



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

### Værktøj 3. Opmåling af bygningsdele.

Vejledning i ramme- og miniudbud – Bygherrekrav til opnåelse af bedre, hurtigere og billigere energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 -1975

Davidsen, Henrik; Bertelsen, Niels Haldor; Jørgensen, Olaf Brun; Kjær, Rolf; Alrø, Erik;  
Bertelsen, Niels Haldor; Kragh, Andreas

*Publication date:*  
2012

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Davidsen, H. (red.), Bertelsen, N. H. (red.), Jørgensen, O. B., Kjær, R., Alrø, E., Bertelsen, N. H., & Kragh, A. (2012). Værktøj 3. Opmåling af bygningsdele. 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](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## Værktøj 3:

# Opmåling af bygningsdele

Vejledning i Ramme- og Miniudbud

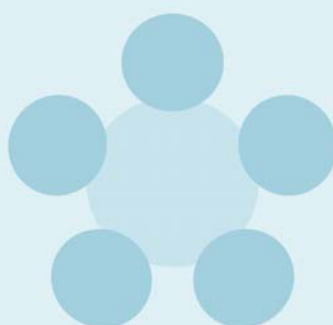
# 3



### Udviklingsprojekt:

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

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



<b>Titel</b>	<b>Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele</b>
Undertitel	- Vejledning i Ramme- og Miniudbud: 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 Niels Haldor Bertelsen, AlmenNet
Forfattere	Værktøj 3 er udarbejdet ved bidrag fra 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
Illustrationer og Layout	PKEConsult og Niels Haldor Bertelsen
Forside	PKEConsult
Fotos	PKEConsult
Udgiver	AL2bolig, Langkærvej 2F, 8381 Tilst
Download	Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele kan downloades fra <a href="http://www.energifacaderenovering.dk/">http://www.energifacaderenovering.dk/</a> og <a href="http://www.denalmeneforsogspulje.dk/stoettede-projekter/energifacaderenovering.aspx">http://www.denalmeneforsogspulje.dk/stoettede-projekter/energifacaderenovering.aspx</a>

## INDHOLD

1.	KATEGORIER AF BYGNINGSDELE OG KORTLÆGNING AF OMFANG .....	4
2.	AREALOPMÅLING, OPMÅLINGSLISTER OG OVERSIGT OVER BYGNINGSDELE .....	5
3.	5. SCREENING AF BYGNINGSDELE I RAMMEUDBUD .....	6
3.1	SCREENINGENS FORMÅL .....	6
3.2	HVILKE BYGNINGSDELE ER I SPIL OG HVAD SKAL SCREENES? .....	6
3.3	FÆLLES OPMÅLINGSPRINCIPPER .....	6
3.4	BYGNINGS- OG BYGNINGSDELOVERSIGT .....	7
3.5	BYGNINGSDELS- OG MÆNGDEOVERSIGT .....	7
3.6	PROCESPLAN UDEN DIGITAL TILGANG .....	8
3.7	PROCESPLANER MED DIGITAL TILGANG .....	9
4.	DIGITALISERING, 3D-MODELLERING OG WEBPORTAL .....	10
4.1	DIGITALISERINGENS STRUKTUR .....	10
4.2	INPUT TIL DIGITALISERINGEN .....	10

## 1. KATEGORIER AF BYGNINGSDELE OG KORTLÆGNING AF OMFANG

Figur 1:  
Bygningsdele opdeles i kategorier



Kortlægning af bygningsdele

Bygningens forskellige bygningsdele opdeles i følgende hoved- og underkategorier (læs mere om klassifikation af bygningsdele i Værktøj 2):

### 1. Klimaskærm og udvendige konstruktioner

- 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

- 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 rum

### 4. Indvendige konstruktioner

Alle de aktuelle kategorier og varianter af bygningsdele opmåles i følgende enheder, som er aktuelt for den enkelte bygningsdel:

- Antal
- Længder
- Areal (tykkelse, længde og bredde)
- Volumen.

## 2. AREALOPMÅLING, OPMÅLINGSLISTER OG OVERSIGT OVER BYGNINGSDELE

### Arealopmåling

Som grundlag for sammenligningen af enhedspriser skal de renoverede facaders areal opmåles for hver variant, der indgår i renoveringen.

Arealet opmåles som den udvendige overflade fratrukket huller til vinduer og udvendige døre samt med halvt tillæg for tykelsesarealer, som er synlige og beklædte mod tag, fundament og andre facader.

Mindre gennemføringer til ventilation og andre installationer fratrækkes ikke i arealet. Arealerne opmåles og beregnet ud fra den digitale 3D bygningsmodel, hvor de aktuelle renoverede facadevarianter er vist og navngivet.

