



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Vejledning i ramme- og miniudbud

Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 -1975

Udviklingsteam: Arkitektur og konstruktion; Udviklingsteam: Rammeudbudsformer;
Udviklingsteam: Effektevaluering; Bertelsen, Niels Haldor

Publication date:
2012

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Udviklingsteam: Arkitektur og konstruktion, Udviklingsteam: Rammeudbudsformer, Udviklingsteam: Effektevaluering, & Bertelsen, N. H. (2012). *Vejledning i ramme- og miniudbud: Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 -1975*. AL2bolig. <http://www.denalmeneforsogspulje.dk/stoettede-projekter/energifacaderenovering.aspx>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

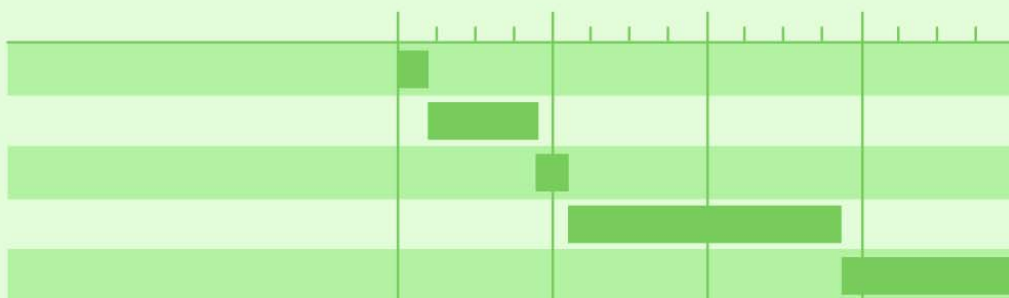
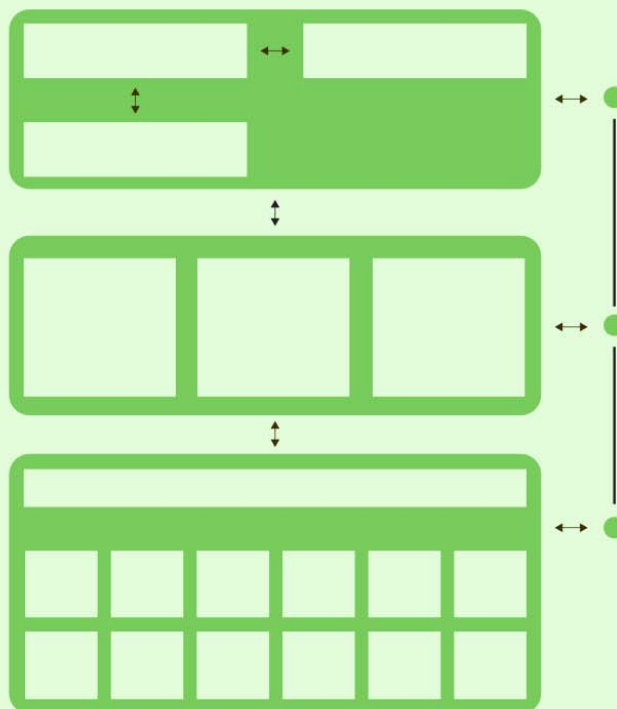
Vejledning i Ramme- og Miniudbud



Udviklingsprojekt:

Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960-1976.

- Udført af AL2bolig med støtte fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikters Forsøgsspulje.



Titel	Vejledning i Ramme- og Miniudbud
Undertitel	- Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energi-facaderenovering af almene etageboliger opført 1960 – 1975
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2012
Redigering	Henrik Davidsen, PKEConsult i samarbejde med Claus Poulsen, AL2bolig og Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet
Følgegruppe	Hans Erik Svarre og Karsten Gullach, Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter, Claus Poulsen, AL2bolig og Henrik Davidsen, PKEConsult
Styregruppe	Lars Røjel, Organisationsbestyrelsen, AL2bolig, Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet, Bent Gordon Johansen, Domea, Inge Vestergaard, Arkitektskolen, Århus, Susanne Højholt, Saint-Gobain Isover A/S og Andreas Kragh, MTHøjgaard A/S – Innovation
Forfattere	Vejledningen er udarbejdet ved bidrag fra Udviklingsteam: Arkitektur og konstruktion Anders Dragheim, Nova5 (Tovholder), Rolf Kjær, Arkitema, Olaf Brun Jørgensen, Esbensen, Andrew Ferguson, Niras, Inge Vestergaard, Arkitektskolen - Århus og Torben Gade, GBL Udviklingsteam: Rammeudbudsformer Tina Braad, Holst Advokater (Tovholder), Erik Alrø, Kuben Management, Poul Kusk, Bascon, Susanne Højholt, Saint-Gobain Isover A/S, Nina Dencker, MTHøjgaard A/S og Henrik Davidsen, PKEConsult Udviklingsteam: Effektevaluering Olaf Brun Jørgensen, Esbensen (Tovholder), Rolf Kjær, Arkitema, Erik Alrø, Kuben Management, Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet og Andreas Kragh, MTHøjgaard A/S - Innovation
Bygherrenetværk	Karsten Pedersen, Domea (Tovholder), Bent Gordon Johansen, Domea, Ole Nielsen, Boligkontoret Danmark/Byg Vest, Hans Erik Lund, Skt. Jørgen Viborg, Grethe Hassing, Boligselskabet Viborg og Bjarne Krogh-Jensen, Boligselskabet Fruerhøjgaard Herning
Sparring	Ulrik Thagaard Jensen, Himmerland Boligforening, Michael Sand Pedersen, Skt. Jørgen Holstebro, Anne Grethe Andersen, Boligselskabet Viborg Amt, Kaj Mortensen, Fællesbo Herning, Erling Weber Jensen, Skanderborg Andelsboligforening, Allan Werge, AL2bolig – Århus, Søren Ahle Hansen, Michael Levin og Jane Clausen, Boligforeningen Østerbo - Vejle, Stefan Weihrauch og Jørn Brynaa, Boligkontoret Fredericia, Steen R. Andersen, AAB Vejle, Per Nielsen, AAB Kolding, Jimmy Poulsen, Salus Boligadministration – Sønderborg, Kaj Mortensen, Fællesbo – Herning, Per Dyhr Jensen og Flemming Roi Madsen, Bomidtvæst – Ikast, Torben Hansen, HPG, Jan Ove Hansen, O. Adsbøll & Sønner A/S - Murer & Entreprenørfirma, Stefan Max Jensen, Incom IT og Christian Engbirk, InCom Arkitekter
Økonomisk støtte	Projektet er gennemført med støtte fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikters Almene Forsøgspulje
Illustrationer og layout	PKEConsult og Niels Haldor Bertelsen
Forside	PKEConsult
Fotos	PKEConsult
Udgiver	AL2bolig, Langkærvej 2F, 8381 Tilst
Download	Vejledningen kan downloades fra http://www.energifacaderenovering.dk/ og http://www.denalmeneforsogspulje.dk/stoettede-projekter/energifacaderenovering.aspx

INDHOLD

VEJLEDNINGENS INDHOLD - LÆSEVEJLEDNING	5
1. PROJEKTETS BAGGRUND, FORMÅL OG ORGANISERING	7
2. PRODUKT-, PROCES- OG INNOVATIONSMODEL	10
2.1 PRODUKT, BYGNINGSDELE, BRUGSRUM OG EGENSKABER	10
2.2 PROCES, FASER, AKTIVITETER OG AKTØRER.....	11
2.3 FASEMODEL UNDER FORANDRING.....	12
2.4 KONCEPT FOR RAMMEUDBUD OG MINIUDBUD.....	13
2.5 INNOVATION, LÆRING OG EVALUERING.....	14
3. KONCEPT FOR RAMMEUDBUD OG MINIUDBUD.....	15
3.1 FORMÅL OG ELEMENTER I KONCEPTET.....	15
3.2 DET UDBUDSJURIDISKE GRUNDLAG FOR RAMMEAFTALEN	16
3.3 RAMMEAFTALER MED FLERE LEVERANDØRER.....	17
3.4 RAMMEAFTALE MED ÉN LEVERANDØR.....	18
3.5 ANDRE UDBUD OG AFTALER.....	18
4. BYGNINGSDELE TIL RENOVERING	19
4.1 BYGNINGSDELES KLASSEKATEGORI.....	19
4.2 SCREENING AF BYGNINGSDEL TIL RAMMEUDBUD	21
4.3 DIGITALE 3D-MODELLER, -MODELLERING OG -INFORMATIK	22
5. BYGGEPROGRAM TIL RAMMEUDBUD OG MINIUDBUD.....	23
5.1 BYGGEPROGRAMMERNES FORMÅL OG INDHOLD	23
5.2 VÆRKTØJ 6: BYGGEPROGRAM FOR RAMMEUDBUD	23
5.3 KORTLÆGNING AF BYGNINGSDELE DER SKAL RENOVERES OG FORNYES	25
5.4 RENOVERING AF FACADER SOM EKSEMPEL.....	26
5.5 RENOVERING AF VINDUER OG UDVENDIGE DØRE SOM EKSEMPEL.....	27
6. PRODUKTIVITETSUDVIKLING VED RENOVERING.....	29
6.1 BAGGRUND	29
6.2 PRINCIPPER FOR FORBEDRING AF PRODUKTIVITET	30
6.3 VIRKEMIDLER TIL PRODUKTIVITETSUDVIKLING AF BYGNINGSDELE	31
6.4 FÆLLESOMKOSTNINGER, RÅDGIVER- OG BYGHERREYDELSER	32
6.5 BYGGELEDELSE OG DÆKNINGSBIDRAG FOR ENTREPRENØRER.....	33
6.6 BYGGESJAKKENE, UDFØRELSE OG TIDSSTYRING PÅ PLADSEN	33
6.7 BYGGEPLADSEN, SKURE, PLATFORME OG ANDET MATERIEL.....	34
6.8 BYGGEVAREINDKØB OG MATERIALELOGISTIK	34
7. EFFEKTEVALUERING UNDER PROCESSEN.....	35
7.1 EFFEKTEVALUERINGS DISCIPLINER OG METODER	35
7.2 TRE MODELLER FOR HVER SIN DEL AF PROCESSEN	35
7.3 EVALUERINGS VÆGTNING OG TILRETTELÆGGELSE - EKSEMPEL	36
7.4 EFFEKTEVALUERING AF BYGGEPROGRAM OG RAMMEUDBUD – MODEL I.....	37
7.5 EFFEKTEVALUERING I PROJEKTERING OG UDFØRELSE – MODEL II.....	40
7.6 EFFEKTEVALUERING AF RESULTATET EFTER UDFØRELSEN – MODEL III.....	41
8. LÆRING OG INNOVATION VED RAMMEUDBUD.....	42
8.1 KOMPETENCEBEGREBET	42
8.2 LÆRINGSBEGREBET OG LÆRINGSKULTUR.....	42
8.3 INNOVATIONSBEGREBET	43
8.4 SKABELSE AF NY VIDEN MED AFSÆT I KOMPETENCEMODELLEN	43
8.5 VÆRDISKABELSE, LÆRINGSTEORI OG VIDENSBEGREBET	44
8.6 VÆRDIER, KOMPETENCER OG INNOVATION.....	44
8.7 FÆLLES FORSTÅELSESRAMME OG LÆRINGS- OG VIDENDELINGS-SESSIONER.....	45
9. NY-INDUSTRIALISERING SOM RAMMEVILKÅR FOR RENOVERING OG FORNYELSE AF ALMENE BOLIGER.....	46
9.1 NY-INDUSTRIALISERINGS-MÅLSÆTNINGER OG VIRKEMIDLER.....	46
9.2 NY-INDUSTRIALISERING – FORVENTNINGER	47
9.3 NYINDUSTRIALISERING – REGELSKABER-ARENA OG SEKTORER	48
9.4 NY-INDUSTRIALISERING: 5 UDVIKLINGS-INITIATIVER	50
9.5 19 VÆSENTLIGE FAKTORER TIL BESKRIVELSE AF BYGGERIETS FREMTID	51
10. HOVEDKONKLUSIONER OG ANBEFALINGER	52
BILAG 1: MONTAGEBYGGERI 1960-1979.....	58
BILAG 2: INDIVIDUELLE ARKITEKTONISKE LØSNINGER FOR RENOVERINGEN AF MONTAGEBYGGERIER FRA 60-ERNE.....	60
BILAG 3: ALMENE ETAGEBOLIGER OPFØRT 1960 – 1974	65

FORORD

Vejledning	<p>Vejledningen i Ramme- og Miniudbud er fremkommet som et produkt af projektet 'Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energi-facaderenovering af almene etageboliger opført 1960 – 1975', der er gennemført med støtte fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikters Forsøgspulje (MBBL).</p> <p>Projektets overordnede formål var tilvejebringelse af viden- og metodegrundlaget for og formulering af bygherrekrav til skabelse af en bedre, billigere og hurtigere energifacade-renovering.</p> <p>Projektperiode: Januar 2011 - november 2012.</p>
Styregruppe	<p>Projektet er gennemført under ledelse af en styregruppe med følgende medlemmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lars Røjel, Organisationsbestyrelsen, AL2bolig. • Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet. • Bent Gordon Johansen, Domea. • Inge Vestergaard, Arkitektskolen, Århus. • Susanne Højholt, Saint Gobain Isover. • Andreas Kragh, MTHøjgaard A/S.
Projektsekretariat	<p>Projektets virke er faciliteret af et projektsekretariat med følgende bemanding:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claus Poulsen, AL2bolig (Projektleder). • Dorte Søgaard Frost AL2bolig (Projektsekretær). • Torben Gade, GBL (Projektrådgiver). • Henrik Davidsen, PKEConsult (Projektrådgiver).
Produkter	<p>Projektet har ud over vejledningen leveret følgende værktøjer og forståelsesmodeller:</p> <p>Værktøj 1: Ramme- og Miniudbudskoncept (25 sider + 5 bilag).</p> <p>Værktøj 2: Klassifikation af bygningsdele (15 sider)..</p> <p>Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele (11 sider).</p> <p>Værktøj 4: Produktivitetsudvikling (20 sider).</p> <p>Værktøj 5: Lærende effektevaluering (15 sider).</p> <p>Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud (32 sider).</p> <p>Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud (26 sider)..</p>
Udviklingsteam	<p>Værktøjerne er udarbejdet med bidrag fra følgende projektudviklingsteam:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arkitektur og konstruktion. 2. Rammeudbudsformer. 3. Effektevaluering.
Tak til	<p>Styregruppen retter en særlig tak til:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter. • Deltagerne i Bygherrenetværket (medvirken til Rammeudbud/Miniudbud). • Deltagerne i Bygherre-workshops og bygherremøder (sparring). • Deltagerne i ERFA-workshops (sparring).
Redigering	<p>Vejledningen med tilhørende værktøjer er redigeret af Henrik Davidsen, PKEConsult i samarbejde med Claus Poulsen, AL2bolig og Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet.</p>

Tilst – Oktober 2012

Claus Poulsen - projektleder
AL2bolig

VEJLEDNINGENS INDHOLD - LÆSEVEJLEDNING

10 kapitler

Vejledninger er opdelt i følgende 10 kapitler:

- Kapitel 1: Projektets Baggrund, formål og organisering.
- Kapitel 2: Produkt-, proces- og innovationsmodel.
- Kapitel 3: Koncept for rammeudbud og miniudbud.
- Kapitel 4: Bygningsdele til renovering.
- Kapitel 5: Byggeprogrammer til Rammeudbud og Miniudbud.
- Kapitel 6: Produktivitetsudvikling.
- Kapitel 7: Effektevaluering under processen.
- Kapitel 8: Læring og innovation af Rammeudbud.
- Kapitel 9: Ny-industrialisering som rammevilkår for fremtidig energifacade-renovering.
- Kapitel 10: Konklusion og anbefalinger.

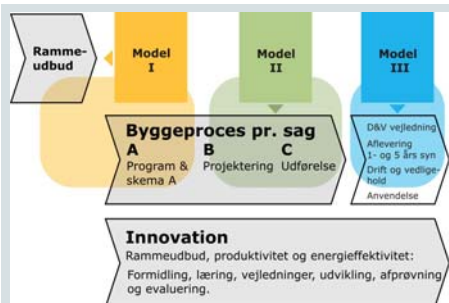
Kapitel 1:
Projektets Baggrund, formål og organisering.

I Kapitel 2 gøres bl.a. rede for projektets baggrund i montagebyggeriet fra 1960-1979 og første renoveringsbølge 1980 – 1999 samt for dets formål: Tilvejebringe viden- og metodegrundlaget for og formulering af bygherrekrav til skabelse af en bedre, billigere og hurtigere energirenovering af facader.

Kapitel 2:
Produkt-, proces- og innovationsmodel.

I Kapitel 2 gøres rede for en Produkt-, proces- og innovationsmodel opdelt i følgende moduler:

- En Produktmodel som beskriver produkthierarkiet mellem byggevarer, bygningsdele, brugsrum, bygninger og bebyggelser samt de tilknyttede egenskaber
- En Procesmodel som beskriver renoverings faser, hovedaktiviteter, faglige spor, aktører og fælles koncepter
- En Innovationsmodel som beskriver effektevaluering, benchmarking, læring og innovation der over tid vil kunne forbedring af rammeudbuddet.



Kapitel 3:
Koncept for rammeudbud og miniudbud.

I Kapitel 3 gøres rede for et koncept for Ramme- og miniudbud, herunder en introduktion til:

- Det udbudsjuridiske grundlag for Rammeaftalen.
- Rammeaftale med flere leverandører
- Rammeaftale med én leverandør
- Andre udbud og aftaleformer

Kapitel 4:
Bygningsdele til renovering.

I Kapitel 4 gøres rede for:

- Klassifikation af bygningsdele ved renovering.
- Klassifikation af bygningsdele – i praksis herunder
 - Bygningsdele og bygningen
 - Principper for klassifikation af bygningsdele.
 - Bygningens geografiske lokalisering.
- Screening af industrialiseringsegne bygningsdele til Rammeudbuddet.
- Digitalisering, 3D-modellering og webportal.



Kapitel 5:
Byggeprogram til Rammeudbud og Miniudbud

I Kapitel 5 gøres rede for:

- Byggeprogram – Rammeudbud.
- Byggeprogram – Miniudbud.

Kapitel 6:
Produktivitetsudvikling

I Kapitel 6 gøres rede for produktivitet, principper, indsatsområder og virkemidler ved renovering, herunder

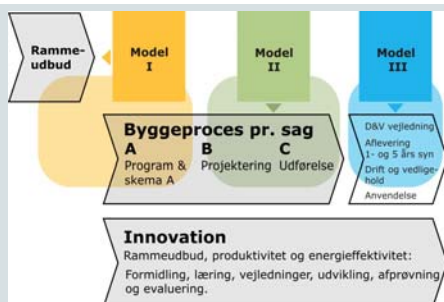
- Baggrund.
- Principper for forbedring af produktivitet.
- Virkemidler til produktivitetsudvikling af bygningsdele.
- Fællesomkostninger, rådgiver- og bygherreydelser.
- Byggesjakkene, udførelse og tidsstyring på pladsen.
- Byggevarerindkøb og materialelogistik
- Byggepladsen, skure, platforme og andet materiel.
- Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører.



Kapitel 7:
Effektevaluering under processen.

I kapitel 7 gøres rede for:

- Effektevalueringens discipliner og metoder.
- Tre modeller.
- Evalueringens vægtning og tilrettelæggelse – Eksempel.
- Effektevaluering af Ramme- og Miniudbudskoncept: Model I, II og III.



Kapitel 8:
Læring og innovation af rammeudbud

I kapitel 8 gøres rede for:

- Kompetence, læring og innovation, herunder
 - Kompetencebegrebet.
 - Læringsbegrebet.
- Skabelse af ny viden med afsæt i kompetencemodellen.
- Fælles forståelsesramme og Lærings- og videndelings-sessioner.

Kapitel 9:
Ny- og Totalindustrialisering som rammevilkår for fremtidig energifacade-renovering.

I kapitel 9 gøres rede for:

- Ny-industrialisering – Forventninger.
- Konkurrence i og mellem fem markeder og sektorer.
- Ny-industrialisering: Initiativer og virkemidler
- Ny-industrialisering – Udviklingsinitiativer.
- Byggeriets udvikling - 19 væsentlige faktorer.

Kapitel 10:
7 hovedkonklusioner og 5 anbefalinger.

I kapitel 10 gøres rede for 7 hovedkonklusioner og 5 anbefalinger baseret på erfaring og viden fra Projekt: Bygherrekraft til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 – 1975.

1. PROJEKTETS BAGGRUND, FORMÅL OG ORGANISERING

Projektets baggrund

Montagebyggeriet fra 1960-1979

I 1960 udstedte Boligministeriet det såkaldte montagecirkulære. Formålet var at sætte yderligere skub i industrialiseringen af byggeriet, ved at garantere opførelsen af 7.500 boliger bygget som montagebyggeri. I løbet af tyve år fra 1960-1979 blev der opført ca. 600.000 boliger i Danmark, hvilket i dag svarer til cirka 37% af alle danske boliger. Rationalitet og stordrift var vigtige mål i udviklingen af periodens byggeri.

Syddjyllandsplanen, der kan betragtes som etageboligernes udgave af et typehus, blev udviklet som direkte resultat af montagecirkulæret. I alt blev der opført 24.000 boliger af denne type.

Bebyggelsernes skala adskiller sig markant fra omgivelserne. En række af bebyggelserne rummer facadeudtryk med markante arkitektoniske kvaliteter.

Læs mere om montagebyggeriet 1960 – 1979 i **Bilag 1**.

Første renoveringsbølge 1980 - 1999

Umiddelbart var montagebyggeriet en succes, men bebyggelserne løb hurtigt ind i byggetekniske og sociale problemer. Det førte til en stor renoveringsbølge 20 år efter opførelsen, som bl.a. omfattede reparation af de utætte tagflader, udskiftning af vinduespartier og betonrenovering. Ofte blev den byggetekniske renovering slået sammen med arkitektoniske forbedringer og sociale indsatser. Men mange af renoveringerne var så tvivlsom, at der hurtigt opstod behov for nye renoveringer i de samme bebyggelser.



Kritik af renoveringen 1980 - 1999

Stort set alle almene boligbebyggelser opført i 1960-1979 er efterfølgende blev renoveret i 1980-1999. Renoveringerne omhandlede især reparation af de utætte tagflader, udskiftning af vinduespartier og installationer samt efterisolering og betonrenovering. Ofte blev den byggetekniske renovering slået sammen med arkitektoniske og oplevelsesmæssige forbedringer, herunder forbedringer på bebyggelsernes friarealer, og parallelt blev der udviklet en række sociale indsatser.

I en evaluering fra 1997 af de fysiske resultater af denne periodes renoveringer blev det slået fast, at de problemer, der prægede bebyggelserne oprindeligt, i det store og hele blev gentaget i forbindelse med renoveringerne.¹

I evalueringen blev der bl.a. peget på:

- At arbejdet med renoveringerne gik for hurtigt.
- At mangelfulde bygningselementer blev erstattet af nye, hvis levetid var endnu kortere end de oprindelige.
- At der i mange tilfælde blev brugt materialer, der manglede stoflige kvaliteter, som ikke kunne modstå den daglige slitage, og som patinerede uskønt.

