modellen. Det giver ofte mening, at nye bygningsdele har et højt informationsniveau, men at eksisterende bygningsdele i modellen kun indeholder et minimum af informationer. Behovet for data vil variere afhængigt af projektets kompleksitet ift. omfanget af installationer og hvordan man vil bruge modellen (f.eks. beregninger og simulering), samt hvordan den deles mellem forskellige projekterende. Der skal også tidligt i forløbet tages stilling til krav om typer af data, der skal anvendes i driften efterfølgende.

DIGITAL BRUGERINDDRAGELSE

Brugerne kan få stor glæde af de digitale værktøjer, f.eks. kan data blive let tilgængelige og visualiseringer og andre virtuelle redskaber kan skabe en helt ny forståelse for de projekterede løsninger. Digitale redskaber er således gode til at forventningsafstemme og BIM modellen kan bruges til at vise resultatet efter renoveringen eller lave korte videoer, der forklarer byggeprocessen for brugerne. Forståelse for processen kan lette udførelsen, når håndværkeren træder ind i en bolig.



Laserscanneren genererer en 'punktsky', der består af mio. af data punkter i 3 dimensioner. Software strukturerer data så de bliver til en præcis 3D model af bygningen (Model: CN3).

UDFØRELSE

Når entreprenøren er fundet, skal der fokus på en grundig opstart af udførelsesprocessen. En opstartstworkshop kan danne ramme om etablering af samarbejde. Derudover kan man med fordel også gennemgå projektet med entreprenøren – f.eks. med udgangspunkt i en projektoptimering – så risiko, uklarheder eller mangler i projektet fanges og bearbejdes, inden »toget kører«.

PROJEKTGENNEMGANG, PROJEKTOPTIMERING OG RISIKO

Inden opstart af selve udførelsen af renoveringen gennemføres en projektgennemgang med overlevering af opgaven fra rådgiver til entreprenører. Hvis der er mulighed for, at entreprenørerne kan påvirke projektet, er det en god idé at gennemføre en egentlig projektoptimering. Projektoptimeringen kan foregå som et led i de indledende møder omkring opstart og planlægning af udførelsen og giver alle parter et givende indblik i det samlede projekt.²

Som del af projektoptimeringen – eller særskilt – bør man også gennemgå risikoområder med entreprenøren, der ofte har et andet blik for dette ift. bygherre og projekterende.

PROCESLEDELSE

God ledelse af processen kan hjælpe til at sikre, at projektet hele tiden optimeres i forhold til tid og proces. Elementer og værktøjer fra Lean Construction/Trimmet Byggeri kan her være gode redskaber. Procesledelsen kan varetages af byggeledelsen eller evt. en dedikeret procesleder (som også kan være en del af byggeledelsen). Som del af procesledelsen bør man også arbejde med logistik og en praktisk indretning af byggepladsen, der gør tingene lettere og sikrer et effektivt flow og et sikkert arbejdsmiljø.

FÆLLES (TIDS-)PLANLÆGNING OG LEAN CONSTRUCTION (TRIMMET BYGGERI)

Selvom en stram tidsplan ofte ses som et tegn på effektivitet, kan det i en renoveringssag være risikabelt at lave en stram og detaljeret tidsplan uden luft til uforudsete hændelser. Her vil fleksibilitet være mere effektivt. Derved vil man kunne tilpasse tidsplanen med kort varsel og undgå ventetid mellem fag. Dette kan opnås ved at bruge metoder og principper fra Lean Construction (eller Trimmet Byggeri på dansk), som er særligt anvendelige i udførelsen af komplekse byggeprojekter (som renovering ofte er). Det centrale er en inddragelse af de forskellige udførende fag og en opsplittning af planlægningen i tre niveauer³:

- **Procesplan** – De forskellige fag gennemspiller sammen projektet og planlægger rækkefølgen af aktiviteterne. Samtidig koordinerer fagene arbejder og grænseflader.
- **Periodeplan** – På ugentlige møder ser de udførende fag på de aktiviteter, der er planlagt for de kommende 6 uger. Aktiviteterne analyseres ift. mulige forhindringer, der fjernes inden aktiviteten skal udføres. Det kan være en god idé, at de projekterende også deltager for at få en smidig problemløsning på nogle af de praktiske udfordringer samt mulighed for dialog på tværs mellem udførende og projekterende.
- **Ugeplan** – Håndværkssjakkene koordinerer den kommende uges arbejder indbyrdes, så de er enige om, hvem der arbejder hvor på hvilke tidspunkter.