### Opmålingslister

For hver bygning, facade og opgang skal der foreligge en opmålingsliste med arealer og leveringsforhold for hver facadevariant, som vist i Tabel 1.

### Oversigt over bygningsdele der skal renoveres

**Tabel 1:**  
 Opmålt areal for hver variant af facader med placering

Variant af facader	Bygning	Facade	Opgang	Areal	Antal
1.					
2.					
3.					
4.					
osv.					

### 3. SCREENING AF BYGNINGSDELE I RAMMEUDBUD

#### 3.1 Screeningsformål

Byggeprogram og rammeudbud

Screening af bygningsdele til rammeudbuddet har som formål, at bidrage til at sikre udarbejdelse af byggeprogrammer for rammeudbud og miniudbud, der matcher de fælles byggetekniske bygherrekrav i henhold til Værktøj 6: Byggeprogram til Rammeudbud og Værktøj 7: Byggeprogram til Miniudbud

#### 3.2 Hvilke bygningsdele er i spil og hvad skal screenes?

Bygningsdele beskrives med tilknyttede egenskaber

Til brug for udarbejdelse af byggeprogram til rammeudbud af industrialiseringsegneede bygningsdele ved energifacaderenovering af almene etageboliger opført 1960 – 1975 skal der foreligge en screening af eksisterende forhold. Screeningen skal foretage for følgende bygningsdele med tilhørende beskrivelse af de tilknyttede egenskaber:

1. Facader med angivelse af vinduer, døre og altaner.
2. Evt. tag.
3. Evt. ventilationssystemer.
4. Evt. bygningens statiske system.
5. Bygningsdeles placering og funktion i den enkelte bygning.
6. Kategorier af bygningsdele, herunder varianter og omfang.

#### 3.3 Fælles opmålingsprincipper

To eksempler

For at resultatet af screeningen kan indgå i Rammeudbuddet sammen med tilsvarende input fra de involverede deltagere, er det vigtigt, at der benyttes ens principper for opmåling, mængdeangivelser og redegørelse for egenskaber.

- **Eksempel 1:** Areal og antal af vinduer og udvendige døre opmåles for hver variant, der indgår i renoveringen.
- **Eksempel 2:** For hver variant af vinduer og udvendige døre skal der forelægges en produktbeskrivelse med et kort resumé i et Produktblad på maksimalt én A4-side.
- **Produktbladet** skal omfatte en beskrivelse af:
  - De anvendte byggevarer og materialer med angivelse af deres væsentligste egenskaber og karakteristika.
  - Snittegninger og detailtegninger af samlingsdetaljer til nabobygningsdele og gennemføringer.

Produktblad

### 3.4 Bygnings- og bygningsdeloversigt

Mængder på bygningsniveau

I screeningen skal der gøres rede for følgende bygnings- og bygningsdelsvolumen:

Tabel 2: Opgørelse af bygnings- og bygningsdelsvolumen

Blok nr.	Antal:					
	m <sup>2</sup> Facade	Vinduer	Udv. døre	Altaner	Op-gange	Boliger
<b>Blok</b>						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
OSV.						
<b>I alt</b>						

### 3.5 Bygningsdels- og mængdeoversigt

Mængder på bygningsdelsniveau

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

Tabel 3: Oversigt over bygningsdele og mængder

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

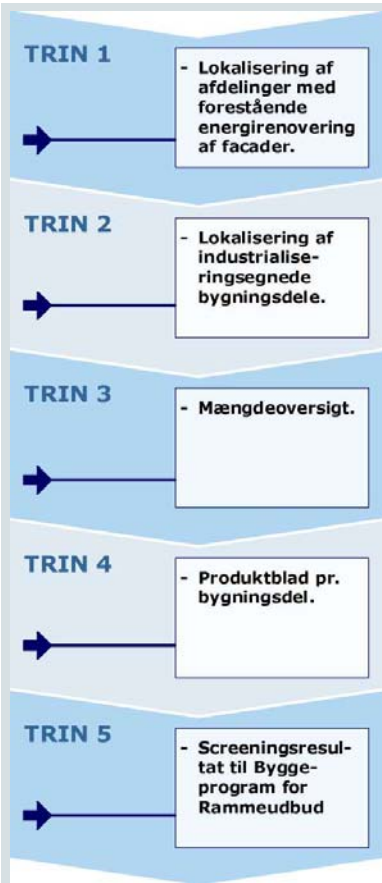


### 3.6 Procesplan UDEN digital tilgang

5 trin

Screeningen af industrialiserede bygningsdele **UDEN** digital tilgang er som vist i Figur 2 opdelt i 5 trin.