¹ Kilde: Renovering af efterkrigstidens almene bebyggelser - Evaluering af ti renoveringer med fokus på arkitektur, kulturarv, bæredygtighed og tilgængelighed, Claus Bech-Danielsen, Jesper Ole Jensen, Inge Mette Kirkeby, Søren Ginnerup, Anne Clementsen, Martin Ø. Hansen, SBI 2011:22.

Projektets formål

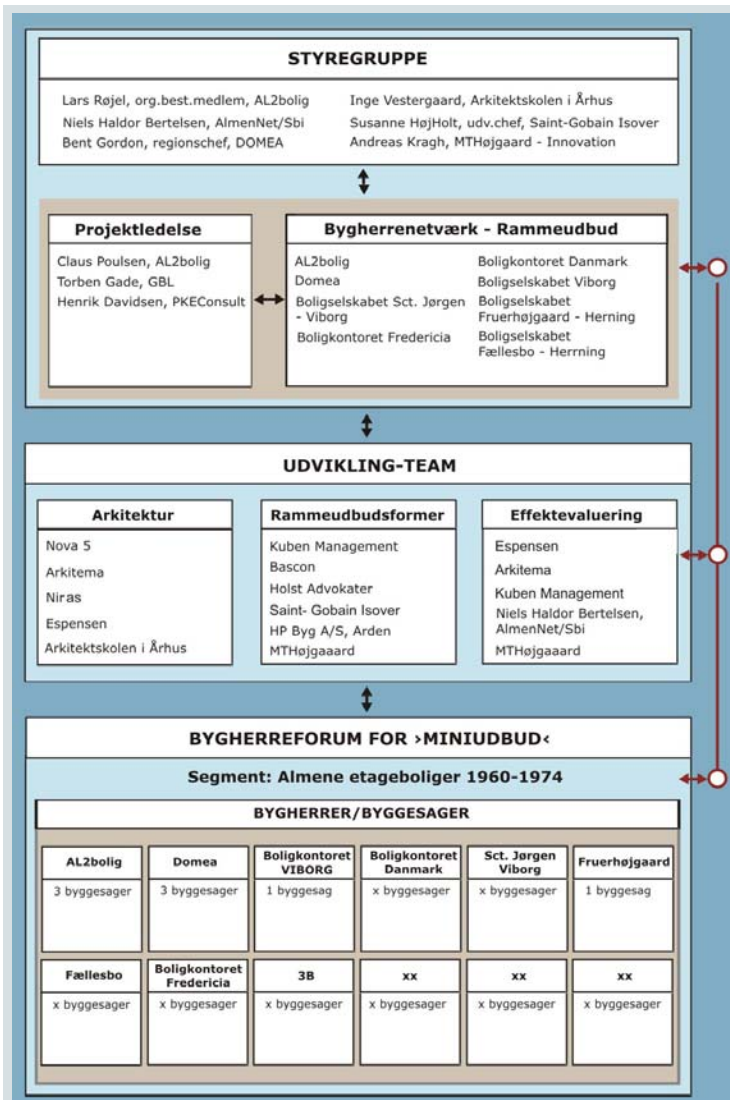
Projektet formål	Projektets formål var at tilvejebringe viden- og metodegrundlaget for og formulering af bygherrekrav til skabelse af en bedre, billigere og hurtigere energirenovering af facader.
Bedre energirenovering - Bygherrekrav	<p>Bedre for at sikre, at kommende energirenovering af facader får en levetid på mindst 30 år, så man undgå – som hidtil – at skulle renovere de samme bebyggelser hvert 10. eller 20. år.</p> <p>Det er en økonomisk belastning at skulle i gang med en ny renovering før de optagne lån er udamortiserede og de hermed forbundet behov for huslejestøtte for at holde huslejen på et acceptabelt niveau.</p> <p>Projektets tankesæt var derfor, at formulere bygherrekrav, der sikrer en bedre renovering: Dvs. et tankesæt baseret på at tage ved lære af de dårlige erfaringer og inddragelse af den nyeste viden. Både arkitektonisk, byggeteknisk, økonomisk og menneskeligt.</p> <p>Dvs. en bedre og langtidsholdbar arkitektur samt bedre og mere langtidsholdbare materialer og byggetekniske løsninger, herunder bygherrekrav til bæredygtige løsninger, der som minimum lever op til BR10.</p>
- Individuelle arkitektoniske løsninger	Læs mere i Bilag 2 om mulighederne for individuelle arkitektoniske løsninger for renoveringen af de store modernistiske montagebyggerier fra 60'erne samt indfaldsvinkler til hvad arkitektonisk systemtænkning kan bidrage til udnyttelse af det æstetiske potentiale i dette montagebyggeri.
- To udfordringer	<p>Forsøgsprojektet har endvidere taget afsæt i følgende udfordringer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvejelser om allerede at stille bygherrekrav, der rækker frem til BR15 og BR20. • Formulering af bygherrekrav til en god total- og driftsøkonomi, som er baseret på markant lavere energiudgifter samt materialer der kan recirkuleres i det økologiske kredsløb, og som kræver et minimum af vedligehold kombineret med gode drifts- og vedligeholdelsesplaner.
Billigere energirenovering	<p>Billigere for at sikre skabelse af mere værdi for boligafdelingens penge i alle faser: Programmering, projektering, udførelse og drift.</p> <p>Målet i projektet var at stille bygherrekrav til skabelse af en viden- og kompetence-baseret proces, der kan lede frem til ca. 20 % billigere byggeri – set i forhold til det aktuelle udgiftsniveau.</p> <p>Lykkes det, vil der kunne renoveres ca. 20 % mere for Landsbyggefondens og boligforeningernes egne penge. Oven i det vil der også skabes et mindre behov for f.eks. midler til drifts- og huslejestøtte.</p>
Hurtigere energirenovering	<p>Hurtigere for at reducere den tid, hvormed beboerne udsættes for gener fra renoveringsprocessen i form af støj og byggepladsrod samt indgreb i deres dagligdag, medens f.eks. facader udskiftes.</p> <p>Projektet har taget den udfordring op, der ligger i at stille bygherrekrav til byggeri tilrettelagt som en proces baseret på en industriel- og en digital tankegang med færre fejl samt mindre mandskabs-, materiale- og tids-spilde.</p>

Rammeudbuddets volumen

Rammeudbuddet 2012 –2016 udgør ca. 20% af det samlede energirenoveringspotentiale	<p>Rammeudbuddet 2013 - 2016 (se Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud) forventes at have et volumen svarende til ca. 0,3 mia. kr. industrialiseret energi-facaderenovering.</p> <p>Dette volumen svarer til ca. 19% af industrialiseringsandelen af produktionsværdien 2012 – 2016 i det estimerede volumen på ca. 1,5 mia. Kr. gældende for Ambitiøst-scenarie og ca. 38% af industrialiseringsandelen af produktionsværdien 2012 – 2016 i estimeringen på ca. 0,8 mia. kr. gældende for Minimums-scenarie (se Bilag 3).</p>
---	---

Projektets organisering

Figur 1:
Forsøgsprojektets organisering



Forsøgsprojektets organisation bestod af:

1. En Styregruppe.
2. En følgegruppe under ledelse af Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter (MBBL).
3. En projektledeelse.
4. Et BygherreNetværk for 'Rammeudbud' med Karsten Pedersen, Domea som koordinator og med deltagelse af de almene bygherrer, der ønskede at forstå rammeudbud af industrialiseringsegnede bygningsdele samt indgåelse af Rammeaftaler.
5. Et BygherreForum for 'Miniudbud' med deltagelse af de almene bygherrer, der ønskede at afholde byggesagsrelaterede 'Miniudbud'.
6. Tre udviklingsteam, der behandlede følgende Forsøgstemaer:
 - Arkitektur og byggeteknik** (Nova 5, Arkitema, Niras, Espensen og Arkitektskolen i Århus).
 - Ramme- og Miniudbud** (Kuben Management, AlmenNet, Bascon, Holst Advokater, Saint-Gobain Isover, HP BYG og MTHøjgaard).
 - Effektevaluering** (Espensen, Arkitema, Kuben Management AlmenNet og MTHøjgaard).

Kommissorier for de tre udviklingsteam

Kommissoriet for de tre udviklingsteam var at fremkomme med baggrundsmateriale til formulering af omtalte bygherrekrav samt udfaldskrav, udbudskoncepter og metoder til effektevaluering.

Ud over at understøtte bygherrekrav relateret til projektets vision skulle de tre udviklingsteam også komme med bud på en digital og industriel tilgang ved udførelse af energirenovering af almene boliger.

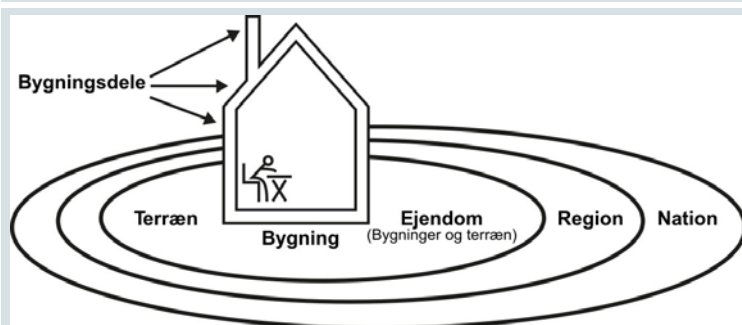
2. PRODUKT-, PROCES- OG INNOVATIONSMODEL

2.1 Produkt, bygningsdele, brugsrum og egenskaber

Produkthierarkiet

Figur 2 viser en model for kobling af materialer, byggevarer, komponenter, bygningsdele, brugsrum, bygning, udearealer og ejendomme mv. et sammenhængende fysisk produkthierarki. Se også afsnit 1.2 Proces, faser, aktiviteter og aktører.

Figur 2: Produkthierarkiet



Produkter og egenskaber

I gennemførelsen af en byggesag tilpasses og relateres elementerne i produkthierarkiet til egenskaber mv. med følgende hovedopdeling:

- Produkter (fysiske objekter) som f.eks. bebyggelse/ejendom, bygning, lejligheder, brugsrum, bygningsdele, byggevarer og materialer. I Kapitel 8 og 9 gøres nærmere rede for sammenhængene mellem de fysiske objekter.
- Produkt-egenskaber opdeles bl.a. i økonomi, mængde, produkt egenskaber som f.eks. arkitektur, energi, indeklima, tilgængelighed og holdbarhed og totaløkonomi.
- Aktiviteter og processtyring relateret til f.eks. omkostninger, kontrakter, kvalitet, arbejdsmiljø, samarbejde, kommunikation, informatik, videnarbejde og fysisk arbejde.
- Aktører og deres roller og kompetencer som f.eks. myndigheder, beboere, bygherre, rådgivere, entreprenører og producenter.
- Proces-egenskaber opdeles i bl.a. arbejdsmiljø, produktionsplaner og tids- og aktivitetsstyring.

2.2 Proces, faser, aktiviteter og aktører

Faser og aktiviteter

Innovationen i AlmenNet er, som vist i Figur 3 målrettet aktiviteterne i følgende 5 faser, hvor den femte fase (Fase E) indeholder modeller for innovation:

Fase A: Program og ledelse af byggesager.

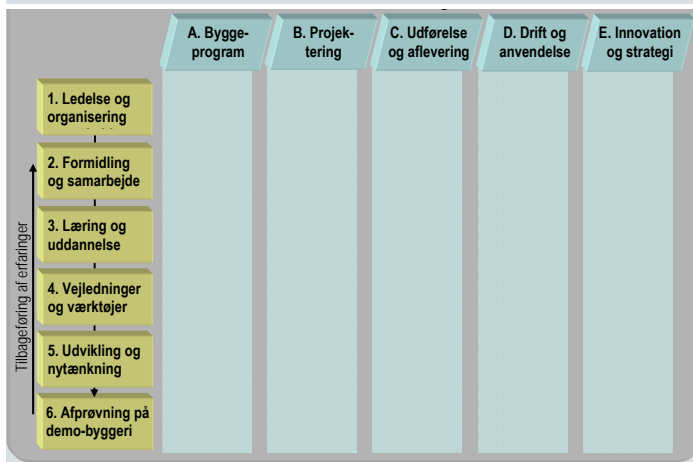
Fase B: Projektering, design og detailplanlægning.

Fase C: Udførelse og aflevering af byggeri.

Fase D: Drift, vedligehold og anvendelse.

Fase E: Innovation, strategier og udviklingspartnerskaber.

Figur 3:
AlmenNets innovationsmodel i fem faser (A-E) og seks innovationstrin (1-6)



I AlmenNet praktiseres innovation i relation til en fælles model med følgende 6 innovationstrin:

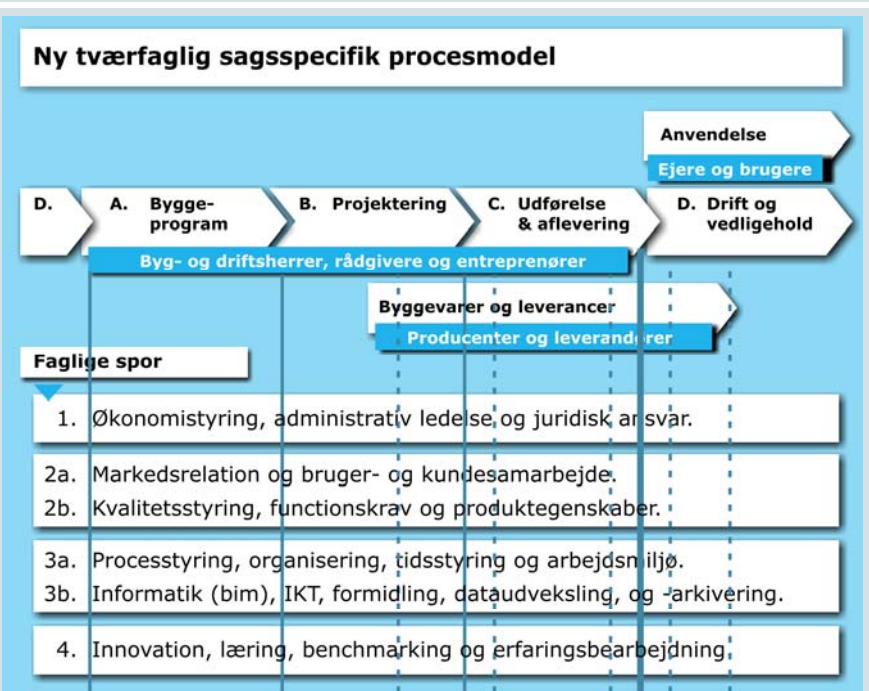
1. Ledelse og organisering af innovation.
2. Formidling og samarbejde i netværk.
3. Læring og uddannelse i boligorganisationer og på byggesager.
4. Vejledninger og værktøjer fælles for sektoren.
5. Udvikling og nytænkning i udviklingsprojekter.
6. Afprøvning på demo-byggerier med evaluering af effekt.

2.3 Fasemodel under forandring

Tværfaglig og integreret fasemodel

I Interreg projektet 'Effektivisering af byggeprocesser i Øresundsregionen' foreslås, at den traditionelle fasemodel, som vist i Figur 4, om-tænkes til en mere tværfaglig og integreret model, hvor de fælles faser bliver tænkt som hovedaktiviteter, der er afhængig af den enkelte sags udbuds-, entreprise- og samarbejdsform, og som både kan gennemføres serielt og parallelt.²

Figur 4: Ny fælles tværfaglig procesmodel med faglige spor for informationer



Informationer i faglige spor

Informationerne i byggesagen har relation til forskellige fagligheder, hvorfor det foreslås, at de, som vist i Figur 4 behandles, i forskellige faglige spor, som har lighed med en forretningsmæssig organisering af virksomheder.

De kan f.eks. behandles i følgende 4 - 6 faglige spor:

1. Økonomistyring, administrativ ledelse og juridisk ansvar.
- 2a. Markedsrelation og bruger- og kundesamarbejde.
- 2b. Kvalitetsstyring, funktionskrav og produkttegenskaber.
- 3a. Processtyring, organisering, tidsstyring og arbejdsmiljø.
- 3b. Informatik (bim), IKT, formidling, dataudveksling og -arkivering.
4. Innovation, læring, benchmarking, nøgletal og erfaringsbearbejdning.

Spor 1, 2b og 3a er de mest kendte og brugte i dag, mens spor 2a, 3b og 4 er de svære og vanskelige at anvende i dagens byggeri. Samlet er spor 2a og 2b produktsporene, og spor 3a og 3b er processporene.

Figur 4 viser et eksempel på organisering af hovedaktiviteter til fag- og hovedentreprise med input og output til byggefaserne A, B og C fra D 'Drift og vedligehold'. Parallelt hermed er levering af 'Byggevarer og leverancer' samt bygningens anvendelse. Rækkerne er faglige spor, som ligner en forretningsmæssig organisering af virksomheder i afdelinger med forskellige opgaver. I den nye model er de centrale for en fælles forståelse for byggeriets håndtering af ydelser, tværfagligt samarbejde og informationsdeling. De lodrette, blå streger viser udbud- og aftalegrænser mellem sagens hovedaktiviteter, og hvor den tykke blå streg efter 'Udførelse og aflevering' markerer afleveringen.

Fortsættes ...

² SBI 2012:xx (in progress): Udvikling af byggeprocesser i Øresundsregionen - Forslag til integration af informationsteknologi, produktivitet, kvalitet og bæredygtigt byggeri i et ny-industrielt perspektiv. Interreg IVA Øresund. Rapport 1 af 6.

De blå stiplede linjer viser skift i samarbejdsformer, og hvor intern levering og modtagelse af informationer er aftalt. For hver hovedaktivitet gøres rede for ydelse, ansvar, tid, målsætning, omkostning og informationsniveau. Gennem sagsforløbet får informationerne i de faglige spor en stigende detaljering og større præcision.

I andre sags-specifikke eksempler vil udbuds- og aftalegrænser samt skift i samarbejdsformer og levering og modtagelse af informationer være placeret anderledes.

Stigende afstand mellem praksis og jura

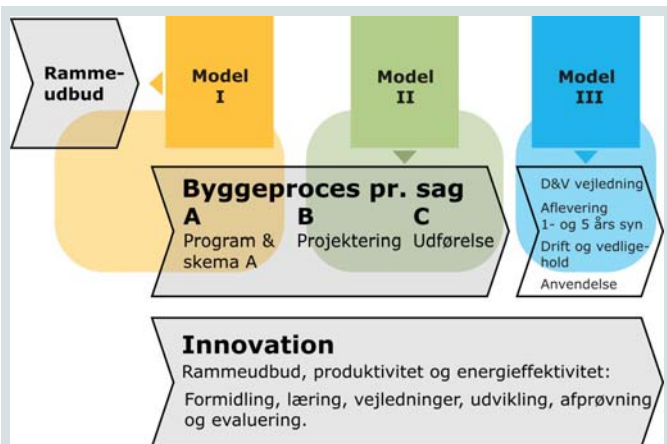
Entrepriseformerne bliver mere mangfoldige, og de nye entrepriseformer dækker en større del af byggesagen fra tidligt i byggeprogrammet til langt hen i drift og vedligehold. Samtidig sker der en kraftig udvikling i horisontale og vertikale samarbejde både i lukkede og åbne organisationer, som sammen med en kraftig specialisering og kortere byggetider skal forbedre byggeriet.

I mod det står den juridiske tolkning af byggeriets aftalegrundlag, som bl.a. bygger på en adskillelse mellem rådgivning og udførelse og en ikke industriel organisering af byggeriet fra før 60'erne.

Der tegner sig derfor i dag en større og større afstand mellem byggeriets praksis og den juridiske tolkning af aftaler, som givet bremser byggeriets effektivisering.

2.4 Koncept for Rammeudbud og Miniudbud

Figur 5: Rammeudbudskonceptet og AlmenNets Fase- og Innovationsmodel



Figur 5 bliver i Kapitel 8 benyttet som reference til belysning af sammenhængen mellem elementer i Rammeudbudskonceptet og AlmenNets Fase- og Innovationsmodel.

Rammeudbud

Rammeudbuds-konceptet er nærmere omtalt i afsnit 1.3 og Værktøj 1: Ramme- og Miniudbudskoncept.

Effekt og læring

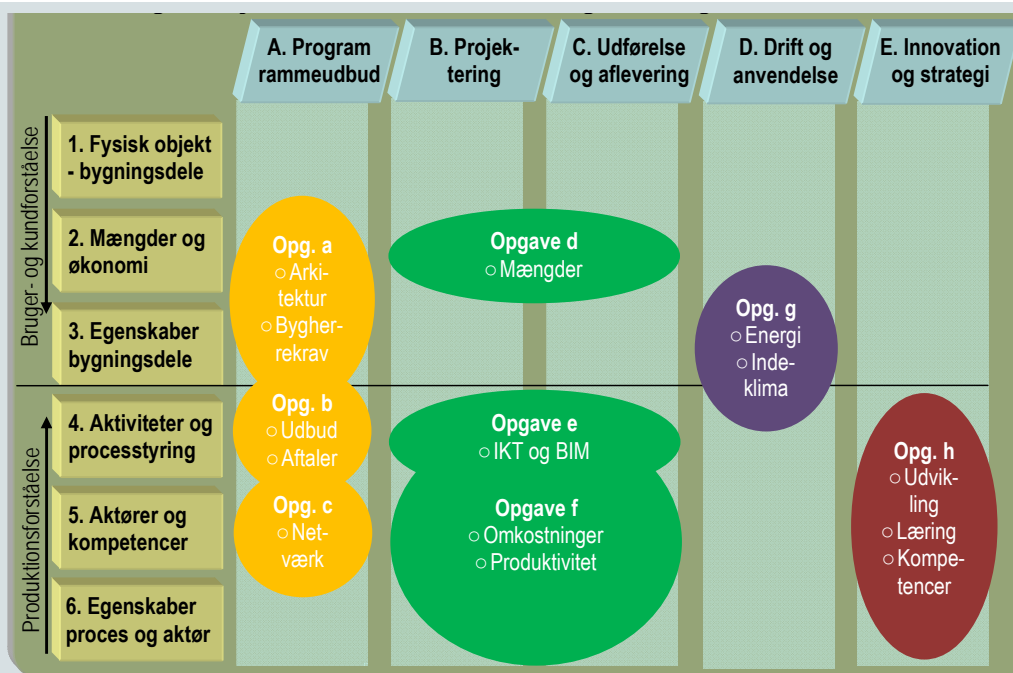
Metoder til effektestimering/-evaluering og læring er nærmere omtalt i Kapitel 6 og 7 samt i Værktøj 4: Produktivitetsudvikling og Værktøj 5: Lærende effektevaluering

2.5 Innovation, læring og evaluering

Arbejdsmodel for udvikling af rammeudbud, produktivitet og energieffektivitet

I AlmenNets innovationsmodel kobles plan- og byggeprocessen, som vist i Figur 6, til byggesagens aktører og aktiviteter i de enkelte faser samt til de enkelte rum og bygningsdele med tilhørende egenskaber.