Ved digital byggestyring registrerer alle formænd løbende, hvilke arbejder de har udført, og alle sjak kan se 'live' om tidsplanen holder – og f.eks. hvor man kan gå videre, så der ikke er spildtid med at vente på hinanden.

² Denne vejledning er suppleret af en case, der beskriver projektoptimering/ opstartsforløb for et renoveringsprojekt.

³ Læs mere om dette i vejledningen »Inddragelse af underentreprenører« eller i Lean Construction-DKs »[Guide til bedre planlægning med Last Planner System](#)«.

ØKONOMISTYRING MED INCITAMENTS PULJER

Det er ofte først i udførelsesfasen, at risikoforhold minimeres tilstrækkeligt til, at man kan begynde at omfordele midler fra de forskellige puljer til uforudsete omkostninger. Afhængigt af entrepriseform kan man indbygge forskellige former for incitamentspuljer, der kan være med til at motivere entreprenør og rådgivere til at optimere proces, løsninger og risiko. Incitamentet kan f.eks. være bundet op på evalueringer af brugertilfredshed eller milepæle. Hvis succeskriterierne skal bruges som grundlag for incitamentet, skal de være direkte målbare.

HÅNDTERING AF BRUGERE OG BEBOERE

Brugere eller beboere skal tidligt i forløbet gøres til medspillere i processen, da de i udførelsen ofte udgør en risiko i forhold til at overholde tidsplanen. Enten ved genhusning eller når der skal gives adgang til deres hjem. Det er derfor vigtigt at forventningsafstemme med brugerne. Der skal afsættes ressourcer til at håndtere brugere og beboere under udførelsen. Ved renovering af boligbyggeri er det ofte godt givet ud at have en beboerkoordinator i projektet. Særligt problemer først i projektet skal løses effektivt, omhyggeligt og med fokus på videndeling i projektet, så problemerne ikke går igen i de følgende afsnit/boliger.



FOKUS: PRÆFABRIKATION I RENOVERING

I mange renoveringsprojekter kan præfabrikerede løsninger være en stor fordel og effektivisere både projektering og byggeproces f.eks. ved at forkorte byggetiden og skabe bedre arbejdsmiljø. Det kan dog være vanskeligt at anvende i stort omfang ved renovering. Effektiviteten (ift. økonomi og tidsforbrug) afhænger af projektets størrelse og antallet af gentagelser/variationer.

STANDARDISEREDE LØSNINGER

Standardløsninger i renoveringsprojekter kan være en udfordring. Der er imidlertid mange ligheder mellem bygninger opført på samme tid. Eksempelvis har klassisk murværksbyggeri (før 1950) mange lighedstræk, og tilsvarende er det industrialiserede byggeri fra 60'erne i mange tilfælde opbygget efter samme principper. Standardløsninger baseret på typiske bygningstyper vil ramme langt de fleste bygninger og rummer store tidsbesparelser for såvel projekterende som udførende, da der ikke skal opfindes nye metoder hver gang. Der findes standardløsninger på en række områder f.eks. installationsskakte, badeværelser, vinduer, altaner og facader.

Systemleverancer er multifunktionelle sammensatte komponenter eller produkter, der er produceret under industrielle forhold. De kan være med til at reducere kompleksitet og få specialviden i spil, når de konkrete løsninger skal detailprojekteres. Ofte foregår en del af detailprojekteringen af systemleverancer hos leverandører, men udvikling af nye systemleverancer i renovering kræver tværfagligt samarbejde f.eks. ved tidlig inddragelse af projekterende, entreprenør, leverandører. Man skal nemlig fra alle sider være ekstra opmærksomme på samspillet med det byggeri, som løsningerne skal indbygges i.

UDFØRELSE MED PRÆFABRIKEREDE LØSNINGER

Når man vælger at anvende præfabrikation i en eksisterende bygning, skal opmåling og tolerancer have særlig opmærksomhed. Særligt ældre bygninger er ofte skæve og har mere varierende mål end f.eks. elementbyggeri eller nybyggeri. Derfor skal alle mål kon-

trolleres grundigt, eller der skal laves en præcis digital opmåling. Det skal vurderes, om det er nødvendigt at lave de enkelte elementer efter specialmål, eller om det kan rummes gennem tolerancer.

En af udfordringerne ved præfabrikation ved renovering kan være, at pladsen er trang, hvorfor det kan være svært at transportere store byggekomponenter ind i eller bare hen til bygningen. I nogle sager har dette været løst ved at etablere et midlertidigt, men industrielt baseret »værksted« tæt ved byggepladsen.

CASE: ENERGIRENOVERING MED PLUG'N'PLAY FACADELØSNING

Energirenoveringen af 'Heimdalsvej' i Frederikssund blev primært finansieret af varmebesparelsen, og resulterede i en markant forbedring af boligernes indeklima og bebyggelsens udtryk. For at optimere proces og pris var målet en plug'n'play løsning, hvor de præfabrikerede fladeelementer kan monteres hurtigt og effektivt på den eksisterende facade. Det stiller store krav til præcision og tolerancer, da facadeløsningen skal være kompakt for at opfylde energikravene. Det var derfor nødvendigt med en præcis digital opmåling. Rådgiverne leverede de geometriske rammer i 3D i et overordnet detaljeringsniveau, så systemleverandøren kunne detailprojektere og tilpasse BIM modellen til deres produktion.



AFLEVERING OG DRIFT

IDRIFTSÆTTELSE OG DIALOG MED BRUGERNE

Ofte kender driftspersonalet de oprindelige anlæg og den oprindelige bygning. Det er dog fortsat vigtigt, at sikre en grundig uddannelse af driftspersonalet. Ved skift af anlæg er uddannelsen mere oplagt, men selv hvis nogle anlæg bevares, kan andre ændringer i bygningen kræve en ny indkøring af eksisterende anlæg. Varmeisoleres facaderne vil det f.eks. stille mindre krav til varmeanlægget, som så skal justeres for at opnå den fulde energibesparende effekt af isoleringen. Udover den direkte instruktion skal man også huske overlevering af drifts- og vedligeholdsmateriale samt data til brug i den videre drift.



Brugerne skal også oplæres i at anvende de nye funktioner på fornuftig vis. Særligt skal der orienteres om ny adfærd og gode vaner, som er tilpasset de ændrede funktioner i bygningen. En simpel vinduesudskiftning kan således stille krav om, at brugerne bliver bedre til at lufte ud i forhold til tidligere, da nye, tætte vinduer ellers kan føre til opfugtning og måske endda skimmelsvamp. Det kan gøres simpelt ved en pamflet eller ved at samle informationer online – enten som tekst eller små instruktionsvideoer.

AFLEVERING OG EFFEKTIV MANGELAFHJÆLPNING

I renoveringssager, hvor en bygning er delvist i drift under udførelsen, er der ofte løbende afleveringer eller overdragelser. Det stiller krav om god dokumentation og løbende og hurtig mangelafhjælpning, så gener for brugerne begrænses mest muligt. En idé til at gennemføre mangelafhjælpning i boliger efter indflytning er at holde en aftalt »håndværkerdag«, hvor et hold af forskellige håndværkere gennemgår byggeriet og retter de umiddelbare småting med det samme.



BILAG

**BILAG 1: EKSEMPEL PÅ PROJEKTLÆDELSESMODEL
FOR RENOVERING.**

HENT BILAGET PÅ WWW.VAERDIBYG.DK