Figur 2:  
Procesplan - UDEN digital tilgang



I **Trin 1** lokaliseres afdelinger opført 1960 – 1975, hvor helhedsplanlægninger er så langt fremme, at renoveringsbyggesagen kan komme i udbud i perioden 2012 - 2016.

I **Trin 2** lokaliseres både de bygningsdele, der skal indgå i facaderenoveringen og andre bygningsdele, der er spil. F.eks. ventilationssystemer.

I **Trin 3** udarbejdes en mængdeoversigt i henhold til 'opskriften' i afsnit 2.2: Bygnings- og bygningsdels- og mængdeoversigt – i praksis'.

I **Trin 4** udarbejdes et 'Produktblad' pr. bygningsdel i henhold til 'opskriften' i afsnit 2.3: Fælles opmålingsprincipper.

I **Trin 5** afleveres screeningsresultatet til viderebearbejdning i Byggeprogrammet til Rammeudbud.

### 3.7 Procesplaner MED digital tilgang

4 trin

Figur 3:  
Procesplan - MED digital tilgang



Screeningen af industrialiserede bygningsdele **Med** digital tilgang er som vist i Figur 3 opdelt i 4 trin.

I **Trin 1** lokaliseres afdelinger opført 1960 – 1975, hvor helhedsplanlægninger er så langt fremme, at renoveringsbyggesagen kan komme i udbud i 2013 -2013.

I **Trin 2** lokaliseres både de bygningsdele, der skal indgå i facaderenoveringen og andre bygningsdele, der er spil. F.eks. ventilationssystemer.

I **Trin 3** designes et digitalt set up til digitalisering af foreliggende tegningsmateriale og byggetekniske beskrivelser og indgås aftale om eksternt bistand til løsning af digitaliseringsopgaven.

I **Trin 3.1** fremskaffes relevant materiale i henhold til i 'opskriften' afsnit 3.2: Input til digitaliseringen'.

I **Trin 3.2** gennemføres digitaliseringen i henhold til i 'opskriften' afsnit 3.1: Digitaliseringens struktur.

I **Trin 3.3** udarbejdes et digitalt bygningskatalog, der referer til de klassifikationssystemer, der er omtalt i **afsnit 1**: Klassifikation af bygningsdele – i praksis.

I **Trin 3.4** gennemføres 3D-modellering af bygninger og bygningsdele i henhold til i 'opskriften' afsnit 3.1: Digitaliseringens struktur.

I **Trin 3.5** udarbejdes en mængdeoversigt i henhold til 'opskriften' i afsnit 2.5: Bygningsdels- og mængdeoversigt.

I **Trin 4** afleveres screeningsresultatet til viderebearbejdning i Byggeprogrammet til Rammeudbud + en digital bygningsmodel.

## 4. DIGITALISERING, 3D-MODELLERING OG WEBPORTAL

### 4.1 Digitaliseringens struktur

Fem trin

Digitalisering af eksisterende tegningsmateriale med tilhørende beskrivelser gennemføres ved:

1. En flad digitalisering af alle tegninger relateret til eksisterende forhold, herunder:
2. 3D-modellerering af lejlighedstyper.
3. 3D-modellerering af udvalgte bygningsdele (facader, tag, etageadskillelser, tagkonstruktion, trappeopgange, installationer i den udstrækning, der foreligger datagrundlag (f.eks. faldstammer og kloakføringer mm.).
4. 3B-modellerering 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.

### 4.2 Input til digitaliseringen

Arkivmateriale

Digitaliseringen udføres på baggrund af arkivmateriale fra:

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

INFO fra tilstandsvurdering, energimærkning og summariske opmåling

Digitaliseringen udføres endvidere på baggrund af:

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

## Værktøj 3: Opmåling af bygningsdele

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 Vejledning for Ramme- og Miniudbud 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.

I **Værktøj 3**: Produktivitetsudvikling gøres rede for:

- Principper for forbedring af produktivitet.
- Virkemidler til produktivitetsudvikling af bygningsdele.
- Byggeledelse og dækningsbidrag for entreprenører
- Byggesjakkene, udførelse og tidsstyring på pladsen.
- Byggepladsen, skure, platforme og andet materiel.
- Byggevarerindkøb og materialelogistik.
- Eksempel på besparelser på de forskellige omkostningstyper.

Læs også:

**Værktøj 1:** Ramme- og Miniudbudskoncept.

**Værktøj 2:** Klassifikation af bygningsdele.

**Værktøj 4:** Produktivitetsudvikling

**Værktøj 5:** Lærende effektevaluering

**Værktøj 6:** Byggeprogram til Rammeudbud

**Værktøj 7:** Byggeprogram til Miniudbud