Figur 6:
Vejledningens arbejdsmodel for udvikling af rammeudbud, produktivitet og energieffektivitet



Innovation

Innovation relateret til renoveringsprojekter og i virksomheder er nærmere omtalt i afsnit 7.3.

Læring

Læring relateret til renoveringsprojekter og i virksomheder er nærmere omtalt i afsnit 7.2 og Værktøj 5: Lærende effektevaluering

Evaluering

Evaluering, erfaringsindsamling og benchmarking relateret til renoveringsprojekter og i virksomheder er nærmere omtalt Kapitel 6 samt Værktøj 4: Produktivitetsudvikling og i Værktøj 5: Lærende effektevaluering

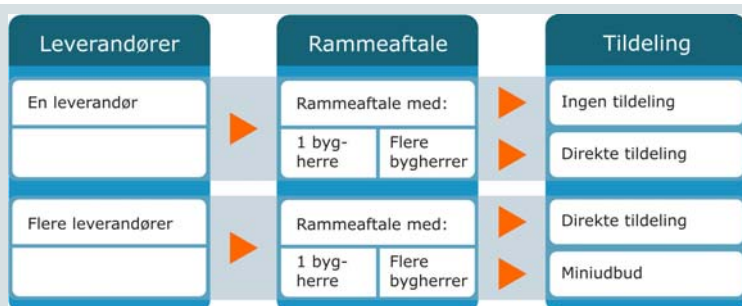
3. KONCEPT FOR RAMMEUDBUD OG MINIUDBUD

3.1 Formål og elementer i konceptet

<p>Formål og vision</p>	<p>Forsøgsprojektets overordnede formål var tilvejebringelse af viden- og metodegrundlaget for og formulering af bygherrekrav til skabelse af en bedre, billigere og hurtigere energifacade-renovering.</p> <p>Konceptet for Rammeudbud og Miniudbud har som formål:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At skabe et bygherredrevet åbning af markedet for energifacaderenovering baseret på ny-industrialisering understøttet af bygherrekrav til byggeri tilrettelagt som en proces baseret på en industriel- og en digital tankegang med færre fejl samt mindre mandskabs-, materiale- og tidsspilde. • At skabe et volumen, der indebærer mulighed for at høste en række stordriftsfordele både for bygherren og aktører i byggebranchen (rådgivere, entreprenører og producenter/leverandører m.fl. baseret på Specialisering og industriel serieproduktion i store mængder. • At sikre anvendelse af standard-arbejdsbeskrivelser og logistik, som er understøttet af hjælpeværktøjer, og som er indlært og trænet. • At sikre af kundetilpasning af produkter og kundeservice med tilbud om flere kvaliteter, værdier og ydelser. • Sikre at der sker en løbende dokumentation og benchmarking af proces- og produktresultat som grundlag for en målrettet effektivisering og udvikling. • At sikre brug af digital kommunikation og programmer til smidiggørelse af formidling, styring og udvikling. • At skabe vilkår Brug af webportal og digitale værktøjer i hele Rammeudbuds-perioden.
<p>Rammeudbudskoncept i 3 dele</p>	<p>Rammeudbuds-konceptet er opdelt i følgende 3 dele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prækvalifikation 2. Rammeudbud. 3. Miniudbud.
<p>Læs mere i Værktøj 1: Rammeudbudskoncept</p>	<p>I 'Værktøj 1: Rammeudbud' er der gjort nærmere rede for anvendelse af Rammeudbuds-konceptet (25 sider).</p> <p>Formål med Rammeudbuds-konceptets enkelte dele er beskrevet nedenfor.</p>
<p>Formål: 1. Prækvalifikation</p>	<p>Formål: Prækvalifikation af 5 – 7 leveranceteam bestående af: Totalentreprenør/underentreprenører, rådgivere, komponentproducenter/leverandører m.fl.) med økonomi, innovationskompetence, industrialiserings-kompetence, digital kompetence samt kapacitet til at give tilbud på Rammeudbud af industrialiserings-egnede bygningsdele ved renovering af almene boliger og byggeselskaber opført i perioden 1960 – 1975 (Aktører: Bygherrenetværk).</p>
<p>Formål: 2. Rammeudbud</p>	<p>Formål: Indhente tilbud fra de 5 – 7 leveranceteam samt udvælgelse og indgåelse af Rammeaftale med de tre mest attraktive tilbud (Aktører: Bygherrenetværk/Enkeltbygherrer).</p>
<p>Formål: 3. Miniudbud</p>	<p>Formål: Indhente tilbud relateret til en energifacaderenoverings-byggesag fra de 3 vindende team fra rammeudbud samt udvælgelse af og indgåelse af totalentrepriseaftale med det leveranceteam, der har afgivet mest attraktive tilbud (Aktører: Enkeltbygherrer).</p>

3.2 Det udbudsjuridiske grundlag for Rammeaftalen

Figur 7: Rammeaftale - Beslutningsdiagram



Som vist i Figur 7 kan Rammeaftalen adresseres til én eller flere leverandører og tildelingen ved bedømmelse kan finde sted ved:

- At der ikke foretages tildeling.
- At der foretages en direkte tildeling til leverandøren(erne).
- At tildelingen finder sted ved Miniudbud.

Hvad er en Rammeaftale?

En Rammeaftale er en løbende aftale indgået mellem én eller flere bygherrer og én eller flere leverandører med det formål at fastsætte vilkårene for de kontrakter, som på baggrund af Rammeaftalen skal udføres i løbet af aftalens løbetid.

Rammeaftalens løbetid kan, medmindre det konkret kan begrundes i bygherrens økonomi og Rammeaftalens formål, ikke overstige 4 år.

Et projekt vil dog være omfattet af Rammeaftalen, selv om projektet afsluttes efter Rammeaftalens ophør. Det afgørende er således, at aftale om udførelse af det konkrete projekt er indgået inden Rammeaftalens ophør.

Forpligter ikke bygherren

Bygherren er, medmindre andet er angivet i Rammeaftalen, **ikke** forpligtet til at benytte Rammeaftalen ved indkøb af de ydelser, der er omfattet af Rammeaftalen.

Rammeaftaler med én eller flere leverandører

Bygherren kan vælge at indgå 1 Rammeaftale med 1 leverandør omfattende den pågældende ydelse eller Rammeaftaler med flere leverandører omfattende samme ydelse.

Skal være over tærskelværdien

En Rammeaftale udbydes efter reglerne i udbudsdirektivet, såfremt den samlede værdi af de kontrakter, der forventes tildelt på baggrund af Rammeaftalen i aftalens løbetid kan forventes at overstige tærskelværdien på p.t. kr. 36.110.270 ekskl. moms.

Stående tilbud

Rammeaftalen er derfor i realiteten et stående tilbud, som bygherren kan benytte sig af i aftalens løbetid og samtidig blive frigjort fra udbudsplichten.

Frem for at benytte Rammeaftalen kan bygherren alternativt vælge at lave et konkret udbud.

Tildelingskriterier

Ved indgåelse af Rammeaftaler med flere leverandører, skal tærskelværdien vurderes på baggrund af den forventede værdi af de samlede indkøb i henhold til disse Rammeaftaler.

Tildeling af en Rammeaftale sker enten efter tildelingskriteriet laveste pris eller tildelingskriteriet det økonomisk mest fordelagtige tilbud.

Rammeaftaler er reguleret i udbudsdirektivets artikel 32 og tildelseslovens § 13.

3.3 Rammeaftaler med flere leverandører

Miniudbud	<p>Ved Rammeaftaler med flere leverandører vil bygherren i forbindelse med indgåelse af konkrete kontrakter kunne vælge mellem direkte tildeling og afholdelse af et Miniudbud, dog således at det skal fremgå af Rammeaftalen, hvordan tildeling af de enkelte kontrakter finder sted.</p> <p>Ved afholdelse af Miniudbud genåbnes konkurrencen mellem leverandøren på Rammeaftalen. De tildelingskriterier, der dannede grundlag for tildeling af Rammeaftalen, behøver ikke samtidig at være tildelingskriterier i forbindelse med tildeling af de enkelte kontrakter under Rammeaftalen.</p> <p>Rammeaftalen vil således kunne tildeles efter ét sæt tildelingskriterier, mens kontrakter under Rammeaftalen tildeles efter et andet sæt tildelingskriterier.</p> <p>Ved direkte tildeling skal det udelukkende på baggrund af Rammeaftalen og de bagvedliggende tilbud kunne vurderes, hvilken leverandør der skal have tildelt kontrakten.</p> <p>Miniudbuddet åbner mulighed for genforhandling/tilpasning af prisen i forhold til det enkelte projekt.</p>					
Fordele og udfordringer	<p>I skemaet nedenfor er der vist en oversigt over fordele og udfordringer ved indgåelse af parallelle Rammeaftaler med flere leverandører.</p>					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="625 1025 1078 1077">Fordele</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="625 1077 1078 1626"> <ul style="list-style-type: none"> • Løbende tilpasning af pris og vilkår i forhold til det konkrete projekt. • Udvikling af relevante kompetencer hos en flerhed af leverandører. • Løbende og tidskrævende udbud undgås. • Ikke pligt til at benytte kontrakten, hvis samarbejdet ikke fungerer tilfredsstillende. • Honorarmodellen kan tilpasses de enkelte projekter. </td> </tr> </tbody> </table>	Fordele	<ul style="list-style-type: none"> • Løbende tilpasning af pris og vilkår i forhold til det konkrete projekt. • Udvikling af relevante kompetencer hos en flerhed af leverandører. • Løbende og tidskrævende udbud undgås. • Ikke pligt til at benytte kontrakten, hvis samarbejdet ikke fungerer tilfredsstillende. • Honorarmodellen kan tilpasses de enkelte projekter. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1078 1025 1468 1077">Udfordringer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1078 1077 1468 1626"> <ul style="list-style-type: none"> • Modellen er ikke mulig, såfremt udbuddet er omfattet af tilbudsloven. • Fastlæggelse af tildelingskriterier for henholdsvis tildeling af Rammeaftale og tildeling af konkrete kontrakter. • Fastlæggelse af honorar-modeller. • Det vil formentlig kun være muligt at arbejde med incitamentsmodeller inden for den konkrete kontrakt. • Krav om en flerhed af kvalificerede leverandører. </td> </tr> </tbody> </table>	Udfordringer	<ul style="list-style-type: none"> • Modellen er ikke mulig, såfremt udbuddet er omfattet af tilbudsloven. • Fastlæggelse af tildelingskriterier for henholdsvis tildeling af Rammeaftale og tildeling af konkrete kontrakter. • Fastlæggelse af honorar-modeller. • Det vil formentlig kun være muligt at arbejde med incitamentsmodeller inden for den konkrete kontrakt. • Krav om en flerhed af kvalificerede leverandører.
Fordele						
<ul style="list-style-type: none"> • Løbende tilpasning af pris og vilkår i forhold til det konkrete projekt. • Udvikling af relevante kompetencer hos en flerhed af leverandører. • Løbende og tidskrævende udbud undgås. • Ikke pligt til at benytte kontrakten, hvis samarbejdet ikke fungerer tilfredsstillende. • Honorarmodellen kan tilpasses de enkelte projekter. 						
Udfordringer						
<ul style="list-style-type: none"> • Modellen er ikke mulig, såfremt udbuddet er omfattet af tilbudsloven. • Fastlæggelse af tildelingskriterier for henholdsvis tildeling af Rammeaftale og tildeling af konkrete kontrakter. • Fastlæggelse af honorar-modeller. • Det vil formentlig kun være muligt at arbejde med incitamentsmodeller inden for den konkrete kontrakt. • Krav om en flerhed af kvalificerede leverandører. 						

3.4 Rammeaftale med én leverandør

Fordele og udfordringer	<p>Ved indgåelse af en Rammeaftale med 1 leverandør har bygherren mulighed for uden udbud at tildele den pågældende leverandør alle projekter i Rammeaftalens løbetid.</p> <p>Det er dog en forudsætning herfor, at der ikke i forbindelse med indgåelse af aftaler om de konkrete projekter sker væsentlige ændringer i Rammeaftalens løbetid.</p>	
	Fordele	Udfordringer
	<ul style="list-style-type: none"> • Mulighed for at udvikle et tæt og konstruktivt samarbejde. • Mulighed for at arbejde med incitamentsmodeller på tværs af de enkelte projekter. • Løbende udbud undgås. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vanskeligt at fastlægge vilkår særligt for så vidt angår honorering, som kan dække alle projekter. • Manglende mulighed for konkretisering af vilkår mv. i forhold til det enkelte projekt. • Manglende konkurrence og deraf manglende udvikling af et marked.

3.5 Andre udbud og aftaler

Separate aftaler	<p>Separate aftaler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adskiller sig fra Rammeaftaler ved, at den separate aftale kun omfatter de konkrete projekter, som er beskrevet i forbindelse med udbuddet. • Giver ikke muligheder for at produktudvikle og samarbejde på tværs af de enkelte projekter – i modsætning til Rammeaftaler.
Fælles udbud	<p>En bygherrekreds udbyder i fællesskab nærmere afgrænsede, konkrete projekter.</p>
Separate udbud	<p>Ved separate udbud udbyder den enkelte bygherre selv sine projekter, eventuelt på grundlag udbudsmateriale udarbejdet af et bygherrenetværk - i fællesskab.</p>

4. BYGNINGSDELE TIL RENOVERING

4.1 Bygningsdeles klassifikation

Bygningsdelene er 'Legoklodser', der former bygningen

Bygningsdelene kan betragtes som 'Legoklodser', der tilsammen danner bygningen, hvor man skal sikre, at de er indbyrdes sammenhængende uden 'overlapninger' og 'huller' imellem dem. Til disse fysiske og digitale objekter kan der knytte sig konkrete produktions-, vedligeholds- og driftsprocesser samt specifikke omkostninger og egenskaber, som er målbare og synlige for både leverandører og beboere.

Bygningsdelene er således et produkt, man kan 'mærke, føle og måle på' og sammenligne indbyrdes på pris og kvalitet, som en hvilken som helst anden vare.

Klassifikation afgrænser bygningsdele indbyrdes

Klassifikationen af bygningsdele har til formål at afgrænse bygningsdelene indbyrdes fx gennem en entydig:

- Navngivning og nummerering.
- Form og størrelse.
- Geografisk lokalisering.
- Placering i bygningen.
- Opdeling i kategorier og varianter efter egenskaber.

Figur 8:
Tre klassifikationer af bygningsdele i to eksempler



Klassifikationen gør det muligt at sammenligne bygningsdele 'geografisk' på bygningen samt mellem omfang, varianter og leveringsforhold.

Klassifikation af bygningsdele er derfor opbygget til eksempelvis at kunne sammenligne bygningsdele i en renoveringsopgave i forhold til:

- Bygningens geografiske lokalisering.
- Bygningsdeles placering og funktion i den enkelte bygning.
- Kategorier af bygningsdele og deres omfang.
- Renoverede facader – varianter, opmåling og levering.
- Vinduer og udvendige døre – varianter, opmåling og levering.

Lokalisering geografisk

Klassifikationen gør det muligt at lade bygningsdele indgå som 'byggeklodser' i et fysisk geografisk hierarki, idet en eller flere bygninger med dens enkelte bygningsdele udgør en ejendom sammen med det omgivende terræn.

En eller flere ejendomme danner desuden den fysiske ramme for den almene boligafdeling, hvor flere afdelinger på lokalt og regionalt niveau kan danne dele af den samlede almene bogligmasse i Danmark.

Placering i bygningen

Bygningsdelen kan også placeres efter dens funktion i bygningen f.eks. i forhold til de primære forvaltningsenheder: Brugsrums, lejligheder, opgange, etager og bygninger. Forvaltningsenheder lokaliseres geografisk med deres postadresse, BBR-nummer, kommune og GIS-koordinater, og de kan klassificeres med nummer, navn, etagearealer og volumener. En entydig placering i bygningen fremgår direkte af dens placering i bygningens 3D model.

Kategorier af bygningsdele	<p>Bygningens forskellige bygningsdele kan opdeles i følgende hoved- og underkategorier:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Klimaskærm og udvendige konstruktioner<ol style="list-style-type: none">1.1 Facader.1.2 Vinduer, udvendige døre, glaspartier og porte.1.3 Udvendige trapper, ramper, altaner og altangange.1.4 Tag.1.5 Fundament, terrændæk og kældervægge.2. Installation og tekniske anlæg i bygningen<ol style="list-style-type: none">2.1 Vandinstallationer.2.2 Afløbsinstallationer.2.3 Ventilationsanlæg.2.4 Varmeinstallationer.2.5 Gasinstallationer.2.6 El og belysning.2.7 Øvrige installationer.3. Inventar, indretning og aptering af rum4. Indvendige konstruktioner
Bygningsdele kortlægges	<p>Alle de aktuelle kategorier og varianter af bygningsdele opmåles i følgende enheder, som er aktuelt for den enkelte bygningsdel:</p> <ul style="list-style-type: none">• Antal.• Længder.• Areal (tykkelse, længde og bredde).• Volumen.
Se nærmere i Værktøj 3	<p>Anvendelse af klassifikations-principperne i praksis er nærmere omtalt i Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele.</p>

4.2 Screening af bygningsdel til Rammeudbud

Screeningens formål

Screening af bygningsdele til rammeudbuddet har som formål, at bidrage til at sikre udarbejdelse af byggeprogrammer for ramme- og miniudbud, der matcher de fælles byggetekniske bygherrekra-
v.

Screening af behov og omfang for renovering.

Til brug for udarbejdelse af byggeprogram til rammeudbud af industrialiseringsegne-
de bygningsdele ved energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 – 1975 skal der foreligge en screening af eksisterende forhold. I screeningen skal som minimum indgå de centrale bygningsdele med tilhørende beskrivelse af de centrale egenskaber og deres omfang.

Opstilling af krav

Der opstilles specifikke krav til screeningens indhold vedrørende tilstand og behov for renovering og fornyelse af de enkelte bygningsdele og brugsrum. Der stilles også krav til processens forløb og behov for læring og innovation i renoveringsforløbet.

Screening af mængder på bygningsniveau

I screeningen skal der gøres rede for bygnings- og bygningsdelvolumen som vist i Tabel 1.

Tabel 1: Opgørelse af bygnings- og bygningsdelvolumen

Blok nr.	Antal:					
	m ² Facade	Vinduer	Udv. døre	Altaner	Op-gange	Boliger
Blok						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
osv.						
I alt						

Screening af mængder på bygningsdelsniveau

Resultatet af screeningen sammenfattes i det i Tabel 2 viste eksempel på oversigt over bygningsdele og mængder:

Tabel 2: Oversigt over bygningsdele og mængder

Nr.	Bygningsdel	Antal:		Noter
		m ²	stk.	
1.	Klimaskærm			
1.1	Facade			
1.2	Sydfacade			
1.3	Nordfacade			
1.4	Gavl			
1.5	Vinduer			
1.6	Døre			
1.7	Altaner			
2.	Rum			
2.1	Køkken			
2.2	Badeværelser			
3.	Installationer			
3.1	Ventilationssystemer			

4.3 Digitale 3D-modeller, -modellering og -informatik

3D-model med digitale tegninger og beskrivelser (BIM)

Digitalisering af eksisterende tegningsmateriale med tilhørende beskrivelser gennemføres ved:

1. En flad digitalisering af alle tegninger relateret til eksisterende forhold, herunder:
2. 3-modellering af lejlighedstyper.
3. 3D modellering af udvalgte bygningsdele (facader, tag, etageadskillelser, tagkonstruktion, trappeopgange, installationer i den udstrækning, der foreligger datagrundlag (f.eks. faldstammer og kloakføringer mm.).
4. 3D-modellering af udvalgte rum.
5. Udarbejdelse af et foreløbigt 'Bygningskatalog' baseret på informationer på 'Snittegningen' med tilhørende beskrivelser om de komponenter, der indgår i udarbejdelse af de angivne 3D-modeller.

Definition:

BIM (Building Information Model) er bygningsmodeller

Digital dataarkivering og informatikledelse (bim)

Digitaliseringen udføres på baggrund af arkivmateriale fra:

- Byggeriets opførelse.
- Efterfølgende renoveringer.
- Større vedligeholdelsesarbejder.
- Råderetsændringer.

Definition:

bim (building informatics management) er ledelse af informatik.

Digital modellering, projektering og planlægning (BIM)

Digitaliseringen udføres endvidere på baggrund af:

- Byggetekniske tilstandsvurderinger fra helhedsplanlægningen.
- Data fra Energimærkning.
- Summariske opmålinger og supplerende registreringer.

INFO fra tilstandsvurdering, energimærkning og summariske opmålinger

Definition:

BIM (Building Information Modeling) er modellering af bygninger.

Ministeriets IKT-bekendtgørelse

Den digitale tilgang til screeningen skal ses som et initiativ til at sætte direkte kurs mod varetagelse af bygherrens ansvar for det digitale set up i alment byggeri i henhold til IKT-bekendtgørelse med tilhørende vejledning.

Bekendtgørelsen forventes at træde i kraft 2012.

Bekendtgørelsen har virkning for de renoveringer, som modtager tilsagn om støtte den 1. januar 2013 eller senere.

Se nærmere i Værktøj 3

I Værktøj 3: 'Opmåling af bygningsdele' er der gjort nærmere rede for input til digitaliseringen.

5. BYGGEPROGRAM TIL RAMMEUDBUD OG MINIUDBUD

5.1 Byggeprogrammernes formål og indhold

<p>Formål</p>	<p>Formålet med byggeprogrammerne for henholdsvis Ramme- og Miniudbud er at danne grundlag for udarbejdelse af tilbud på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design, produktion og montage af industrialiseringsegne bygningselementer og indgåelse af Rammeaftale (se Værktøj 6). • Design, produktion og montage af industrialiseringsegne bygningselementer samt udførelse af øvrige opgaver og indgåelse af Entrepriseforfølgelse (se Værktøj 7).
<p>Værktøj 6 - 3 kapitler og 3 bilag</p>	<p>Værktøj 6: Byggeprogram for Rammeudbud er opdelt i 3 kapitler, hvor der gøres rede for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakta om Rammeudbudet og Bygherrekrav. • Rammeudbudets bygherrekrav. • Bygherrekrav til leveranceteamets tilbud. <p>I bilagene gøres rede for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bæredygtigt byggeri. • Model for lærende evaluering med effekt.
<p>Værktøj 7 - 3 Kapitler</p>	<p>Værktøj 7: Byggeprogram for Miniudbud er opdelt i 3 dele, hvor der gøres rede for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakta om Miniudbudet og Bygherrekrav. • Miniudbudets bygherrekrav. • Bygherrekrav til leveranceteamets tilbud.

