

**ERHVERVS- OG BYGGESTYRELSEN**

**JUNI 2010**

# **RAPPORT**

## **MÅLING AF SVIGT, FEJL OG MANGLER I DANSK BYGGERI**



# **RAPPORT MÅLING AF SVIGT, FEJL OG MANGLER I DANSK BYGGERI**

Revision 5  
Date 2010/06/28  
Made by Lars Markan Reenberg, Kristian Buur og Thomas Westergaard-Kabelmann  
Checked by Thomas Westergaard-Kabelmann  
Approved by Thomas Westergaard-Kabelmann  
Ref.: 70142276

## INDHOLD

<b>1.</b>	<b>Sammenfatning</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Begreber i undersøgelsen</b>	<b>3</b>
3.1	Svigtbegrebet	3
3.2	Opgørelse af omkostninger ved svigt, fejl og mangler	3
3.3	Identifikation af svigt, og hvor de opstår	3
3.4	Årsager og beslutningsdimensioner	4
<b>4.</b>	<b>Metode for undersøgelsen</b>	<b>5</b>
4.1	Udvælgelse af cases	6
4.2	Casestudier	6
4.3	Opregning til landsplan	7
<b>5.</b>	<b>Resultater</b>	<b>8</b>
5.1	Sammenfatning af cases, 2002/2003	8
5.2	Sammenfatning af cases, 2007/2008	11
5.3	Svigt, fejl og mangler i cases	15
5.4	Svigt, fejl og mangler på landsplan ved direkte opregning fra cases	18
5.4.1	Er de udvalgte cases repræsentative for svigt, fejl og mangler? – Supplerende ekspertvurdering	19
<b>6.</b>	<b>Konklusion</b>	<b>22</b>

## 1. SAMMENFATNING

Denne undersøgelse er udarbejdet af Rambøll for Erhvervs- og Byggestyrelsen (EBST). Undersøgelsens formål er at opgøre omfanget af svigt, fejl og mangler i dansk byggeri i perioderne 2002/2003 samt 2007/2008.

Det er valgt at basere opgørelsen på caseundersøgelser af udvalgte sager inden for forskellige typer byggeri. Dette giver mulighed for en grundig gennemgang af hver enkelt byggesag og dermed et kvalificeret datagrundlag. I hver enkelt case er det vurderet, hvor meget det har kostet eller vil koste at udbedre de identificerede svigt. Ligeledes er de deltagende parter i byggeriet interviewet. Da dette er første undersøgelse med denne form for metodiske setup, er datagrundlaget dog også begrænset. Det betyder, at eventuel manglende repræsentativitet i de undersøgte cases kan påvirke resultatet og give usikkerheder i opgørelsen. Rambøll har forsøgt at imødekomme disse udfordringer i udvælgelsen af cases. Derudover er der lavet korrektioner af de fundne tal på baggrund af ekspertvurderinger for at gøre opgørelsen så retvisende som mulig.

De undersøgte cases er opdelt på nybyggeri og renovering, som igen hver især er yderligere fordelt på fire typer af byggeri. For hver case er der undersøgt en række forhold omkring organisation, entreprisesum, omfang af svigt m.m. På baggrund af disse detaljerede undersøgelser har Rambøll opgjort omfanget af svigt, fejl og mangler i cases samt foretaget en opregning af disse cases til landsplan.

Der er væsentlig variation i omfanget af svigt, fejl og mangler i de forskellige typer byggeri samt i de to undersøgte perioder. I 2002/2003 findes det største omfang af svigt, fejl og mangler inden for ikke-støttet boligbyggeri, hvor omkostninger er 14 procent af entreprisesummen, mens cases på støttede boliger, offentligt byggeri og erhvervsbyggeri kun indeholder svigt, fejl og mangler på 1 procent af entreprisesummen. I 2007/2008 er svigt, fejl og mangler hyppigst forekommende i ikke-støttet boligbyggeri samt offentligt byggeri, hvor de udgør henholdsvis 13 og 18 procent af entreprisesummen. I erhvervsbyggeri og støttet boligbyggeri findes kun svigt svarende til henholdsvis 1 og 5 procent af entreprisesummen. Årsagen til de identificerede svigt er ligeligt fordelt på problemer af *organisatorisk* karakter og teknisk *karakter*. Blandt de mest udsatte dele af byggeriet er bærende konstruktioner, klimaskærm, beton i udsat miljø og tekniske installationer. Betragtes sammenhængen mellem entrepriseform og andel af svigt, fejl og mangler, kan konstateres en væsentlig højere andel i sager med projektsalg. Denne tendens er gældende for begge perioder.

Med udgangspunkt i de ovenstående resultater opregnes omfanget af svigt, fejl og mangler til landsplan. Ved at anvende den samlede produktionsværdi for byggeriet i Danmark laves således en opgørelse fordelt på nybyggeri og renovering samt herunder på de fire typer byggeri. Opregningen viser svigt, fejl og mangler for knap 8 mia. kr. i 2002/2003 og godt 13 mia. kr. i 2007/2008. I førstnævnte tilfælde er beløbet fordelt ligeligt på nybyggeri og renovering, mens hovedparten (nemlig 9 mia. kr.) i 2007/2008 vedrører nybyggeri. I begge perioder findes det største omfang af svigt, fejl og mangler i ikke-støttet boligbyggeri, der også udgør den største andel af den samlede produktionsværdi i dansk byggeri.

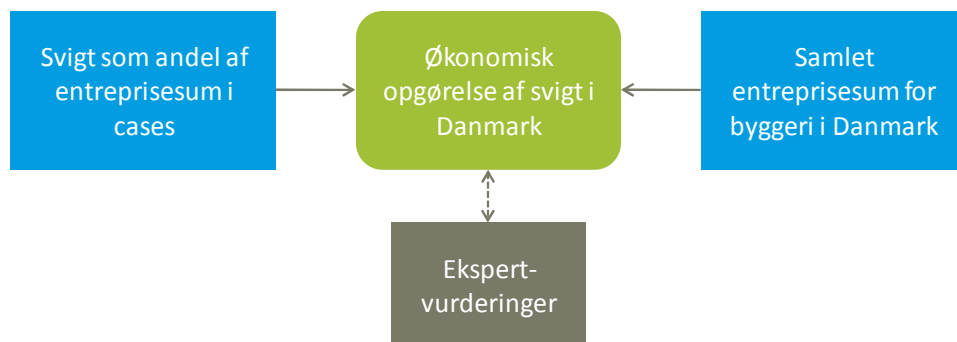
Rambølls medarbejdere har foretaget supplerende ekspertvurderinger af, hvorvidt de udvalgte cases er repræsentative for niveauet for fejl, svigt og mangler. Dette er gjort for at sikre, at casene ikke indeholder helt usædvanligt mange eller få fejl og dermed giver et skævt samlet billede. Vurderingen kompenserer til dels for det lave antal cases. På denne baggrund vurderes, at casene i hvert fald ikke indeholder flere fejl end, hvad der normalt er gældende.

## 2. INDLEDNING

I denne måling af svigt, fejl og mangler i byggeriet tager Rambøll udgangspunkt i en metodetilgang, som kombinerer cases fra dansk byggeri med ekspertvurderinger af omfanget af svigt, fejl og mangler. Med en sådan kombination er det hensigten at sikre en nogenlunde repræsentativ udvælgelse af en række cases vedrørende svigt, fejl og mangler.

I de udvalgte cases undersøges hele byggeprocessen detaljeret med henblik på at kvantificere omkostninger forbundet med svigt, fejl og mangler. Nedenfor vises en illustration af metoden for denne opgørelse.

**Figur 2.1: Metodeskitse**



De estimerede omkostninger i hver enkelt case anvendes som grundlag for en opregning og estimering af omkostningerne inden for de enkelte segmenter på landsplan. Der suppleres endvidere med en opregning, hvor oplysningerne fra de udvalgte cases opdateres baseret på ekspertskøn af casenes repræsentativitet.

Repræsentativitet i undersøgelsen er imødekommet på to planer. Det første plan er, at antallet af udvalgte cases afspejler byggeaktiviteten inden for de enkelte typer af byggeri, som undersøgelsen har valgt af fokusere på. Dette sikres ved at opgøre dansk byggeris produktionsværdi fordelt på renovering og nybyggeri samt typer af byggeri og anvende denne fordeling ved udvælgelsen af cases. Det anden plan er, at de udvalgte cases inden for de enkelte typer af byggeri også skal afspejle hyppigheden, omfanget og omkostningerne af svigt, fejl og mangler inden for de pågældende typer af byggeri.

Derfor foretager Rambølls eksperter en vurdering af de udvalgte cases repræsentativitet i forhold til omfang, omkostninger og hyppigheder inden for hver type af byggeri. Disse ekspertvurderinger er baseret udelukkende på Rambølls egne erfaringer, og har dermed karakter af delvist subjektive skøn, hvis formål er at sikre, at de udvalgte cases er udvalgt repræsentativt.

Den valgte casetilgang giver mulighed for at indsamle detaljerede oplysninger om de byggesager, hvor der opstår svigt, fejl og mangler. Casebeskrivelserne er desuden en illustrativ måde at gennemgå byggeprocessen i tilfælde, hvor der forekommer svigt, fejl og mangler.

Det begrænsede antal cases betyder, at datagrundlaget ikke udgør en stor andel af det samlede byggeri i Danmark. Udfordringer i forhold til repræsentativitet er derfor forsøgt imødekommet i udvælgelsen og ved de efterfølgende ekspertvurderinger. Trods dette er de usikkerheder, et begrænset datagrundlag medfører, dog mærkbare, da der er tale om første undersøgelse. Ved regelmæssige opdateringer af cases med samme metodiske fremgang vil datagrundlaget løbende blive forbedret, og resultatets robusthed tilsvarende blive forøget.

## 3. BEGREBER I UNDERSØGELSEN

### 3.1 Svigtbegrebet

Der tages generelt udgangspunkt i EBST's og Byggeskadefondens definition af svigt, jf. side 7 i EBST's rapport fra oktober 2004 "Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion".

Til en yderligere kvalificering af svigtbegrebet vil der i casebeskrivelserne skelnes mellem nedenstående to typer svigt:

1. Fejl og konsekvenser af fejl, som sker i byggeprocessen – fejl som ofte afhjælpes undervejs, men med konsekvenser for økonomi, tid, mandskab, spild af materialer m.m.
2. Fejl og konsekvenser af fejl, som ikke afhjælpes eller afhandles undervejs i byggeprocessen med konsekvenser for økonomi (efterfølgende opretning), nedsat funktion, komfort, drift og vedligehold m.m.

Fokus i casebeskrivelserne har været at afdække fejl og mangler på selve byggeriet, mens der i mindre omfang er målt på afledte konsekvenser som fx forsinkelser, der medfører, at den ene håndværker skal vente på, at den anden er færdig, eller konsekvenserne af dårligt indeklima for beboernes helbred.

Den begrænsede opgørelse af værdien af forsinkelser adskiller undersøgelsen fra SBI's rapport for EBST fra 2004, hvor omkostningerne ved forsinkelser undervejs i byggeriet udgjorde en væsentlig del af de samlede omkostninger ved svigt. I den forstand undervurderer omkostningsestimaterne i denne rapport de samlede omkostninger. Omkostninger ved forsinkelser vil være forskellige afhængig af bygningens karakter, og især for produktionsbygninger kan forsinkelser være forbundet med væsentlige omkostninger.

### 3.2 Opgørelse af omkostninger ved svigt, fejl og mangler

Omkostningen ved svigt måles som det beløb, det koster at udbedre svigtet. Man kan således godt forestille sig, at beboerne i et hus ville kunne leve med en skjult konstruktionsfejl uden overhovedet at lægge mærke til den, og i det tilfælde kan man argumentere for, at udbedringsomkostninger vil være større end de samfundsmæssige omkostninger ved et svigt. Omvendt kan der naturligvis også forekomme alvorlige følger af en skjult konstruktionsfejl, der ikke udbedres, hvor de reelle skader er langt større end omkostningerne ved udbedringer.

Det koster ofte langt mere at udbedre et svigt end at undgå, at det forekommer. Derfor er udbedringsomkostningerne ikke et udtryk for, hvad det vil koste at bygge uden fejl fra begyndelsen.

### 3.3 Identifikation af svigt, og hvor de opstår

Nedenstående otte bygningsemner er efter Rambølls vurdering de steder, hvor fejl kan registreres og identificeres, og det vil være omkring disse emner, at casebeskrivelserne vil have fokus:

1. Byggegrube, fundamenter og kælder
2. Bærende og sikkerhedsmæssige konstruktioner
3. Klimaskærmen (facader og tage)
4. Vådtrum
5. Afløb i jord og bygninger
6. Tekniske installationer
7. Beton i udsat miljø (altaner og trappeopgange m.v.)
8. Øvrige forhold.

Ifølge Byggeskadefonden ligger de væsentlige fejl og mangler på klimaskærm og beton i udsat miljø (ca. 2/3 af fejlene). Det er de fejl, som kan registreres juridisk og forsikringsmæssigt.

Rambølls erfaringer viser, at der ligger en stor mængde svigt inden for emnerne stabilitet, kælder, vådrum, afløb og tekniske installationer. Det er blot fejl, som ofte bliver rettet undervejs, eller fejl, som bliver afhandlet mellem bygherre og entreprenør.

### 3.4 Årsager og beslutningsdimensioner

Når man spørger rundt i branchen om, hvorfor og hvem der har skylden for de mange svigt i byggeriet, får man naturligvis forskellige svar alt efter, hvilken part man spørger, jf. rapporten *Bag om byggeriets nøgletal – mangler* lavet af Byggeriets Evalueringscenter i 2007.

- ➔ Bygherren påstår, at mangler hyppigst opstår i byggeriets udførelsesfase, og begrundelserne er dårligt håndværk, sjudsk, forsinkede materialeleverancer m.m.
- ➔ Entreprenøren mener, at det er problemer med underentreprenører, sene projektændringer, dårlig kommunikation, manglende tid til udførelse, mangler ved tegninger og beskrivelser, dårlig byggestyring, manglende kompetencer hos de projekterende osv.

Casebeskrivelsen vil således også fokusere på de svigt, som opstår i selve processen og samarbejdet i et byggeri.

Umiddelbart kan man sige, at der er tre forskellige uafhængige dimensioner, der har betydning for de beslutninger, der træffes af den enkelte aktør i byggeprocessen.

1. Der er den dimension, der er bestemt af selve byggeprocessen, hvor bygherren og hans rådgivere er den endelige og gennemgående part i beslutningshierarkiet.
2. Den anden dimension er bestemt af de ledelsestrin, der er i den virksomhed, den enkelte person tilhører, med de normer, kulturer, prioriteringer, erfaringer, hjælpemidler og baggrunde, dette indebærer. Da der ofte er mange forskellige virksomheder involveret i byggeprocessen på forskellige tidspunkter og med forskellige opgaver, så kan der være mange faktorer, der ikke behøver at gå i samme retning, eller som ikke harmonerer i et givet forløb.
3. Den tredje dimension er bestemt af de udefrakommende leverandører, producenter og myndigheder, som i reglen har helt deres eget liv, med deres egne kulturer, prioriteringer, målsætninger og konkurrerende kunder.

Det er meget oplagt at forvente, at organisationsformen og beslutningsstrukturen i en byggeproces vil have stor betydning for processens forløb og for omfanget af svigt, fejl og kvalitets- og sikkerhedsproblemer. Derfor er der i caseundersøgelsen medtaget sager med varierende organisationsform.

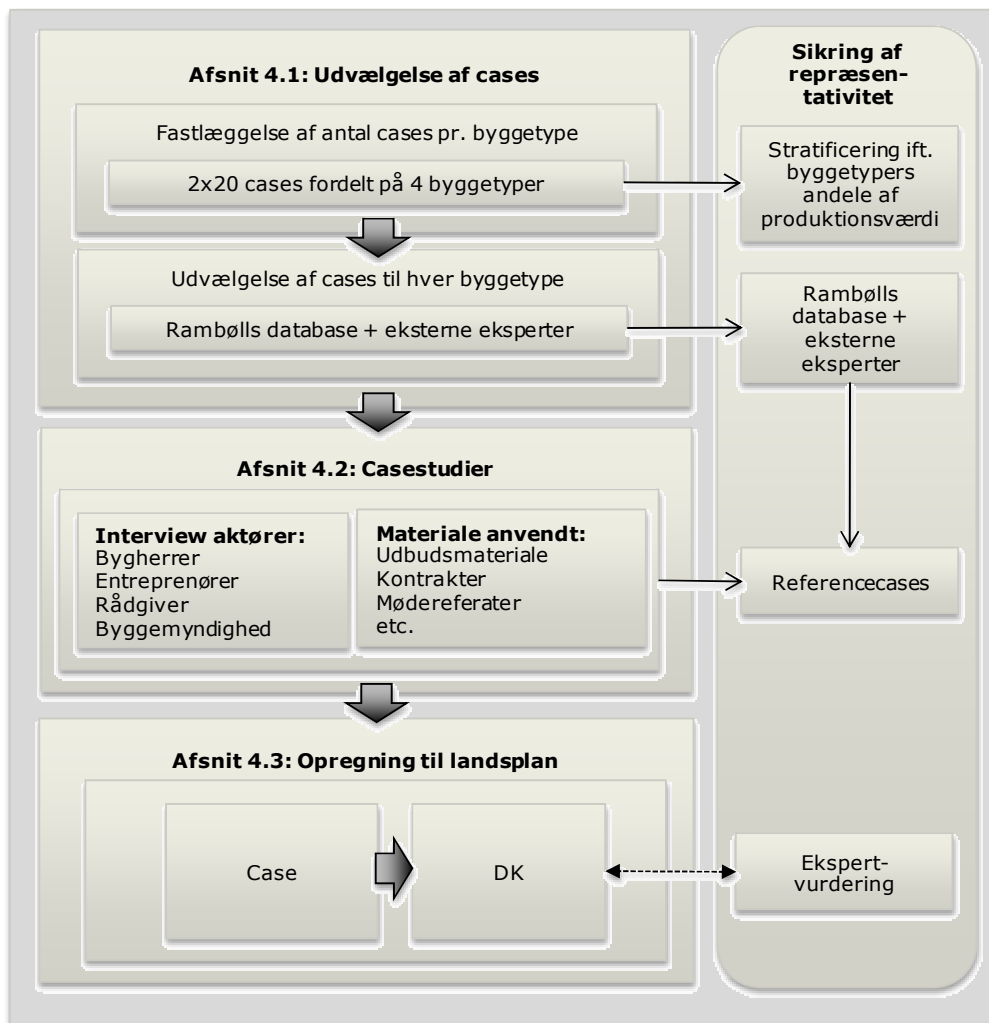
## 4. METODE FOR UNDERSØGELSEN

Undersøgelsen tager udgangspunkt i en række cases, der er udvalgt på baggrund af fordelingen af produktionsværdien i dansk byggeri på typer af nybyggeri og renovering. I disse udvalgte cases undersøges hele byggeprocessen detaljeret med henblik på at kvantificere de omkostninger, der er forbundet med svigt, fejl og mangler.

I kraft af at disse cases antages som repræsentative og typiske for omfanget og typen af svigt, fejl og mangler, anvendes de estimerede omkostninger i hver enkelt case som grundlag for en opregning og estimering af omkostningerne inden for de enkelte segmenter på landsplan. Der foretages derudover en korrigeret opregning, hvor de undersøgte cases suppleres med ekspertvurderinger omkring disses repræsentativitet.

Der er således tre overordnede faser i undersøgelsen givet ved henholdsvis udvælgelse af cases, casestudier og opregning af cases til landsplan, jf. Figur 4.1 nedenfor. Som det fremgår af figuren forsøges repræsentativiteten af de udvalgte cases sikret gennem hele analysen.

Figur 4.1: Metodeoversigt





#### 4.1 Udvælgelse af cases

Til undersøgelsen skal udvælgelse i alt 40 cases inden for henholdsvis nybyggeri og renovering med 20 cases fordelt på hver af perioderne 2002/2003 og 2007/2008. Med henblik på at sikre repræsentativitet foretages fordelingen af cases på nybyggeri og renovering på baggrund af de to kategoriers respektive andele af den samlede byggeaktivitet.

For årene 2002-2008 fremgår, jf. Tabel 4.1, at fordelingen mellem nybyggeri og renovering er forholdsvis stabil, ligesom produktionsværdien er forholdsvis ligeligt fordelt på de to kategorier. På denne baggrund er det valgt at fortage en ligelig udvælgelse af de 20 cases med henholdsvis ti cases på nybyggeri og ti cases på renovering for hver af perioderne 2002/2003 og 2007/2008.

Inden for henholdsvis nybyggeri og renovering er der opdelt yderligere på følgende fire typer af byggeri.

1. Støttet boligbyggeri
2. Privat boligbyggeri
3. Erhvervsbyggeri
4. Offentligt byggeri.

Med henblik på denne opdeling er der indhentet data for disse fire typer af byggeri inden for henholdsvis nybyggeri og renovering, jf. Tabel 4.1 nedenfor.

**Tabel 4.1: Produktionsværdi af nybyggeri fordelt på de fire typer af byggeri, mia. kr. (2010-priser)**

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Nybyggeri</b>	Bolig - støttet	7,5	9,6	6,6	6,1	5,5	5,5	4,4
	Bolig - ikke støttet	15,6	17,5	25,3	30,6	40,0	37,9	29,4
	Erhverv	24,5	22,5	23,0	22,6	26,9	29,3	31,8
	Offentligt	8,4	7,8	8,7	8,0	8,3	7,6	7,5
	<b>Total</b>	<b>56,0</b>	<b>57,4</b>	<b>63,6</b>	<b>67,3</b>	<b>80,7</b>	<b>80,3</b>	<b>73,1</b>
<b>Renovering</b>	Bolig - støttet	7,0	7,3	7,6	8,6	9,2	9,9	9,4
	Bolig - ikke støttet	27,1	28,3	29,4	33,6	35,6	38,6	36,5
	Erhverv	16,6	15,5	15,3	15,9	18,0	18,7	19,5
	Offentligt	4,9	4,9	4,9	4,8	5,0	4,8	4,7
	<b>Total</b>	<b>55,5</b>	<b>55,9</b>	<b>57,2</b>	<b>63,0</b>	<b>67,7</b>	<b>71,9</b>	<b>70,0</b>

Kilde: Danmarks Statistik og Dansk Byggeri.

Note: Fordelingen af nybyggeri på støttede og ikke-støttede boliger tager udgangspunkt i antallet af opførte boliger i de to kategorier i hvert år. For renovering benyttes den gennemsnitlige fordeling gennem perioden.

På baggrund af ovenstående opdeling af byggeaktiviteten inden for henholdsvis nybyggeri og renovering på de fire forskellige typer af byggeri er udvælgelsen af cases foretaget. Udvælgelsen af cases er forholdsvis ens for 2002/2003 og 2007/2008 og er foretaget på baggrund af fordelingen i produktionsværdi, suppleret med erfaringer fra Rambølls database og andre kilder.

På baggrund af ovennævnte kriterier samt datatilgængelighed er cases til undersøgelsen fundet i Rambølls og Peter Olssons (fra Arkinet ApS) database. Således danner disse kilder det primære fundament for casestudierne. De nævnte databaser indeholder et bredt udsnit af sager fra byggeriet, og udover de rapporterede cases er en række referencecases undersøgt for at kvalificere oplysningerne. På denne baggrund vurderes grundlaget for udvælgelse af cases at være repræsentativt.

#### 4.2 Casestudier

Den mere omfattende undersøgelse af de udvalgte cases er baseret på gennemgang af centrale dokumenter samt interviews med repræsentanter for involverede i byggeriet. Mens dokumenterne danner grundlag for økonomiske størrelser i forbindelse med byggeriet er formålet med de gennemførte interviews at uddybe og kvalificere. Derudover bidrager interviewene med årsagsforklaringer.

Nedenfor fremgår de dokumenter, der indgår i grundlaget for de udvalgte cases. Samtlige dokumenter indgår ikke i alle cases, så nedenstående er en bruttoliste af anvendte dokumenter.

- Udbudsmateriale
- Entreprisekontrakter
- Byggemødereferater
- Afleveringsprotokol
- Etårs gennemgang
- Byggeregnskab
- Syns-/tilstandsrapport.

De økonomiske forhold omkring omfanget af svigt, fejl og mangler er i langt hovedparten af tilfældene fundet i synsrapporter og tilstandsrapporter, mens det i enkelte tilfælde er afleveringsprotokollen eller byggeregnskabet, der er kilden. I enkelte tilfælde er omkostningerne ved de identificerede svigt vurderet af Rambølls eksperter.

Derudover er som nævnt gennemført personlige interviews eller telefoninterviews med en række centrale personer. Nedenfor fremgår de personer, der er inddraget.

- Repræsentant for bygherren (fx byggeleder eller bygherrerådgiver)
- Repræsentant for entreprenøren (fx byggeleder eller formand)
- Rådgiver
- Byggemyndighed.

Interviewene er gennemført ud fra en spørgeguide, der afdækker en række relevante forhold omkring identifikation af svigt, årsager, konsekvenser samt ønsket vs. leveret kvalitet m.m.

For hver case afrapporteres en række forskellige forhold om byggeriet, organisation osv. Blandt de centrale oplysninger er byggeriets entreprisenum samt omkostningerne til udbedring af svigt, fejl og mangler - det er disse tal, der danner grundlag for en opregning af værdien af svigt, fejl og mangler.

#### 4.3 Opregning til landsplan

Opregningen til landsplan er baseret på omkostningerne til svigt, fejl og mangler som andel af den samlede entreprisenum. Derudover indgår oplysninger om den samlede produktionsværdi i Danmark i de pågældende år.

Opregningen komplementeres af en række repræsentativitetsskøn. Da der er tale om et relativt begrænset datagrundlag, har Rambøll valgt at foretage ekspertskøn for hvert enkelt case, hvor andelen af svigt, fejl og mangler af entreprisenummen vurderes. Ekspertskønnet tager udgangspunkt i den typiske *hyppighed* af svigt, fejl og mangler samt det typiske *omfang* af svigt, fejl og mangler i et byggeri som den pågældende case.

## 5. RESULTATER

Der er i alt udarbejdet 40 cases, der fordeler sig som vist i nedenstående tabeller. Populationen skal forstås som fordelingen af produktionsværdien i det samlede byggeri i Danmark, jf. ovenstående tabel.

**Tabel 5.1: Fordeling af typer i population og stikprøve, 2002/2003 (2010-priser)**

	Nybyggeri				Renovering			
	Population		Stikprøve		Population		Stikprøve	
	Produktionsværdi	Procent	Antal	Procent	Produktionsværdi	Procent	Antal	Procent
Bolig - støttet	8,5 mia. kr.	15 %	1	10 %	7,1 mia. kr.	13 %	1	10 %
Bolig - ikke støttet	16,6 mia. kr.	29 %	5	50 %	27,7 mia. kr.	50 %	5	50 %
Erhverv	23,5 mia. kr.	41 %	3	30 %	16,0 mia. kr.	29 %	3	30 %
Offentlig	8,1 mia. kr.	14 %	1	10 %	4,9 mia. kr.	9 %	1	10 %
<b>Total</b>	<b>56,7 mia. kr.</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>	<b>55,7 mia. kr.</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Kilde: Danmarks Statistik og Dansk Byggeri.

**Tabel 5.2: Fordeling af typer i population og stikprøve, 2007/2008 (2010-priser)**

	Nybyggeri				Renovering			
	Population		Stikprøve		Population		Stikprøve	
	Produktionsværdi	Procent	Antal	Procent	Produktionsværdi	Procent	Antal	Procent
Bolig - støttet	5,0 mia. kr.	7 %	1	10 %	9,6 mia. kr.	14 %	1	10 %
Bolig - ikke støttet	33,6 mia. kr.	44 %	5	50 %	37,5 mia. kr.	53 %	5	50 %
Erhverv	30,6 mia. kr.	40 %	3	30 %	19,1 mia. kr.	27 %	2	20 %
Offentlig	7,6 mia. kr.	10 %	1	10 %	4,7 mia. kr.	7 %	2	20 %
<b>Total</b>	<b>76,7 mia. kr.</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>	<b>71,0 mia. kr.</b>	<b>100 %</b>	<b>10</b>	<b>100 %</b>

Kilde: Danmarks Statistik og Dansk Byggeri.

Som det fremgår af Tabel 5.2 er der en forholdsvis god overensstemmelse mellem stikprøve og population i begge sæt cases.

### 5.1 Sammenfatning af cases, 2002/2003

Nedenfor vises en sammenfattende oversigt over resultaterne fra de 20 cases for 2002/2003.

**Tabel 5.3: Sammenfatning af cases, nybyggeri, bolig – støttet**

Case	Beskrivelse
52 ungdomsboliger. Ca. 1820 m <sup>2</sup> Entrepresesum: 20 mio. kr.	Totalentreprise. Pavillonbyggeri. Fundamenter og bærende stålkonstruktioner er underdimensioneret. Vindues-elementer forkert udført. Tagkonstruktion uden udluftning. Vådrumsbelægning og rørsamlinger problematiske. Etageadskillelser ikke forskriftsmæssigt udført. Ingen af fejlene er rettet/udbedret.  Svigt i alt: 2.400.000 kr. Årsag: Primært svigt i projektmateriale, projektledelse og udførelseskontrol.

Tabel 5.4: Sammenfatning af cases, nybyggeri, bolig – ikke støttet

Case	Beskrivelse
Nyt parcelhus. 154 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 2,6 mio. kr.	Projektsalg. Typehusfirmaet optimerer og styrer suverænt byggesagen. Forankring af tag og lofter forkert udført eller mangler. Facademure opmuret i forskellige forbandter. Bagfald på alle vådrumsgulve. Utætte rørgennemføringer. Skillevægge ikke udført rigtigt. Svigt i alt 2,4 mio. kr. Forankring af tag, ny opmuring af ydervægge, retablering af baderum. Årsag: Byggeriets organisering og den hårde konkurrence på parcelhuse. Der var to forskellige firmaer, der byggede huset - hver med sine udenlandske håndværkere.
Nyt parcelhus. 136 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 2 mio. kr.	Projektsalg. Bagfald på alle vådrum samt utætte rørgennemføringer. Vindafstivning ikke udført korrekt. Svigt i alt: 240.000 kr. Årsag: Primært svigt i projektledelsen og udførelseskontrol.
Nyt parcelhus. 165 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 3 mio. kr.	Projektsalg. Typehusfirmaet optimerer og styrer suverænt byggesagen. Diverse problemer med tagdækningen og undertag. Manglende malerbehandling af vinduespartier og utætte fuger. Fugtindrægen fra fundament til gulvkonstruktion. Svigt i alt: 180.000 kr. (intet udbedret). Årsag: Manglende udførelseskontrol.
52 private lejeboliger. 4.200 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 38 mio. kr.	Hovedentreprise. Diverse problemer med stabilitet og forankring af tag og tagkonstruktion. Alternativer forkert konstrueret og monteret. Taget lægges om. Klimaskærm med kuldebroer og manglende isolering. Svigt i alt: 4,2 mio. kr. Årsag: Primært svigt i projektmaterialet og udførelseskontrol.
22 private ungdomsboliger. 700 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 5 mio. kr.	Totalentreprise. Pavillonbyggeri. Problemer med bygningens forankring til fundament og vindafstivning. Brystninger med kuldebroer. Vådrum med utætte fuger og rørgennemføringer (viny). Svigt i alt: 1,2 mio. kr. Kun udbedret vådrum. Årsag: Dårligt projektmateriale. Byggeriets organisering. Totalentreprenørens udførelseskontrol.

Tabel 5.5: Sammenfatning af cases, nybyggeri, erhverv

Case	Beskrivelse
Supermarked. 800 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 12 mio. kr.	Totalentreprise. Kun problemer med knækkede fliser på udenomsarealer. Svigt i alt: 4.000 kr. God sag.
Tøjforretning. 2.000 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 33 mio. kr.	Totalentreprise. Facadeelementer udskiftet – fejlmonteret, udenomsarealer og belægninger lægges om. Svigt i alt: 600.000 kr. God sag med enkelte svigt på teknikken.
Pakkecenter. 10.000 m <sup>2</sup> Entreprieesum: 75 mio. kr.	Totalentreprise. Dele af tagpaptaget blev lagt om på grund af vejrligsskader. Omlægning af fliser på parkeringsareal. Svigt i alt: 240.000 kr. God sag – bygherren meget professionel. Fejl afholdt inden for entreprieesummen.

**Tabel 5.6: Sammenfatning af cases, nybyggeri, offentlig**

Case	Beskrivelse
Tilbygning skole 1.200 m <sup>2</sup> Entreprisenum: 12 mio. kr.	Hovedentreprise. Meget god sag kun med kosmetiske fejl ved aflevering. Svigt i alt: 50.000 kr. Årsag: Byggeriets organisering og udførelseskontrol.

**Tabel 5.7: Sammenfatning af cases, renovering, bolig - støttet**

Case	Beskrivelse
150 boliger. Klimaskærm og tekniske installationer. Entreprisenum: 300 mio. kr.	Totalentreprise. God sag gennemføres uden påviste fejl og mangler. Ved afleveringsforretningen opgøres mangler på klimaskærm, kuldebroer samt vandinstallationer. Svigt i alt: 2,1 mio. kr. God sag, men med få svigt på klimaskærm og teknikken. Fejlene udbedres inden for entreprisenummen.

**Tabel 5.8: Sammenfatning af cases, renovering, bolig - ikke støttet**

Case	Beskrivelse
50 rækkehuse, ejerboligforening. Tagrenovering. Entreprisenum: 15 mio. kr.	Hovedentreprise. Eksisterende spærkonstruktion er rådden og bliver ikke fuldt udskiftet. Skotrender og inddækninger udføres forkert og skal laves om. Vindafstivning mangler. Svigt i alt: 3,6 mio. kr. Årsag: Manglende projektledelse og udførelseskontrol.
Ejerboligforening. Tag- og facaderenovering. Entreprisenum: 1,9 mio. Kr.	Tagkonstruktion og murerarbejde er fejlagtigt udført. Skotrender laves om, og fuger i murværk skal udskradses og fuges om. Svigt i alt: 210.000 kr. Årsag: Entreprenørens manglende udførelseskontrol.
54 taglejligheder, privat andelsboligforening. Renovering. Entreprisenum: 35 mio. kr.	Totalentreprise. Tagdækning fejlmonteret. Kuldebroer ved kviste og ovenlys. Manglende forankring af tag. Svigt i alt: 3,2 mio. kr. Årsag: Dårligt projektmateriale og manglende udførelseskontrol.
P-kælder, Ejerboligforening. Renovering. Entreprisenum: 785.000 kr.	Hovedentreprise. Betonramper og ydervægge mod jord mangler afvanding og fugtisolering. Svigt i alt: 15.000 kr. God sag.
Andelsboligforening. Facaderenovering. Entreprisenum: 12 mio. kr.	Hovedentreprise. Problemer med kuldebroer og brystninger. Fuger omkring vinduer utætte. Svigt i alt: 750.000 kr. Årsag: Primært byggeriets organisering og udførelseskontrol.

**Tabel 5.9: Sammenfatning af cases, renovering, erhverv**

Case	Beskrivelse
Administrationsbygning. Renovering af klimaskærm. Entreprisenum: 6 mio. kr.	Hovedentreprise. Utætte fuger og kuldebroer ved brystninger. En del facadeplader er defekte og skal udskiftes. Svigt i alt: 275.000 kr. Årsag: Manglende udførelseskontrol. Fejlene rettes inden for entreprisenummen.
Bank. Renovering og ombygning.	Totalentreprise. Indgangsparti fejlløst og udskiftes. Gulv i foyer lægges om. Svigt i alt: 100.000 kr.

Case	Beskrivelse
Entreprisenum: 1 mio. kr.	Årsag: Manglende udførelseskontrol. Udføres inden for entreprisenummen. I øvrigt en god sag uden problemer
Kontorbygning. Totalrenovering. Entreprisenum: 9 mio. kr.	Hovedentreprise. Problemer med indregulering af varme- og ventilationsanlæg. En del kosmetiske mangler i forbindelse med aflevering. Svigt i alt: 80.000 kr. God sag. Fejl udbedres inden for entreprisenummen.

**Tabel 5.10: Sammenfatning af cases, renovering, offentlig**

Case	Beskrivelse
Skole. Renovering af faglokaler. Entreprisenum: 4,5 mio. kr.	Fagentrepriser. Problemer med indregulering af punktudsug og kemiskabe. Brandøre udskiftes. Svigt i alt: 60.000 kr. God sag. Fejl rettes inden for entreprisenummen.

## 5.2 Sammenfatning af cases, 2007/2008

Nedenfor vises en sammenfattende oversigt over resultaterne fra de 20 cases for 2007/2008.

**Tabel 5.11: Sammenfatning af cases, nybyggeri, bolig – støttet**

Case	Beskrivelse
Etablering af nye tageligheder og renovering af eksisterende boliger. 150 boliger Entreprisenum: 250 mio. kr.	Totalentreprise Problemer med klimaskærm – fugning af facader og inddækninger. Problemer med vådrumsbehandlinger. Manglende udførelseskontrol er årsagen. Svigt i alt: 2 mio. kr. God sag. Fejl rettes inden for entreprisenummen

Tabel 5.12: Sammenfatning af cases, nybyggeri, bolig – ikke støttet

Case	Beskrivelse
Nyt parcelhus. 154 m <sup>2</sup> Entrepri sesum: 2,6 mio. kr.	Projektsalg. Bygherren sættes uden for indflydelse og må ifølge kontraktgrundlaget ikke vise sig på byggepladsen i løbet af byggeriet. Typehusfirmaet optimerer og styrer suverænt byggesagen. Forankring af tag og lofter forkert udført eller mangler. Bagfald på alle vådrumsgulve. Afløb placeret forkert. Fliser knækker. Utætte rørgennemføringer. Skillevægge ikke udført rigtigt. Skimmelsvamp indbygges i forbindelse med udtørring af huset. Svigt i alt: 670.000 kr. + ikke opgjorte skimmelsvampskader, heraf kun udbedret vådrum for 250.000 kr. Årsag: Byggeriets organisering og den hårde konkurrence på parcelhuse.
Ny enfamiliebolig. ca. 300 m <sup>2</sup> Entrepri sesum: 10 mio.kr	Totalentreprise. Problemer med fugtgennemtrængning fra terræn til kælder og kuldebroer. Det skyldes bl.a., at bygherren ikke har været skarp nok på kravspecifikation og egen byggestyring i design- og opførelsesfasen. Svigt i alt: 900.000 kr. Årsag: Primært svigt i projektledelsen og udførelseskontrol.
Nyt parcelhus. 142 m <sup>2</sup> Entrepri sesum: 2,4 mio. kr.	Projektsalg. Bygherren sættes uden for indflydelse ifølge kontraktgrundlaget. Typehusfirmaet optimerer og styrer suverænt byggesagen. Diverse problemer med tagdækningen med sortglaserede tegl, undertag og ventilationskanaler i uopvarmet tagrum. Behandling af vinduespartier. Kuldebroer i vindueslysninger. Kuldebroer i gulvene mod ydervæggene og unøjagtigheder med lamelparketgulve. Svigt i alt: 660.000 kr. (intet udbedret). Årsag: Byggeriets organisering og den hårde konkurrence på parcelhuse.
Nyt 0-energihus. Privat parcelhus. 165 m <sup>2</sup> Entrepri sesum: 3,6 mio. kr.	Hovedentreprise. Problemer med underentreprenør, hvilket medfører forsinkelser. Diverse problemer med stabilitet og forankring af tag og tagkonstruktion. Svigt i alt: 340.000 kr. Årsag: Primært svigt i projektledelsen og udførelseskontrol.
200 ejerlejligheder. Ca. 15.000 m <sup>2</sup> Entrepri sesum: 160 mio. kr.	Totalentreprise. Fastgørelse af svævetage mangelfuldt udført. Problemer med tagenes statik. Vandskader i forbindelse med tagdækning. Gulve i de øverste lejligheder blev udskiftet op til seks gange. Altaner forkert konstrueret og monteret. Facader med kuldebroer i facader. Manglende isolering og utætte fuger m.v. Svigt i alt: 30 mio. kr. Årsag: Byggeriets organisering. Totalentreprenørens projektledelse. Udførelseskontrol.

**Tabel 5.13: Sammenfatning af cases, nybyggeri, erhverv**

Case	Beskrivelse
Kontorbyggeri. 20.000 m <sup>2</sup> Entreprisenum: 180 mio. kr.	Totalentreprise. Meget lang afhjælpsperiode (over et år) og liste med fejl og mangler ved aflevering. Ca. 100 punkter, alt fra indeklima-problemer og utætheder i vvs-anlæg til udendørsarealer glasfacader m.v. Svigt i alt: 20 mio. kr. Årsag: Byggeriets organisering. Totalentreprenørens problemer med at styre underleverandører i afleveringsfasen.
Rådgivningscenter. Ca. 5.500 m <sup>2</sup> Entreprisenum: 70 mio. kr.	Totalentreprise. Mangelfuldt projekt og omprojektering. Dårligt indeklima og indregulering af teknik. Svigt i alt: 360.000 kr. Årsag: Primært byggeriets organisering, men også den tekniske løsning (projekt materialet) på ventilationsanlægget er for dårlig.
Supermarked. ca. 2.000 m <sup>2</sup> Entreprisenum: 18 mio. kr.	Totalentreprise. Omlægning af fliser på parkeringsareal. Svigt i alt: 20.000 kr. God sag. Færdigt byggekoncept til fast pris og tid.

**Tabel 5.14: Sammenfatning af cases, nybyggeri, offentlig**

Case	Beskrivelse
Fritidshjem og indskoling. Tilbygning i 3 etager. Ca. 2.500 m <sup>2</sup> Entreprisenum: 65 mio.kr.	Hovedentreprise. Tidsplan overskredet med 1½ år, oprindelige projekt ikke færdigt. Omprojektering midt i forløbet. Hovedentreprenør går konkurs. Problemer med statik, fundering, forankring og afstivning. Ingen snitfladeafgrænsninger i projektet, hverken med koter eller entrepriseafgrænsninger m.v. Manglende projektgranskning og udførelseskontrol. Nædhængte lofter lavet om to gange. Svigt i alt: 15 mio. kr. Årsag byggeriets organisering og udførelseskontrol.

**Tabel 5.15: Sammenfatning af cases, renovering, bolig - støttet**

Case	Beskrivelse
200 boliger. Renovering af klimaskærm og badeværelser i tæt/lav bebyggelse. Entreprisenum: 106 mio. kr.	Totalentreprise. God sag gennemføres uden påviste fejl og mangler. Ved et års gennemgang opgør Byggeskadefonden fejl på klimaskærm, kuldebroer samt vandinstallationer. Svigt i alt: 2,3 mio. kr. God sag, men med få svigt på teknikken.



Tabel 5.16: Sammenfatning af cases, renovering, bolig – ikke støttet

Case	Beskrivelse
Tagrenovering. Entreprieesum: 1 mio. kr.	Hovedentreprise. Bygherren har sat sig uden for indflydelse, har ingen kontrakt. Tømrermesteren formår ikke at styre byggepladsen eller håndværkerne – polske håndværkere. Taget udføres næsten to gange, eksisterende spærkonstruktion er rådden og bliver ikke udskiftet. Skotrender og inddækninger udføres forkert. Store problemer med Arbejdstilsynet, og arbejdet forsinkes på grund af gentagne påbud. Svigt i alt: 400.000 kr. (udbedres ikke) Årsag: Byggeriets organisering og manglende udførelseskontrol.
Tagrenovering. Entreprieesum: 4 mio. kr.	Tømrermesteren formår ikke at styre byggepladsen eller håndværkerne - kan ikke tale dansk. Tagkonstruktion og murerarbejde er fejlagtigt udført. Svigt i alt: 600.000 kr. Årsag: Byggeriets organisering og manglende udførelseskontrol.
350 andelsboliger. Facade- og tagrenovering. Entreprieesum: 120 mio. kr.	Totalentreprise. Facadeelementer fejlmonteret. Kuldebroer ved brystninger. Manglende forankring af tag. Svigt i alt: 12,5 mio. kr. Årsag: Manglende projektstyring, uklart ansvar og manglende udførelseskontrol.
Tagrenovering. Entreprieesum: 900.000 kr.	Hovedentreprise. Projektmateriale for dårligt ekstraarbejder skotrender m.v. Svigt i alt: 100.000 kr. Årsag: Projektmateriale og manglende udførelseskontrol.
Renovering af facade. Entreprieesum: 1,5 mio. kr.	Hovedentreprise. Leje af lift, efter at stilladset var pillet ned. Udbedring af malerarbejde. Udskiftning af terrassebrædder. Svigt i alt: 21.000 kr. God sag. De få svigt skyldtes manglende kommunikation mellem rådgiver og entreprenør.

Tabel 5.17: Sammenfatning af cases, renovering, erhverv

Case	Beskrivelse
Renovering af tag. Entreprieesum: 7 mio. kr.	Hovedentreprise. Manglende forstærkning af eksisterende spær. Tagrender fejlmonteret. Belysningsarmaturer skulle udskiftes. Svigt i alt: 235.000 kr. Årsag: Manglende udførelseskontrol og fejlløse fra elmontør.
Stormagasin. Entreprieesum: 155 mio. kr.	Totalentreprise. Nyt trægulv. Ny flugtvej. Svigt i alt: 600.000 kr. Årsag: Manglende udførelseskontrol. I øvrigt en god sag uden problemer.

Tabel 5.18: Sammenfatning af cases, renovering, offentlig

Case	Beskrivelse
Renovering og ombygning af skole. Entreprieesum: 15 mio. kr.	Hovedentreprise. Indmurede søjler i facader skulle udskiftes. Svigt i alt: 1,7 mio. kr. Årsag: Ekstraarbejder, som først kunne konstateres, da bygningsdelene blev åbnet. Ellers rigtig god sag.
Renovering og ombygning af bassin og omklædningsrum. Entreprieesum: 15 mio. kr.	Hovedentreprise. Mangelfuld fugning af fliser. Bagfald i baderum og omklædning. Svigt i alt: 200.000 kr. Årsag: Manglende udførelseskontrol ellers god sag uden problemer.

### 5.3 Svigt, fejl og mangler i cases

Nedenfor vises de gennemsnitlige entreprisesummer i de undersøgte cases fordelt på de forskellige typer.

**Tabel 5.19: Fordeling af entreprisesum i cases, 2002/2003 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig - støttet	20 mio. kr.	300 mio. kr.	320 mio. kr.
Bolig - ikke støttet	51 mio. kr.	65 mio. kr.	115 mio. kr.
Erhverv	120 mio. kr.	16 mio. kr.	136 mio. kr.
Offentlig	12 mio. kr.	5 mio. kr.	17 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>203 mio. kr.</b>	<b>385 mio. kr.</b>	<b>588 mio. kr.</b>

**Tabel 5.20: Fordeling af entreprisesum i cases, 2007/2008 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig - støttet	250 mio. kr.	106 mio. kr.	356 mio. kr.
Bolig - ikke støttet	179 mio. kr.	127 mio. kr.	306 mio. kr.
Erhverv	288 mio. kr.	162 mio. kr.	450 mio. kr.
Offentlig	65 mio. kr.	30 mio. kr.	95 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>782 mio. kr.</b>	<b>425 mio. kr.</b>	<b>1.207 mio. kr.</b>

Som tabellen viser, vedrører over halvdelen af entreprisesummen i 2002/2003 støttet boligbyggeri. I 2007/2008 er det ikke tilfældet; her vedrører en større del af entreprisesummen ikke-støttet boligbyggeri og erhvervsbyggeri, hvilket også er tilfældet for den samlede byggeaktivitet i Danmark. Derudover udgør renovering hovedparten i 2002/2003, mens det modsatte er tilfældet i 2007/2008. Disse fordelinger er dog meget påvirket af entreprisesummen i de enkelte cases.

For hver enkelt case er omkostningerne forbundet med svigt, fejl og mangler opgjort. Nedenfor vises de samlede omkostninger, forbundet med dette i de undersøgte cases.

**Tabel 5.21: Fordeling af omkostninger ved svigt, fejl og mangler i cases, 2002/2003 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig - støttet	2 mio. kr.	2 mio. kr.	5 mio. kr.
Bolig - ikke støttet	8 mio. kr.	8 mio. kr.	16 mio. kr.
Erhverv	1 mio. kr.	0 mio. kr.	1 mio. kr.
Offentlig	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>12 mio. kr.</b>	<b>10 mio. kr.</b>	<b>22 mio. kr.</b>

**Tabel 5.22: Fordeling af omkostninger ved svigt, fejl og mangler i cases, 2007/2008 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig - støttet	2 mio. kr.	2 mio. kr.	4 mio. kr.
Bolig - ikke støttet	26 mio. kr.	14 mio. kr.	39 mio. kr.
Erhverv	20 mio. kr.	1 mio. kr.	21 mio. kr.
Offentlig	15 mio. kr.	2 mio. kr.	17 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>63 mio. kr.</b>	<b>19 mio. kr.</b>	<b>82 mio. kr.</b>

Hovedparten af omkostningerne ligger inden for ikke-støttet boligbyggeri i begge tilfælde, mens erhvervsbyggeri og offentligt byggeri udgør en mindre andel. Dette er især tilfældet i 2002/2003, hvor de samlede svigt på ikke støttet boligbyggeri udgør 16 mio. kr. ud af samlet set 22 mio. kr. Nedenfor vises svigt, fejl og mangler som andel af entreprisesummen.

**Tabel 5.23: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler som andel af samlet entreprisenum i cases, 2002/2003**

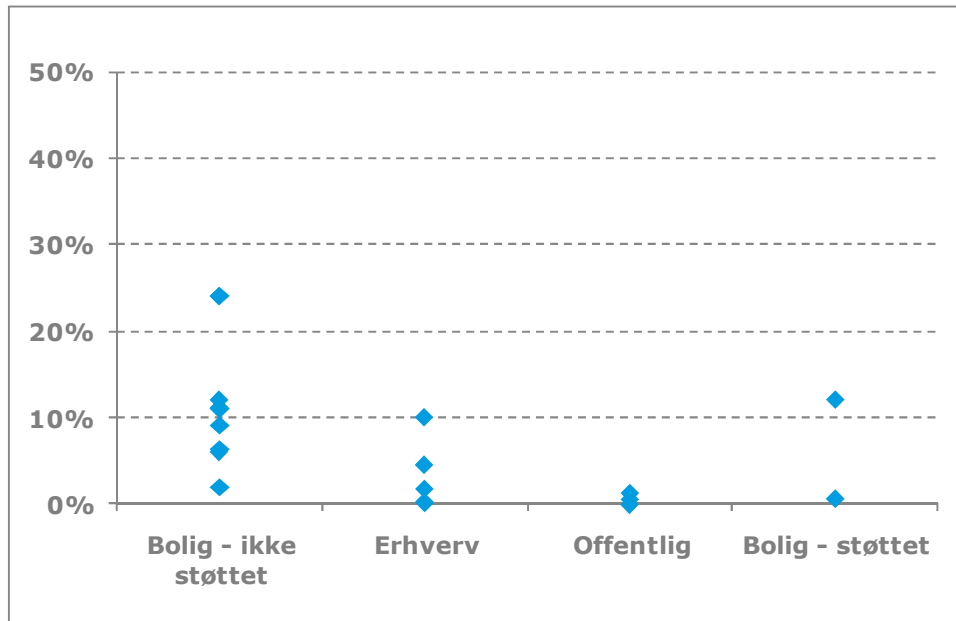
	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig – støttet	12%	1%	1%
Bolig - ikke støttet	16%	12%	14%
Erhverv	1%	3%	1%
Offentlig	0%	1%	1%
<b>Total</b>	<b>6%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>

**Tabel 5.24: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler som andel af samlet entreprisenum i cases, 2007/2008**

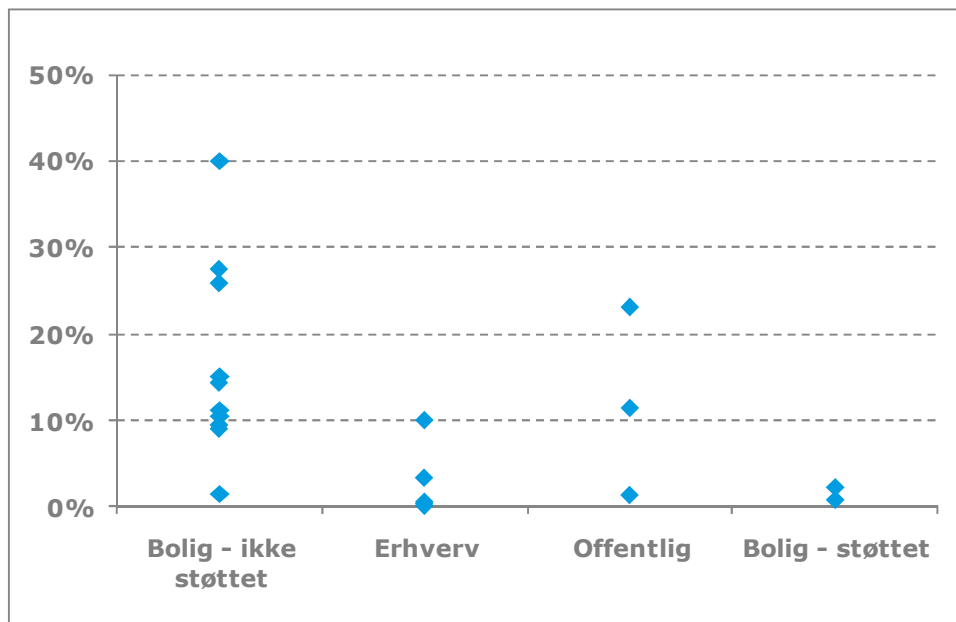
	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig – støttet	1 %	2 %	1 %
Bolig - ikke støttet	14 %	11 %	13 %
Erhverv	7 %	1 %	5 %
Offentlig	23 %	6 %	18 %
<b>Total</b>	<b>8 %</b>	<b>4 %</b>	<b>7 %</b>

Svigt, fejl og mangler som andel af entreprisenummen er lavere i 2002/2003 end i 2007/2008. Ved sammenligning af de enkelte kategorier skal det holdes for øje, at der er meget få cases i flere af kategorierne. I figurerne nedenfor kan variationen i hver enkelt kategori observeres. Figurerne dækker både nybyggeri og renovering.

**Figur 5.1: Fordeling af svigt, fejl og manglers andel af entreprisensum på cases, 2002/2003**



**Figur 5.2: Fordeling af svigt, fejl og manglers andel af entreprisensum på cases, 2007/2008**



Grundet det lave antal cases kan enkelte cases selvsagt påvirke resultatet. Ovenstående viser dog, at der findes svigt, fejl og mangler på stort set alle cases, og at der er en pæn fordeling i de forskellige kategorier. Det er således ikke enkelte cases, der tegner hele billedet.

Som en del af casebeskrivelserne er der lavet en kategorisering af de registrerede svigt, fejl og mangler på de otte kategorier af bygningsdele nævnt i afsnit 3.3. I tabellen nedenfor vises fordelingen af svigt, fejl og mangler på disse kategorier.

**Tabel 5.25: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler i cases fordelt på bygningsdele, 2002/2003 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Byggegrube, fundamenter og kælder	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
Bærende og sikkerhedsmæssige konstruktioner	6 mio. kr.	1 mio. kr.	7 mio. kr.
Klimaskærmen	3 mio. kr.	8 mio. kr.	11 mio. kr.
Vådtrum	2 mio. kr.	0 mio. kr.	2 mio. kr.
Afløb	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
Tekniske installationer	1 mio. kr.	1 mio. kr.	1 mio. kr.
Beton i udsat miljø	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
Øvrige	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>12 mio. kr.</b>	<b>10 mio. kr.</b>	<b>22 mio. kr.</b>

**Tabel 5.26: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler i cases fordelt på bygningsdele, 2007/2008 (årets priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Byggegrube, fundamenter og kælder	1 mio. kr.	0 mio. kr.	1 mio. kr.
Bærende og sikkerhedsmæssige konstruktioner	8 mio. kr.	7 mio. kr.	15 mio. kr.
Klimaskærmen	14 mio. kr.	11 mio. kr.	25 mio. kr.
Vådtrum	1 mio. kr.	0 mio. kr.	1 mio. kr.
Afløb	0 mio. kr.	0 mio. kr.	0 mio. kr.
Tekniske installationer	26 mio. kr.	1 mio. kr.	27 mio. kr.
Beton i udsat miljø	10 mio. kr.	0 mio. kr.	10 mio. kr.
Øvrige	3 mio. kr.	0 mio. kr.	3 mio. kr.
<b>Total</b>	<b>63 mio. kr.</b>	<b>19 mio. kr.</b>	<b>82 mio. kr.</b>

Som det fremgår af Tabel 5.25 og Tabel 5.26 fordeler langt hovedparten af de registrerede svigt sig på *bærende og sikkerhedsmæssige konstruktioner*, *klimaskærmen*, *tekniske installationer* samt *beton i udsat miljø*. Generelt er der et større omfang af svigt, fejl og mangler i 2007/2008, og især på tekniske installationer og beton i udsat miljø er der forskel. Fordelingen mellem kategorierne afhænger selvsagt meget af de konkrete cases.

En yderligere kategorisering af cases for nybyggeri i 2002/2003 viser, at svigt, fejl og mangler i halvdelen af de undersøgte cases primært skyldes *organisatoriske* problemer, mens de øvrige har været af *teknisk* karakter. For renovering er problemerne i seks af ti cases af teknisk karakter, mens de resterende skyldes organisationen. For nybyggeri i 2007/2008 skyldes de registrerede svigt, fejl og mangler i seks af ti cases primært problemer af organisatorisk karakter. I de resterende fire cases har problemerne primært været af teknisk karakter. For renovering forholder det sig omvendt med fire cases, hvor problemerne er organisatoriske, og seks cases, hvor problemerne er tekniske.

I undersøgelsen er også foretaget en opgørelse af svigt, fejl og mangler fordelt på entrepriserformer. For begge perioder gælder det, at andelen er væsentligt højere i sager med *projektsalg* end i sager med *totalentreprise*, *hovedentreprise* og *fagentreprise*.

#### 5.4 Svigt, fejl og mangler på landsplan ved direkte opregning fra cases

Baseret på de fundne svigt, fejl og mangler i de undersøgte cases er det muligt at lave en opregning til landsniveau. Denne tager udgangspunkt i de samlede produktionsværdier, som er opgjort i Tabel 4.1, samt svigt, fejl og mangler som andel af entreprisensummen i Tabel 5.23 og Tabel 5.24. De andele, der er opgjort i de undersøgte cases, ganges altså på det samlede nybyggeri og renovering i Danmark<sup>1</sup>. Nedenfor fremgår de opregnede svigt, fejl og mangler.

<sup>1</sup> Der anvendes den gennemsnitlige produktionsværdi over de to år i perioden.

**Tabel 5.27: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler opregnet til landsniveau, 2002/2003 (2010-priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig – støttet	1,0 mia. kr.	0,0 mia. kr.	1,1 mia. kr.
Bolig - ikke støttet	2,7 mia. kr.	3,3 mia. kr.	6,0 mia. kr.
Erhverv	0,2 mia. kr.	0,5 mia. kr.	0,6 mia. kr.
Offentlig	0,0 mia. kr.	0,1 mia. kr.	0,1 mia. kr.
<b>Total</b>	<b>3,9 mia. kr.</b>	<b>3,9 mia. kr.</b>	<b>7,8 mia. kr.</b>

**Tabel 5.28: Omkostninger ved svigt, fejl og mangler opregnet til landsniveau, 2007/2008 (2010-priser)**

	Nybyggeri	Renovering	Samlet
Bolig – støttet	0,0 mia. kr.	0,2 mia. kr.	0,2 mia. kr.
Bolig - ikke støttet	4,8 mia. kr.	4,0 mia. kr.	8,8 mia. kr.
Erhverv	2,2 mia. kr.	0,1 mia. kr.	2,3 mia. kr.
Offentlig	1,7 mia. kr.	0,3 mia. kr.	2,0 mia. kr.
<b>Total</b>	<b>8,8 mia. kr.</b>	<b>4,6 mia. kr.</b>	<b>13,4 mia. kr.</b>

Tabel 5.27 viser, at de opregnede omkostninger i 2002/2003 udgør 7,8 mia. kr. fordelt ligeligt på nybyggeri og renovering. Tabel 5.28 viser, at de opregnede omkostninger for 2007/2008 udgør 13,4 mia. kr. fordelt med 8,8 mia. kr. inden for nybyggeri og 4,6 mia. kr. ved renovering. Langt hovedparten af de fundne svigt, fejl og mangler ligger inden for boligbyggeriet - særligt det ikke-støttede. Ved sammenligning af de to tabeller bør det holdes for øje, at produktionsværdien af det samlede nybyggeri og renovering er omkring 30 procent højere i 2007/2008 end i 2002/2003, hvilket er en medvirkende årsag til niveauforskellen.

#### 5.4.1 Er de udvalgte cases repræsentative for svigt, fejl og mangler? – Supplerende ekspertvurdering

Rambøll har foretaget en gennemgang af de undersøgte cases med henblik på at lave en ekspertvurdering af de pågældende cases' repræsentativitet. Helt konkret er det vurderet, om omkostningerne til svigt, fejl og mangler udgør en andel af entreprisesummen, der vurderes som normal for denne type byggeri.

Nedenfor vises oversigter over de undersøgte cases. De to yderste kolonner til højre indeholder Rambølls ekspertervurdering af fejlprocenten og den deraf afledte repræsentativitetsvurdering, der er baseret på generelle erfaringer samt karakteristika for den pågældende case.

Tabel 5.29: Oversigt over case-karakteristika og ekspertvurderinger, 2002/2003

Nybyggeri/ Renovering	Type	Organisation	Entrepriseform	Svigt, fejl og mangler som andel af entre- prisesum		Repræsen- tativitet*
				Cases	Ekspert- vurdering	
Nybyggeri	Bolig – Støttet	Traditionel	Totalentreprise	13%	8%	Overvurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Projektsalg	92%	30%	Overvurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Projektsalg	12%	30%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Projektsalg	6%	30%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Hovedentreprise	11%	25%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Totalentreprise	24%	25%	Omtrentlig repræsentativ
Nybyggeri	Erhverv	Totalleverance	Totalentreprise	0%	2%	Undervurderet
Nybyggeri	Erhverv	Traditionel	Totalentreprise	2%	6%	Undervurderet
Nybyggeri	Erhverv	Traditionel	Totalentreprise	0%	6%	Undervurderet
Nybyggeri	Offentlig	Traditionel	Hovedentreprise	0%	8%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Støttet	Traditionel	Totalentreprise	1%	10%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Hovedentreprise	24%	25%	Omtrentlig Repræsentativ
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Fagentreprise	11%	30%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Totalentreprise	9%	30%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Hovedentreprise	2%	10%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Hovedentreprise	6%	10%	Omtrentlig repræsentativ
Renovering	Erhverv	Traditionel	Hovedentreprise	5%	10%	Omtrentlig repræsentativ
Renovering	Erhverv	Traditionel	Totalentreprise	10%	8%	Omtrentlig repræsentativ
Renovering	Erhverv	Traditionel	Hovedentreprise	1%	12%	Undervurderet
Renovering	Offentlig	Traditionel	Fagentreprise	1%	8%	Undervurderet

\* En case er over- eller undervurderet, hvis fejlprocenten ligger mere end plus/minus én standardafvigelse fra ekspertvurderingen.

Tabel 5.30: Oversigt over case-karakteristika og ekspertvurderinger, 2007/2008

Nybyggeri/ Renovering	Type	Organisation	Entrepriseform	Svigt, fejl og mangler som andel af entreprisesum		Repræsentativitet*
				Cases	Ekspertvurdering	
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Hovedentreprise	9%	25%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Projektsalg i totalentreprise	26%	30%	Omtrentlig repræsentativ
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Totalentreprise	9%	25%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Projektsalg i totalentreprise	28%	30%	Omtrentlig repræsentativ
Nybyggeri	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Totalentreprise	14%	30%	Undervurderet
Nybyggeri	Bolig – Støttet	Totalrådgivning	Totalentreprise	1%	8%	Undervurderet
Nybyggeri	Erhverv	Totalrådgivning	Totalentreprise	10%	12%	Omtrentlig repræsentativ
Nybyggeri	Erhverv	Totalrådgivning	Totalentreprise	1%	4%	Undervurderet
Nybyggeri	Erhverv	Totalleverance	Totalentreprise	0%	2%	Undervurderet
Nybyggeri	Offentlig	Totalrådgivning	Hovedentreprise	23%	8%	Overvurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Hovedentreprise	40%	25%	Overvurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Ingen organisation	Totalentreprise	15%	30%	Omtrentlig repræsentativ
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Totalleverance	Totalentreprise	10%	30%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Traditionel	Hovedentreprise	11%	25%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Ikke støttet	Totalrådgivning	Hovedentreprise	1%	25%	Undervurderet
Renovering	Bolig – Støttet	Totalleverance	Hovedentreprise	2%	8%	Undervurderet
Renovering	Erhverv	Traditionel	Hovedentreprise	3%	4%	Omtrentlig Repræsentativ
Renovering	Erhverv	Totalrådgivning	Totalentreprise	0%	2%	Undervurderet
Renovering	Offentlig	Traditionel	Hovedentreprise	11%	8%	Omtrentlig repræsentativ
Renovering	Offentlig	Traditionel	Hovedentreprise	1%	8%	Undervurderet

\* En case er over- eller undervurderet, hvis fejlprocenten ligger mere end plus/minus én standardafvigelse fra ekspertvurderingen.

De anvendte ekspertvurderinger er baseret på lang erfaring og kompetence inden for dansk byggeri, men kan naturligvis underkastes yderligere kritisk bedømmelse af andre byggeeksperter.

Samlet viser tabellerne, at niveauet for svigt, fejl og mangler i de fleste cases ligger under ekspertvurderingen. Kun i få tilfælde er det modsatte gældende. Samlet set er konklusionen derfor, at vurderingen af svigt, fejl og mangler baseret på de udvalgte cases ikke overvurderer omfanget.



## 6. KONKLUSION

Rapporten identificerer betydelige omkostninger ved svigt, fejl og mangler i dansk byggeri. De undersøgte cases peger således på, at omkostningerne udgør 4 procent af byggeomkostningerne i 2002/2003 og 7 procent i 2007/2008. Som det er understreget flere gange i rapporten, er der væsentlig usikkerhed knyttet til opgørelsen, bl.a. fordi der kun er inkluderet 20 byggesager i hver periode, og enkelte sager derfor kan have en stor påvirkning.

En ekspertvurdering af svigtomfangets repræsentativitet i de anvendte cases indikerer imidlertid, at casene ikke har et ekstraordinært højt niveau, snarere tværtimod.

Omkostningerne er målt som udgifter til udbedring af svigt, fejl og mangler. I mange tilfælde vil det være langt mere omkostningseffektivt at udføre byggeriet i tilstrækkelig kvalitet fra begyndelsen. Rapporten indeholder ikke opgørelser af, hvad det ville koste at gennemføre byggeprocessen på en måde, så svigt, fejl og mangler undgås

Forskellene mellem niveauet for svigt i de forskellige typer byggerier og de forskellige cases viser, at det kan lade sig gøre at bygge med få svigt. Mest sigende er, at svigt inden for boligbyggeri har et større omfang end inden for erhvervsbyggeri. I 2007/2008 viser de undersøgte cases, at offentligt byggeri og ikke-støttet boligbyggeri har flere svigt end støttet boligbyggeri og erhverv. For 2002/2003 er der observeret det største omfang af svigt i ikke-støttet boligbyggeri, mens omfanget er begrænset i de øvrige typer byggeri. Det begrænsede antal cases har dog betydning for variationen. Ekspertvurderingerne indikerer, at ikke-støttet boligbyggeri generelt har det største omfang af svigt.

Rapporten viser, at årsagerne til fejl både er af teknisk og organisatorisk karakter. Opdelingen af fejl på bygningsdele viser, at mange fejl findes i bærende og sikkerhedsmæssige konstruktioner, klimaskærmen, tekniske installationer samt beton i udsat miljø. Det to sidstnævnte bygningsdele er især fejlbehæftede i de undersøgte cases for 2007/2008, mens omfanget i 2002/2003 er begrænset.

Blandt de medtagne cases observeres en væsentligt højere andel af svigt, fejl og mangler i sager med projektsalg som entreprisform. Dette er tilfældet for begge de undersøgte perioder.