5.2 Værktøj 6: Byggeprogram for Rammeudbud

<p>Kapitel 1: 4 temaer om organisation, mål, struktur og omfang</p>	<p>I Værktøj 6 - kapitel 1: Fakta om Rammeudbudet og Bygherrekrav gøres rede for følgende 4 temaer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bygherreparternes organisation, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Stamdata relateret til BygherreNetværkets parter. - Rammeudbudets projektorganisering. - Miniudbudets projektorganisering. - Rolle- og ansvar i BygherreNetværkets organisering. - BygherreNetværkets procesplan for Ramme-/miniudbud. - Beboerinvolvering. 2. Bygherreparternes visioner, mål og forventninger, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Vision og mål. - Resultatforventninger - Bygherreforventninger til industriel tilgang. - Bygherrens tilvejebringelse af rammevilkår for digitalt set up. - Udformningen af rammeudbudets bygningselementer - Eksisterende forhold 3. Ramme-/miniudbudskonceptets struktur. 4. Rammeudbudets omfang, herunder <ul style="list-style-type: none"> - Geografisk lokalisering. - Bygningsdelsvolumen. - Økonomisk volumen.
--	--

Fortsættes ...

Kapitel 2:

4 temaer om aktiviteter i processen

I Værktøj 6 - Kapitel 2: Bygherrekrav gøres rede for følgende 4 temaer:

- 1. Design og konstruktion**, herunder krav til
 - Arkitektur.
 - Konstruktion.
 - Kvalitet, funktionalitet og fleksibilitet.
- 2. Optimering**, herunder krav til:
 - Digitalt og industrielt set up.
 - Produkt-, proces og projektoptimering.
 - Effektestimering og totaløkonomi.
- 3. Innovation**, herunder krav til
 - Innovation, læring og videndeling.
 - Organisering.
 - Kommunikation og formidling.
- 4. Tegningsmateriale og egenskabsbeskrivelse**, herunder krav til
 - Prototype / digital mock up i 3- og 4D.
 - Visualiseringer fra faste standpunkter.
 - Facadetegninger i mål 1:200.
 - Facadeudsnit i 1:50 / 1:20.
 - Egenskaber – Beskrivelse.

Kapitel 3:

4 temaer om bygherrekrav til leveranceteamet

I Værktøj 6 - Kapitel 3: Leveranceteamets tilbud gøres rede for krav til tilbudsgivernes svar på de stillede bygherrekrav relateret til følgende 4 temaer:

1. Redegørelse for Leveranceteamets *interne* organisering, strategier og planer + resumé af tilbuddet.
2. Design/Konstruktion, Optimering og Innovation.
3. Tematiseret oversigt over tilbudte løsninger.
4. Tegningsmateriale og egenskabsbeskrivelse.

3 ny og særlige krav

I Værktøj 6 - Kapitel 3 stilles endvidere krav til tilbudsgivernes svar på de stillede bygherrekrav relateret følgende ny og særlige krav:

- Produktivitetsudvikling.
- Effektevaluering.
- Læring og innovation.

5.3 Kortlægning af bygningsdele der skal renoveres og fornyes

Hvilke af bygningsdele skal renoveres?

En renovering og fornyelse omfatter normalt kun nogle udvalgte bygningsdele. For at få et overblik over renoveringens omfang skal de renoverede bygningsdele derfor lokaliseres og renoveringsomfanget angives.

Samtidig skal det sikres, at de kan relateres til gamle, aktuelle og nye klassifikationer både i afdelingen, i den almene sektor og i byggeriet som helhed på nationalt og internationalt niveau (Se Kapitel 3). Her vil en 3D-bygningsmodel og digitalisering af information i BIM (Bygning Informations Model) med fordel kunne anvendes.

Tabel 3 udfyldes med angivelse af hver bygningsdel, der skal renoveres og fornyes.

Oversigt over bygningsdele der skal renoveres

Tabel 3:
Kortlægning af bygningsdele til renovering

Bygningsdel	Kodning afdeling	Kodning SfB-DBK	Økonomi % af total	Areal/stk. % af i alt	Fornyelse Grad 1-5
1. Klimaskærm og udvendige konstruktioner					
1.1					
1.2					
1.3					
2. Installation og tekniske anlæg i bygningen					
2.1					
2.2					
2.3					
3. Komplettering, indretning og aptering af rum					
3.1					
3.2					
3.3					

Opskrift på estimering af omkostningerne

Omkostningerne til renovering af de enkelte bygningsdele angives i % af den samlede renoveringsomkostning på sagen, idet fællesomkostninger tillægges de enkelte bygningsdele.

Det vil sige, at summen af alle bygningsdele skal være 100 %. Areal og antal af bygningsdele der renoveres og fornyes skal desuden angives i % af det samlede areal eller antal pr. bygningsdel. F.eks. hvis bygningen har fire etager og kun de tre renoveres, så er arealandelen 75 %.

Til sidst angives hvilken grad af fornyelse der gennemføres for den enkelte bygningsdel, og den vurderes i fem klasser fra 1-5, hvor '5' er totalfornyelse og de andre er grader heraf. Areal og antal beregnes ud fra en digital 3D-bygningsmodel med GIS-koordinater, hvor de aktuelle bygningsdele er vist og navngivet med fornyelsesgrader.

5.4 Renovering af facader som eksempel

Varianter

Figur 9:
Bygningsdele – Facader



Bygningsdels kategorien: Renoverede facader underdeles i forskellige varianter afhængig af den oprindelige konstruktion, den renoverede facades opbygning, de samlede egenskaber og den samlede pris og totaløkonomi.

Som eksempel på forskellige varianter kan nævnes:

- Udvendig efterisolering af betonelementer med limet eller boltet hård isolering, der får en pudset overflade i forskellig tykkelse, struktur og farve.
- Udvendig efterisolering af betonelementer med blød isolering mellem træ- eller stålskellet, der boltes til betonen, og som på ydersiden kan afsluttes med forskellige type klinker, skifer eller plader.
- Udvendig efterisolering af let trækonstruktion med blød isolering mellem træ- eller stålskellet der boltes til trækonstruktionen, og som på ydersiden kan afsluttes med forskellige typer af pladebeklædning.
- Fornyelse af let trækonstruktion som fjernes totalt og erstattes med et nyt let præfabrikeret element med færdige indvendige overflader og udvendige overflader efter ønske.

Samlet m²-pris

Valget mellem de forskellige varianter

Den samlede kvadratmeterpris for de enkelte varianter afhænger f.eks. af det valgte overflademateriale, isoleringstykkelser og konstruktionsprincippet, men også af leverandørens effektivitet, produktionstid og konkurrenceevne. Valget mellem de forskellige varianter skal derfor ske ved at sammenligne den samlede enhedspris med de aktuelle egenskaber.

Anlægspris

Anlægsprisen bør inkludere materiel, byggeplads, dækningsbidrag, rådgiverhonorar og andre fællesomkostninger, så den kan sammenlignes uafhængig af udbudsformer. Omkostninger til inddækninger omkring vinduer og døre henregnes derimod ikke til den renoverede facades økonomi, men til vinduer og døre.

Totaløkonomi

Der skal desuden sammenlignes på totaløkonomi.

Egenskaber

Egenskaberne bestemmes på den færdigt renoverede facade for hver af de væsentlige egenskaber, som f.eks. kan være holdbarhed, isoleringsværdi og arkitektur.



De to fotos viser eksempler på forskellige typer af renoverede facader i Urbanplanen på Amager. Nogle er med glasplader som overflade og andre med pudset overflade på oplimet hård isolering, som vist til venstre. Andre er opbygget på et træskellet med blød isolering imellem, hvor der senere bliver opskruet en udvendig beklædning, som vist til højre.

5.5 Renovering af vinduer og udvendige døre som eksempel

Varianter

Figur 10:
Bygningsdel – Vinduer/Døre



Kategorien vinduer og udvendige døre kan underdeles i forskellige varianter afhængig af:

- Den oprindelige konstruktion og ændringer i den.
- Kvalitet og størrelse af vinduer og døre.
- Deres indbygning med indfatninger mv.
- Tilvalg af aperturer så som skodder og franske altaner.
- De isatte vinduer og døres samlede egenskaber.
- Den samlede pris og totaløkonomi.

Som eksempel på forskellige varianter kan nævnes:

- Et nyt vindue indsat i det gamle vindueshul efter at det gamle vindue er fjernet.
- En ny dør indsat i det gamle dørhul efter at den gamle dør er fjernet.
- Et nyt stort indadgående dobbeltvindue indsat i det gamle vindueshul efter at de gamle vinduer er fjernet, men nu med en lille fransk altan med glasrækværk og udvendig skodde på skinner.
- En ny terrassedør med fransk altan med glasrækværk og med to sideruder, som er indsat i nyt dørhul, som er savet i det gamle betonelement, og efter at de gamle vinduer er fjernet fra de gamle vindueshuller.

Samlet m²-pris

Samlet m²-pris og valg mellem varianter

Den samlede kvadratmeterpris for de enkelte varianter afhænger f.eks. af valg vindue-/dør-type, designet af inddækning/ indfatning samt apertur så som franske altaner og skodder samt ændring i den gamle konstruktion, men også af leverandørens effektivitet, produktionstid og konkurrenceevne. Valget mellem de forskellige varianter skal derfor ske ved at sammenligne den samlede enhedspris med de aktuelle egenskaber.

Anlægsprisen

Anlægsprisen bør ud over alle anvendte byggevarer og arbejdstimer også inkludere materiel, byggeplads, dækningsbidrag, rådgiverhonorar og andre fællesomkostninger, så den er muligt at sammenligne uafhængig af udbudsformer.

Omkostninger til inddækninger og lysninger omkring vinduer og døre indregnes også heri og ikke i den renoverede facades økonomi.

Totaløkonomi

Der skal desuden sammenlignes på totaløkonomi.

Fortsættes ...

Egenskaber

Egenskaberne bestemmes på de færdige vinduer og døre inklusive alle inddækninger, lysninger og apteringer for hver af de væsentlige egenskaber, som f.eks. kan være holdbarhed, isoleringsværdi, lysindfald, udsyn, tæthed, adgangsforhold og æstetik.

De tre fotos viser eksempler på varianter af vinduer og udvendige døre, som er udskiftet i en facaderenovering i Urbanplanen på Amager 2008 – 2011.



6. PRODUKTIVITETSUDVIKLING VED RENOVERING

6.1 Baggrund

Fokus på produktivitet i 50 år med ringe effekt	Byggeriet har i 50 år haft fokus på produktivitet, men indsatsen har været indirekte og effekten ringe de seneste år. Der er skrevet meget om produktivitet i byggeriet, men i de senere år har det primært været som makroanalyser og brancheudredninger.
Mange rapporter om produktivitet på makroniveau	Det ses f.eks. i rapport fra Erhvervs- og Byggestyrelsen om det europæiske produktivetsniveau ³ , i rapport fra BAT-kartellet om forbedringsmulighed i byggebranchen ⁴ , i analyse af byggeriets produktivitet fra SBI ⁵ og senest i hvidbog om renovering fra Bygherreforeningen og Grundejerne Investeringsfond (GI) ⁶ .
Få rapporter om produktivitet på mikroniveau i virksomheder og på byggesager	I modsætning hertil har der i mindre grad været skrevet om udvikling af produktivitet på mikroniveau i virksomheder og på byggesager.
Positiv produktivetsudvikling i industriproduktion	Indenfor produkt- og systemleverancer har der i de sidste 50 år været en positiv produktivetsudvikling.
Læs også Værktøj 5	Redegørelserne i de efterfølgende afsnit er uddybet nærmere i Værktøj 4: Produktivetsudvikling.

³ EBST (2009). Produktivetsniveauet i dansk og europæisk byggeri. Erhvervs- og Byggestyrelsen, København, www.ebst.dk.

⁴ BAT-kartellet (2010). Produktivitet i byggeriet. En analyse af mulighederne for at forbedre produktiviteten i byggebranchen. BAT-kartellet, København, www.batkartellet.dk.

⁵ Larsen, J. N. (2006). Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri. Dokumentationsrapport 1. Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), Hørsholm, SBI 2006:18. www.sbi.dk.

⁶ Havelund, M. (2011). Hvidbog om renovering. Et overblik over den eksisterende viden og de væsentligste studier af renoveringseffekter. Bygherreforeningen og Grundejernes Investeringsfond, København. <http://www.gi.dk/> og www.bygherreforeningen.dk.

6.2 Principper for forbedring af produktivitet

Figur 11:
Model for forbedring af produktivitet



Det i Figur 11 viste produktivitetsprincip har:

- Fokus på plan- og byggeprocessen.
- Fokus på bygningsdele.
- Går direkte efter forbedringer i produktiviteten.
- Baseres på 7 primære virkemidler.

I det valgte princip for forbedring af produktiviteten lægges der endvidere vægt på:

- En direkte udvikling af produktiviteten på mikroniveauet i virksomheder og på byggesager i den almene sektor.
- Anvendelse af følgende 7 prioriterede virkemidler som primære drivkræfter for produktivitetsudviklingen
 1. Præfabrikation.
 2. Gentagelser.
 3. Digital information.
 4. Ledelsesformer.
 5. Benchmarking.
 6. Brugerfokus.
 7. Rammeudbud.

Anvendelsen af de 7 virkemidler

De enkelte virkemidler kan iværksættes hver for sig, men de kan også virke i sammenhæng.

Deres effekt på produktiviteten vil desuden være afhængig af, hvor og hvordan de anvendes i processen.

I princippet for udvikling af produktiviteten lægges der derfor også vægt på at tilpasse virkemidler og udvikling til de forskellige anvendelser og parter i byggeriet.

Fokus på 5 indsatsområder

I tilknytning hertil er det derfor valgt at fokusere på følgende fem indsatsområder i processen, idet der både ses på det konkrete indhold i og det indbyrdes samspil mellem indsatsområderne:

1. Fællesomkostninger, rådgiver- og bygherreydelser.
2. Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører.
3. Byggesjakkene, udførelse og tidsstyring på pladsen.
4. Byggepladsen, skure, platforme og andet materiel.
5. Byggevareindkøb og materialelogistik.

Fordeling af omkostninger på bygningsdele

Omkostningerne på disse fem indsatsområder udgør renoveringens samlede omkostninger.

Som sidste princip i udviklingen af produktiviteten er det valgt, at alle sagens omkostninger skal kunne fordeles på de enkelte bygningsdele, så deres enhedspris udtrykker en samlet virkelig omkostning.

Dette princip bygger på nye økonomiske styringsteorier for virksomheder, som kaldes TDABC-metoden, som står for 'Time-Driven Activity-Based Costing' (på dansk: Time-Drevet Aktivitets-Baseret Omkostning).

6.3 Virkemidler til produktivitetsudvikling af bygningsdele

Figur 12:
Virkemidler til produktivitetsudvikling af bygningsdele



7 virkemidler

I den foreslåede procesindustrialisering af bygningsdele i renovering prøver vi at anvende erfaringerne med effektivisering fra produktindustrien. Men skal de have effekt, er det vigtigt, at der gøres en målrettet indsats for at tilpasse dem til byggeriets renoveringsprocesser både i forhold til videnarbejdet, kommunikationen og det fysiske arbejde hos bygherren, rådgiverne og entreprenørerne.

Sammenholdt med de seneste års udvikling i byggeriet fremtræder følgende virkemidler som centrale, og de er derfor prioriteret i principmodellen og anvendes gennemgående for alle indsatsområder:

1. **Præfabrikation:** Levering af byggevarer og -systemer med stor grad af præfabrikation til byggepladsen.
2. **Gentagelser:** Renovering på byggepladsen i serieproduktion af de enkelte bygningsdele og med stor grad af gentagelse.
3. **Digitalisering:** Anvendelse af IKT og BIM i en digital kommunikation på alle procesniveauer og imellem parterne.
4. **Ledelsesform:** Udbuds- og samarbejdsform og graden af selv- og medstyring i byggesjakkene og tværfaglighed mellem parterne.
5. **Benchmarking:** Indsamling og bearbejdning af informationer til styring og benchmarking med tilhørende læring og udvikling.
6. **Brugerfokus:** Fokus på kundernes og brugernes behov, samarbejde med dem i forløbet og brugerdreven innovation.
7. **Rammeudbud:** Flere boligafdelinger går sammen om fælles rammeudbud af ligeværdige renoveringsopgaver på et antal boligbebyggelser.

6.4 Fællesomkostninger, rådgiver- og bygherreydelser

Figur 13:
Virkemiddel – Fællesomkostninger



Produktivitetsudvikling i 5 trin

Indsatsområdet 'Fællesomkostninger, rådgiver- og bygherreydelser' omfatter alle omkostninger og aktiviteter vedrørende planlægning af renoveringsarbejdet, som ligger udenfor entreprenørens/Leveranceteamets arbejdsfelt.

Indsatsen realiseres primært i programfasen af bygherren og rådgiverne og bygherren, men følges op af Leveranceteamet i henholdsvis projektoptimeringen/udførelsen og i teamets bidrag til aflevering og effektmåling relateret til de renoverede bygningers brug/drift og vedligeholdelse.

Hovedvægten lægges på udvikling af produktivitet indenfor fællesomkostningernes egne aktiviteter og leverancer til de andre indsatsområder. Udviklingen opdeles i følgende fem trin, idet der henvises til analysen på H₂College, der er gennemført efter dette princip:

Første trin er opdeling af arbejdet i væsentlige aktiviteter med angivelse af, hvem der medvirker i og har ansvaret for den enkelte aktivitet og omkostningspost.

Andet trin er klarlægning af det forventede resultat og kvaliteten af de enkelte leverancer til de andre indsatsområder, så man kan se om produktivetsforbedringen er sket på bekostning af resultat og kvalitet eller har givet en realiserbar gevinst på de andre indsatsområder.

Tredje trin er relationen mellem aktiviteterne, deres omfang og muligheder for forbedring af produktiviteten på egne leverancer og indvirkningen på de andre indsatsområder.

Fjerde trin er udvikling og realisering af udvalgte forbedringsområder.

Femte og sidste trin er eftervisning og dokumentation af udviklingens effekt på produktiviteten.

6.5 Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører

Figur 14:
Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører



Indsatsområdet 'Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører' (i det efterfølgende kaldes det kun 'byggeledelse') omfatter alle omkostninger og aktiviteter vedrørende total-, hoved- og fagentrepreneurernes omkostninger ved byggeledelse af sagen samt entreprenørernes dækningsbidrag.

Indsatsen realiseres primært i udførelsesfasen og ved afleveringen, men udvikling og planlægning kan allerede foregå i projekterings- og i programfasen sammen med rådgiverne og bygherren.

Byggeledelsen omfatter bl.a. tilrettelæggelse og styring af byggesjakkene, byggepladsen med stilladser, platforme og andet materiel samt indkøb og opfølgning på byggevarer og underleverandører.

Byggeledelsen omfatter også samarbejdet med beboerne, bygherren og rådgiverne eksempelvis i tilknytning til byggemøder, workshops, partnering, projektgranskning og aflevering. Byggeledelsen omfatter også tilbudsgivning, regnskab, kvalitetsstyring og arbejdsmiljø.

I innovative projekter omfatter byggeledelsen også udvikling, læring, benchmarking og selvstyring samt produktionsoptimerende mock-ups og eksperimentarier til afprøvning af forbedringer.

Dækningsbidraget finansierer entreprenørens overordnede ledelse, centraladministration, investeringer og overskud, hvorfor de også kan udsættes for effektivisering.

Aktiviteter og konti i 'Byggeledelse' inkl. DB:

- Styring af byggeplads, UE, byggevarer og sjak.
- Styring af økonomi, KS og arbejdsmiljø.
- Samarbejder og møder.
- Udvikling og læring.
- Ledelse og overskud.

6.6 Byggesjakkene, udførelse og tidsstyring på pladsen

Figur 15:
Byggesjakkene, udførelse og tidsstyring på pladsen



Indsatsområdet 'Byggesjakkene', udførelse og tidsstyring på pladsen' omfatter alle omkostninger og aktiviteter i de forskellige fag- og tværfaglige sjak, som udfører renoveringer og fornyelser.

Sjak som arbejder med byggepladsen, opsætning af stilladser og platforme samt håndtering af materiel og byggevarer hører under indsatsområderne 'Byggeplads' og 'Byggevarer'.

Indsatsen realiseres primært i udførelsesfasen og ved afleveringen, men udvikling, planlægning, mock-ups og prøvelejligheder kan allerede foregå i projekterings- og også i programfasen sammen med byggeledelsen, rådgiverne og bygherren.

6.7 Byggepladsen, skure, platforme og andet materiel

Figur 16:
Byggepladsen, skure, platforme og andet materiel



Indsatsområdet 'Byggepladsen' omhandler skure, platforme og andet materiel' på byggepladsen, affald, el, vand mm. Dvs. alle omkostninger og aktiviteter som driver den fysiske byggeplads og alle hjælpefunktioner som understøtter plan- og renoveringsarbejdet på bebyggelsen.

Indsatsen har sin hovedvægt i udførelsesfasen og i mindre omfang i projekterings- og programfasen, hvor omkostningerne derfor ikke er så store.

Omkostninger og aktiviteter på byggepladsen omfatter drift af skure til mandskab, materiel, materialer og kontorhold samt overdækkede produktionsområder på byggepladsen. Indsatsen dækker også maskiner, transport, stilladser, platforme, kraner og andre hjælpemidler samt håndtering og vedligehold af dem.

Undtagen herfra er håndtering af materialer, byggevarer og byggesystemer der indgår i renoveringen.

Slutteligt omfatter indsatsen også bortskaffelse af affald, forsyning med strøm, vand ol. samt rengøring, snerydning og andre vinterforanstaltninger.

Byggevarer omfatter følgende aktiviteter:

- Bestilling og indkøb.
- Kvalitetsovervågning udenfor byggepladsen.
- Modtagekontrol.
- Opbevaring og transport på byggepladsen.

6.8 Byggevarerindkøb og materialelogistik

Figur 17:
Byggevarerindkøb og materialelogistik



Indsatsområdet 'Byggevarerindkøb og materialelogistik' ('Byggevarer') omfatter bestilling og indkøb af materialer, byggevarer, byggesystemer og lignende der indbygges i bygningen.

Arbejdet omfatter således kvalitetsovervågningen af leverandørens kvalitetsstyring inklusive besøg hos fabrikanten, hvis det er nødvendigt – samt modtagekontrol af leverancerne på byggepladsen.

Arbejdet omfatter desuden oplagring og håndtering af byggevarerne på byggepladsen frem til deres placering tæt ved indbygningsstedet.

Der arbejdes også med hvordan leverancerne skal pakkes i units, som passer til de enkelte arbejdssteder og den rækkefølge de enkelte byggevarer skal monteres i, som dette er vist i SBI rapport om byggelogistik.

7. EFFEKTEVALUERING UNDER PROCESSEN

7.1 Effektevalueringens discipliner og metoder

4 aktiviteter

Effektevalueringen har sine egne discipliner og metoder, der kan beskrives ud fra fælles standarder i branchen eller som sagsspecifikke metoder.

Disse discipliner og metoder rummer følgende 4 aktiviteter:

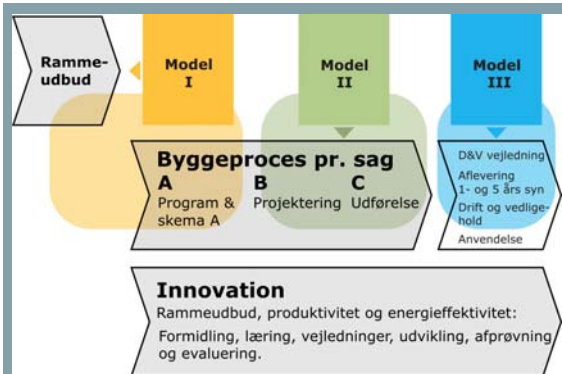
1. **Målsætning**, hvor krav og specifikationer f.eks. kan fastsættes ud fra fælles standarder, specificerede sagskrav, projektering, normal praksis i branchen eller i parternes forskellige holdninger.
2. **Måling**, som f.eks. omfatter interview af parterne, gennemgang af sagsdata eller i gennemførelse af konkrete målinger, der udføres af sagens parter og/eller af en udenforstående tredje part.
3. **Vurdering**, som f.eks. foregår i forhold til egne vurderingskriterier, hvor målinger sammenlignes med målsætningerne, eller som benchmarking, hvor målinger sammenlignes med målinger på andre sager og virksomheder.
4. **Rapportering**, som f.eks. en lukket eller offentlig rapportering, der kan være en teknisk dokumentationsrapport eller en mere formidlende rapport.

Læs også Værktøj 5:

Redegørelserne i de efterfølgende afsnit er uddybet nærmere i Værktøj 5: Lærende effektevaluering.

7.2 Tre modeller for hver sin del af processen

Figur 18:
Effektevalueringens-model I, II og III



Figur 18 viser effektevalueringensmodel omdelt i følgende delmodeller:

- **Model I, II og III.**

Modellernes 'aktiviteter' er afgrænset og beskrevet i forhold til den aktuelle models behov og muligheder i afprøvningen.

Fælles for modellerne er, at de alle retter sig om renovering af bygningsdelen facader med vinduer, men principperne kan dog godt anvendes på andre typer bygningsdele.

Model I

Model I har fokus på udbudsmateriale, Prækvalifikation og Rammeudbuddet for flere bebyggelser i forhold til offentlige krav og parternes kompetence og Miniudbuddet. Model I har desuden fokus på screening, byggeprogram, Miniudbud og helhedsplan i fase A Byggeprogram.

Model II

Model II har fokus på projektering og udførelse i totalentrepriser med hovedvægt på omkostninger og effektivitet i projektering og udførelse. Udgangspunktet for model II er, at der jf. ramme- og miniudbud er udarbejdet aftale om totalentreprise med et rådgiver- og entreprenørteam (Leveranceteam), som både gennemfører projektering og udførelse (Fase B og C).

Model III

Model III har fokus på energi- og indeklimaegenskaber i D&V-vejledningen, ved afl levering, i 1- og 5-års eftersyn samt i drift og vedligehold.

7.3 Evalueringens vægtning og tilrettelæggelse - Eksempel

Evalueringen tilrettelægges ud fra, hvad der ønskes lagt vægt på

Eksempel fra renoveringsprojektet Klimablokken i Tilst, AL2bolig

Effektevalueringens målsætning, indhold og resultater afhænger af, hvor vægten lægges i renoveringssagen, og hvordan evalueringen skal bruges i innovationsprocessen.

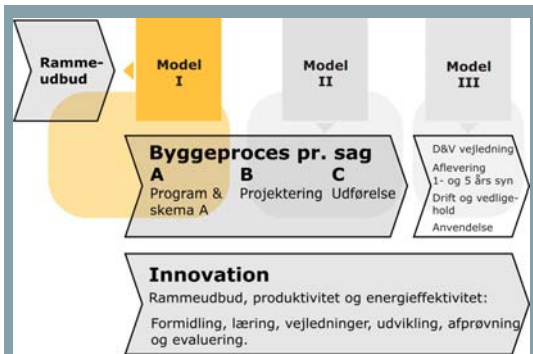
Effektevalueringen skal derfor planlægges og gennemføres i nøje overensstemmelse med de aktuelle forhold i den aktuelle renoveringssag.

I Skema 1 nedenfor er der vist et eksempel på lokalisering af, hvad der ønskes lagt vægt på i evalueringen.

Skema 1:
Eksempel på oversigt over opmålte areal for hver variant af vinduer og udvendige døre med dets placering

E-temaer	Model I	Model II	Model III
Produkter	Renovering af facader og vinduer		
Produkt-egenskaber	Arkitektur	Mængder og omfang og økonomi	Energi Indeklima
Fasefokus	Rammeudbud og Fase A	Fase B-C:	Fase D:
	Bygherrer, jurist og rådgiver	Projekterende, entreprenører og sjak	Rådgivere og ekstern konsulent
Evaluering	Rammeudbud og fase A:	Fase B-C:	Fase D:
	3. part Metode beskrives	3. part Metode beskrives	3. part Metode beskrives
Processtyring	Offentlige krav Udbudsforløbet Aftaler og risiko	Omkostninger Produktivitet Kvalitetssikring	
Vejledninger	Vejledning i Ramme- og miniudbud	Produktivitet med syv virkemidler	Vejledning i energieffektivisering

7.4 Effektevaluering af Byggeprogram og Rammeudbud – Model I



Effektevaluering i Model I: Prækvalifikation, Rammeudbud og Miniudbud.

Effektevaluering - Prækvalifikation

Introduktion

I Prækvalifikationen skal de bydende teams i deres interesse-tilkendegivelse anskueliggøre deres kapacitet til løsning af opgaven, og deres udviklingskompetence, herunder give et bud på hvilken udviklingsmetode man vil anvende i løsningen af opgaven, og hvordan man vil håndtere processen.

3 redegørelser fra de bydende team

De bydende team evalueres på deres redegørelse for, hvordan der gennem Miniudbuds-projekterne:

1. Udvikles og opsamles læring (beskrivelse af en metodik og proces der sikrer at læring og erfaringer løbende opsamles).
2. Opnås rationaliseringseffekt (økonomisk og proces) gennem opgaverækken. Illustreres gennem en model der anskueliggør at den facadeløsning der tilbydes bliver billigere over tid.
3. Teknologisk udvikling i alle Miniudbuds-projektforløb i Rammeaftale-perioden.

10 Evalueringsparametre

De bydende teams evalueres efter følgende 10 parametre:

1. Firmabeskrivelser.
2. Evne til innovativt arbejde (udviklingskompetence).
3. Forslag til procesplan.
4. Evne til at arbejde iht. BIM.
5. Kapacitetsbeskrivelser for alle involverede parter.
6. Referencer vedr. udvikling, renovering, alment byggeri, lavenergi-byggeri.
7. Teamets organisering.
8. Regnskabsoplysninger.
9. Tro & love-erklæring.
10. Nøgletal.

Effektevaluering - Rammeudbud**8** Evalueringsparametre

De bydende team evalueres i deres Rammeudbuds-tilbud på følgende **8** parametre:

1. Det samlede modelprojekt ud fra parametre opstillet i byggeprogram.
2. Bedømmelse af digital prototype anvendt på "Klimablokken" samt et andet byggeri fra samme tidsepoke.
3. Teamets mere detaljerede procesbeskrivelse.
4. Teamets model for rationel og sikker produktion. Der skal opnås rationaliseringseffekt (økonomi og proces) gennem opgaverækken, illustreret gennem en model der anskueliggør, at den facadeløsning der tilbydes bliver billigere over tid.
5. Model for rationel og sikker montage. Løsningerne skal pege fremad mht. teknik og proces.
6. Model for opsamling af læring i processen i Rammeudbudsperioden. Der skal gennem projekterne løbende udvikles og opsamles læring. Herunder beskrivelse af en metodik og proces der sikrer at læring og erfaringer løbende opsamles.
7. Teamets evne til at arbejde med produktdesign.
8. Bedømmelse af nøglemedarbejderes CV'er. CV'er skal dokumentere at de aktuelle deltagere har kvalifikationer specifikt indenfor innovation - og procesarbejde, samt til succesfuld gennemførelse af projektet (løsning og gennemførelse af aktuelle projekter).

Læs mere i Værktøj **1**

Den samlede bedømmelsesmodel er nærmere beskrevet i Værktøj **1**: Ramme- og Miniudbuds-koncept.

Effektevaluering - Miniudbud

4 overordnede
evalueringsparametre

De bydende team evalueres i deres Miniudbuds-tilbud på følgende 4 overordnede parametre:

1. Pris.
2. Arkitektur (evaluerings - målepunkter fra Arkitekturgruppen opdelt i forhold til udbudsmodel (der skal sikre enkel og ens bedømmelse)).
3. Proces ligeledes ud fra udbudsmodellen.
4. Teknik (evaluering og målemetode, - effektevalueringer).

Evaluering af rådgivernes
optimeringskompetence

Der foretages en evaluering af rådgivernes evne til at analysere en optimal facadeenergirenovering og entreprenørens evne til at sikre udførelse i overensstemmelse med de projekterede løsninger.

Evaluering af leverance
teamets optimerings-
kompetence

Det er væsentligt at teamet i de konkrete løsninger, kan dokumentere, at der gennem projekterne løbende udvikles og opsamles læring, - herunder:

1. Beskrivelse af en metodik og proces der sikrer denne opsamling.
2. Opnåelse af rationaliseringseffekt (økonomisk og proces) af konkrete løsninger gennem opgaverækken.
3. Opstille en model der anskueliggør, at den facadeløsning der tilbydes bliver billigere over tid.
4. Opnåelse af teknologisk udvikling gennem projektførløb.

8 evalueringsparametre

I Miniudbuddet evalueres de bydendes konkrete løsningsforslag på følgende 8 parametre fra byggeprogrammet:

1. Æstetisk og arkitektonisk kvalitet.
2. Funktionalitet og fleksibilitet.
3. Energibehov.
4. Miljømæssig bæredygtighed.
5. Indeklima.
6. Produktion og proces.
7. Økonomisk bæredygtighed.
8. Kompetencer.

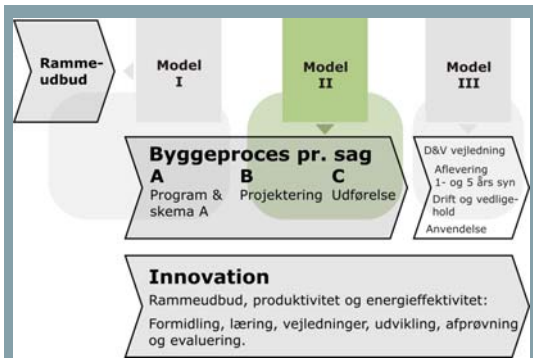
Fysisk mockup

Evaluering af en fysisk mockup af de foreslåede løsninger indgår som en væsentlig del af bedømmelsen.

Læs mere i Værktøj 1

Den samlede bedømmelsesmodel er nærmere beskrevet i Værktøj 1: Ramme- og Miniudbuds-koncept.

7.5 Effektevaluering i projektering og udførelse – Model II



Model II - Oversigt

4 virkemidler

I Model II indgår evaluering af følgende virkemidler og udvikling af bedre produktivitet:

1. Interview om anvendelsen i afprøvningen.
2. Vurdering af virkemidlernes sammenhæng.
3. Vurdering af relation med anden udvikling.
4. Rapportering.

Principper for effektevaluering – Model II

4 principper

Principperne for effektevaluering Model II dækker Fase B: Projektering og Fase C: Udførelse i en totalentreprise, og omfatter følgende del-effekt-evalueringer af:

1. Virkemidler og vejledningen i udvikling
2. Omkostninger og økonomi i afprøvningen
3. Effektivitet og produktivitet i afprøvningen
4. Egenskaber og kvalitet i afprøvningen.

Evaluering af udviklingen af koncept for produktivetsforbedring – Modul II

7 prioriterede virkemidler

Udviklingen af bedre produktivitet på facaderenovering foretages af sagsparterne ved anvendelse af følgende 7 prioriterede virkemidler:

1. Præfabrikation.
2. Gentagelser.
3. Digital information.
4. Ledelsesform.
5. Benchmarking.
6. Brugerfokus.
7. Rammeudbud.

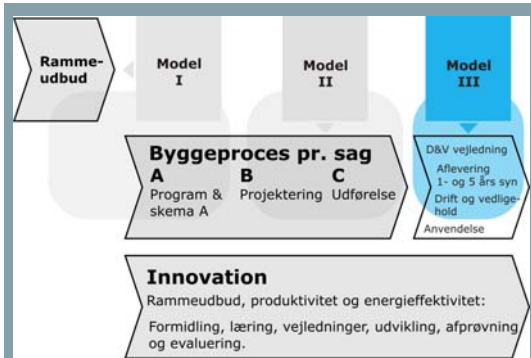
Evaluering af effekt på omkostninger og økonomi – Modul II

Evaluering af udviklingens effekt

Der gennemføres en evaluering af udviklingens effekt på omkostninger og økonomi. Der lægges især vægt på relationen til udviklingen af bedre produktivitet på facaderenovering.

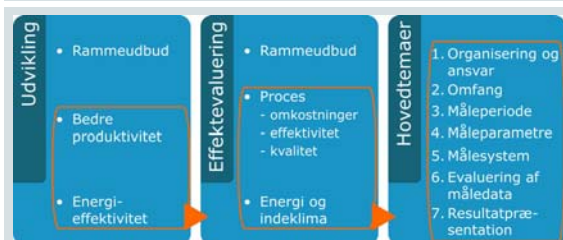
Evalueringen gennemføres med baggrund i en analyse af budget og sagsregnskab og interview af sagsparter og udviklere om deres vurdering af effekten.

7.6 Effektevaluering af resultatet efter udførelsen – Model III



Model for uvildig monitorering – Model III

Figur 19:
Principper uvildig monitorering



Formålet med Model III er sikring af en uvildig monitorering og evaluering af energieffekten af det enkelte renoveringsprojekt (Miniudbuddet).

Uvildig monitorering: 7 hovedtemaer - Model III

7 hovedtemaer

I Model III er der, som vist i Figur 19, opstillet en række punkter, som skal belyses og dokumenteres gennem en detaljeret monitorering af det aktuelle projekt.

Monitoreringen skal medvirke til at sikre maksimal erfaringsindhentning fra projektet med henblik på optimering af fremtidige projekter – baseret på følgende 7 hovedtemaer:

1. Organisering af ansvaret for effektevalueringen.
2. Omfang af måleprojekt.
3. Måleperiode.
4. Måleparametre.
5. Målesystem.
6. Evaluering af måledata.
7. Resultatpræsentation.

Læs mere i Værktøj 5

Effektevaluering ved anvendelse af Model I, II og III er nærmere beskrevet i Værktøj 5: Produktivitet og Lærende Evaluering, Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud og Værktøj 7:

Læs mere i Værktøj 6 og 7

Effektevaluering gennem processen er nærmere beskrevet i Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud og Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud

8. LÆRING OG INNOVATION VED RAMMEUDBUD

8.1 Kompetencebegrebet

<p>Kompetencebegrebet - et globalt perspektiv</p>	<p>Kompetence defineres som evnen, beredskabet og viljen til at møde en udfordring med en handling. Det at være kompetent refererer frem mod en udvikling, mod noget der skal håndteres med en aktiv operation.</p> <p>Globaliseringen har medført et nyt landskab, hvor gammelkendte handlingsmodeller ikke længere er tilstrækkelige. Der er med dette afsæt interessere for koncepter og begreber, der formår at tage højde for udvikling.</p>
<p>Faglige kompetencer</p>	<p>Faglige kompetencer er kundskaber og færdigheder alle i byggesagen bruger i varetagelsen af deres jobfunktioner. Dvs. kompetencer baseret på kvalifikationer erhvervet i uddannelse og arbejde.</p>
<p>Faglige og organisatoriske kompetencer</p>	<p>Opgaveforståelsen er en af de generelle faglige kompetencer, der altid vil være i fokus, herunder evnen til metodisk analyse og planlægning af arbejdsprocesser og tilvejebringelse af bygherrens ønsker og krav til produktet.</p> <p>For håndværkere er det en vigtig organisatorisk kompetence at kunne se sig selv i den samlede helhed, og være i stand til i sjakket, på tværs af sjakkene, og i forhold til byggeledelsen - at vælge de rigtige og bedste løsninger.</p>
<p>Faglighed som et centralt begreb - også i fremtiden</p>	<p>For sjakkene er de specifikke faglige kompetencer selve håndværket, den faglige kunnen og ikke mindst kendskabet til fag, sjak- og arbejdskultur, som gør sig gældende på en byggeplads. Hertil kommer en særlig udfordring i at forstå og kunne samarbejde med kunderne - dvs. beboerne.</p> <p>Fagligheden er i dag og vil også i fremtiden være et centralt begreb. De klassiske kompetencer, som snævert knytter sig til de specifikke fag er ikke uforanderlige størrelser, når de ses i sammenhæng med kreative, innovative og personlige kompetencer.</p>

8.2 Læringsbegrebet og læringskultur

<p>Læringsbegrebet</p>	<p>Hvis ambitionen er, at agere kompetent og møde udfordringer i en aktiv handling i et åbent samarbejde med andre parter, hvor kvalitetskriterier, udfordringer og krav hele tiden ændrer sig - er et af svarene praksislæring - i mange former.</p> <p>Der bliver tale om læring i forhold til faget, arbejdspladsen, personen og den enkeltes hele livsforløb. Læring bliver herved individuel, organisatorisk, samfundsmæssig, kognitiv og følelsesmæssig. Læring knytter sig til en situation, til et rum og en kontekst. Kompetencer og læring er blevet det nye columbusæg.</p>
<p>Læringskultur</p>	<p>Læringskulturen styrkes eller skabes ved:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En fælles viden parterne imellem som virkemiddel til skabelse af en bedre indbydes social og faglig forståelse, der kan bidrage til optimering af sammenhængen lemme plan, teori og praksis. • Proaktiv anvendelse af denne viden i forhold til alle byggesagens aktører. • Iscenesættelse af muligheder og rum for at alle kan gøre brug af deres viden. • Skabelse af et kollektivt ansvar opgaveudførelsen herunder medbestemmelse og at alle gør hvad der er aftalt.

8.3 Innovationsbegrebet

Innovation og ny viden

Kompetence- og læringsbegrebet leder frem til innovation defineret som:

- Aktiviteter, som på grundlag af ny viden, udvikler nye muligheder, der ved udnyttelsen genererer en merværdi.
- Ny viden er en afgørende forudsætning for Innovation, dvs. for at gøre noget anderledes eller på en anden måde.
- Innovation omfatter en således proces, der bearbejder den nye viden og genererer nye idéer, hvoraf de bedste udvikles til nye muligheder. De nye muligheder opstår ofte i krydsfeltet mellem forskellige typer viden, eller når kendte elementer kombineres på nye måder.
- Et typisk eksempel er en udvidet erkendelse af kundernes behov kombineret med nye færdigheder eller teknologiske muligheder i organisationen, svarende til den såkaldt brugerdrævede innovation.

8.4 Skabelse af ny viden med afsæt i kompetencemodellen

4 grundmoduler

- Introduktion

Kompetencemodellen til skabelse af ny viden består af 4 grundmoduler, der udgør en helhed, som med afsæt i praksis gør reflekterende skabelse af ny viden mulig.

Et overordnet sigte, er den for byggeriet som helhed store udfordring, at blive bæredygtig og meget mere digitaliseret. Et forhold, som gensidigt betinger og beriger hinanden.

Kommunikation og generering af viden, bliver lige så vigtige størrelser, som det at isolere og montere facadeplader. Og som nævnt gælder det om at skabe rum for, at denne procesuelle helhed i fællesskab kan gøres til genstand for erfaringsudveksling, videndeling, og grundlag for et bedre flow i byggeprocessen.

- Specifikation

I Kompetencemodellens 4 grundmoduler A – D behandles følgende temaer og giver svar på:

A. Kvalifikationer og kompetencer i byggesagen

Hvilke krav til kvalifikationer og kompetencer gør sig gældende i det faglige og tværfaglige samarbejde, som gør en byggesag innovativ?

B. Læring og procesledelse

Hvordan kan aktionslæring blive en metode for byggeledelse og håndværkere, så de sammen kan nytænke byggeprocessen og arbejdets organisering?

C. Præferencer og interesser – person og teamprofiler

Hvad skal der til for at sammenkæde og integrere de mange forskellige kompetencer, der optræder i et team, og samtidig skabe rum for nye muligheder?

D. Bevidsthed individuelt og kollektivt

Kan byggepladsens sociale struktur, og aktørernes aktive forhold i den – kan den som læreproces gøres bevidst individuelt og kollektivt?

8.5 Værdiskabelse, læringsteori og vidensbegrebet

Læringsbegrebet
- erkendelse og læring

Læring er et menneskeligt vilkår, og læringsbegrebet er ikke et modebegreb, opfundet til dagen. Mennesker har altid lært og vil altid skulle lære.

Begrebet er ikke til at komme uden om, i beskrivelsen af, hvad det i moderne tid vil sige at være menneske. Der skelnes teoretisk mellem erkendelse og læring. Hvor erkendelsesteorien har et filosofisk sigte, har læringsteorien et pragmatisk sigte.

Læringsteorien og vidensbegrebet

Læringsteorien forholder sig til vidensbegrebet med det primære sigte, at forstå viden som kognitiv, kropslig, tavs eller praktisk viden.

I læringsteorien og i dens praktiske iscenesættelse i byggesagens og på byggepladsen er det vigtigt at have været fokus på, hvordan og hvorfor tilegnelsen af og konstruerer viden sker med det primære mål at skabe forandring og nye handlemuligheder.

Tættere på forståelse af læring

Redegørelsen for disse forhold i dette kapitel i Vejledningen skyldes først og fremmest at værdiskabelsen i byggeriets tilrettelæggelse og udførelse er betinget af, at byggeledelsen og håndværkerne når frem til en fællesforståelse af læring, som en videnskabelig proces, hvor viden i bred forstand kan anses som et resultat af en bevidsthedsproces.

8.6 Værdier, kompetencer og innovation

Læring på byggepladsen
- som løftestang for byggeriets innovation

I byggeriet generelt har der manglet en systematisk opsamling af læring i og mellem de planlæggende og udførende organisatoriske enheder. Dvs. et fravær af muligheder for at lære af hinandens succeser og fejltagelser.

Ved at gøre læring på byggepladsen til en del af en innovationsproces kan hele forløbet betragtes som en læreproces. Byggepladsen bliver en skole, en læreplads og et kompetencecenter for alle involverede.

Med baggrund i en fælles strategi og handlingsplan for læring inddrages de deltagende aktørers produktviden og udførelseskompetence og derved danne et værn mod fejl og svigt, og bidrage til optimering af produkt- og procesværdien.

Nye rammer for byggeprocessen
- viden og værdibaseret kvalificering af dømmekraften for organisatorisk handling

Med sådanne nye rammer for byggeprocessen, skabes der en fælles navigation i praksis, som hele tiden er under forandring, og hvor planlægning og ledelse baserer sig på fælles målsætninger og værdier.

Byggepladsen gøres til et kompetencecenter, der bygger på forståelsen af partnerskabet som kernen, hvor parterne forpligter sig til at understøtte læring og videndeling.

Løsningen af et problem og det at være innovativ i en byggeproces kommer i stigende grad til at afhænge af de deltagende aktørers evne til at håndtere værdier og viden.

Det skærper betydningen af den side af praksis, der ikke kun handler om at skabe værdier, men som også selv er bundet til en mangfoldighed af værdiforestillinger.

Forholdet mellem de værdier man ønsker at skabe, og de værdier man selv er bundet af igennem sin praksis, handler dybest set om at kvalificere dømmekraften for organisatorisk handling.

8.7 Fælles forståelsesramme og Lærings- og videndelings-sessioner

5 bygherrekrav til innovation og læring

De i afsnit 7.1 – 7.6 omtalte lærings- og innovationsmodeller understøttes af de i oversigten nedenfor angivne bygherrekrav til skabelse af en fælles forståelsesramme.

Bygherrekrav til:	Antal byggherrekrav
7.1 Innovation, læring og videndeling	3
7.2 Organisering	1
7.3 Kommunikation og formidling	1
I alt	5

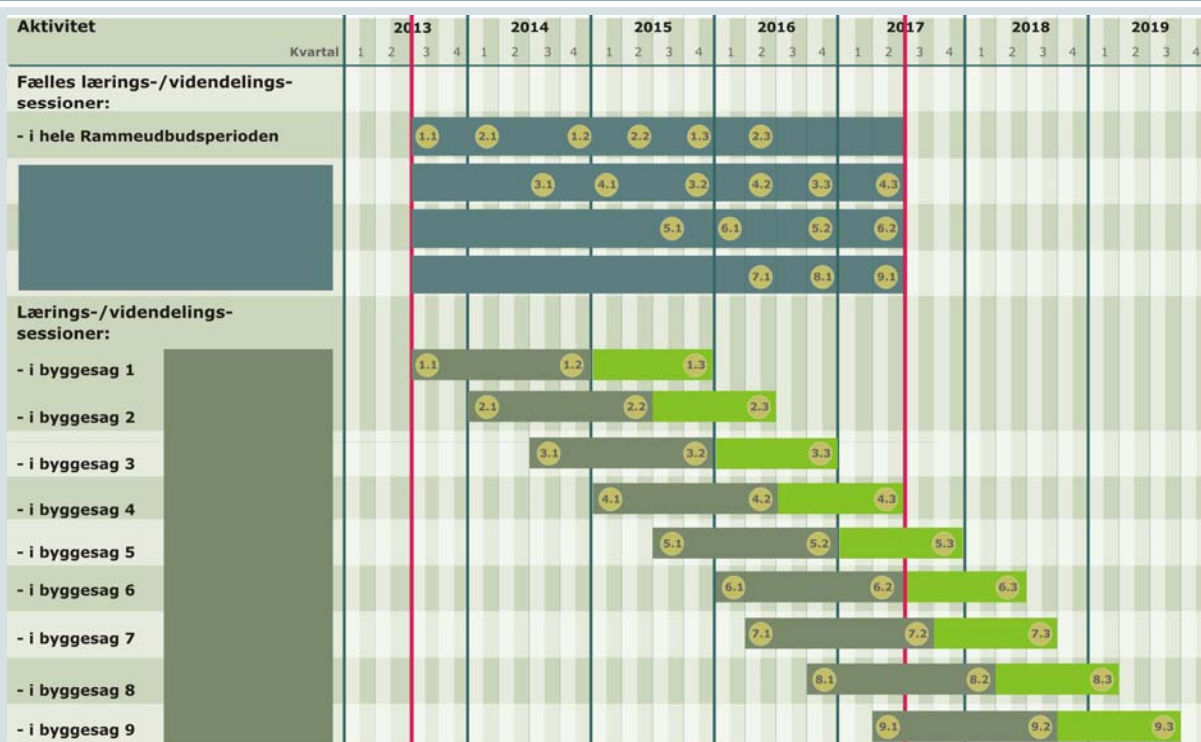
Læs mere i Værktøj 6 og 7

I Værktøj 6: Bygherreprogram til Rammeudbud og Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud er der gjort nærmere rede for bygherrekravene til innovation og læring.

Forståelsesramme

Forståelsesrammen kommer i spil på de i Figur 20 viste fælles lærings- og videndelings-sessioner, der vil finde sted i løbet af Rammeudbudsperioden.

Figur 20: Fælles Lærings- og videndelings-sessioner.



Læs med i Værktøj 1, 6 og 7

De fælles lærings- og videndelings-sessioner, er nærmere omtal i Værktøj 1: Ramme- og Miniudbudskoncept, Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud og Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud

9. NY-INDUSTRIALISERING SOM RAMMEVILKÅR FOR RENOVERING OG FORNYELSE AF ALMENE BOLIGER

9.1 Ny-industrialiserings-målsætninger og virkemidler

11 målsætninger og virkemidler

Skema 2 giver en oversigt over 11 Ny-industrialiserings-målsætninger og virkemidler.

Skema 2: 11 Ny-industrialiserings-målsætninger og virkemidler

1. Fabriksfabrikation.

Øget fabriksproduktion, præfabrikation og massefabrikation, hvor arbejdet på byggeplads flyttes til fabrik. Byggesektoren er gået mod flere standardiserede byggevarer og mere systemleverance. Præfabrikation er kun et af flere virkemidler i industrialiseringen.

2. Effektivisering. Optimering af produktionen gennem f.eks. store produktionsserier, Business Process Reengineering og Lean Konstruktion, hvor der fx arbejdes implicit og eksplicit med processen i input-output modeller.

3. Samarbejde. Tættere samarbejde, partnering, nye leveranceformer og bedre samspil mellem bygherrer, rådgivere og leverandører.

4. Produktionsudstyr. Investeringer i produktionsudstyr, automatisering og kapitalrationalisering.

5. Arbejdskraft. Specialisering af arbejdskraften, arbejdsdeling, ufaglært arbejdskraft erstattes af faglært og effektivisering af arbejdsgangene.

Et øget fokus på kvalitet og tilfredsstillelse af kunderne bevirkede, at der blev behov for kvalificeret arbejdskraft og bedre samarbejder, som kan øge integrationen mellem design og produktion.

6. Informatik. Øget brug af digitale værktøjer og ny teknologi.

Her gøres information og data til viden, som kan få effekt på produktionslinjen og fremme en teknisk udvikling. Valg af teknologi kan være radikal men også være risikofyldt.

7. Brancheglidning. Specialisering kombineret større tværfagligt samarbejde. Ikke kun branche-glidning mellem de forskellige faggrupper indenfor håndværksfagene, men også mellem timelønnede og funktionærer og mellem rådgivere og entreprenører.

8. Videnarbejde. Større afhængighed af rådgivende ingeniører til at lave statiske beregninger ol.

Projekteringen udsæt for forskellige stress tests, som bliver en del af videnarbejdet. Bedre mulighed for at håndtere de ofte modstridende mål på kort og lang sigt.

Faglig glidning mellem det fysiske arbejde over til videnarbejdet.

9. Benchmarking. Brug af flere og bedre nøgletal og sammenligninger øges.

Bl.a. i styring af just-in-time, total quality management, arbejdsmiljø og kvalitetssikring. Benchmarking der f.eks. viser ændringer mellem faste- og variable omkostninger.

10. Produktværdi. Større samlede produktløsninger, udvikling af nye fysiske produkter, produktsortimentet udvides, og der udvikles flere byggesystemer.

Udvikling af specialløsninger som er svære at substituere og efterlignes, og som giver større værdi for brugerne. Tilbud om bedre arkitektur, hvor større fleksibilitet og brug af bæredygtige materialer afstemmes bedre efter rum og funktion.

11. Innovation. En effektiv innovations-, lærings- og forandringsproces er et væsentligt karakteristika og virkemiddel for industrialisering.

9.2 Ny-Industrialisering – Forventninger

Individuelle og fælles forventninger

Skema 3 giver en oversigt over parternes forventninger Ny-industrialiseringen som produktionsform i de forestående energi-facaderenoveringer og fornyelse af segmentet af alment boliger opført i 1960-1975.

Oversigten er relateret til bygherrens og byggebranchens forventninger samt til parternes fælles forventninger.

Skema 3:
Bygherrens og byggebranchens egne og fælles forventninger til Ny-industrialisering

Bygherrens forventninger	Byggebranchens forventninger	Fælles forventninger
<ul style="list-style-type: none"> • Kortere byggetid, lavere pris og bedre kvalitet • Mere værdi for pengene. • Øget fokus på kunde- og brugerbehov. • Øget arkitektoniske kvalitet ved valget af materialer afstemt efter rum og funktioner, helt ned i detaljen, der samtidig bidrager til variation og fleksibilitet. • Integration af arkitekturen i arbejdet med planlægning og projektering hos de andre aktører. 	<ul style="list-style-type: none"> • Øget vækst i markedet. • Øge kapitaltilvækst i produktionssystemet. • Strukturændringer og overordnet omstilling i byggeriet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Større effektivisering af byggebranchen, som fremmer produktivitet og rationaliseringer. • Udvikling i et kombineret perspektiv dækkende både økonomi, ledelse, produktion og kvalitet. • Øget fokus på ændringer i efterspørgsel og forbrugsmønstre.

9.3 Nyindustrialisering – Regelskaber-arena og sektorer

5 markeder og sektorer

Som vist i Figur 21 består grundstrukturen for Ny-industrialisering i opdeling af byggeriet i en regelskaber-arena (myndigheder, tredjeparter og organisationer) og følgende 4 sektorer:

1. Industrisektor (producenter og leverandører).
2. Byggesektor (projekterende og entreprenører).
3. Ejendomssektor (brugere/byg- og driftsherrer).
4. Vidensektor (forskning, uddannelse, udvikling og videnformidling).

Figur 21: Byggeriets regelskaber-arena og sektorer



1. Regelskaber-arenaen

Love, normer, standarder og fælles brancheretningslinjer

Her skabes de love, normer, standarder og fælles brancheretningslinjer, som byggeriet arbejder efter. Samlet danner de den regelmæssige ramme om byggeriet, som er grundlag for den gode praksis for byggeriets parter.

Her agerer ministerier, kommuner og standardiseringsorganisation, som udformer de offentlige krav til byggeriet. Her agerer også brancheorganisationer, fonde og uvildige tredjepartsorganisationer som f.eks. Dansk Byggeri, Byggeskadefonden og Statens Byggeforskningsinstitut (SBI), som udformer fagregler, eftersynskrav og anvisninger.

2. Industrisektoren

Produktion og levering af materialer, byggevarer og systemer

Industrisektoren omfatter produktion og levering af materialer, byggevarer og systemer fra fabrik og lagre til de aktuelle byggepladser.

Her tager producenterne sig af industrialiseringen og effektiviseringen af produktionen og udvikling af produkter og systemer.

Leverandører, byggemarkeder og distributører tager sig af salg af alle typer produkter og levering til byggepladsen.

3. Byggesektoren

Byggesektoren omfatter:

- Design og projektering af bygningen med baggrund i de krav der stilles af ejendomsmarkedet.
- Planlægning og tilrettelæggelse af produktio-nen på byggepladsen, herunder indkøb af byggevarer og leje af maskiner, løftegrej og skure samt sikring af arbejdsmiljøet.
- Den fysiske udførelse og produktion på byggepladsen. Slutteligt omfatter byggemarkedet afleveringen af færdige bygninger og renoverede brugsrum og bygningsdele til ejendomsmarkedet.

4. Ejendomssektoren

Byg- og driftsherrens-/Lejerne og brugernes domæner

Ejendomssektoren omfatter:

- Byg- og driftsherrens bestilling, styring og modtagelse af ydelser fra bygge- og produktmarkedet. Byg- og driftsherren tager sig desuden af samarbejdet med brugerne af bygningen og indsamler og bearbejder deres behov til og problemer med bygningen. Her arbejder drifts-personalet med drift og vedligehold af bygningen, de tekniske anlæg og ude-arealer, og arealerne bliver administreret i forhold til de forskellige ejer-, lejer- og brugergruppers behov.
- Lejerne og brugerne anvendelse af bygningen til forskellige formål som f.eks. til bolig, kontor, undervisning, produktion og underholdning.

5. Vidensektoren

Her skabes ny viden gennem forskning, udvikling og innovation, og den formidles til byggeriet gennem artikler, vejledninger og undervisning.

Samlet danner det den videnmæssige ramme om byggeriet, som er grundlag for den gode praksis for byggeriet parter. Her agerer uddannelsesinstitutioner og skoler med uddannelse og læring.

Her agerer forskningsinstitutioner og udviklingskonsulenter med indhentning og bearbejdning af ny viden fra udlandet, andre sektorer og byggepraksis. Her agerer også videnformidlingsvirksomheder som f.eks. Byggecentrum med udstillinger, formidling og anden videndeling.

9.4 Ny-industrialisering: 5 Udviklings-initiativer

5 indsatsområder

I dette afsnit gøres rede for videreudvikling af industrialisering baseret på de Skema 4 angivne 5 forslag til udviklingsinitiativer.

Samlet skal disse 5 initiativer være med til at skabe mere effektivitet, læring og innovation i byggemarkedet, men også til at forbedre medarbejdernes kompetence på disse områder.

Skema 4: 5 Ny-industrialisering – 5 udviklingsinitiativer

(1) Tværfaglig udvikling

indenfor følgende hovedaktiviteter, som kan forbedrer virksomhedernes konkurrenceevne gennem en effektiviseringsindsats relateret til

- Projekt- og entreprisetilbud til forskellige udbuds- og samarbejdsformer
- Projektering og specifikation (projektforslag, forprojekt og hovedprojekt)
- Udførelse og aflevering – Styring og opfølgning
- Udførelse og aflevering – Udførelse på byggepladsen
- Udførelse og aflevering – Aflevering og slutdokumentation af byggesagen.

(2) Udvikling og effektivisering af hvert af følgende 6 faglige spor, så de i virksomhederne, på byggesagerne og i sektoren generelt understøtter den ønskede kompetenceudvikling

- Økonomi, ledelse og juridisk ansvar
- Bruger-, kunde- og markedsrelation
- Kvalitet, egenskaber og kvalitetsstyring (KS)
- Proces, organisering, arbejdsmiljø og effektivisering
- Informatik, BIM, IKT, digitalisering og formidling
- Erfaringer, læring og benchmarking.

(3) Udvikling af forskellige typer af bygninger og renoverede brugsrum og bygningsdele, som er tilpasset de aktuelle brugeres behov og byggemarkedets muligheder.

(4) udvikling af en øget innovationskompetence i virksomhederne og på byggesagerne.

(5) Uddannelse og træning i gennemførelse af effektive innovationsprocesser, som både kan forbedre processer og produkter i byggemarkedet.

9.5 19 væsentlige faktorer til beskrivelse af byggeriets fremtid

19 væsentlige faktorer opdelt i 4 kategorier

Skema 5 viser en oversigt over alt 19 væsentlige faktorer til beskrivelse af byggeriets fremtid opdelt i følgende 4 kategorier:

- (1) Fælles og generelle faktorer.
- (2) Faktorer for industrisektoren.
- (3) Faktorer for byggesektoren.
- (4) Faktorer for ejendomssektoren.

Skema 5: Byggeriets fremtid - 19 væsentlige faktorer

Fælles og generelle faktorer	Faktorer for byggesektoren
<p>Faktor 1: Forbedring og udvikling af byggeriet skal foregå både i produkt-, bygge- og ejendomsmarkedet, som en integration mellem de tre markeder med støtte fra viden- og reguleringsmarkedet.</p> <p>Faktor 2: Forbedring og udvikling af byggeriet skal omhandle følgende temaer.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udvikling af mere bæredygtigt byggeri • Effektivisering ved integrering mellem byggeprocesser og aktører • Anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) • Overblik over normer og standarder for kvalitet, funktioner og egenskaber, som kan skabe værdi for brugerne. <p>Faktor 3: Forbedring og udvikling skal realisere forbedringerne i samarbejde mellem myndigheder, erhverv og forskning. Desuden skal der ske en forbedring af byggeriets effektivitet og kvalitet samt en udvikling af erhvervets lærings- og innovationskultur.</p>	<p>Faktor 9: Anvendelse af brugsrum og bygningsdele som fælles objekt for styring, effektivisering, kvalitetsudvikling, dokumentation, kommunikation og benchmarking i byggemarkedet.</p> <p>Faktor 10: Analysere og forståelse af forskellige brugeres behov, og de forskellige typer af bygnings- og renoverede brugsrum og bygningsdele ('produkter') skal tilpasses de aktuelle segmenters behov.</p> <p>Faktor 11: Fælles tværfaglig procesmodel (ny fasemodel) med syv hovedaktiviteter i seks faglige spor som vist i Figur 4 i afsnit 1.2.</p> <p>Faktor 12: Udvikling af fælles principper for ydelses- og ansvarsbeskrivelse realiseret i en ny fælles procesmodel.</p> <p>Faktor 13: Realisering udvikling og effektivisering af 6 faglige spor (se Figur 3 i afsnit 1.2) for at sikre tilpasning til de forskellige aktørers behov og for at forbedre byggemarkedets konkurrenceevne.</p> <p>Faktor 14: Realisering, udvikling og effektivisering af hver af de hovedaktiviteter på tværs af de seks faglige spor jf. Figur 6 i afsnit 1.4, for at optimere tilpasningen til virksomheders behov og for at forbedre byggemarkedets konkurrenceevne.</p>
Faktorer for industrisektoren	Faktorer for ejendomssektoren
<p>Faktor 4: Stram pris-, rabat- og omkostningsstruktur, som kan synliggøre byggevarens værdi overfor byggemarkedet og i bygningens totaløkonomi.</p> <p>Faktor 5: Effektiv og automatiseret produktion, som holder stykomkostningen nede, og som producerer mere avancerede systemløsninger.</p> <p>Faktor 6: Leverance- og logistiksystemer, som er tilpasset en effektiv byggeplads-produktion, forbedrer kvaliteten og reducerer spild og byggetiden.</p> <p>Faktor 7: Produkter af høj kvalitet med indlejret teknologi og et flot design, som leveres med serviceydelser tilpasset mange forskellige brugssituationer.</p> <p>Faktor 8: Digitale varekataloger og -databaser som projekterende og entreprenører direkte kan anvende i kvalificering og effektivisering af deres arbejde.</p>	<p>Faktor 15: Information og viden om brugerne, lejernes og ejernes behov samles, bearbejdes og kommunikerer til byggeriets parter. Der gennemføres effektiv opfølgning på kvalitetsstyring og aflevering med reference hertil.</p> <p>Faktor 16: Bedre arealadministration som støtter brugernes anvendelse af bygningen og forbedrer deres 'produktivitet' til en så lav pris som mulig.</p> <p>Faktor 17: Bedre drift og vedligehold af bygningen som støtter arealadministrationen, og som totaløkonomisk er fordelagtigt for bygning, ejer og brugere.</p> <p>Faktor 18: Bestille og udbyde ydelser som styrke effektivitets- og kvalitetsudvikling af byggesektoren fx med reference til den nye fælles procesmodel</p> <p>Faktor 19: Understøtte og motivere gennem samarbejde, politik og udviklingsinitiativer til fremme af innovativ udvikling i byggesektoren.</p>

10. HOVEDKONKLUSIONER OG ANBEFALINGER

Hovedkonklusioner

7 hovedkonklusioner

I oversigten nedenfor er der gjort rede for forsøgsprojektets 7 hovedkonklusioner.

1. Energirenovering af facader

1.1

Bedre, billigere og hurtigere energirenovering af facader

Det er basis at skabe en bygherredreven tilvejebringe viden- og metodegrundlaget for og formulering af bygherrekrav til skabelse af en bedre, billigere og hurtigere energirenovering af facader.

Bedre for at sikre, at kommende energirenovering af facader får en levetid på mindst 30 år, så man undgå – som hidtil – at skulle renovere de samme bebyggelser hvert 10. eller 20. år.

Billigere for at sikre skabelse af mere værdi for boligafdelingens penge i alle faser: Programmering, projektering, udførelse og drift.

Hurtigere for at reducere den tid, hvormed beboerne udsættes for gener fra renoveringsprocessen i form af støj og byggepladsrod samt indgreb i deres dagligdag, medens f.eks. facader udskiftes.

1.2

Systemtænkning i arkitekturen

Byggeri med elementer behøver ikke at udtrykke det store gentagelseelement – men gør det ofte. Det er op til arkitekten at udfordre produktionen med variation og individualitet, idet computerstyring af processen skulle kunne sikre den nødvendige variation – især nu hvor samlinger kan optimeres og raffineres.

Ved raffineret elementbyggeri kan god detaljering eliminere samlinger og byggeriet fremstår som en homogen helhed, uden at fortælle om produktionens opdeling i elementer.

2. Industrialisering

2.1

Bygherrekabt potentiale for nyindustrialisering

Etablering af et første netværk af almene bygherrer, der ønsker at gå sammen i et Rammeudbud af energi-facaderenoveringer af segmentet af almene boliger opført i 1960-1975 viser, at netværket tilsammen vil kunne udbyde et volumen svarende til en produktionsværdi af industrialiseringsegne bygningdele på ca. 0,3 mia. kr.

2.2

Ny-Industrialisering
- Individuelle og fælles forventninger

Det er vigtigt at gøre Ny-industrialisering til et bygherreskabt rammevilkår for fremtidig energirenovering af almene boliger, herunder ligeledes at skabe en bygherredreven afstemning af parternes forventninger til Ny-industrialiseringen som produktionsform i de forstående energi-facaderenoveringer af segmentet af almene boliger opført i 1960-1975 i byggeriets første industrialiseringsbølge. Dvs. bygherrens og byggebranchens forventninger samt parternes fælles forventninger.

2.3

Byggeriets udvikling
- 19 væsentlige faktorer opdelt i 4 kategorier

Det er endvidere vigtigt at gøre de 19 faktorer til bygherreskabte rammevilkår for fremtidig energirenovering af almene boliger som en videreudvikling af Ny-industrialiseringen.

De 19 væsentlige faktorer til beskrivelse af byggeriets fremtid er opdelt i følgende 4 kategorier:

(1) Fælles og generelle faktorer.

(2) Faktorer for produktmarkedet.

(3) Faktorer for byggemarkedet.

(4) Faktorer for ejendomsmarkedet.

3. Rammeudbud

3.1

Rammeudbud og miniudbud

- Bygherreskabte rammevilkår

Konceptet for rammeudbud og miniudbud, der danner rammevilkår for:

- Skabelse af et bygherredrevet åbning af markedet for energifacade-renovering baseret på ny-industrialisering understøttet af bygherrekrav til byggeri tilrettelagt som en proces baseret på en industriel- og en digital tankegang med færre fejl samt mindre mandskabs-, materiale- og tidsspilde.
- Skabelse af et volumen, der indebærer mulighed for at høste en række stordriftsfordele både for bygherren og aktører i byggebranchen (rådgivere, entreprenører og producenter/leverandører m.fl. baseret på Specialisering og industriel serieproduktion i store mængder.
- Anvendelse af standard-arbejdsbeskrivelser og logistik, som er understøttet af hjælpeværktøjer, og som er indlært og trænet.
- Kundetilpasning af produkter og kundeservice med tilbud om flere kvaliteter, værdier og ydelser.
- Løbende dokumentation og benchmarking af proces- og produktresultat som grundlag for en målrettet effektivisering og udvikling.
- Brug af digital kommunikation og programmer til smidiggørelse af formidling, styring og udvikling.
- Skabelse af vilkår Brug af webportal og digitale værktøjer i hele Rammeudbuds-perioden.

4. Klassifikation, produkter og egenskaber

4.1

Klassifikation af bygningsdele

For at få et overblik over renoveringens omfang skal de renoverede bygningsdele, der indgår i en renoveringsbyggesag skal lokaliseres og renoveringsomfanget angives.

Samtidig skal det sikres, at de kan relateres til gamle, aktuelle og nye klassifikationer både i afdelingen, i den almene sektor og i byggeriet som helhed på nationalt og internationalt niveau

Her vil en 3D-bygningsmodel og digitalisering af information i BIM (Bygning Informations Model) med fordel kunne anvendes.

4.2

Produkter og egenskaber

I gennemførelsen af en byggesag er det vigtigt, at tilpasse og relatere følgende elementerne i produkthierarkiet til egenskaber mv. med følgende hovedopdeling:

- Produkter (fysiske objekter) som f.eks. bebyggelse/ejendom, bygning, lejligheder, brugsrum, bygningsdele, byggevarer og materialer. I Kapitel 8 og 9 gøres nærmere rede for sammenhængene mellem de fysiske objekter.
- Produkt-egenskaber opdeles bl.a. i økonomi, mængde, produkt-egenskaber som f.eks. arkitektur, energi, indeklima, tilgængelighed og holdbarhed og totaløkonomi.
- Aktiviteter og processtyring relateret til f.eks. omkostninger, kontrakter, kvalitet, arbejdsmiljø, samarbejde, kommunikation, informatik, videnarbejde og fysisk arbejde.
- Aktører og deres roller og kompetencer som f.eks. myndigheder, beboere, bygherre, rådgivere, entreprenører og producenter.
- Proces-egenskaber proces opdeles i bl.a. arbejdsmiljø, produktionsplaner og tids- og aktivitetsstyring.

5. Byggeprogrammer

5.1

Byggeprogrammer

Byggeprogrammer for henholdsvis Ramme- og miniudbud danne grundlag for udarbejdelse af tilbud på:

- Design, produktion og montage af industrialiseringsegne bygningssdele og indgåelse af Rammeaftale.
- Design, produktion og montage af industrialiseringsegne bygningssdele samt udførelse af øvrige opgaver og indgåelse af Entrepri-seaftale.

6. Effektevaluering

6.1

Effektevalueringens discipliner og metoder

- 4 aktiviteter

Effektevalueringen har sine egne discipliner og metoder, der kan beskrives ud fra fælles standarder i branchen eller som sagsspecifikke metoder.

Disse discipliner og metoder rummer følgende fire aktiviteter:

5. **Målsætning**, hvor krav og specifikationer f.eks. kan fastsættes ud fra fælles standarder, specificerede sagskrav, projektering, normal praksis i branchen eller parternes forskellige holdninger.
6. **Måling**, som f.eks. omfatter interview af parterne, gennemgang af sagsdata eller gennemførelse af konkrete målinger, der udføres af sagens parter og/eller af en udenforstående tredje part.
7. **Vurdering**, som f.eks. foregår i forhold egne vurderingskriterier, hvor målinger sammenlignes med målsætningerne, eller som benchmarking, hvor målinger sammenlignes med målinger på andre sager og virksomheder.
8. **Rapportering**, som f.eks. en lukket eller offentlig rapportering, der kan være en teknisk dokumentationsrapport eller en mere formidrende rapport.

7. Innovation, videnskabelse og læring

7.1

Kompetencebegrebet

- et globalt perspektiv

Kompetence defineres som evnen, beredskabet og viljen til at møde en udfordring med en handling. Det at være kompetent refererer frem mod en udvikling, mod noget der skal håndteres med en aktiv operation.

Globaliseringen har medført et nyt landskab, hvor gammelkendte handlingsmodeller ikke længere er tilstrækkelige. Der er med dette afsat interesser for koncepter og begreber, der formår at tage højde for udvikling.

7.2

Læringsbegrebet

Hvis ambitionen er, at agere kompetent og møde udfordringer i en aktiv handling i et åbent samarbejde med andre parter, hvor kvalitetskriterier, udfordringer og krav hele tiden ændrer sig – er et af svarene praksislæring – i mange former.

Der bliver tale om læring i forhold til faget, arbejdspladsen, personen og den enkeltes hele livsforløb. Læring bliver herved individuel, organisatorisk, samfundsmæssig, kognitiv og følelsesmæssig. Læring knytter sig til en situation, til et rum og en kontekst. Kompetencer og læring er blevet det nye columbusæg.

7.3

Byggeriets læringskultur

Læringskulturen i byggeriet styrkes eller skabes ved:

- En fælles viden parterne imellem som virkemiddel til skabelse af en bedre i indbydes social og faglig forståelse, der kan bidrage til optimering af sammenhængen lemme plan, teori og praksis.
- Proaktiv anvendelse af denne viden i forhold til alle byggesagens aktører.
- Iscenesættelse af muligheder og rum for at alle kan gøre brug af deres viden.
- Skabelse af kollektivt ansvar opgaveudførelsen, herunder medbestemmelse og at alle gør hvad der er aftalt.

7.4 Innovation og ny viden

Kompetence- og læringsbegrebet leder frem til innovation defineret som:

- Aktiviteter, som på grundlag af ny viden, udvikler nye muligheder, der ved udnyttelsen genererer en merværdi.
- Ny viden er en afgørende forudsætning for Innovation, dvs. for at gøre noget anderledes eller på en anden måde.
- Innovation omfatter en således proces, der bearbejder den nye viden og genererer nye idéer, hvoraf de bedste udvikles til nye muligheder. De nye muligheder opstår ofte i krydsfeltet mellem forskellige typer viden, eller når kendte elementer kombineres på nye måder.
- Et typisk eksempel er en udvidet erkendelse af kundernes behov kombineret med nye færdigheder eller teknologiske muligheder i organisationen, svarende til den såkaldt brugerdrivne innovation.

7.5 Læringsbegrebet - erkendelse og læring

Læring er et menneskeligt vilkår, og læringsbegrebet er ikke et modebegreb, opfundet til dagen. Mennesker har altid lært og vil altid skulle lære.

Begrebet er ikke til at komme uden om, i beskrivelsen af, hvad det i moderne tid vil sige at være menneske. Der skelnes teoretisk mellem erkendelse og læring. Hvor erkendelsesteorien har et filosofisk sigte, har læringsteorien et pragmatisk sigte.

7.6 Læringsteorien og vidensbegrebet

Læringsteorien forholder sig til vidensbegrebet med det primære sigte, at forstå viden som kognitiv, kropslig, tavs eller praktisk viden.

I læringsteorien og i dens praktiske iscenesættelse i byggesagens og på byggepladsen er det vigtigt at have været fokus på, hvordan og hvorfor tilegnelsen af og konstruerer viden sker med det primære mål at skabe forandring og nye handlemuligheder.

7.8 Læring på byggepladsen

I byggeriet generelt har der manglet en systematisk opsamling af læring i og mellem de planlæggende og udførende organisatoriske enheder. Dvs. et fravær af muligheder for at lære af hinandens succeser og fejltagelser.

Ved at gøre læring på byggepladsen til en del af en innovationsproces kan hele forløbet betragtes som en læreproces. Byggepladsen bliver en skole, en læreplads og et kompetencecenter for alle involverede.

7.9 Nye rammer for byggeprocessen

Med sådanne nye rammer for byggeprocessen, skabes der en fælles navigation i praksis, som hele tiden er under forandring, og hvor planlægning og ledelse baserer sig på fælles målsætninger og værdier.

Byggepladsen gøres til et kompetencecenter, der bygger på forståelsen af partnerskabet som kernen, hvor parterne forpligter sig til at understøtte læring og videndeling.

7.10 Læring og innovation

Det er vigtigt, at byggeriets parter har en fællesopfattelse, at læring og innovation baseres på, at:

- Læringsaktiviteter bør omfatte såvel almene, faglige, personlige som organisatoriske kompetencer.
- Læringsaktiviteter som udviklingsaktiviteter bør omfatte såvel undervisning som læring i praksis.
- Læringsaktiviteter bør være praksisnære, dvs. fysisk og indholdsmæssigt hænge sammen med den kontekst, hvori kompetencerne skal anvendes.
- Læringsaktiviteter bør finde sted i tæt forbindelse med, hvor kompetencerne skal bruges.
- Læringsaktiviteter skal planlægges og løbende tilpasses emner og målgruppen.
- Læring og innovation skal organiseres.

Anbefalinger

5 anbefalinger

I oversigten nedenfor er der gjort rede for forsøgsprojektets 5 anbefalinger.

1. Industrialisering

1.1
Anvend model for Ny-industrialisering

Anvend model for Ny-industrialisering, der opdeler byggeriet i en:

1. Regelskabelses-arena.
(myndigheder, tredjeparter og organisationer).
2. Industrisektor
(producenter og leverandører).
3. Byggesektor
(projekterende og entreprenører).
4. Ejendomssektor
(brugere/byg- og driftsherrer).
5. Vidensektor
(uddannelse, udvikling og forskning).

1.2
Sæt kurs mod byggeriets fremtid

Sæt kurs mod byggeriets fremtid. Dvs. mod at skabe mere effektivitet, læring og innovation i byggemarkedet, men også til at forbedre byggebranchens medarbejdernes kompetence på disse områder.

2. Ramme- og Miniudbud

2.1.
Anvend Rammeudbudskoncept i 3 dele

Anvend et Rammeudbuds-koncept opdelt i følgende 3 dele:

1. Prækvalifikation
2. Rammeudbud.
3. Miniudbud.

2.2
Afhold en grundig prækvalifikation

Afhold en grundig prækvalifikation baseret på:

- En grundig vurdering af tilbudsgivernes erfaringer, referencer og kvalifikationer (teamsammensætning).

2.3
Afhold informationsmøder FØR prækvalifikation.

Afhold informationsmøder FØR prækvalifikation med fokus på:

- At henlede markedets opmærksomhed på projektet ved at afholde informationsmøder forud for Prækvalifikationen for at sikre en tilstrækkelig bredde af relevante kompetencer i de enkelte team.

2.4
Lav Rammeaftale med 3-4 leverandører

Lav Rammeaftale med 3-4 leverandører, således at de konkrete projekter tildeles på baggrund af Miniudbud. Herved opnås mulighed for at konkurrenceudsætte de enkelte projekter og videreudvikle markedet.

Vurder om det er nødvendigt at have ét eller flere indledende separate tilbud, således at det sikres, at Rammeaftalerne indgås på de 'rigtige' vilkår.

2.5
Afhold informationsmøde i tilbudsfasen

Afhold et informationsmøde i selve tilbudsfasen, således at det sikres, at vilkår mv. svarer til tilbudsgivernes forventninger.

2.6
Udbyd Rammeaftalerne i et begrænset udbud

Udbyd Rammeaftalerne i et begrænset udbud, så der opnås størst mulighed for at påvirke sammensætningen af tilbudsgivere.

2.7
Gennemfør Miniudbud

Gennemfør Miniudbud, der vil være det mest hensigtsmæssige, idet Miniudbuddet åbner mulighed for genforhandling/tilpasning af prisen i forhold til det enkelte projekt.

3. Klassifikation, produkter og egenskaber

3.1
Benyt klassifikation der afgrænser bygningsdele indbyrdes

Benyt klassifikationen af bygningsdele, der har til formål at afgrænse bygningsdelene indbyrdes f.eks. gennem en entydig:

- Navngivning og nummerring.
- Form og størrelse.
- Geografisk lokalisering.
- Placering i bygningen.
- Opdeling i kategorier og varianter efter egenskaber.

3.2.
Anvend Produkt-hierarki-modellen

Anvend model for kobling af materialer, byggevarer, komponenter, bygningsdele, brugsrum, bygning, udearealer og ejendomme mv. et sammenhængende fysisk produkt-hierarki.

4. IKT

4.1
Sæt kurs mod IKT-bekendtgørelse for alment byggeri

Sæt direkte kurs mod varetagelse af bygherrens ansvar for det digitale set up i alment byggeri i henhold til IKT-bekendtgørelse med tilhørende vejledning. Bekendtgørelsen har virkning for de renoveringer, som modtager tilsagn om støtte den 1. januar 2013 eller senere.

4. Produktivitet og effektevaluering

4.1
Anvend model for forbedring af produktivitet

Anvend model for produktivetsforbedring af produktivitet, der:

- Har fokus på plan- og byggeprocessen.
- Har fokus på bygningsdele.
- Går direkte efter forbedringer i produktiviteten.
- Kurs mod en direkte udvikling af produktiviteten på mikroniveauet irksomheder og på byggesager i den almene sektor.
- Baseres på følgende 7 primære virkemidler primære drivkræfter for produktivetsudviklingen
 1. Præfabrikation.
 2. Gentagelser.
 3. Digital information.
 4. Ledelsesformer.
 5. Benchmarking.
 6. Brugerfokus.
 7. Rammeudbud.

4.2
Anvend effektevaluering-model I, II og III

Anvend effektevaluering-model omdelt i 3 delmodeller. Fælles for modellerne er, at de alle retter sig om renovering af bygningsdelen facader med vinduer, men principperne kan dog godt anvendes på andre typer bygningsdele.

4.3
Anvend ny tværfaglig og integreret proces-model

Anvend den traditionelle fase-model omtænkt til en mere tværfaglig og integreret model, hvor faserne bliver til hovedaktiviteter, der både kan gennemføres serielt og parallelt i faglige spor på tværs af hovedaktiviteterne.

5. Innovation, videnskabelse og læring

5.1
Sæt kurs mod skabelse af ny viden med afsæt i kompetence-modellen

Sæt kurs anvendelse mod anvendelse af en Kompetencemodel bestående af følgende 4 grundmoduler, der udgør en helhed, som med afsæt i praksis gør reflekterende skabelse af ny viden mulig:

A. Kvalifikationer og kompetencer i byggesagen

Hvilke krav til kvalifikationer og kompetencer gør sig gældende i det faglige og tværfaglige samarbejde, som gør en byggesag innovativ?

B. Læring og procesledelse

Hvordan kan aktionslæring blive en metode for byggeledelse og håndværkere, så de sammen kan nytænke byggeprocessen og arbejdets organisering?

C. Præferencer og interessenter – person og teamprofiler

Hvad skal der til for at sammenkæde og integrere de mange forskellige kompetencer, der optræder i et team, og samtidig skabe rum for nye muligheder?

Kan byggepladsens sociale struktur, og aktørernes aktive forhold i den

D. Bevidsthed individuelt og kollektivt– kan den som læreproces gøres bevidst individuelt og kollektivt?

BILAG 1: MONTAGEBYGGERI 1960-1979

Hvad blev der bygget? – Hvorfor og hvordan?

Montagecirkulæret - 1960

I 1960 udstedte Boligministeriet det såkaldte montagecirkulære, der blandt andet krævede, at boliger skulle opføres af præfabrikerede elementer for at opnå støtte.⁷

Formålet var at sætte yderligere skub i industrialiseringen af byggeriet, ved at garantere opførelsen af 7.500 boliger bygget som montagebyggeri. Derved blev det attraktivt for producenter og entreprenører at satse på industrialiseret byggeri.

Historisk byggebedrift

Det førte til en historisk byggebedrift. I løbet af tyve år fra 1960-1979 blev der opført ca. 600.000 boliger i Danmark, hvilket i dag svarer til cirka 37% af alle danske boliger.

Syddjyllandsplanen, der kan betragtes som etageboligernes udgave af et typehus, blev udviklet som direkte resultat af montagecirkulæret. I alt blev der opført 24.000 boliger af denne type.

Rationalitet og stordrift var vigtige mål i udviklingen af periodens byggeri. Fokus blev således flyttet i forhold til 1950'ernes parkbebyggelser, der havde en tæt og organisk sammenhæng mellem bygning og grønne uderum som et væsentligt omdrejningspunkt, til primært at handle om udvikling af rationelle fremstillingsprocesser.

Kranspor-bebyggelsesplaner

Effektiviseringen af byggeriet fordrede, at bygninger skulle anlægges langs kranspor, og 1960'ernes og 1970'ernes bebyggelsesplaner består derfor typisk af lange blokke, der er trukket efter en lineal og ligger parallelt eller vinkelret på hinanden.

Bebyggelsernes skala adskiller sig ofte markant fra omgivelserne, der kan bestå af bebyggelser i en helt anden (mindre) skala. Montagebebyggelsernes store skala er deres grundlæggende problem. Til trods for at de store bebyggelser kan rumme arkitektoniske kvaliteter på de enkelte facader, drukner oplevelsen af disse kvaliteter ofte under indtrykket af den enorme skala.

Høj boligkvalitet

Til gengæld er boligkvaliteten i periodens almene boligbebyggelser som regel høj. Den funktionalistiske tankegang prægede udviklingen af boligerne, og de enkelte lejlighedsplaner er typisk minutiøst gennemarbejdet, og svarede nøje til de krav datidens familier stillede.

Boligkvaliteten i mange af periodens bebyggelser blev faktisk udviklet til en standard, så boligerne stadig opfylder nutidens krav. Værelserne er rummelige, køkkenerne velorganiserede, opholdsrummene har gode lysforhold, og der er store altaner til solsiden.



⁷ Kilde: Renovering af efterkrigstidens almene bebyggelser - Evaluering af ti renoveringer med fokus på arkitektur, kulturarv, bæredygtighed og tilgængelighed, Claus Bech-Danielsen, Jesper Ole Jensen, Inge Mette Kirkeby, Søren Ginnerup, Anne Clementsen, Martin Ø. Hansen, SBI 2011:22.

Første bølge af renoveringer: 1980-1999 – Problemer og kritik

4 problemområder	<p>Umiddelbart var 1960'ernes og 1970'ernes byggeri en succes. Det lykkedes at komme den alvorlige boligmangel til livs, og målsætningerne om at udvikle gode og velfungerende boliger blev ligeledes indfriet.</p> <p>Bebyggelserne løb imidlertid hurtigt ind i en lang række problemer, der i kort form kan beskrives under fire overskrifter: Byggetekniske problemer, Sociale problemer, Oplevelsesmæssige problemer samt problemer, der opstod som følge af at normmæssige forandringer.</p>
Byggetekniske problemer	<p>Det store byggeboom i 1960-1979 kan betragtes som et gigantisk eksperimentbyggeri. På kort tid blev byggeriet industrialiseret, og ny byggeteknik og nye materialer, der ikke var blevet tilstrækkeligt afprøvet under danske forhold, blev taget i brug. Desværre viste 'eksperimentet' en række svagheder.</p> <p>Der opstod eksempelvis betonskader i mange af de opførte bebyggelser, blandt andet fordi armeringen var placeret for yderligt.</p> <p>Et andet tilbagevendende problem opstod i de flade tage, der blev indført som følge af modernismens formmæssige idealer. De store tagflader begyndte at sætte sig, mens områderne omkring indvendige nedløbsrør blev holdt oppe af nedløbsrørene, og da besparelser ofte havde ført til, at der kun var anvendt to eller ét lag tagpap, begyndte utæthederne at vise sig.</p> <p>Det har efterfølgende kostet enorme summer at renovere den slags byggeskader.</p>
Kritik af renoveringen 1980 - 1999	<p>De beskrevne forhold førte til, at stort set alle almene boligbebyggelser opført i 1960-1979 efterfølgende blev renoveret i 1980-1999. Renoveringerne omhandlede især reparation af de utætte tagflader, udskiftning af vinduespartier og installationer samt efterisolering og betonrenovering.</p> <p>Ofte blev den byggetekniske renovering slået sammen med arkitektoniske og oplevelsesmæssige forbedringer, herunder forbedringer på bebyggelsernes friarealer, og parallelt blev der udviklet en række sociale indsatser.</p> <p>I en evaluering fra 1997 af de fysiske resultater af denne periodes renoveringer blev det slået fast, at de problemer, der prægede bebyggelserne oprindeligt, i det store og hele blev gentaget i forbindelse med renoveringerne.</p> <p>I evalueringen blev der bl.a. peget på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • At arbejdet med renoveringerne gik for hurtigt. • At mangelfulde bygningselementer blev erstattet af nye, hvis levetid var endnu kortere end de oprindelige. • At der i mange tilfælde blev brugt materialer, der manglede stofflige kvaliteter, som ikke kunne modstå den daglige slitage, og som patinerede usønt.
Konklusion og anbefaling	<p>Evalueringen slog fast, at de mest vellykkede renoveringer tog udgangspunkt i bygningernes oprindelige arkitektoniske kvaliteter, og den konkluderede, at holdbarheden i de gennemførte renoveringer i mange tilfælde var så tvivlsom, at der hurtigt ville opstå behov for nye renoveringer i de samme bebyggelser.</p> <p>Der blev derfor i evalueringen opfordret til, at udvikling af langtidsholdbare løsninger - byggeteknisk såvel som funktionelt og æstetisk.</p>

BILAG 2: INDIVIDUELLE ARKITEKTONISKE LØSNINGER FOR RENOVERINGEN AF MONTAGEBYGGERIER FRA 60-ERNE

Potentialer for arkitektur

Introduktion	<p>Dette afsnit skal ses om en diskurs i, hvad nutidens arkitekturteori har af bud på, hvad der skal til for at give et bæredygtigt svar på SBI-1997/evalueringens konklusionen og anbefaling.⁸</p>
Udgangspunkt og - baggrund	<p>Udgangspunktet for diskursen er det faktum, at byggeprocessen gennem de sidste 40 år har udviklet sig til i højere og højere grad at blive industrialiseret.</p> <p>Særligt ved renoveringsprojekter er det oplagt og af stor og afgørende vigtighed at tænke systematisk som underliggende forståelse for udviklingen af facadekomponenter.</p> <p>Tidligere producerede virksomheder elementer i standardmål, f.eks. vinduer – alle mål udenfor standard skulle håndteres særskilt med ekstraomkostninger som resultat.</p> <p>I dag ses det enkelte facadekomponent som en rationel enhed og del af en arkitektonisk helhed. Denne er produceret under tag på fabrik, transporteret til og monteret på byggepladsen.</p> <p>Nu i en mere udviklet og computerstyret teknologi betyder udskæring i forskellige længder ikke noget, hvert produkt er unikt, og vi kan derfor udtænke og arbejde meget mere fleksibelt, også og især i en renoveringssituation, hvor forholdene på byggepladsen kan variere i millimeter, og hvor forholdene fra byggeri til byggeri kan kræve forskellige længde/breder på facadekomponenterne.</p>
Definitioner	<p>I diskursen benyttes følgende definitioner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Element <ul style="list-style-type: none"> - Et vindue eller en brystning el. lign. • Komponent <ul style="list-style-type: none"> - En samling af elementer eller elementlignende bestanddele til f.eks. et helvægskomponent. • Komponentssystem <ul style="list-style-type: none"> - Det system, hvori komponenterne indgår til en helhed.
Produktionsmetode - Før og nu	<p>Tidligere producerede virksomheder elementer i standardmål, f.eks. vinduer – alle mål udenfor standard skulle håndteres særskilt med ekstraomkostninger som resultat.</p> <p>I dag ses det enkelte facadekomponent som en rationel enhed og del af en arkitektonisk helhed. Denne er produceret under tag på fabrik, transporteret til og monteret på byggepladsen. Nu i en mere udviklet og computerstyret teknologi betyder udskæring i forskellige længder ikke noget, hvert produkt er unikt.</p> <p>Det er derfor muligt udtænke og arbejde meget mere fleksibelt, også og især i en renoveringssituation, hvor forholdene på byggepladsen kan variere i millimeter, og hvor forholdene fra byggeri til byggeri kan kræve forskellige længde/breder på facadekomponenterne.</p>

⁸ Kilde: Fremtidens energioptimerede customiserede facader – notat om individuelle arkitektoniske løsninger for renoveringen af de store modernistiske montagebyggerier fra 60-erne, Inge Vestergaard, Arkitektskolen Aarhus – 2012.

Hvad betyder systemtænkningen for arkitekturen?

Tænkning i elementer
- et æstetisk potentiale

Det centrale er at udrede, hvad denne industrielle proces betyder eller kan betyde for arkitekturen?⁹

Fordelene ved industrielt fremstillede komponenter: rationelt og billigt, hurtig montage, én producent og én montør = færre grænseflader mellem entreprenører – samt ikke mindst under byggeriet langt færre gener for beboeren i den enkelte lejlighed.

Tænkning i elementer har traditionelt fra montagebyggeriets første udtryk været et æstetisk potentiale for den moderne arkitekt: repetitionen, ensartetheden, ligeværdigheden var et tilstræbellesværdigt udtryk for modernismens arkitektur.

Det faktum at materialet beton blev udbredt i det støttede boligbyggeri har ført nogle uhensigtsmæssige kombinationer, byggerierne har været udskaældt som 'syndebukke' på grund af sociale problemer – med rette eller urette.

Fugens fortælling

Tænkningen i repetition, masseproduktion og fortællingen om elementerne var af stor betydning for det æstetiske udtryk, og fugen blev på mange måder fortællingen om industrialiseringen.

Denne fuge har været disse byggeriers store byggetekniske problem, og sammenholdt med betonens dårlige patinerings har begrebet "betonbyggeri" fået en dårlig klang. I dette ligger begrundelsen ofte for den første renovering.

Lavenergi og energiperformance
- en ny fortælling

Gennem de sidste mange år er den industrielle proces kraftigt udviklet til at imødegå tidligere tiders kritik.

Specielt i en situation med ønsket om lavenergi og god energiperformance og lufttæthed i klimaskærmens konstruktion få stor betydning for byggesystemet, for energieffektivitet, for smart produktion og for sikker og kvalitativ montage.

Del gælder f.eks. kravet om tætte samlinger, herunder et begreb som *mekanisk samling* (en samling som er teknisk udformet i materialet træ og ikke afhængig af fugemasse).

Samtidig har de mekaniske samlinger den egenskab, at de ikke behøver at være eksponerede i det færdige byggeri, men indgår i et hele inde i konstruktionen og er derved af afgørende og medvirkende årsag til, at bygningen kan overholde tæthedsprøvning og derved få en optimeret energiperformance.

Facadekomponenter
- forstået som ét bygningskomponent

Facadekomponenter kan leveres i op til 14 meters længde og rumhøjde, men leveres og håndteres ofte i størrelse på f.eks. 6,3 x 2,8 meter på grund af hensigtsmæssighed for løft og byggeproces. Den industrielle proces betyder og større facadekomponenter betyder at den samlede længde af grænseflader minimeres på pladsen.

Principielt kan hele facaden forstås som ét bygningskomponent, der typisk af transport- og montagehensyn er opdelt i mindre elementer, men som i udtryk ikke er tænkt i dele, men i hele flader med de dertil hørende æstetiske, funktionelle og energimæssige designs.

Arkitekten behøver ikke at udtrykke facaden i moduler, man har nu friheden til at tænke helheder og æstetisk udtryk for den nye og renoverede facade.

⁹ Referencer: At bygge – med øje for fremtiden. Visioner i det industrialiserede boligbyggeri 1970-2011, CINARK forskning, Cinark og Kunstakademiets Arkitektskoles Forlag 2012.
Heinz Plöderl, Skolen i Swanenstadt, Østrig, forelæsning på Arkitektskolen Aarhus SuRe 2010.

Nøgleord

Systemtænkningen for arkitekturen er baseret på følgende nøgleord.

- Computerstyret teknologi, systemtænkning, systemleverance, systemkomponent, lavenergi, energi performance, tæthed, mekanisk samling, smart produktion.

Arkitekturen i fremtidens facaderenoveringer – belyst ved cases

Optimalt og dynamisk samspil mellem klimaskærm og ventilation

Fremtidens facaderenoveringer skal opfylde stadigt øgede krav om energi effektivitet. Ved øget isolering og større vinduesåbninger mod syd opnås en større energigevinst, men samtidig bliver indeklimaet mere følsomt for overophedning: derved bliver der brug for styring af indeklimaet.¹⁰

Udformningen af klimaskærmens fysik og dennes samspil med ventilationen vil i fremtidens renoveringer i højere grad spille sammen og skulle arbejde optimalt og dynamisk sammen, dvs. samspillet mellem bygningsfunktionerne: Klimaskærmen og ventilationen. Disse funktioner kan ses hver for sig – men set i relation til indeklimaet spiller de naturligvis sammen, når huset ses i sin helhed.

I de efterfølgende cases belyses renoveringsindsatsen både separat for de to funktioner og i deres indbyrdes relation.

Mulighed for individualitet i det arkitektoniske udtryk

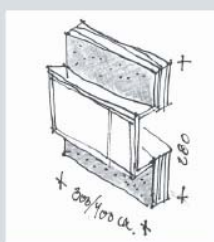
I de efterfølgende forsøg på at udrede de formmæssige systematiske tænkninger som et naturligt design grundlag, samt en forudsætning for at tænke facader, konstruktion og energi tages afsæt i et volumen – en typisk boligblok, som skal renoveres: Boligblokken er designet i perioden 1960 til 1973, er udført i betonelementer og derfor med et meget stort gentagelsesmoment.

Som princip er gentagelsesmomentet ikke det centrale analysetema, men snarere den smarte og industrialiserede mulighed for at billiggøre og effektivisere byggeriet som udgangspunkt for at tænke bygningsdele i stor skala. Det forudsættes at produktionen er baseret på lette elementer, f.eks. træ, at facadekonstruktionen er lagdelt med de muligheder for individualitet i proportionering og materialevalg, samt høj grad af mulighed for øget isolering og tæthed.

Analyseløbet er at se facaden som et produktionsoptimeret arkitektonisk interessefelt med deraf følgende arkitektoniske potentialer for æstetisk formgivning.

Rumstore elementer

Gyldenrisparken (Lejerbo) er renoveret med rumstore elementer, samlingen mellem elementerne er eksponeret i en minimal fuge, facaden er udført af vandret profileret fiberbeton, der slører den svage fuge. Facaden har en direkte reference til den måde den oprindelige facade er tænkt på, men fiberbetonens detaljering og farve hæver udtrykkets kvalitet til et langt bedre niveau.

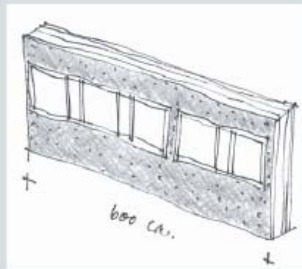


¹⁰ Referencer: At bygge – med øje for fremtiden. Visioner i det industrialiserede boligbyggeri 1970-2011, CINARK forskning, Cinark og Kunstakademiets Arkitektskoles Forlag 2012.
Heinz Plöderl, Skolen i Swanenstadt, Østrig, forelæsning på Arkitektskolen Aarhus SuRe 2010.

Flerrumselementer
- horisontalt facadekomponent
Se foto nedenfor

Langkærparken – 'Klimablokken' (AL2bolig) er renoveret med horisontale elementer af ca. 6 meters længde og rumhøje. Denne horisontalitet giver god mulighed for at vinduer er monterede i elementet fra fabrik, der er altså mulighed for at udføre en mekanisk samling mellem vindue og resten af facadeelementet.

Størrelsen af elementet nedbringer den samlede længde af grænseflader, dermed kan tætheden øges. I dette tilfælde er valgt en facadeløsning, hvor de vandrette vinduesbånd er bevaret som udtryk, men selve elementreferencen er tilsidesat til fordel for en sammenhængende flade af skifer, hvor vinduesbåndene er 'skåret' ind i fladen.



Horizontale elementer
Se foto nedenfor

Eksemplet 'Skolen i Swanenstadt i Swanenstadt, Østrig' er også udført med horisontale elementer – dog op til 12 m lange og rumhøje. Disse er monteret udenpå den oprindelige konstruktion, og bygningens søjler i den oprindelige facadelinie er fremhævet ved bemaling i kunstnerisk udførelse. Det skaber en spændende reference til det oprindelige byggesystem, og fortæller historien om en renovering, der taler sit helt eget sprog i dialog med det oprindelige.



Flerrums-elementer
– vertikal opdeling
Se foto nedenfor

Eksemplet The Innova Project Renovation (Finland) er udført med vertikale elementer af 12 meters længde, og fremhæver en 'masse' med vinduer 'skåret, ind i massen. Ved profilering af pudseflader er der skabt en dynamik hen over fladen for at undgå monoton.



Samtænkning af klimaskærm og installation

Ved renoveringer spiller klimaskærm og den valgte ventilationsløsning sammen i bygningens energikoncept. Det aktuelle valg har stor indflydelse på bygningens udtryk og renoveringens omfang.

Belysning af to muligheder: Et centralt og et decentralt system:

- Ved renovering kræver et centralt system ofte gennemgribende nye og planlagte føringer, der ofte inddrager lodrette nye føringsveje gennem bærende strukturer fra kælder til tag.
- I det finske eksempel 'Innova Project Renovation' er eksisterende aftræksrør i bygningen brugt som udsug, og fra nye teknikrum på taget er føringsveje for indblæs etableret i den nye og velisolerede klimaskærm, indføring gennem eksisterende udluftningshuller i betonfacade.
- I eksemplet Langkærparken – 'Klimablokken' (Al2bolig) er der anvendt et centralt system, hvor ventilationsrør er placeret i ny-etablerede installationsskakte med teknikrum i kælderen.
- I Al2bolig's bebyggelse på Thyregodsvej i Åbyhøj er der anvendt en decentral løsning, som kræver minimale tekniske operationer i boligen.

Konklusion

Konklusion

Byggeri med elementer behøver ikke at udtrykke det store gentagelseelement – men gør det ofte.

Det er op til arkitekten at udfordre produktionen med variation og individualitet, idet computerstyring af processen skulle kunne sikre den nødvendige variation – især nu hvor samlinger kan optimeres og raffineres.

Ved raffineret elementbyggeri kan god detaljering eliminere samlinger og byggeriet fremstår som en homogen helhed, uden at fortælle om produktionens opdeling i elementer.

Dette kræver en god og teknisk velfunderet arkitekt – det er en mulighed, som eksempelvis kan dyrkes med inspiration fra Østrig (se foto nedenfor).



Arkitekt Herman Kaufmann: Socialt centrum i Ludesch, Vorarlberg – Østrig.

BILAG 3: ALMENE ETAGEBOLIGER OPFØRT 1960 – 1974

Segments størrelse – i hele landet og 7 kommuner

Samlet antal boliger

Som vist i Tabel B.01 blev der i hele landet i perioden 1960 – 1975 opført i alt ca. 136.000 almene etageboliger.

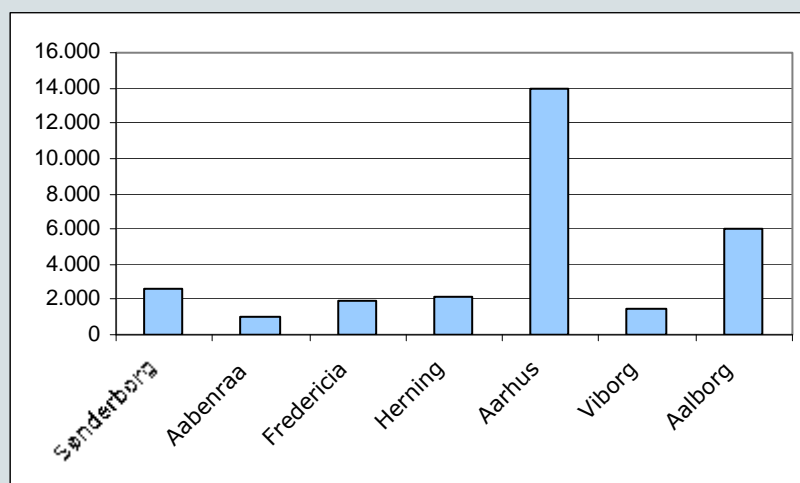
Antal boliger i 7 kommuner og hele landet

Som vist i tabellen ovenfor udgør segmentet i de 7 kommuner i alt ca. 29.170 boliger svarende til ca. 21% af samtlige ca. 136.000 almene etageboliger opført i perioden 1960 – 1975.

Tabel B.01:
Antal Almene etageboliger opført 1960 – 1974 fordelt på 7 kommuner og hele landet

Nr.	Geografisk fordeling	Antal boliger	Antal boliger i %
1	Sønderborg	2.590	8,9%
2	Aabenraa	985	3,4%
3	Vejle	1.970	6,8%
3	Randers	2.200	7,5%
5	Aarhus	13.993	48,0%
6	Viborg	1.447	5,0%
7	Aalborg	5.983	20,4%
8	I alt – 7 kommuner	29.168	100,0%
9	I alt – hele landet	136.025	100,0%
10	De 7 kommuner i % af (9)	21,4%	

Figur B.01:
Antal Almene etageboliger opført 1960 – 1975 i 7 kommuner



To scenarier

Et Minimum
- og et Ambitiøst scenarie

I estimeringen renoveringspotentialet for segmentet af almene etageboliger opført 1960-1975 er der benyttet følgende scenarier for energi-facade-renovering med en industriel tilgang:

- Et **Minimum-scenarie**, der er udtryk for den eksisterende praksis for anvendelse af industrielt fremstillede bygningsdelsystemer. I dette scenarie forudsættes **ca. 10%** af en samlede bygningsmasse energi-facaderenoveret.
- Et **Ambitiøst-scenarie**, der er udtryk for, at der ved renovering af almene etageboliger fra 2011 vil blive fundet en øget anvendelse af industrielt fremstillede bygningsdelsystemer til opfyldelse af energikravene i BR 2010 ved fremskyndelse af kravene for 2020 (energi-klasse 0). I dette scenarie forudsættes **ca. 20%** af en samlede bygningsmasse energi-facaderenoveret.

To bygningsdele

Klimaskærm og
installationer

I estimeringen indgår følgende bygningsdele:

- **Klimaskærm:** Facaderenovering, vinduer og udvendige døre.
- **Installationer:** Installationskasse, mekaniske ventilationssystemer i boligen og energireguleringssystemer (opgange/bygning).

Segments renoveringsbehov og industrialiseringspotentialet – i hele landet, 7 kommuner og hele landet

Produktionsværdi
2012 – 2016
- To scenarier

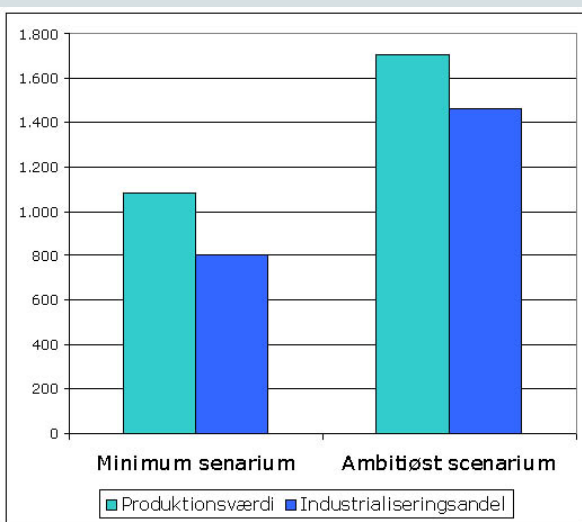
Formålet med estimeringen er bl.a. at skabe interesse i byggebranchen hos rådgivere, entreprenører og komponentproducenter/-leverandører m.fl. for industrialiseret energi-facaderenovering som et økonomisk attraktivt markedspotentiale.

Tabel **BO.2** viser Produktionsværdi 2012 – 2016 ved energifacaderenovering opdelt på to scenarier samt industrialiseringsdel.

Tabel B.02:
industrialiseringsandelen af produktionsværdi 2012 – 2016
opdelt på scenarier

Nr.	Geografi	Produktionsværdi 2012 – 2016 (beløb i mio. kr.)			
		Minimum scenarium		Ambitiøst scenarium	
		I alt	Industrialiseringsandel	I alt	Industrialiseringsandel
1	Sønderborg	96,3	71,5	151,8	129,8
2	Aabenraa	36,8	27,4	58,0	49,7
3	Vejle	73,5	54,6	116,1	99,2
4	Randers	81,1	60,3	128,0	109,5
5	Aarhus	518,9	385,8	819,2	700,7
6	Viborg	54,1	40,3	85,4	73,0
7	Aalborg	221,5	164,6	349,9	299,3
8	7 kommuner i alt	1.082,2	804,5	1.708,4	1.461,2
9	Hele landet i alt	5.040,5	3.747,5	7.958,9	6.807,1
10	De 7 kommuner i % af (9)	21,%	21,4%	21,%	21,4%

Figur B.02:
industrialiseringsandelen af Produktionsværdien 2011 – 2020 i
7 kommuner (mio. kr.) opdelt på scenarier



Produktionsværdien for renovering i de 7 kommuner i perioden 2012 – 2012 andrager i:

- **Minimum**-scenariet ca. 1,1 mia. kr. med en industrialiseringsandel på ca. 0.8 mia. kr. svarende til ca. **70%**.
- **Ambitiøs**-scenariet ca. 1,7 mia. kr. med en industrialiseringsandel på ca. 1,5 mia. kr. svarende til ca. **90%**.

Mængdeoversigt 2012 – 2016: Stamdata og industrialiseringsegne bygningsele

Estimeret bygningsdelvolumen 2012 – 2016
- Ambisiøst-scenarie

B.03 viser det estimerede bygningsdelvolumen gældende for Ambisiøst-scenarie for segmentet almene etageboliger opført i perioden 1960 – 1975 i de 7 kommuner.

Tabel B.03:
Estimering af industrialiseringsegne bygningsele – Segment almene etageboliger
opført 1960 – 1975

Nr.	Kommune	Stamdata			Klimaskærm		Installationer		
		Antal:			Antal:		Antal:		
		Boliger	Brutto-etageareal	m ² Tag	m ² Facade-	Vinduer/udv. døre	Skakte	Ventilations systemer	E-systemer Bygning
1	Sønderborg	518	41.440	19.521	4.984	13.706	74	518	17
2	Aabenraa	197	15.760	7.458	1.904	5.236	28	197	7
3	Fredericia	394	31.520	14.915	3.808	10.472	57	394	13
4	Herning	440	35.200	16.450	4.200	11.550	63	440	15
5	Aarhus	2.799	223.888	105.283	26.881	73.922	400	2.799	93
6	Viborg	289	23.152	10.967	2.800	7.700	42	289	10
7	Aalborg	1.197	95.728	44.965	11.480	31.571	171	1.197	40
I alt		5.834	466.688	219.559	56.057	154.157	835	5.834	195

Den estimerede produktionsværdi 2012 – 2016 og Rammeudbuddets volumen

Rammeudbuddet 2012 – 2016 udgør ca. 20% af det samlede energirenoveringspotentiale

Rammeudbuddet 2013 - 2016 (se Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud) forventes at have et volumen svarende til ca. 0,3 mia. kr. industrialiseret energi-facaderenovering.

Dette volumen svarer til ca. **19%** af industrialiseringsandelen af produktionsværdien 2012 – 2016 i estimeringen på ca. 1,5 mia. Kr. gældende for Ambisiøst-scenarie og ca. **38%** af industrialiseringsandelen af produktionsværdien 2012 – 2016 i estimeringen på ca. 0,8 mia. kr. gældende for Minimums-scenarie.

Vejledning i Ramme- og Miniudbud

Ca. 130.000 almene etageboliger opført i perioden 1960 - 1975 efter datidens industrialiseringskoncept står overfor at skulle have energirenoveret klimaskærmen i de kommende 10 - 20 år, heraf ca. 16.000 almene etageboliger opført i henhold til Sønderjyllandsplan-industrialiseringskonceptet.

I Vejledningen gøres rede for en bygherredrevet tilgang til at byggebranchen udvikler kompetence i design og industriel udførelse af facade-energirenovering - med en digital tilgang med det formål for øje at skabe et bedre, billigere og hurtigere byggeri.

'Bedre' for at sikre, at kommende energi-facaderenoveringer får en 'levetid' på mindst 30 år, for at undgå - som hidtil - at skulle renovere de samme bebyggelser hver 10. eller 20. år.

'Billigere' for at sikre skabelse af mere værdi for bygherrens penge i alle faser: Programmering, projektering, udførelse og drift.

'Hurtigere' for at reducere den tid, hvormed beboerne udsættes for gener fra byggeprocessen i form af støj og byggepladsrod samt indgreb i deres dagligdag, mens f.eks. facader udskiftes.

I vejledningen forfølger dette formål ved redegørelse for:

- En produkt-, proces- og innovationsmodel.
- Et koncept for Ramme- og Miniudbud.
- Bygningsdele til renovering.
- Byggeprogram til Ramme- og Miniudbud.
- Produktivitetsudvikling ved renovering.
- Effektevaluering gennem processen.
- Læring og innovation i Ramme- og Miniudbud.
- Konklusioner og anbefalinger.

Tilknytning til Vejledningen er der udviklet følgende værktøjer:

Værktøj 1: Ramme- og Miniudbudskoncept.

Værktøj 2: Klassifikation af bygningsdele.

Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele.

Værktøj 4: Produktivitetsudvikling.

Værktøj 5: Lærende effektevaluering.

Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud

Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud