

---

# HVIDBOG OM BYGNINGSRENOVERING

---

Et overblik over den eksisterende viden og de væsentligste studier af renoveringseffekter



BYGHERREFORENINGEN OG GRUNDEJERNES INVESTERINGSFOND

UDARBEJDET FOR BYGHERREFORENINGEN OG GRUNDEJERENS INVESTERINGSFOND  
af Mikkel Havelund, cand.scient.pol, analysechef, Advice A/S  
Redaktion: Graves Simonsen, projektchef, Bygherreforeningen  
2. udgave – November 2013

Faglig rådgivning og review - 1. udgave:  
Jonas Møller, specialkonsulent, Dansk Byggeri  
Hans Skifter Andersen, seniorforsker, SBI  
Kim Wittchen, seniorforsker, SBI  
Niels Haldor Bertelsen, seniorforsker, SBI  
Jesper Ole Jensen, seniorforsker, SBI

Forsidefoto: Tagterrasse, Ryegade 30, København. Ejendommen modtog RenoverPrisen 2013.

ISBN 978-87-993249-3-4

© Bygherreforeningen og Grundejernes Investeringsfond.  
Anvendelse af uddrag og citater må ske med kildeangivelse.

# INDHOLD

<b>Indledning</b> .....	<b>5</b>
Forord .....	5
Hvidbogens formål.....	5
Læsevejledning .....	6
Vedligeholdelse og renovering – er der et efterslæb? .....	7
Energirenovering – Bygningers omstilling.....	7
Status for innovation og produktudvikling .....	9
Metode.....	11
<b>1 Fakta om bygningsmassen og renovering</b> .....	<b>12</b>
1.1 Hvad er renovering?.....	12
1.1.1 Renoveringens omfang .....	14
1.2 Oversigt over bygninger og renovering i Danmark.....	14
1.2.1 Helårsboliger.....	16
1.2.2 Offentlige bygninger .....	17
1.2.3 Erhvervsbygninger .....	17
<b>2 Vedligeholdelse og større renoveringsprojekter</b> .....	<b>20</b>
2.1 Sammenfatning .....	20
2.2 Hvad er de økonomiske incitamerter til at renovere?.....	24
2.3 Analyser af renoveringspotentiallet i forskellige bygningskategorier.....	26
2.3.1 Kommunale bygninger.....	27
2.3.2 Regioner.....	28
2.3.3 Statslige bygninger.....	29
2.3.4 Fredede ejendomme .....	29
2.3.5 Erhvervsjendomme .....	30
2.3.6 Den private udlejningssektor.....	30
2.3.7 Den almene boligsektor .....	31
2.3.8 Parcelhuse .....	32
2.3.9 Ejerlejligheder og andelsboliger .....	32
2.4 Rammebetingelser og virkemidler.....	33
2.4.1 Rammebetingelser .....	33
2.4.2 Eksisterende virkemidler .....	33
2.4.3 Løsninger .....	36
2.5 Cases: Renoveringsprojekter .....	37

<b>3</b>	<b>Energirenovering .....</b>	<b>38</b>
3.1	Sammenfatning .....	38
3.2	Energiforbruget i bygningsbestanden.....	39
3.2.1	Husholdninger.....	40
3.2.2	Offentlige bygninger .....	40
3.4	Analysen af besparelespotentialen i de forskellige bygningskategorier.....	42
3.4.1	Metodikker til at beskrive økonomiske besparelespotentialer .....	42
3.4.2	Energimæssige potentialer .....	43
3.4.3	Rentable potentialer .....	45
3.5	Det hidtidige omfang af energieffektiviseringer i bygninger.....	52
3.6	Rammebetingelser og virkemidler.....	53
3.6.1	Rammebetingelser .....	54
3.6.2	Eksisterende virkemidler .....	58
3.6.4	Bæredygtighed i byggeriet.....	60
3.7	Cases: Energirenovering .....	61
<b>4</b>	<b>Produktivitet i byggeprocessen.....</b>	<b>62</b>
4.1	Sammenfatning .....	62
4.2	Produktivetsbegrebet .....	63
4.3	Makroøkonomiske studier af produktivitet i byggeriet .....	65
4.3.1	Produktivitet belyst ved Danmarks Statistiks data .....	65
4.4	Produktivitet i renovering af bygningsdele .....	68
4.4.1	Studier af produktivitet i renovering på mikroniveau .....	69
4.5	Kvalitet – nævneren i produktivetsbrøken .....	70
4.5.1	Tilgange til at forbedre produktiviteten i renovering.....	71
4.6	Rammebetingelser og virkemidler.....	72
4.6.2	Eksisterende virkemidler .....	74
4.6.3	Løsninger .....	75
4.7	Cases: Produktivitet .....	77
<b>5</b>	<b>Produktudvikling og innovation hos producenter .....</b>	<b>78</b>
5.1	Sammenfatning .....	78
5.2	Status for forskning, udvikling og innovation i byggebranchen .....	80
5.2.1	Det generelle billede .....	80
5.2.2	Produktudvikling og innovation for producenter.....	81
5.3	Udfordringer og rammebetingelser .....	84
5.3.1	Rammebetingelser og virkemidler.....	84
5.3.2	Foreslåede løsninger .....	86
5.4	Cases: Produktudvikling og innovation.....	87
	Litteratur.....	88
	Bilag: Liste med interviewede personer til første udgave.....	91

# INDLEDNING

## FORORD

Igennem opsvinget i 00'erne har nybyggeriet fyldt en væsentlig del af byggeriet. Både hvad angår politiske prioriteringer inden for bygge- og anlægsområdet, men også hvad angår branchens egne prioriteringer, blandt bygherrer, rådgivere og arkitekter.

Efter finanskrisen er renovering af bygninger til gengæld kommet til at fylde stadig mere, og i dag er hovedparten af alt arbejde inden for byggeriet renoveringsarbejde.

Hvert år renoveres private og offentlige bygninger for knap 100 mia. kr. gennem professionel byggeaktivitet. Dertil kommer i omegnen af 50 mia. i gør-det-selv eller sort arbejde, altså i alt 140 mia. kr. For at sætte det beløb i relief svarer 140 mia. kr. til de samlede årlige offentlige og private udgifter til sundhed.

Trods de store udgifter til renovering er bygninger mange steder under løbende nedslidning, samtidig med at bygherrer og beslutningstagere mangler et godt overblik over muligheder, effekter og konsekvenser af renovering. Og renoveringsarbejde har været – og er stadig – udfordret af lav produktivitetsudvikling og innovation.

I byggebranchen er der bred enighed om, at der mangler et overblik over effekter ved renoveringsarbejde, som kan opsamle viden om, hvor der er opnået gode resultater, hvad der bedst kan betale sig, og hvor der endnu mangler at blive opnået tilfredsstillende effekter. I årene der kommer, vil renovering have førertrøjen på i bygge- og anlægsbranchen, og fokus bør være på at få mest for pengene, så vores bygninger bevarer deres værdi, følger med udviklingen i brugerbehov og opnår et lavt energiforbrug.

## HVIDBOGENS FORMÅL

Denne hvidbog har som sin ambition at samle viden og erfaringer med renovering og udviklingen af renoveringsområdet i Danmark. Den spredte viden har resulteret i manglende vidensgrundlag, manglende vidensdeling og manglende overblik for samtlige aktører i byggebranchen, som beskæftiger sig med renovering.

Det er ambitionen, at hvidbogen kan hjælpe med at skabe den fornødne vidensdeling og vidensoverblik, så den videre udvikling af renoveringsområdet fremover kommer til at stå på et bedre underbygget fundament.

Hvidbogen baserer sig på den nyeste forskning, og de mest relevante analyser og udgivelser fra aktørerne på renoveringsområdet. Ligeledes indgår henvisninger til udvalgte cases på renoveringsprojekter, som i sig selv kan kaste lys over renoveringsområdet.

## LÆSEVEJLEDNING

I hvidbogen behandles fire forskellige aspekter/temaer inden for renovering:

- *Vedligeholdelses-, renoverings- og fornyelsesprojekter*, der har til formål at modvirke løbende forfald, at udbedre bygningens oprindelige standard eller at forbedre den nuværende standard, så der opnås en højere brugsværdi m.v., som kan fremtidssikre bygningen.
- *Energirenovering* har til formål forbedre bygningens energimæssige standard ved at mindske energiforbrug/energitilførsel.
- *Produktivitet inden for renovering* handler om, hvordan renoveringsprojekter kan gøres mere effektive og dermed billigere at gennemføre.
- *Produktudvikling og innovation inden for renovering* beskriver den udvikling af produkter og materialer blandt byggevareproducenter, som kan være med til at skabe helt nye måder af renovere på herunder bæredygtighed.

De fire aspekter af renovering er dedikeret hvert deres kapitel i hvidbogen. Kapitlernes længde afspejler i vidt omfang mængden af publicerede kilder om temaet – og ikke emnets vigtighed. Derfor er kapitel 4 og særligt 5 kortere end 2 og 3. Hvidbogen indledes med kapitel 1, der skaber oversigt over den nuværende status for renovering.

Da hvidbogen baserer sig på mange kilder, kan det være en fordel ved læsningen at fokusere på kapitlernes sammenfatninger og dykke ned i de enkelte kapitler, hvor temaer af særlig interesse behandles.

Vi har bestræbt os på at referere diverse publikationer loyalt ift. deres metode og anvendte forudsætninger. Hvidbogsprojektet har ikke levnet plads til en diskussion af og konklusion på, hvilke metoder der er mest hensigtsmæssige. Det er i høj grad op til læseren – og den videre indsats med at skabe viden på renoveringsområdet – at afgøre, hvilke publikationer der bør tillægges størst betydning.

## SAMMENFATNING

I Danmark findes der 2,53 mio. bygninger med et samlet bygningsareal på 716 mio. m<sup>2</sup>. Samlet set udgør "byggningsformuen" 3.700 mia. kr.<sup>1</sup> Der blev i 2012 brugt 99,1 mia. kr.<sup>2</sup> på hovedreparation samt reparation og vedligeholdelse af boliger og bygninger (inkl. materialer købt af private). Det nye tal svarer til 2,67 pct. af bygningsformuen. Der udføres yderligere renovering for, hvad der svarer til 50 mia. kr., primært i boliger gennem gør-det-selv eller sort arbejde.<sup>3</sup> Efter finanskrisen udgør renovering, reparation og materialer 51% af den samlede produktion i bygge- og anlægsbranchen – og er således væsentligt større end nybyggeriets omfang på 19%.

1 Danmarks Statistik, Nationalregnskabet NAT08 (2010), nettobeholdning af boligbyggeri og erhvervsbygninger, dvs. bygningernes estimerede markedsværdi ekskl. grundværdier.

2 Dansk Byggeri (2013): Konjunkturanalyse februar 2013. Tallet er et skøn baseret på kendskab til 1.-3. kvartal.

3 Bolig- og Erhvervsministeriet (2000) og estimering af Dansk Byggeri.

## VEDLIGEHOLDELSE OG RENOVERING – ER DER ET EFTERSLÆB?

I princippet har bygninger et evigt liv, så længe at de vedligeholdes og renoveres, så de følger tidens standard. Bygninger behøver en løbende vedligeholdelsesindsats for at opretholde deres kvalitet. I de første år af en bygnings levetid er behovet for vedligeholdelse minimalt. Derefter stiger behovet gradvis i de følgende 20-30 år. Hvis der ikke sker *løbende vedligeholdelse*, vil der opstå et vedligeholdelsefterslæb, som vil kræve en efterfølgende større genopretning. En stigende standard inden for nybyggeriet eller målsætninger om mindre CO<sub>2</sub>-udledning kan også skabe et behov for renovering.

Om private, offentlige og almene bygninger i Danmark renoveres tilstrækkeligt er svært at gøre entydigt op. Bygningsejere har en interesse i, at bygninger renoveres, fordi bygninger udgør et væsentligt aktiv, der skal vedligeholdes for at bevare sin værdi og give et afkast. For samfundet som helhed er det væsentligt, at der ikke opbygges en "vedligeholdelsesgæld" i den eksisterende bygningsmasse, som kan vokse sig så stor, at det medfører store omkostninger for nuværende eller fremtidige bygningsejere at udbedre evt. opståede skader og opretholde en tilstrækkelig standard.

Der kan være forskelle i det ønskede renoveringsniveau, som er afhængige af den til-lagte nytteværdi for brugerne, fremtidens energipriser, konjunkturer og andre faktorer. BAT-kartellet har beregnet et samlet renoveringsefterslæb for bygningsmassen på 181 mia. kr. i 2004.<sup>4</sup> Uanset opgørelsesmetoder og forudsætningerne for de enkelte studier er der tale om meget store beløb, og efterslæbet kan blive endnu dyrere at hente ind, hvis bygningsdele får lov til helt at forfalde og skal skiftes ud. Det viser beregninger fra Byggepolitisk Taskforce<sup>5</sup> og Dansk Byggeri<sup>6</sup>.

## ENERGIRENOVERING – BYGNINGERS OMSTILLING

Temaet energirenovering har fyldt meget i debatten i de seneste år som følge af det generelle fokus på klimaforandringer og regeringens mål om reducere af CO<sub>2</sub>-udledning fra bygninger i 2050. I Danmark går 40% af det samlede energiforbrug til drift og brug af bygninger i form af varme, køling og el.<sup>7</sup> Udviklingen i klima- og energidagsordenen med øgede energikrav i bygningsreglementet (for nye bygninger) indebærer, at en stor del af den eksisterende bygningsbestand i sammenligning hermed er blevet relativt forældet over en kort årrække. Dette øger renoveringsbehovet for at gøre bygningen tids-svarende, og nedrivningstærsklen sænkes, da flere bygningsdele må afskrives hurtigere.

For at energibesparende tiltag er rentable, skal de som udgangspunkt gennemføres i forbindelse med renovering, der alligevel skal gennemføres. Udover at give besparelser på energiregningen, vil en energirenovering være med til at fremtidssikre ejendommens værdi i forhold til stigende energipriser og en øget standard i nybyggeriet.

4 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelsefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

5 Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.

6 [www.danskbyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997](http://www.danskbyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997)

7 Dansk Byggeri 2012: <http://bit.ly/1dHUUuZ>

SBi<sup>8</sup> opstillede i 2010 tre scenarier for, hvorledes den eksisterende bygningsmasse kan bidrage til målet om at blive et CO<sub>2</sub>-neutralt samfund i 2050. Det mest vidtrækkende scenarie resulterer i en energibesparelse på 73% i forhold til det nuværende forbrug og et marginalt investeringsbehov på 428 mia. kr., hvis energirenoveringerne gennemføres i forbindelse med et eksisterende renoveringsbehov.

Som led i udarbejdelsen af en samlet strategi for energirenovering af den danske bygningsmasse har klima-, energi- og bygningsminister Martin Lidegaard i 2012 nedsat Netværk for energirenovering med deltagelse af en bred kreds af interessenter, der er involveret i energirenovering af bygninger. Netværket har i maj 2013 stillet forslag om et antal konkrete initiativer, herunder:

- Bedre information, beslutningsgrundlag og faglige værktøjer om energirenovering
- Øgede midler til forskning, udvikling og demonstration af energirenovering
- Målrkning af energiselskabernes indsats for energibesparelser mod energirenovering
- Stærkere økonomiske incitamenter til energirenoveringer
- Forbedring af datagrundlaget vedrørende energiforbrug mv. i offentlige registre
- Nye og skærpede bestemmelser om energieffektivitet og indeklime til eksisterende-byggeri i bygningsreglementet
- Analyser til brug for ændrede rammer til fremme af energieffektiv ejendomsforvaltning i det offentlige
- Særlige forslag vedrørende udlejningsbyggeri og alment byggeri så som principper for huslejefastsættelsen i forhold til energirenoveringer, ejendomsadministratorernes rolle i forbindelse med energioptimering af bygningsdriften og energirenoveringer samt udvidelse af helhedsplaner med mulige energirenoveringsmuligheder.

## PRODUKTIVITET I BYGGEPROCESSEN

Statistikker viser, at produktiviteten i dansk byggeri ligger på et middelniveau i forhold til andre europæiske lande. Der er dog måleproblemer ved produktiviteten i byggeriet – som bl.a. påpeget af Produktivitetskommissionen

I forhold til det øvrige byggeri er markedet for renovering i mindre grad industrialiseret. Således er renovering mere håndværkertungt end nybyggeriet, og potentialet for produktivetsforbedringer opfattes normalt som mindre. Alligevel viser studier af byggesager<sup>9</sup> et væsentligt potentiale for at effektivisere alene baseret på den store spredning i priser for samme typer af renoveringsopgaver, og i 1990'ernes Projekt Renovering blev det anslået, at det vil være muligt at opnå produktivetsforbedringer på 15% inden for renoveringssektoren.<sup>10</sup> Der mangler dog nyere analyser af mulige produktivetsgevinster i renoveringssektoren.

I arbejdet med produktivetsudvikling inden for renovering er der vigtigt med en holistisk opfattelse af kvalitet, der eksempelvis kan indebære elementer som tilgængelighed, indeklime, brugertilfredshed, bevaringsværdighed (æstetik), begrænsning af efterfølgende

8 SBI (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.

9 Byggeriets Evaluerings Center (2007): Byggeriets produktivitet – en analyse fra Byggeriets Evaluerings Center; SBI (1999): Kortlægning af 88 byfornyelsessager – en analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang.

10 SBI (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.



omkostninger til drift og vedligehold, antallet af fejl og mangler og andre totaløkonomiske parametre.

En række projekter har haft fokus på produktiviteten i renovering, og det er især givet forslag til forbedring af samarbejdet mellem parterne i byggeriet gennem løbende styring og opfølgning. Et studie af det almene boligbyggeri fra 1945-75 fokuserer på potentialet for at forbedre produktiviteten for tre bygningsdele (facader, installationsskakte og badeværelser).<sup>11</sup> Her er det vurderingen, at 70% af et renoveringsomfang på 13-19 mia. kr. i 2011-2020 kan industrialiseres, hvorved der kan spares penge og tid. Desuden opnås færre uforudsete arbejder, mindre variation og dermed større pålidelighed, færre medarbejdere på byggepladsen, færre fejl og mangler og mindre spild og tyveri.

Andre projekter har haft fokus på at udvikle produkter i sammenhæng med samarbejdsprocesser mellem leverandører og kundebehov. Det har ført til nye forretningskoncepter inden badeværelser (DEBA), elevatorer (Alevator A/S), altaner (Altan.dk) og installationsskakte (NCC).

## STATUS FOR INNOVATION OG PRODUKTUDVIKLING

Generelt er investeringerne i forskning og udvikling i det private erhvervsliv stigende<sup>12</sup>, men det er svært at sige noget entydigt om byggebranchen og byggevarerproducenterne. Tidligere ministerielle analyser har fundet niveauet for forskning og udvikling samt innovation i byggebranchen utilfredsstillende.<sup>13</sup> Fire områder, hvor der er blevet gjort fremskridt i produktudvikling og innovation inden for byggevarerproducenterne, er:

- Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri (BIIB), der skal styrke producenternes muligheder for i højere grad at inddrage brugernes behov i deres arbejde med udvikling af produkter. Det gælder også Fornyelsesfonden og EUDP under Energistyrelsen samt etablering af BVU\*net (Netværkssamarbejde mellem Videns- og Uddannelsesinstitutioner) [www.bvunet.dk](http://www.bvunet.dk).
- System- og modulleverancer gennem kundetilpassede løsninger, der skal forbedre muligheder for industrialisering af byggeriet.
- Projekter under Byggeriets innovation, herunder altan.dk og præfabrikerede installationsskakte. Afløst af TEST-programmet (<http://innovationsradar.dk/node/335>)
- Bygningsintegrerede VE-anlæg er anlæg, der bidrager med vedvarende energi til bygningens energiforbrug, og som er en integreret del af bygningen.

Traditionelt har markedet for byggevarer med få undtagelser været et hjemmemarked, da forskellige faktorer som klimatiske forhold, byggeskikke og individuelle landes krav til byggeriet har været barrierer for et internationalt marked. Ydermere er byggebranchen karakteriseret ved at være stærkt påvirket af konjunkturudsvingene i økonomien.<sup>14</sup>

11 AlmenNet og PKEConsult m.fl. (2011): Forundersøgelserapport - Industrialisering og effektivisering af processer og produkter.

12 Forskning- og Innovationsstyrelsen (2011): Erhvervslivets forskning, udvikling og innovation i Danmark i 2011.

13 Blandt andet Regeringen (2003): Staten som bygherre; Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation samt Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

14 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

Disse faktorer har historisk set hæmmet innovationsaktiviteterne i branchen, men med EU-harmoniseringer og udbredelsen af certificering er det udenlandske marked åbnet mere op. Samtidig er der gjort en indsats for at gøre den offentlige forskning mere tilgængelig samt at minimere risikoen ved udviklingsprojekter gennem offentlige innovationsordninger, hvor virksomheder kan få økonomisk støtte til at hente viden fra f.eks. GTS institutterne.<sup>15</sup>

Initiativet InnoBYG er et skridt i den rigtige retning, hvor aktører i byggeriet og forskere arbejder samme om at finde og udvikle løsninger til at øge innovationen inden for byggeriet og særligt renovering, men der er rum for at øge aktiviteterne og udvide samarbejdet mellem virksomhederne i byggebranchen og videninstitutioner som GTS-institutterne og universiteterne. Herunder at udbrede kendskabet til og udnyttelsen af innovationsordningerne.

En anden problemstilling er, at kun en lille del af undervisningen på byggeriets uddannelser er forskningsbaseret, hvilket hæmmer implementeringen af ny viden i byggeriets processer, og resulterer dermed i en svag kobling mellem forskning og udvikling.

---

15 GTS – nettet (2011): Innovationspresset på danske virksomheder – GTS nettets anbefalinger.

## METODE

I løbet af foråret og sommeren 2011 har konsulentfirmaet Advice A/S ved analyserådgiver Mikkel Havelund, (cand.scient.pol) gennemført et litteraturstudie af eksisterende publikationer og undersøgelser, der belyser den samlede viden om renoveringsfeltet.

Redigeringen af første udgave af hvidbogen er blevet støttet af Jonas Møller, tidligere specialkonsulent i Dansk Byggeri, og seniorforskere fra Statens Byggeforskningsinstitut (SBI) Hans Skifter Andersen (kapitel 1-2), Jesper Ole Jensen (kapitel 3), Kim Wittchen (kapitel 3) og Niels Haldor Bertelsen (kapitel 4-5) har ydet faglig støtte og vejledning, ligesom de har hjulpet med prioriteringen af, hvad der er mest signifikant i det omfattende datamateriale. Redigering af anden udgave er sket i et samarbejde mellem Advice og Bygherreforeningen.

Hvidbogen baserer sig på en kortvarig, fokuseret researchperiode og indholdet er ikke nødvendigvis udtømmende. Det skal understreges, at analyser og konklusioner, der refereres til i hvidbogen, står for afsendernes regning. Der er således ikke foretaget en validering heraf. I anden udgave af hvidbogen er afsnittene om 'Løsninger' udeladt, dels på grund af aktualiteten, dels ud fra et ønske om at understrege hvidbogens indhold af faktuel viden.

Foruden analyser og publikationer er 23 af branchens interessenter, rådgivere, entreprenører og materialeproducenter blevet interviewet og opfordret til at indsende interessante cases, der kan illustrere effekter ved forskellige renoveringsarbejder. Et udvalg af cases indgår også i hvidbogen.

Hvidbogen er initieret og finansieret af Bygherreforeningen og Grundejernes Investeringsfond.

# 1 FAKTA OM BYGNINGSMASSEN OG RENOVERING

I dette indledende kapitel beskrives renoveringsbegrebet kort, og der fremlægges en oversigt over bygningsmassen i Danmark og renoveringens overordnede omfang.

## 1.1 HVAD ER RENOVERING?

Renoveringsbegrebet betegner en genopretnings- og fornyelsesproces – dvs. det modsatte af en foregående nedslidning og forældelse, som er naturlig eller brugsbestemt. Forældelsen er også relativ ift. ejernes/brugernes behov og den enkelte bygnings forskel fra nybyggeriets standard. Indgår der væsentlige kvalitetsforbedringer af fx indeklima i nybyggeri, vil det således gøre den eksisterende bygningsmasse mere nedslidt relativt i forhold til nybyggeri.

Bygninger behøver en *løbende vedligeholdelsesindsats* for at opretholde deres kvalitet. I de første år af en bygnings levetid er behovet for vedligeholdelse minimalt. Derefter stiger behovet gradvis i de følgende 20-30 år. Hvis der ikke sker løbende vedligeholdelse, vil der opstå et *vedligeholdelseefterslæb*, som vil kræve en efterfølgende større genopretning. Hvis den løbende vedligeholdelse ligger på et for lavt niveau vil der med tiden opstå et *vedligeholdelseefterslæb*, som kræver en *opretningsindsats*. Efterslæbet er ikke blot en akkumuleret, manglende vedligeholdelse, idet mangelfuld vedligeholdelse, kan medføre større skader og gøre det dyrere at indhente et efterslæb.

Begrebsmæssigt kan der skelnes mellem tre renoveringsniveauer:

1. Vedligeholdelse og renoveringstiltag, der har til formål at undgå skader, samt at bevare og genoprette en bygnings medfødte tilstand.
2. Renoveringstiltag, der har til formål at forbedre/transformere bygningers medfødte standard til en erhvervet standard, der er tidssvarende, altså en fornyelses- eller foryngelsesproces.
3. Renoveringstiltag, der omfatter sammenhængende by- eller erhvervsområder (byfornyelse eller bydelsfornyelse).

I praksis kan en renovering være en kombination af behovet for at genoprette forfald og at løfte standarden på specifikke områder. Dette er eksempelvis tilfældet, når der i forbindelse med renovering af enkelte bygningsdele samtidig skabes en bedre energimæssig standard. I det følgende beskrives kort de tre typer.

I ovennævnte definition betragtes løbende vedligeholdelse som en del af "renovering". I praksis vil renovering og vedligeholdelse i denne hvidbog blive behandlet under et. Dette skyldes ikke mindst, at den eksisterende litteratur og statistik sjældent skelner klart mellem vedligehold og oprettende renovering.

## Opretholdelse af oprindelig standard

Opretholdelse af bygningers standard kan omfatte:

- Løbende vedligeholdelsesopgaver og forebyggelse af skader
- Successive reparationer af de enkelte bygningsdele
- Successive udskiftninger af de enkelte bygningsdele
- Periodiske hovedreparationer, der omfatter flere forskellige bygningsdele (med 30-50 års mellemrum)

## Opdatering af bygningers standard

Renovering kan indebære forbedringer af bygninger ift. den oprindelige standard til en standard, der er tidssvarende, altså en fornyelses- eller fornyelsesproces. Det drejer sig om at erstatte eksisterende bygningsdele/-afsnit med kvalitativt og/eller kvantitativt bedre komponenter, elementer samt funktioner og omfatter:

- Moderniseringer
- Ændringer/forbedringer
- Udvidelser/tilbygninger

De løbende standardforbedringer i nybyggeriet udgør et bestandigt pres på den eksisterende bygningsbestand. Det kan fx være mere moderne planløsninger, bedre indeklima, lavere energiforbrug eller bedre lysindfald.

## Område- eller bydelsfornyelse

Her er ofte tale om byfornyelse eller bydelsfornyelse. Det drejer sig om renoveringer i form af friareal-, område- og kvarterforbedringer, der ofte omfatter en flerhed af boliger eller bygninger, og som er blevet betegnet som områdefornyelse, kvarterløft, byomdannelse og konvertering af erhvervsbygninger til boligformål, fortætningsprojekter, forgrønningsprojekter m.m.

Mens den første slags renoveringer i mindre grad afhænger af de aktuelle konjunkturer, er den anden og tredje slags renoveringstiltag i betydeligt omfang konjunkturafhængige – enten fordi problemerne accelererer under dårlige konjunkturer, eller fordi indsatsen har beskæftigelsesfremmende effekter og således igangsættes gennem offentlige puljer med det formål.

I praksis er de mange forskellige renoveringstiltag i betydeligt omfang vævet ind i hinanden. For det første øger en manglende vedligeholdelse og udskiftning behovet for og hyppigheden af hovedreparationer. For det andet ønsker man ofte en højere oplevet kvalitet og vedligeholdelsesfrie komponenter end den hidtidige, når der "alligevel" skal ske udskiftning. Dette mønster var dominerende i den offentligt støttede byfornyelse i 1980'erne og 90'erne, som især var rettet mod ældre private udlejningsejendomme, der havde været omfattet af maksimalpriser siden 1939.

### 1.1.1 RENOVERINGENS OMFANG

Der blev i 2012 brugt 99,1 mia. kr. på hovedreparation samt reparation og vedligeholdelse af boliger og bygninger (inkl. materialer købt af private), jf. tabellen overfor.<sup>16</sup> Det svarer til 2,67% af bygningsformuen på 3.700 mia. kr. Der udføres yderligere for hvad der svarer til 50 mia. kr. renovering primært i boliger gennem gør-det-selv eller sort arbejde.<sup>17</sup>

Efter finanskrisen udgør renovering og hovedreparation 32% af bygge- og anlægsbranchen – eller 51% inkl. materialer købt af private. Anlæg og nybyggeri udgør hhv. 30% og 19%, som det fremgår af diagrammet for 2012.

Endelig kan man af grafen for bygge- og anlægsbranchens produktion siden 1966 se, at renovering efter 2008 er større end nybyggeriet.

## 1.2 OVERSIGT OVER BYGNINGER OG RENOVERING I DANMARK

Før der ses nærmere på de enkelte renoveringstyper, er det vigtigt med en oversigt over forskellige typer af bygninger, som renovering kan omfatte. I figurerne herunder sammenfattes det samlede bygningsareal efter anvendelse og ejerforhold.

Der findes 2,53 mio. bygninger med et samlet bygningsareal på 716 mio. m<sup>2</sup>, hvilket er en stigning i arealet på 25% på 25 år. Privatpersoner og interessentskaber ejer 58% af det samlede bygningsareal, mens almene boligselskaber ejer 7%. Kommunale og andre offentlige bygninger udgør også 7%. Beboelse udgør 61% af den samlede bygningsbestand. De resterende kvadratmeter udgøres af erhverv (27%) og institutioner, kulturelle formål samt fritidsformål (12%). Samlet set udgør værdien af bygninger 3.700 mia. kr.<sup>18</sup>

I det følgende gennemgås de særlige forhold for de vigtigste bygningstyper kort.

16 Dansk Byggeri (2011): Konjunkturanalyse, februar 2011. Tallet er skønnet baseret på kendskab af 1.-3. kvartal i nationalregnskabet.

17 Rockwool fonden (2010): Danskerne og det sorte arbejde. Juni 2010

18 Danmarks Statistik, Nationalregnskabet NAT08 (2011), nettobeholdning af boligbyggeri og erhvervsbygninger, dvs. bygningernes estimerede markedsværdi ekskl. grundværdier.

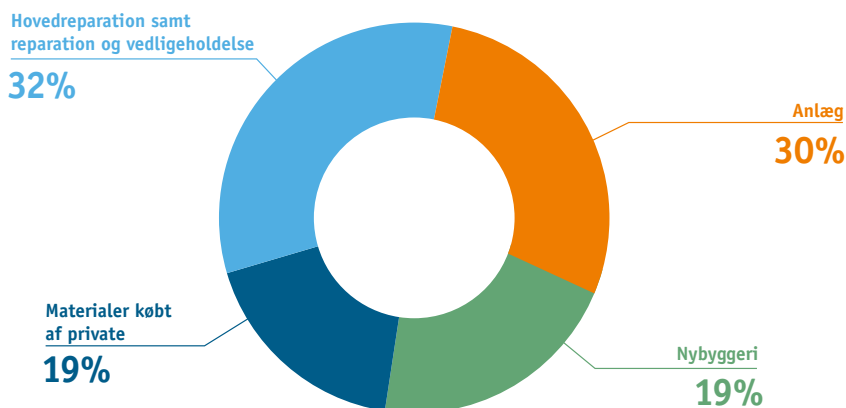
**TABEL 1.1: HOVEDREPARATION SAMT REPARATION OG VEDLIGEHOLDELSE AF BOLIGER OG BYGNINGER I 2012, MIA. KR.**

<b>Hovedreparation af:</b>	<b>2012</b>
Boliger	27,6
Erhvervsbygninger	4,6
Offentlige bygninger	2,2
<b>Hovedreparation i alt</b>	<b>34,4</b>
<b>Bygningsreparation af:</b>	
Boliger	12,6
Erhvervsbygninger	14,1
Offentlige bygninger	1,7
<b>Bygningsreparation i alt</b>	<b>28,4</b>
Materialer købt af private	36,3
<b>I alt</b>	<b>99,1</b>

Kilde: Dansk Byggeri (2013): Konjunkturanalyse, februar 2013. Tallene er skønnet baseret på kendskab af 1.-3. kvartal i Danmarks Statistik.

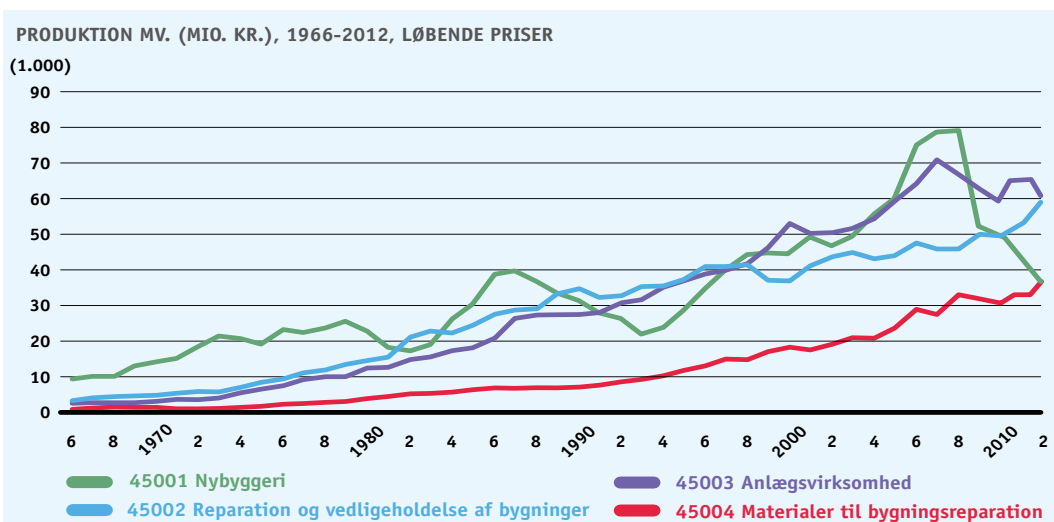
**FIGUR 1.2: PRODUKTION I BYGGE- OG ANLÆGSBRANCHEN**

PRODUKTIONSVÆRDI FORDELT PÅ HOVEDMARKEDER I 2012



Kilde: Danmarks Statistik og Dansk Byggeri

**FIGUR 1.3: BYGGE- OG ANLÆGSBRANCHENS PRODUKTION**



Kilde: Statistikbanken, NAT07. Talværdier for årene 2008-2012 er fra Dansk Byggeris Konjunkturanalyse (februar 2013).

### 1.2.1 HELÅRSBOLIGER

Der er i alt ca. 1,54 mio. (jf. figur 1.5, side 19) bygninger til beboelse i Danmark med et samlet etageareal på 318 mio. m<sup>2</sup>. altså omkring halvdelen af det samlede bygningsareal. Generelt er boligstandarden høj – ca. 51 (brutto) etagekvadratmeter pr. person. Hertil kommer ca. 221.200 fritidsboliger. Den samlede boligformue anslås at være i størrelsesordenen 1.300 mia. kr.<sup>19</sup> Overordnet kan boligbeholdningen opdeles i to hovedkategorier:

For *udlejningsboligers* vedkommende er det en investor, der løbende sælger brugsretten til de skiftende boligtagere, som køber et tidsbestemt brugsret (i form af adgang til en række ejendomstjenester) og betaler herfor pr. tidsenhed. Ansvar for drift og vedligehold samt administration og gældspleje m.m. påhviler en solitær ejer, og brugeren er en ren forbruger. Den helt overvejende del af udlejningsboligerne er beliggende i flerfamiliehuse, som rummer flere husstande. Transaktionsomkostningerne<sup>20</sup> ved at skifte lejemaal er forholdsvis lave, hvilket øger mobiliteten. Udlejningsejendomme har et forholdsvis begrænset, men stabilt afkast over tid, mens værdistigninger ofte er den egentlige årsag til investeringen – og de er meget konjunkturfølsomme. Denne værdibetragtning gælder dog ikke almene boliger. De almene boliger er kendetegnet ved, at de ikke drives med afkast for øje. De er organiseret i boligforeninger der bl.a. løser en samfundsmæssig opgave i forhold til beboere med særlige behov og som typisk selv står for driften og administration.

For *ejerboligers* vedkommende er det boligtageren, der køber den fulde og tidsubegrænsede brugsret (restbeholdningen af ejendomstjeneste) – og som senere sælger den tilbageværende ejendomstjeneste videre til en efterfølgende ejer. Brugeren har selv ansvaret for drift og vedligehold, gældspleje m.m. Den helt overvejende del er enfamiliehuse, som rummer en enkelt husstand (og husholdning). Transaktionsomkostningerne ved at skifte ejerbolig er forholdsvis høje (svarende til 1 års boligafgift), hvilket mindsker mobiliteten. Ejerboliger har et periodisk stærkt svingende afkast.

De ca. 1,7 mio. ejerboliger kan opdeles i 1,2 mio. enfamiliehuse (parcelhuse) og 440.000 boliger i flerfamiliehuse (andels- og ejerlejligheder). Der er godt 186.000 andelsboliger i Danmark, hvoraf ca. hver tredje findes i København eller Frederiksberg kommuner.

De fritliggende enfamiliehuse er primært lokaliseret i forstæder og i mindre byer og bysamfund. Hvert andet hus (56%) er opført efter 1960 – med hele 38% opført i en periode på 20 år fra 1960 til 1979.

19 Danmarks Statistik, Nationalregnskabet NAT08 (2011), nettobeholdning af boligbyggeri, ekskl. grundværdier.

20 F.eks. søge- og informationsomkostninger, forhandlingsomkostninger og omkostninger i forbindelse med håndhævelse.



## 1.2.2 OFFENTLIGE BYGNINGER

### Kommuner

Kommunernes samlede bygningsareal er på 31 mio. m<sup>2</sup>, hvoraf folkeskoler udgør 39%, øvrige bygninger (overvejende beboelse, vand- og varmeværker, garageanlæg o.l.) udgør 25%. Administrationsbygninger (rådhus) udgør 10% og daginstitutioner 8%. Idrætsbygninger, plejehjem og kulturelle bygninger (biblioteker o.l.) udgør hhv. 7%, 7% og 4% af det samlede bygningsareal.<sup>21</sup>

### Regioner

I 2008 skønnede det tidligere Slots- og Ejendomsstyrelsen, at de regionale bygninger udgjorde et samlet etageareal på 5,2 mio. m<sup>2</sup>.<sup>22</sup> Størstedelen af det regionale etageareal anvendes til hospitaler og døgnpleje (4 mio. m<sup>2</sup>). En mindre del anvendes til administration, specialundervisning og undervisningsinstitutioner samt på det socialpsykiatriske område. Endelig står regionerne for driften af en række sociale institutioner, som tilhører kommunerne.

### Staten

Staten ejer i alt bygninger svarende til et areal på godt 6 mio. m<sup>2</sup>. Forsvarets del udgør 36% af arealet. Derefter følger Bygningsstyrelsen, der administrerer hovedparten af de statslige kontorejendomme med samlet 31% og Kriminalforsorgen (statsfængsler m.v.) på 5% af det samlede areal.<sup>23</sup>

## 1.2.3 ERHVERVSBYGNINGER

Der findes 288 mio. m<sup>2</sup> i erhvervsbygninger. Heraf udgør landbrugets bygninger knap halvdelen (48%), mens kontor, handel og lager udgør 25%. Fabrikker og værksteder udgør 19% og øvrige bygninger 8%.<sup>24</sup>

21 Dansk Byggeri (2008): Analyse af vedligeholdelseefterslæbet i Danmark, analyserapport.

22 Danske Regioner m.fl. (2008): Ejendomsadministration i kommuner og regioner. Bedre rammer for velfærd.

23 Rigsrevisionen (2005): Beretning til statsrevisorerne om vedligeholdelse af statens bygninger. Summen af stat og regioner giver ikke 16 mio. jf. tabel 1.2. Mere præcise data er ikke offentligt tilgængelige i Danmarks Statistik.

24 Danmarks Statistik (2010): Byggeri og boligforhold.

<b>TABEL 1.4: BYGNINGSAREALER FORDELT EFTER ANVENDELSE OG PERIODER</b>					
<b>Mio. m<sup>2</sup></b>	<b>1981</b>	<b>1986</b>	<b>1991</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>Bygninger til beboelse</b>	<b>280,6</b>	<b>293,8</b>	<b>308,2</b>	<b>356,6</b>	<b>359,4</b>
Heraf:					
Parcelhuse	139,3	146,7	153,0	182,9	184,7
Række-, kæde- og dobbelthuse	18,5	22,9	28,2	38,3	38,7
Etageboligbebyggelse	84,5	85,8	88,6	100,7	101,3
<b>Bygninger til erhverv</b>	<b>209,0</b>	<b>222,9</b>	<b>244,4</b>	<b>284,2</b>	<b>287,5</b>
Heraf:					
Avls- og driftsbygninger til landbrug	115,9	121,7	127,5	136,9	137,6
Fabrikker og værksteder	39,0	41,8	47,3	55,7	55,9
Kontor, handel, lager og administration	39,9	43,5	51,3	68,8	70,8
<b>Øvrige bygninger</b>	<b>45,2</b>	<b>49,7</b>	<b>53,5</b>	<b>68,6</b>	<b>69,6</b>
Heraf:					
Institutioner og kulturelle formål	30,0	32,9	35,1	42,9	43,2
Sommerhuse	10,8	11,4	12,1	16,0	16,4
<b>I alt</b>	<b>534,9</b>	<b>566,4</b>	<b>606,1</b>	<b>709,3</b>	<b>716,4</b>

Kilde: Danmarks Statistik. Byggeri og boligforhold 2010:3

**TABEL 1.5: ANTAL BYGNINGER FORDELT PÅ EJERFORHOLD 2013**

	Privat person, I/S og privat andelsbolig- forening	Almene boligselskaber	A/S, Aps og andre selskaber	Offentlig myndighed	Andet	I alt
Parcel- og stuehuse	1.177.688	9.518	18.123	3.132	1.633	1.210.094
Række-, kæde- og dobbelt huse	162.623	53.353	11.143	2.594	8.435	238.148
Etageboligbebyggelse	41.029	17.573	15.067	1.248	15.230	90.147
Anden helårsbebyggelse	4.913	112	354	141	69	5.589
Avls- og driftsbygning	435.346	13	14.246	2.854	242	452.701
Fabrikker, værksteder og lign.	32.388	82	33.429	1.341	635	67.875
Bygninger til kontor, handel, lager, offentlig administration mv.	30.770	643	36.979	4.476	2.805	75.673
Bygninger anvendt til undervisning, forskning og lign.	6.525	16	1.300	10.255	673	18.769
Sommerhuse	218.119	18	2.087	162	811	221.197
IKKE-FORDELT, UOPLYST	76.444	5.920	30.293	32.204	5.784	150.645
<b>Totalt</b>						<b>2.530.838</b>

Kilde: Danmarks Statistik 2013

**TABEL 1.6 ENDELIGT ENERGIFORBRUG I HUSHOLDNINGER 2011 (TJ)**

	TJ	2012
Olie	263.643	42,8%
Naturgas	63.836	10,4%
Kul og koks	4.825	0,8%
Affald, ikke-bionedbrydeligt	963	0,2%
Vedvarende energi	64.298	10,4%
El	112.011	18,2%
Fjernvarme	106.378	17,3%
Bygas	524	0,1%

Kilde: Energistyrelsen (2013): Energistatistik 2012

## 2 VEDLIGEHOJDELSE OG STØRRE RENOVERINGSPROJEKTER

Fokus i dette kapitel er på den løbende (almindelige) vedligeholdelse, renovering og fremtidssikring af bygninger, mens vi i det efterfølgende kapitel 3 ser nærmere på renoveringer med henblik på at forbedre den energimæssige standard.

Vi indleder dette kapitel med et overordnet billede af omfanget af renovering i dag og de økonomiske incitamerter til at renovere. Herefter beskrives renoveringsindsatsen for forskellige bygningstyper, og der afsluttes med en oversigt over potentialet for yderligere renovering i form af analyser af efterslæb.

Endelig beskrives de udfordringer og rammebetingelser, der har betydning for renovering.

### 2.1 SAMMENFATNING

Bygningsejere har en interesse i, at bygninger renoveres, fordi bygninger udgør et væsentligt aktiv, der skal vedligeholdes for at bevare sin værdi og give et afkast. For samfundet som helhed er det væsentligt, at der ikke opbygges en "vedligeholdelsesgæld" i den eksisterende bygningsmasse, som kan vokse sig så stor, at det medfører store omkostninger for nuværende eller fremtidige bygningsejere at opretholde en tilstrækkelig standard. Dertil kommer, at det ofte vil være dyrere at udskyde den løbende forebyggende renovering og vedligeholdelse, da skader på bygningsdele kan udvikle sig og medføre en langt dyrere genopretning senere.

Der blev i 2012 brugt 99,5 mia. kr. på hovedreparation samt reparation og vedligeholdelse af boliger og bygninger i det professionelle byggeri (inkl. materialer købt af private).<sup>25</sup> Yderligere estimeres det, at der udføres for 50 mia. kr. renovering primært i boliger gennem gør-det-selv eller sort arbejde.<sup>26</sup>

Bygninger har en meget lang levetid, så længe de vedligeholdes og renoveres, så de følger tidens standard. I praksis kan de løbende drifts- og renoveringsomkostninger dog overstige prisen for at rive ned og bygge nyt. Omvendt kan nedrivning give problemer med bortskaffelse af byggeaffald. I de første år af en bygnings levetid er behovet for vedligeholdelse minimalt. Derefter stiger behovet gradvis i de følgende 20-30 år. Renoveringsindsatsen og vedligeholdelse udgjorde i gennemsnit 69 kr. pr. m<sup>2</sup> på tværs af alle ikke-offentlige ejendomme i 2005.<sup>27</sup>

25 Dansk Byggeri (2013): Konjunkturanalyse, februar 2013. Tallet er skønnet baseret på kendskab af 1.-3. kvartal.

26 Bolig- og Erhvervsministeriet (2000) og estimering af Dansk Byggeri.

27 IPD Dansk Ejendomsindeks, baseret på stikprøve med 1000 ejendomme i 2005.

Behovet for en hovedreparation og/eller boligforbedringer afhænger dels af den løbende vedligeholdelse – og dels af standardudviklingen i nybyggeriet. Nybyggeriets højere standard indvirker på behovet for renovering i form af stigende forventninger/efterspørgsel til funktioner m.m. i det eksisterende byggeri. Ligeledes spiller udviklingen i boligpriser/bygningspriser og brugerbehov ind på, hvor meget der renoveres.

## Renoveringsefterslæb?

I princippet burde markedet i økonomisk forstand selv finde det rette investeringsniveau. Analyser af renoveringspotentiale eller potentielt renoveringsefterslæb i forskellige bygningskategorier giver imidlertid et overblik over forskellige typer renoverings tiltag, som er nødvendige for at forhindre et accelererende forfald – eller som på anden vis er ønskelige. Analyser af bygningsgenerationer og renoveringsbehov viser, at ca. 30 pct. af alle boliger skal facaderenoveres inden 2040, mens det vurderes, at ca. 40 pct. af alle boliger skal renovere taget inden 2040<sup>28</sup>.

I Danmark har vi ikke en bygningsklassifikation og dermed ikke en baseline for god renoveringsstandard. En række forhold, såsom manglende indsigt i de langsigtede konsekvenser ved at udskyde renovering, særlige mekanismer for offentlige beslutningstagere eller modsatrettede interesser mellem ejer og lejere, gør at der kan opbygges et uhensigtsmæssigt efterslæb. Derfor er det ifølge Tænketanken Om Bygningsrenovering vigtigt at præcisere typen af og størrelsen på efterslæbet, således man fokuserer på efterslæb, der udgør samfundsmæssige tab<sup>29</sup>.

Overordnet set har BAT-kartellet beregnet et samlet renoveringsefterslæb for bygningsmassen på 181 mia. kr. i 2004.<sup>30</sup> For de forskellige bygningsejere gælder:

- For de *kommunale bygninger* har COWI for KL og Dansk Byggeri beregnet efterslæbet til 4,4-25 mia. i 2011-12.<sup>31</sup>
- Danske Regioner opgjorde behovet for reinvesteringer i *regionernes bygninger* på sundheds- og psykiatriområdet til 12,5 mia. kr. for perioden 2008-2017.<sup>32</sup> Efterfølgende anbefalede regeringens ekspertudvalg disponering af kvalitetsmidler til udbygninger, ombygninger og moderniseringer for 16,4 mia. kr. (vores udvalg og summering).<sup>33</sup>
- Rigsrevisionen har vurderet et vedligeholdelseefterslæb på *statens bygninger* til 3,1 mia. kr. (2004-priser).<sup>34</sup>

28 Renovering på Dagsordenen, GI og Bygherreforeningen (2012): Bygningsgenerationer og renoveringsbehov.

29 Tænketank Om Bygningsrenovering (2011): Notat om renovering 31. august 2011.

30 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelseefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

31 Dansk Byggeri (2010): Konsekvensanalyse af kommunalt bygningsvedligehold; COWI (2009): Analyse af kommunernes vedligeholdelseefterslæb. Analyserapport nr. 1.; Dansk Byggeri (2008): Analyse af vedligeholdelseefterslæbet i Danmark, analyserapport

32 Danske Regioner (2007): Investeringer i fremtidens sundhedsvæsen.

33 Regeringens ekspertpanel vedr. sygehusinvesteringer (2008 og 2010): Regionernes investerings- og sygehusplaner - screening og vurdering I og II.

34 Rigsrevisionen (2005): Beretning til statsrevisorerne om vedligeholdelse af statens bygninger.

- Dansk Bygningsarv vurderer, at der alene for *fredede* danske herregårdsbygninger er et vedligeholdelseefterslæb på ca. 1,5 mia. kr.<sup>35</sup>
- Der er ikke fundet opgørelser over efterslæb for *erhvervsejendomme*. Renovering af erhvervsejendomme må antages at være styret af den udprægede konkurrence på udlejningsmarkedet. Dårlig likviditet hos bygningsejere eller modstridende interesser i eksempelvis energirenovering hos ejere og lejere kan dog føre til uhensigtsmæssige efterslæb.
- En SBI-undersøgelse<sup>36</sup> blandt *udlejerne* viser, at den private udlejningssektors vedligeholdelsesproblemer er blevet væsentligt formindskede i de senere år. Ejerne af 58% af ejendommene angiver, at der ikke er noget særligt behov for vedligeholdelse og opretning, mens kun 4% af ejendommene har et stort behov.
- Landsbyggefonden støtter årligt de *almene boligbyggerier* med 2,4 mia. kr. i forbindelse med renovering. I den almene sektor er renoveringsbehovet normalt korreleret med en bygnings alder – dog med undtagelse af store dele af det industrialiserede byggeri i 1960'erne og 70'erne, hvor der er allerede er gennemført mange renoveringer. I en økonomisk analyse fra Landsbyggefonden i 2006<sup>37</sup> vurderes investeringsbehovet i renovering over 20 år fra 2006 at være 163 mia. kr. i 2006-priser. Det svarer til 8,1 mia. kr. om året eller 15.000 kr. pr. bolig pr. år.
- I Projekt Renovering fra 1998 blev der gennemført et studie af de 450.000 parcelhuse opført fra 1960-79. Her blev anslået et samlet vedligeholdelseefterslæb eksklusiv energiinvesteringspotentiale på 10 mia. kr. (1998-priser) alene for de ca. 38% af parcelhusene, der er opført fra 1960-79. Et tal der af BAT-kartellet i 2004 blev opskrevet til 23 mia. kr. for hele ejerboligsektoren.
- Der findes ingen særlige opgørelser over vedligeholdelse for *ejerlejligheder*.
- For *andelslejligheder* konstaterer BAT-kartellet, at årlig vedligeholdelse 882,5 mio. kr. (2003-priser) er ca. 1 mia. kr. for lidt ift. et rimeligt gennemsnit på 100-120 kr. pr. m<sup>2</sup>.<sup>38</sup>

Uanset opgørelsesmetoder og forudsætningerne for de enkelte studier er der tale om betydelige beløb, og efterslæbet kan blive endnu dyrere at hente ind, hvis bygningsdele får lov til helt at forfalde og skal skiftes ud. Det viser beregninger fra Byggepolitisk Taskforce<sup>39</sup> og Dansk Byggeri.<sup>40</sup>

35 [www.realdaniadebat.dk/landbrugsforum/pages/Kulturarvmedpotentiale.aspx](http://www.realdaniadebat.dk/landbrugsforum/pages/Kulturarvmedpotentiale.aspx)

36 SBI (2008): Privat boligudlejning. Motiver, strategi og økonomi.

37 Landsbyggefonden (2006): Almene boliger med fremtid.

38 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelseefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

39 Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.

40 [www.danskybyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997](http://www.danskybyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997)

## Foreslåede løsninger

Tænketanken Om Bygningsrenovering foreslår syv konkrete forslag til, hvordan renoveringsmarkedet kan fungere mere optimalt, så bygningsejere efterspørger et ønskeligt niveau af renovering:<sup>41</sup>

- **Fremme af helhedstænkning i renovering.** Mange renoveringer gennemgøres med fokus på enkelte forhold i bygningerne – f.eks. energirenovering – hvilket kan medføre en u hensigtsmæssig og urentabel proces, hvor den samme bygning renoveres ad flere omgange. Derfor foreslår Tænketanken, at der skabes en eksempelsamling om helhedsorienterede energirenovering, og der udskrives konkurrencer, som har fokus på dette.
- **Statistisk kortlægning af den faktiske renoveringsaktivitet.** Renoveringsmarkedet er underbelyst statistisk set, hvilket hæmmer udviklingen og mindsker præcisionen af beslutningsgrundlaget. Derfor foreslår Tænketanken, at der udarbejdes statistisk materiale, som belyser de enkelte elementer af renoveringsaktiviteten, herunder størrelse og type af opgaver.
- **Bevarelse af bygningers værdi gennem systematisk kortlægning af renoveringsbehov.** Manglende systematisk fokus på energirenovering vil på langt sigt betyde unødigt høje driftsomkostninger og unødigt dårlig bygningsstand. Det gør sig både gældende for private og kommunale bygningsejere. Tænketanken foreslår således, at der udvikles konkrete metoder til at vurdere, hvornår nedrivning er hensigtsmæssig som alternativ til renovering.
- **Tydeliggørelse af effekten af energirenovering.** Grundet vanskeligheden ved at dokumentere de præcise effekter af energiforbedringer skabes der usikkerhed, som mindsker omfanget af energirenovering. For at tydeliggøre effekten af energirenovering anbefaler Tænketanken om Bygningsrenovering bl.a., at der udvikles beregnings- og simuleringsredskaber, som kan benyttes i praksis af rådgivere ved byggeprojekter.
- **Styrkelse af den faglige og tværfaglige uddannelse inden for renovering.** Uddannelsesinstitutionerne kan med fordel have større fokus på energirenovering både på grund- og efteruddannelserne, da det er forudsætningen for, at renovering kan gennemføres mest hensigtsmæssigt. Således foreslår Tænketanken bl.a., at der udvikles uddannelsesforløb og kompendier til skoler og arbejdspladser om tværfaglighed og innovation i forbindelse med renoveringsopgaver.
- **Fremme af innovation inden for bygningsrenovering.** Der innoveres for lidt i byggebranchen, hvilket den lave produktivitet- og kvalitetsudvikling er et tegn på. Som løsning foreslår Tænketanken bl.a., at der etableres en best case database over innovation af renoveringsprocessen, og der udvikles uddannelses- og træningsforløb i innovation på byggepladserne.
- **Fremme af vidensdeling om renovering af bygninger.** Viden om renovering af bygninger er for spredt og deles ikke i tilstrækkelig grad mellem de forskellige aktører. Det kan modarbejdes ved bl.a. at oprette et netværk af udviklingsorienterede virksomheder og et idékatalog med eksempler på succesrig vidensdeling.

41 Tænketank Om Bygningsrenovering (2013): Fokus på bygningsrenovering. Syv initiativer fra byggebranchen. Januar 2013.

## 2.2 HVAD ER DE ØKONOMISKE INCITAMENTER TIL AT RENOVERE?

Hvorfor er det overhovedet attraktivt for bygningsejere og samfundet som helhed, at bygninger renoveres? Det korte svar er, at bygninger udgør et væsentligt aktiv – et kapitalapparat – der skal vedligeholdes for at bevare sin værdi og give et afkast i form af en løbende anvendelsesmulighed eller videreudlejning af bygningsarealet. For samfundet som helhed er det væsentligt, at der ikke opbygges en ”vedligeholdelsesgæld” i den eksisterende bygningsmasse, som kan vokse sig så stor, at det medfører store omkostninger for nuværende eller fremtidige bygningsejere at opretholde en tilstrækkelig standard. Også for at kunne opfylde eventuelle pant hæftelser i ejendomme, er det vigtigt at bevare en værdi, der modsvarer dette. Dertil kommer, at det ofte vil være dyrere at udskyde den løbende forebyggende renovering og vedligeholdelse, da skader på bygningsdele kan udvikle sig og medføre en langt dyrere genopretning senere.

Økonomisk består bygningsbestanden – ligesom andre kapitalgoder – af en værdikæde, der gennem produktion, drift og vedligeholdelse skal sikre en løbende produktion af værdier. Her er renovering nøglen til at kunne fastholde bygningen som et aktiv, der kan producere ”lejeværdi” og udgøre en værdi, kan belånes eller ultimativt sælges.

De økonomiske motiver til renoveringstiltag (at fastholde eller forøge en allerede foretaget investering) kan kombineres med, at renoveringer indfrier kombinerede brugerønsker om:

1. Tidssvarende komfort (installationer, indeklima osv.).
2. Forøgelse af bygningens energimæssige ydeevne (isolering, installationer og VE-anlæg).
3. Øget arkitektonisk/æstetisk og brugsmæssig værdi.

Bygninger kan have en meget lang levetid, så længe de vedligeholdes og renoveres, så de følger tidens standard. I praksis kan den kapitaliserede værdi af løbende driftsomkostninger og udgifterne til opretning af efterslæb dog overstige prisen for at rive ned og bygge nyt og derved opnå en periode med lavere omkostninger og måske øget brugsværdi. Dette kan især være relevant, hvor grundværdien er høj, og der kan opnås en bedre udnyttelse af arealet, og hvor der ikke er særlige æstetiske forhold, der taler for at fastholde et bestemt visuelt udtryk, som det ofte vil være tilfældet i bykerner med ældre bygninger. På den anden side kan kombinationen af nedrivning og nybyggeri medføre et bortskaffelsesproblem mht. til byggeaffald og ikke nødvendigvis være den mest bæredygtige løsning.

Med nedrivningspuljen i Regeringens Vækstplan fra 2014-2015 på 400 mio. kr. bliver kommuner, primært i yderområder, støttet til opkøb af faldefærdige bygninger for enten at renovere eller rive dem ned. Her er der oftest tale om så lave grundværdier, at markedet ikke af sig selv sikrer vedligeholdelse eller udskiftning.



I de første år af en bygnings levetid er behovet for vedligeholdelse minimalt. Derefter stiger behovet gradvis i de følgende 20-30 år. Hvis der ikke sker løbende vedligeholdelse, vil der opstå et vedligeholdelsefterslæb, som vil kræve en efterfølgende større genopretning. Ifølge IPD Dansk Ejendomsindeks udgjorde den årlige vedligeholdelse og renovering 69 kr. pr. m<sup>2</sup> på tværs af alle ikke offentlige ejendomme i 2005.<sup>42</sup> Boliger ligger på 112 kr., mens kontor og industri udgør hhv. 50 og 29 kr.<sup>43</sup>

Behovet for en hovedreparation og/eller boligforbedringer afhænger dels af den løbende vedligeholdelse – og dels af standardudviklingen i nybyggeriet. Nybyggeriets højere standard indvirker på behovet for renovering i form af stigende forventninger/efterspørgsel til funktioner m.m. i det eksisterende byggeri. Ligeledes spiller udviklingen i boligpriser/bygningspriser og brugerbehov ind på, hvor meget der renoveres. Også mulige energibesparelser – og hvem, der kan kapitalisere af besparelsen – påvirker graden af renovering (energirenovering beskrives nærmere i kapitel 3).

Renoveringsindsatsen øges i et område, når ejendomsværdierne i området stiger – og falder, når ejendomsværdierne falder. I øjeblikket er der en flytning mod de større byer – hvilket får priserne og renoveringsomfanget til at stige. Eksempelvis forventer Københavns Kommune 100.000 flere borgere frem mod 2025 svarende til en vækst på 18%.<sup>44</sup> Det stigende boligbehov vil primært blive dækket ind af nybyggeri, i mindre grad af transformation (fx fra erhverv til boliger) eller fortætning af eksisterende byggeri (fx via tagboliger).

42 Dækker kategorierne "løbende vedligeholdelse" og "planlagt vedligeholdelse og indretning" for markedsejendomme. Planlagt vedligeholdelse og indretning omfatter renovering i form af forebyggende, afhj i 2005orde vedligeholdelsee indsatser.45.000 boliger)urfølsommeefindes i de anvendte kilder.ælpende og kvalitetsløftende indsatser. (IPD Dansk Ejendomsindeks, baseret på stikprøve med 1000 ejendomme i 2005).

43 Antages samme niveau at gælde for hele bygningsmassen, bliver de årlige renoveringsomkostninger 716 mio. m<sup>2</sup> \* 69 kr./m<sup>2</sup>. = 49,4 mia. kr. – altså et tilsvarende beløb, selvom der i denne simple beregning ikke tages højde for den forskellige bygningssammensætning.

44 Københavns Kommune (2013): Befolkningsfremskrivning for København 2014-2028.

## 2.3 ANALYSER AF RENOVERINGSPOTENTIALET I FORSKELLIGE BYGNINGSKATEGORIER

Det samlede renoveringspotentiale består af summen af de forskellige typer renoveringstiltag. Dette er dog langt fra en fast defineret størrelse. En del af renoveringen er nødvendig for at forhindre et accelererende forfald, mens andre dele kan betegnes som ønskelige. Forskellige interessenter har forskellige måder at definere potentialer på. Overordnet kan man skelne mellem i hvert fald tre slags potentialekriterier:

1. Et teknisk/fysisk potentiale (fx baseret på standardiserede levetider m.m.)
2. Et behovsstyret potentiale (fx baseret på demografiske forhold – hvilket var tilfældet i efterkrigstidens analyser af de fremtidige boligbehov – og helt frem til Ølgaard-udvalgets prognose i 1989 eller ændringer i livsstil)
3. Et markedsbestemt potentiale (hvor udviklingen i priser og købekraft er det helt centrale)

Potentialet er således en elastisk størrelse, der afhænger af en række forhold, herunder udviklingen i nybyggeriet og dets standard, den økonomiske udvikling, boligefterspørgslen i de pågældende områder osv.

Traditionelle analyser af boligbestanden og dens renoveringspotentialer har alene været opgørelser over installationsmæssige mangler, især WC og bad. Derudover indeholder BBR data om varmeanlæg, tag- og facadematerialer m.m. samt størrelse, anvendelse m.m.

Medmindre en bygning bevidst ikke vedligeholdes med henblik på nedrivning, kan manglende vedligeholdelse være dyrt i længden. Byggepolitisk Taskforce henviser til en undersøgelsesrapport fra By- og Boligministeriet 1999, der viser, at de skader, som er dyrest at udbedre, først og fremmest er skader, som har været synlige i lang tid, men har fået lov til at udvikle sig til alvorlige skader på grund af manglende vedligeholdelse.<sup>45</sup> Dansk Byggeri vurderer, at det er 30% dyrere at genoprette bygninger frem for at vedligeholde løbende.<sup>46</sup> Cowi har for Dansk Byggeri foretaget en beregning og konkluderer, at de samlede omkostninger ved løbende og forebyggende vedligeholdelse, set over en 40-årig periode, er væsentligt lavere end ved alene at udføre genoprettende vedligeholdelse.<sup>47</sup>

Omfanget af gør-det-selv og sort arbejde indikerer, at der er en omfattende efterspørgsel efter bygningsreparation og vedligehold, som ikke tilfredsstilles på det hvide marked.<sup>48</sup> Men da boligejerne tit har købt boligen med henblik på øget markeds- og brugsværdi gennem eget eller sort arbejde, vil dette potentiale ikke umiddelbart kunne indfris under gældende skatteforhold og tilskud.

45 Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.

46 [www.danskbyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997](http://www.danskbyggeri.dk/presse+-c12-+politik/presse+-c12-+politik/nyheder/nyhedsarkiv/nyhedsvisning?docid=16997)

47 Dansk Byggeri (2008): Værditabsmodel – Bygningsvedligeholdelse. Case.

48 Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.

BAT-kartellet anslog i 2004 renoveringsefterslæbet for bygningsmassen med udgangspunkt i eksisterende undersøgelser til at være 180,9 mia. kr.<sup>49</sup> Både Dansk Byggeri og KL har med COWI som rådgiver gennemført analyser af efterslæbet, særligt for offentlige bygninger, hvor bygningsejere er interviewet om deres vurdering af renoveringsbehovet. Denne slags analyser beror naturligvis på den generelle usikkerhed, at det er svært at fastslå det optimale renoveringsniveau, ligesom det kan skifte med konjunkturer varierende brugerbehov. Man kan hævde, at markedet selv vil finde den optimale balance for renovering, men omvendt kan der opstå "markedsfejl" fx som følge af manglende indsigt i de økonomiske konsekvenser ved at udskyde renovering, at valgte politikere har en kort tidshorisont, eller at dårlig likviditet hos bygningens driftsherre medfører dyr udskydelse af vedligehold og renovering.

Ligeledes bør man ved undersøgelser af efterslæb have for øje, at analysens afsender kan have en interesse i at understrege behovet for renovering. Alligevel er det vores vurdering, at denne slags analyser er relevante og brugbare til at drøfte omfanget af renovering ud fra såvel den enkelte ejers som et samfundsperspektiv.

I det følgende ser vi nærmere på renoveringers omfang og potentiale i forskellige bygningstyper.

### 2.3.1 KOMMUNALE BYGNINGER

I 2008 undersøgte Slots- og Ejendomsstyrelsen tilstanden i kommunale og regionale bygninger. Undersøgelsen var baseret på de bygningsansvarliges egne vurderinger af bygninger ud fra en stikprøve på 295 ejendomme i 7 kommuner og 12 ejendomme i én region. Tilstandsniveauet blev vurderet til mellem 50 og 70 på en skala fra 0 til 100 – det vil sige middel – men med den tekniske tilstand på et lidt lavere niveau, hvilket skyldes, at de tekniske installationer vurderes lavt.<sup>50</sup> I samme undersøgelse blev udgifterne til hhv. udvendig og indvendig vedligeholdelse anslået til at udgøre ca. 1,62 og 1 mia. kr., og kommunerne anbefales at opgøre gennemsnitlige priser for drift- og vedligeholdelse pr. kvadratmeter for at kunne følge udviklingen og agere som professionelle ejendomsadministratorer af deres ejendomme til en samlet værdi af 190 mia. kr.

I 2009 har COWI for KL lavet en undersøgelse af renoveringsefterslæbet i den kommunale bygningsmasse baseret på en spørgeskemaundersøgelse med en stikprøve af kommuner. Undersøgelsen fandt, at det samlede registrerede vedligeholdelsesbehov i 2009 er på ca. 7,5 mia. kr. og et ophobet efterslæb på 4,4 mia. kr. i 2012.<sup>51</sup>

Renoveringsbehovet fordelt på forskellige bygningsformål følger nogenlunde arealernes relative omfang. Således udgør folkeskoler 37% af vedligeholdelsesbehovet, mens øvrige bygninger (beboelsesejendomme, vand- og varmekærker, garageanlæg o.l.) udgør 25%. Idrætsbygninger udgør 16%, mens 8% er på daginstitutioner, 7% på plejehjem, 4% på administrationsejendomme (overvejende råduse) og 3% på kulturelle bygninger. Det gennemsnitlige vedligeholdsbehov inkl. opretning pr. m<sup>2</sup> er 102 kr.

49 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelsefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

50 Danske Regioner m.fl. (2008): Ejendomsadministration i kommuner og regioner. Bedre rammer for velfærd.

51 COWI (2009): Analyse af kommunernes vedligeholdelsefterslæb. Analyserapport nr. 1.

Analysen konkluderer at kommunernes fokus på at reducere efterslæbet har båret frugt. Budgetterne til vedligehold er steget siden 2005, flere kommuner oplyser, at de har afsat større puljer til genopretning, som finansieres via anlægsbudgetter, og der er efterslæbet begyndt at falde. Desuden er vedligeholdelsesbehovet inkl. opretning i kr. pr. m<sup>2</sup> faldet fra 112 kr. i gennemsnit i 2005 til 102 kr. i 2008.

I 2010 undersøgte Rambøll samme spørgsmål om kommunernes vedligeholdelseefterslæb for Dansk Byggeri. Rambøll vurderer, at et byggeteknisk tilfredsstillende niveau i de kommunale bygninger kræver, at de årlige vedligeholdelsesudgifter stiger fra de nuværende 2,6 til 3,4 mia. kr. Kommunerne skal endvidere foretage investeringer i omegnen af 22-25 mia. kr. til genoprettende renovering. I rapporten argumenteres for, at investeringen i renovering vil være en god forretning for kommunerne, da disse i dag taber store summer i form af værditab i den kommunale bygningsmasse som følge af det nuværende vedligeholdelsesniveau.<sup>52</sup>

### 2.3.2 REGIONER

Regionernes driftsmæssige udgifter til entreprenør- og håndværkerydelser var i 2012 1,46 mia. kr., mens de anlægsmæssige udgifter var på 2,48 mia. kr.<sup>53</sup> Som nævnt ovenfor er tilstandsniveauet i de regionale ejendomme ifølge Slots- og Ejendomsstyrelsen vurderet til mellem 50 og 70 på en skala fra 0 til 100.<sup>54</sup> For Sundhedsområdet og psykiatri opgør Danske Regioner behovet for reinvesteringer i bygninger for at opnå en funktion, der svarer til de nutidige behov til indretning til 12,5 mia. kr. for perioden 2008-2017.<sup>55</sup>

Regeringen afsatte som led i kvalitetsreformen 25 mia. kr. i en kvalitetsfond til investeringer i en ny og forbedret sygehusstruktur i perioden 2009 til 2018, som bidrag ud over regionernes almindelige anlægsrammer. Heri indgår både nybyggeri og renovering. Et ekspertpanel nedsat af regeringen (Juhl-udvalget)<sup>56</sup> afgav deres anbefalinger til opførelse af nye sygehuse og ombygning af eksisterende, og der er efterfølgende indgået en aftale om den endelige udmøntning. I forhold til renovering kan følgende anbefalinger fra ekspertpanelet til udbygninger, ombygninger og moderniseringer nævnes – der i alt summerer til 16,4 mia. kr., men altså ikke udelukkende er renovering:

- Aabenraa Sygehus (udbygning): 1,2 mia. kr.
- Køge Sygehus (væsentlig udbygning) 4 mia. kr.
- Bispebjerg Hospital (udbygning og modernisering) 2,9 mia. kr.
- Regionshospitalet Viborg (udbygning) 1,2 mia. kr.
- Kolding Sygehuse (udbygning og modernisering) 0,9 mia. kr.
- Rigshospitalet (udbygning og modernisering) 1,8 mia. kr.

52 Dansk Byggeri (2010): Konsekvensanalyse af kommunalt bygningsvedligehold.

53 Danmarks Statistik: Regionernes regnskaber 2012 (REGR11).

54 Danske Regioner m.fl. (2008): Ejendomsadministration i kommuner og regioner. Bedre rammer for velfærd.

55 Danske Regioner (2007): Investeringer i fremtidens sundhedsvæsen.

56 Regeringens ekspertpanel vedr. sygehusinvesteringer (2008 og 2010): Regionernes investerings- og sygehusplaner - screening og vurdering I og II.

- Herlev Hospital (udbygning og modernisering) 2,3 mia. kr.
- Hvidovre Hospital (udbygning og modernisering) 1,5 mia. kr.
- Sct. Hans Hospital (psykiatri, tilbygning) 0,6 mia. kr.

Der er ikke fundet oplysninger om de øvrige – men væsentligt mindre – regionale områder som døgnpleje og administration m.v.

### 2.3.3 STATSLIGE BYGNINGER

Rigsrevisionen undersøgte i 2005 lovgrundlaget for vedligeholdelse af statens bygninger og bevillingsbestemmelser. Herunder blev det også vurderet, om bygningernes vedligeholdelsesstand opretholdes. Undersøgelsen omfattede 72% af de statslige bygninger.<sup>57</sup>

Rigsrevisionen konkluderer, at institutionerne i varierende grad sikrer, at bygningernes vedligeholdelsesstand opretholdes, og at to af de undersøgte institutioner har et stort vedligeholdelseefterslæb. Det gælder Forsvaret, der ikke har overblik over de enkelte bygningers vedligeholdelsesbehov eller omkostninger hertil – eller over bygningerne som helhed. Rigsrevisionen anbefaler, at vedligeholdelse neddrøses på bygninger, der ikke på længere sigt skal anvendes af Forsvaret. Vedligeholdelseefterslæb på Forsvarets bygninger skønnes til at 1,5 mia. kr. i 2004. Efterslæbet forventes dog reduceret med 0,2 mia. kr. som følge af afhændelser.

Kriminalforsorgen har et tilfredsstillende beslutningsgrundlag for bygningsvedligeholdelsen og gennemfører løbende de anbefalede vedligeholdelsesarbejder med højeste prioritet. Til gengæld varierer bygningernes vedligeholdelsesstand fra god til utilstrækkelig. Efterslæbet udgør således 1,6 mia. kr. i 2005.<sup>58</sup>

Statens Forsknings- og Uddannelsesbygninger og Slots- og Ejendomsstyrelsen, nu sammenlagt til Bygningsstyrelsen, gennemfører ifølge Rigsrevisionen den fornødne vedligeholdelse og oparbejder ikke et efterslæb.

Det samlede vedligeholdelseefterslæb på statens bygninger er således på 3,1 mia. kr. (2004-priser). Et efterslæb, der ikke fremgår af de løbende udarbejdede omkostningsbaserede regnskaber, hvor bygninger afskrives over 50 år uanset vedligeholdelsesstand.

### 2.3.4 FREDEDE EJENDOMME

Danmarks 9.700 fredede og 375.000 bevaringsværdige bygninger er omfattet af en række direkte og indirekte støtteordninger, der kan anvendes til at finansiere løbende vedligeholdelse og større renoveringsarbejder. Formålet er at kompensere ejerne for de merudgifter og begrænsninger, som en bygningsfredning eller status som bevaringsværdig bygning medfører.

57 Rigsrevisionen (2005): Beretning til statsrevisorerne om vedligeholdelse af statens bygninger.

58 Baseret på Rigsrevisionens pristalsregulering af Kriminalforsorgens opgørelse fra 1998.

Støtteordningerne indebærer tilskud fra puljen på Kulturarvsstyrelsens årlige bevilling på 33,3 mio. kr., skattemæssigt vedligeholdelsesfradrag og mulighed for fritagelse af grundskyld.

Dansk Bygningsarv vurderer, at der alene for fredede danske herregårdsbygninger er et vedligeholdelseefterslæb på ca. 1,5 mia. kr.<sup>59</sup>

### 2.3.5 ERHVERVSEJENDOMME

I IPD Dansk Ejendomsindeks opgøres omkostninger til løbende vedligeholdelse og planlagt vedligeholdelse og indretning baseret en undersøgelse blandt ejendomsejere. Sidstnævnte kategori omfatter også renovering, der opretholder eller løfter kvaliteten. I 2005 var de samlede udgifter pr. m<sup>2</sup> til disse to poster 78 kr. for butikker, 50 kr. for kontor og 29 kr. for industri. Der foreligger ingen opgørelser over et eventuelt efterslæb for erhvervsejendomme. Renovering af erhvervsejendomme må antages at være styret af den udprægede konkurrence på udlejningsmarkedet. Dårlig likviditet hos bygningsejere eller modstridende interesser i eksempelvis energirenovering hos ejere og lejere kan dog føre til uhensigtsmæssige efterslæb.

### 2.3.6 DEN PRIVATE UDLEJNINGSSEKTOR

Vedligeholdelses- og opretningsudgifterne i den private udlejningssektor er på i gennemsnit 222 kr. pr år pr m<sup>2</sup>, men der er stor variation. Fx bruger de professionelle udlejningsselskaber 293 kr., små investorer 80 kr. og brugere 45 kr. Det er også de små investorer, der er bedst til at skabe et afkast af ejendommene.<sup>60</sup> Disse tal understøttes af en undersøgelse fra BAT-kartellet, hvor Codan Ejendomme og Dan-Ejendomme vurderer, at en typisk ældre ejendom med omkostningsbestemt husleje opererer med et nøgletal for henlæggelser til løbende vedligeholdelse på 100-120 kr. pr. m<sup>2</sup> pr. år.

En SBi-undersøgelse<sup>61</sup> blandt udlejerne viser, at den private udlejningssektors vedligeholdelsesproblemer er blevet væsentligt formindskede i de senere år. Ejerne af 58% af ejendommene angiver, at der ikke er noget særligt behov for vedligeholdelse og opretning. 42% angiver, at der i en eller anden udstrækning er et vedligeholdelsesbehov. I 4% af ejendommene angives et stort behov. Interessant nok er det især ejendommene i de mindre byer og i de uregulerede områder, der de bedst vedligeholdte. Ejendomme fra 1960-70 har i særlig grad et vedligeholdelsesbehov. Generelt har mindre og mellemstore ejendomme de største vedligeholdelsesbehov. Tilsvarende er der i hver tredje ejendom behov for bygningsforbedringer.

59 [www.realdaniadebat.dk/landbrugsforum/pages/Kulturarvmedpotentiale.aspx](http://www.realdaniadebat.dk/landbrugsforum/pages/Kulturarvmedpotentiale.aspx)

60 SBi (2008): Privat boligudlejning. Motiver, strategi og økonomi.

61 SBi (2008): Privat boligudlejning. Motiver, strategi og økonomi.

### 2.3.7 DEN ALMENE BOLIGSEKTOR

For de almene boliger gælder, at vedligeholdelse og renovering til nye standarder kan medvirke til at bevare boligerne som attraktive og derved minimere en ghettoisering af de almene boligområder. Dermed kan man argumentere for, at den løbende renovering bør være mere ambitiøs end blot at modvirke det løbende forfald.

Landsbyggefonden støtter renoveringer for 2,4 mia. kr. årligt i de almene boligområders 540.000 udlejningsboliger gennem støttede lån. I 2010 gav Landsbyggefonden tilsagn til 54 nye projekter med i alt 11.273 boliger. Landsbyggefonden har støttet ekstraordinært meget efter renoveringsstøtteordningen i 2012. Den gav således tilsagn om støtte for 11 mia. kr. i 2012 til 99 sager eller 25.700 boliger.

SBi gennemgik i 2008 for Landsbyggefonden 10 bebyggelser, der blev evalueret i henholdsvis 2004 (før renovering) og i 2007 (efter renovering). Undersøgelsen viste, at mens renoveringsbehovet normalt korrelerer med en bygnings alder, er der undtagelser. Det var især tilfældet med store dele af det industrialiserede byggeri i 1960'erne og 70'erne, hvor der blev begået en række udviklingsfejl. Det gælder fx flade tage. Undersøgelsen viste videre, at nogle tidligere renoveringer har været forfejlede. Det skyldes, at man har sparet på materialer og ikke tænkt på trivsel og æstetik, der er vigtig for at opretholde de almene bebyggelser som attraktive. Ellers skal renoveringen gentages allerede efter 10-15 år, hvilket er alt for dyrt.<sup>62</sup>

I en økonomisk analyse fra Landsbyggefonden i 2006 vurderes renoveringsbehovet at være stigende i løbet af 00'erne. Det skyldes prisstigninger på 19% i byggeriet fra 2001-2006, der udhuler budgetterne samt en øget social opsplitning, som aktivt bør modvirkes.<sup>63</sup> Analysen påpeger også behovet for helhedsorienterede løsninger med fokus på boligens kvalitet, områdets image, fællesfaciliteter, tilgængelighed, omlægning til større familieboliger og nye krav til energibesparende foranstaltninger. Investeringsbehovet over 20 år fra 2006 opgøres dermed til 163 mia. kr. i 2006-priser – svarende til 15.000 kr. pr. bolig pr. år. Heraf går knap halvdelen (48%) af investeringen til den tredjedel af de almene boliger, der er opført før 1959. Et vigtigt værktøj for den almene sektor er den såkaldte helhedsplan. Helhedsplanen skal skabe det nødvendige overblik over afdelingens aktuelle situation hvad angår bl.a. sociale, fysiske, økonomiske og organisatoriske forhold. Planen skal danne bl.a. danne grundlag for tildelingen af støtte til de almene boligforeninger.<sup>64</sup>

62 SBi (2008): Renovering af almene bebyggelser 2004 – 2007.

63 Landsbyggefonden (2006): Almene boliger med fremtid. Publikationen indeholder en økonomisk analyse, der er en opdatering af en større scenarieundersøgelse fra 2001.

64 Almennet (2007): Vejledning i helhedsplanlægning og myndighedssamarbejde.

### 2.3.8 PARCELHUSE

I Projekt Renovering fra 1998 blev der gennemført et studie af de 450.000 parcelhuse opført fra 1960-79.<sup>65</sup> Her blev der fundet et efterslæb på 8 mia. kr. til reparation og vedligehold. Dertil vil det være relevant at foretage bygningsforbedringer svarende til nye ejeres behov for yderligere 2 mia. kr. Yderligere kommer energimæssige forbedringer, hvor de første erfaringer fra energimærkning af huse peger på investeringer for 14 mia. Det giver et samlet vedligeholdelseefterslæb eksklusiv energiinvesteringspotentiale på 10 mia. kr. (1998-priser) alene for de ca. 38% af parcelhusene, der er opført i perioden 1960-79.<sup>66</sup>

Der er ikke gennemført systematiske analyser af renovering af ejerboliger siden dette studie. Dansk Byggeri vurderer, at værdistigninger og deraf følgende friværdi har højnet omfanget af renoveringer i ejerboligerne op igennem 00'erne, men at vurderingen stadig overordnet gælder.<sup>67</sup> Baseret på samme undersøgelse har BAT-kartellet opregnet vedligeholdelseefterslæbet for hele ejerboligsektoren til at være 27 mia. kr. i 2003.<sup>68</sup>

### 2.3.9 EJERLEJLIGHEDER OG ANDELSBOLIGER

Der findes ingen særlige opgørelser over vedligeholdelse for ejerlejligheder. Det tidligere Erhvervs- og Byggestyrelsen har fastslået, at der ikke findes tilgængelig statistik om boligernes vedligeholdelsesmæssige standard, men en indikator herfor kan være boligernes manglende installationer. Således mangler 11,4% eget bad eller adgang til badeværelse. SBI vurderer dog, at BBR er upålideligt mht. disse data, fordi mange beboere selv indlægger bad uden at orientere kommunerne.

For andelsboliger har Andelsbolighavernes LO (ABLO) oplyst, at der gennemsnitligt budgetteres med 5.000 kr. til udvendig vedligeholdelse. For landets ca. 186.000 andelsboliger giver det et budget for udvendig løbende vedligeholdelse på 882,5 mio. kr. (2003-priser) om året. BAT-kartellet konstaterer, at dette er et mindreforbrug på ca. 1 mia. kr. end gennemsnittet på 100-120 kr. pr. m<sup>2</sup>, som anses for at rimeligt vedligeholdelsesniveau, tilsiger.<sup>69</sup>

Dertil kan tilføjes, at knap 9% af andelsforeningerne – heriblandt især foreninger etableret efter 2005 – har lån, der er højere end værdien af ejendommen<sup>70</sup>, hvilket gør det vanskeligt at frigøre tilstrækkelige midler til vedligeholdelse og renovering.

65 Boligministeriet (1998): Projekt Renovering. Parcelhuse. Markedet for renovering af den nyere del af parcelhussektoren. Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid. Fra tradition til innovation.

66 Boligministeriet (1998): Projekt Renovering. Parcelhuse. Markedet for renovering af den nyere del af parcelhussektoren.

67 Oplyst af Jonas Møller, tidl. specialkonsulent, Dansk Byggeri.

68 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelseefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

69 BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelseefterslæbet i bygge- og anlægssektoren.

70 Analyse fra Realkredit Danmark (30.01.13): Stabil gældsudvikling på andelsboligmarkedet.



## 2.4 RAMMEBETINGELSER OG VIRKEMIDLER

I det følgende sammenfattes kort udfordringer og rammebetingelser, som påvirker renovering. Herefter beskrives de eksisterende virkemidler.

### 2.4.1 RAMMEBETINGELSER

Forskellige rammevilkår påvirker omfanget og typen af renoveringer, der foretages. Overordnet set kan de private bygningsejere i form af boligejere, ejere af udlejnings-ejendomme og ejere af erhvervsejendomme selv bestemme omfanget af vedligeholdelse og renovering, som de ønsker at gennemføre. Det vil være op til de individuelle ejere at vurdere, om investeringen i renovering kan betale sig. Incitamentsstrukturen for offentlige bygningsejere afhænger af politiske prioriteringer og eksisterende praksis for budgetter for vedligehold og anlæg. Overordnet set kan de rammevilkår der påvirker omfanget af renovering i korthed sammenfattes:

- Krav i bygningsreglementer indirekte gennem nybyggeri.
- Regulering af udlejningsområdet (fordeling af renoveringsomkostninger mellem ejer og lejer).
- Beskatning og puljer, der fremmer renovering. (fx BoligJob-ordningen).
- Konjunkturer og tilvækst i grundværdier.
- Stigende energipriser og energimærkers betydning for prisudvikling.
- Klimabevidsthed.
- Demografiske ændringer og migration.
- Prisen for renovering (afhænger bl.a. af konjunkturer og produktivitet).
- Politikere og andre opinionsdanneres italesættelse af vigtigheden af renovering, herunder også kampagner.
- Udbudsbetingelser for vedligehold og renovering af offentlige bygninger.
- Finansieringsvilkår og renteniveau.

I de følgende kapitler beskriver vi særlige rammevilkår for energirenovering (kapitel 3), produktivitet i renoveringsbranchen (kapitel 4) og produktudvikling/innovation (kapitel 5).

### 2.4.2 EKSISTERENDE VIRKEMIDLER

For at sikre bedst mulige vilkår for renovering eksisterer i dag en række forskellige virkemidler. Der sondres mellem informative, normative og økonomiske virkemidler. Informative virkemidler forsøger gennem information som registre, kampagner og benchmarking at påvirke adfærden hos renoveringsaktørerne. Ved normative virkemidler forstås love og regler, mens økonomiske virkemidler indebærer støtte/puljer, afgifter og finansieringsformer.

## Informative virkemidler

Der findes en række informative virkemidler, hvor aktørerne på renoveringsområdet kan påvirkes. Det gælder byggeforskning fra forskningsinstitutioner, analyser fra interessenter, viden samlet hos videncentre og registre/statistikker, fx:

### **Forskningsinstitutioner / videncentre:**

- Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)/Aalborg Universitet
- DTU BYG
- Teknologisk Institut
- Center for Facilities Management (CFM), DTU
- Bolius

### **Interessenter (et lille udvalg):**

- BL – Danmarks Almene Boliger
- Bygherreforeningen
- Dansk Ejendomsmæglerforening
- Dansk Facilities Management netværk
- Ejendomsforeningen Danmark
- Grundejernes Investeringsfond (GI)
- Landsbyggefonden
- Realdania
- Finansierings- og pengeinstitutter
- Diverse rådgivere

### **Statistik og registre:**

- Danmarks Statistik
- BBR
- IPD Dansk Ejendomsindeks
- DIADEM

### **Byggematerialeleverandører fx:**

- Danfoss
- Grundfos
- Rockwool
- Velux
- FL Smith

## Normative virkemidler

Gennem forskellige normative virkemidler kan myndighederne sikre bestemte forhold for renovering, fx at energiforbedringer skal indgå i større renoveringsprojekter:

- Byggeloven, herunder bygningsreglementet
- Planloven
- Regler om huslejeforhøjelser ved renovering
- Tilstandsrapporter i forbindelse med ejerskifte i parcelhuse
- Energimærker
- Det offentlige budget- og bevillingssystem kan pålægge forskelligt omfang af renovering
- Realkreditlovgivningen
- Lejelovgivningens bestemmelser om omkostningsbestemt leje, hensættelser m.m.

## Økonomiske virkemidler

Gennem følgende økonomiske virkemidler kan omfanget af renovering påvirkes:

### Den private udlejningssektor

- Lejelovgivningens bestemmelser om omkostningsbestemt leje, hensættelser m.m.
- GI som finansieringskilde.
- BvB's (Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse) virkemåde ift. offentlig byfornyelse.
- Forsikringsdækkede skader.
- Den offentligt støttede byfornyelse (som især er/har været rettet mod denne del af boligbestanden). Indsatsen har historisk udviklet sig fra rivende saneringer til den bredere og mere helhedsorienterede byfornyelse.
- Tilskudsordninger som fx BoligJob-ordningen.

### Den almene boligsektor

- Landsbyggefonden som finansieringskilde.
- Forsikringsdækkede skader, herunder bidrag fra Byggeskadefonden.
- Boligaftalen i forbindelse med finansloven for 2012 viderefører boligaftalen fra 2011 (Landsbyggefondens investeringsrammer til renovering fremrykkes, således at det ekstraordinære løft på i alt 2.500 mio. kr. i 2012 og 2013 udmøntes i 2011. Herudover er der enighed om at fremrykke yderligere 3.000 mio. kr. i alt fra årene 2013-2016).
- Gældende udbudsformer for støttet boligbyggeri.

### **Parcelhuse**

- Individuelle tilskud (10.000 kr. tilskud i 1980'erne og renoveringspuljen i 2008, BoligJobplan i 2011-2014) samt tilskud til omstilling af varmekilde og afregningsregler for brug af VE.
- Friværdier og belåningsmuligheder.
- Selv- og medbyg ("selvgjort er velgjort").
- Leasing af bygningskomponenter (fx leasing af gasfyr fra energiselskab).
- Forsikringsdækkede skader.
- Koordinering/samling af boligejernes opgaver i større udbud.
- Beskatning: Fradrag for vedligeholdelse. Kapitalgevinstbeskatning, hvor forbedringer kan fradrages mod regningsdokumentation.

### **Ejerlejligheder og andelsboliger**

- Individuelle tilskud (10.000 kr. tilskud i 1980'erne og renoveringspuljen i 2008, BoligJobplan i 2011-2014).
- Friværdier og belåningsmuligheder
- Forsikringsdækkede skader
- Foreninger som udbydere af opgaver

### **2.4.3 LØSNINGER**

Der arbejdes i de forskellige dele af byggesektoren og de tilknyttede institutioner løbende med at finde løsninger på de udfordringer, der kan hæmme renoveringsaktiviteterne. Løsningsforslagene er under konstant diskussion og forandring og er derfor ikke medtaget i denne udgave af hvidbogen. Der henvises til bl.a. websider for forskningsinstitutioner og interessenter, herunder Tænketank for Bygningsrenovering<sup>71</sup>

---

71 [www.ejendomsviden.dk/taenketank](http://www.ejendomsviden.dk/taenketank)

## 2.5 CASES: RENOVERINGSPROJEKTER

### Renovering af den almene boligbebyggelse Gyldenrisparken i København

Renoveringen af boligbebyggelsen Gyldenrisparken i København er en sammenhængende udvikling af bebyggelsens 450 boliger, bytorv og friarealer. Renoveringen rummer et nyt varieret arkitektonisk udtryk gennem facaderenovering og lejligheds-sammenlægninger. Energoptimering gennem ventilation, isolering, ny klimaskærm, energimåling og lavenergiruder. Projektet omfattede også opførelsen af et nyt plejecenter og en passivhus-daginstitution samt indretning af en eksisterende bygning til et nyt børnehus med grøn taghave på toppen.

Det samlede projekt skal være med til at forbedre områdets image og skabe forudsætningerne for en mere balanceret beboersammensætning.

Kilde: <http://www.witraz.dk/projekter/gyldenrisparken/>

### Renovering af Fjordparken i Kolding

Renoveringen omfattede en ny facade, udskiftning af døre og vinduer, nyt køkken og bad i alle lejligheder, sammenlægning af lejligheder samt nye installationer. Under hele renoveringen forblev lejlighederne beboede, hvilket har stillet krav til dialogen med beboerne.

Opgaven har ligeledes omfattet renovering af udendørs arealer, forbedrede vindklimaforhold, nye aktivitetsmuligheder, tryghed og sikkerhed, samt en tæt beboerdialog med en række workshops.

Renoveringen omfattede 311 boliger og havde et budget på ca. 140 mio. kr.

Kilde: GBL gruppen for by- og landskabsplanlægning ApS. [www.gbl.dk/projekter/renovering/fjordparken.aspx](http://www.gbl.dk/projekter/renovering/fjordparken.aspx)

### Renovering af Ryesgade 30 A-C i København

Renoveringen er et eksempel på en historisk københavner ejendom, hvor der er arbejdet med at kombinere kulturhistoriske og arkitektoniske hensyn med forbedret funktionalitet og markante besparelser på energiforbruget. Der blev udført indvendig efterisolering, og energiforbruget forventes reduceret med 73 pct.

Ejendommen modtog i september 2013 Renover Prisen som Danmarks bedste renoveringsprojekt.

Kilde: [www.renover.dk](http://www.renover.dk)

## 3 ENERGIRENOVERING

Dette kapitel behandler specifikt energirenoveringer, da klima, miljø og de stigende energipriser er kommet højt på dagsordenen i byggebranchen. Kapitlet starter med at gøre rede for energiforbruget i bygningsbestanden og energirenovering som begreb. En gennemgang af forskellige potentialeanalyser giver et billede af det mulige omfang af energirenovering. Dernæst gennemgås den hidtidige indsats inden for energieffektivisering af bygningsbestanden samt de rammevilkår og virkemidler, som er til stede. Der afsluttes med en gennemgang af de forskellige barriereanalyse.

### 3.1 SAMMENFATNING

I Danmark går 40% af det samlede energiforbrug til drift og brug af bygninger i form af varme og el.<sup>72</sup> Udviklingen i klima- og energidagsordenen med øgede energikrav i bygningsreglementet (for nye bygninger) indebærer, at en stor del af den eksisterende bygningsbestand i sammenligning hermed er blevet relativt energimæssigt forældet over en kort årrække. Dette øger renoveringsbehovet for at gøre bygningen tidssvarende, og nedrivnings-tærsklen sænkes, da flere bygningsdele hurtigere må afskrives.

SBi<sup>73</sup> opstillede i 2010 tre scenarier for, hvorledes den eksisterende bygningsmasse kan bidrage til målet om at blive et CO<sub>2</sub>-neutralt samfund i 2050. Det mest vidtrækkende scenarie resulterer i en energibesparelse på 73% i forhold til det nuværende forbrug og et marginalt investeringsbehov på 428 mia. kr., hvis energirenoveringerne gennemføres i forbindelse med andre planlagte renoveringsarbejder.

I en anden analyse fra SBi<sup>74</sup> er besparelspotentialet og investeringsbehovet beregnet ved at gennemføre energirenoveringer med en tilbagebetalingstid på 15-25 år. I dette tilfælde opnås en besparelse på 37 PJ, hvilket svarer til 23% af energibehovet til opvarmning og varmt vand. COWI<sup>75</sup> har gennemført en analyse for kommunale bygninger, hvor de nødvendige investeringer for at opnå en reduktion i CO<sub>2</sub>-udslippet på 20% beregnes til at være 4 mia. kr., hvilket giver en reduktion på 220.000 ton CO<sub>2</sub>. Gennemføres blot de tiltag med en tilbagebetalingstid på 0-5 år, vil der opnås en CO<sub>2</sub>-besparelse på 11,4%. Endvidere har SBI (2013) analyseret varmebesparelspotentialet, som er udregnet på baggrund af to scenarier. Et business-as-usual scenarie, hvor der tages udgangspunkt i en 80 pct. gennemførelse af bygningsreglementet efterisolering og et fuld-BR scenarie, der antager 100 pct.s overholdelse. I det første scenarie vurderer SBI, at omkostninger direkte forbundet til energiforbedringer vil være ca. 2,9 mia. kr. (excl.moms) pr. år frem til 2050. Det vurderes, at der vil opnås en varmeenergibesparelse på 29,2 pct. (ift. 2011). Det andet scenarie med fuld efterlevelse vurderes ifølge SBI koste ca. 0,5 mia. kr. mere pr år., men vil give en varmeenergibesparelse på 32,7 pct. i 2050 (ift. 2011).<sup>76</sup>

72 Energistyrelsen (2012): <http://bit.ly/1dHDUuZ>

73 SBI (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.

74 SBI (2009): Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri.

75 COWI (2009): Nedbringelse af CO<sub>2</sub> -udslip fra de kommunale bygninger.

76 SBI (2013): Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem mod 2050.

For at gøre energibesparende tiltag rentable skal de som regel gennemføres i forbindelse med, at der alligevel skal renoveres, da det i disse tilfælde ikke medfører straksafskrivninger af eksisterende bygningsdele, og en del omkostninger vil i forvejen være inkluderet i opgaven (fx stillads, byggeplads, skurvogne mv.).<sup>77</sup> Udover at give besparelser på energiregningen, vil en energirenovering være med til at fremtidssikre ejendommens værdi overfor stigende energipriser og pres fra højere standarder i nybyggeri.<sup>78</sup>

En model for at igangsætte rentable energibesparende tiltag er ESCO-samarbejder, hvor de opnåede, garanterede besparelser finansierer energirenoveringen tillagt en profit til ESCO-operatøren.<sup>79</sup>

## 3.2 ENERGIFORBRUGET I BYGNINGSBESTANDEN

Det totale endelige energiforbrug for Danmark var i 2012 opgjort til 617 PJ.<sup>80</sup> Afhængig af opgørelsesmetode, dvs. hvilke bygnings- og forbrugskategorier, der anvendes, udgør andelen af det samlede (og endelige) energiforbrug i bygninger mellem 35 og 45 %.<sup>81</sup> Tallet er 35%, når man medtager *rumopvarmning* (inkl. elvarme) i bygningerne til produktions-, handels- og serviceerhverv, samt husholdninger i opgørelsesgrundlaget, mens det er 45%, når det er det *samlede energiforbrug herunder også elforbrug* i handels- og serviceerhverv samt husholdninger, der indgår i beregningen. Vælges den bredest mulige definition ift. bygningstyper og både elvarme og elforbrug i opgørelsen udgør det bygningsrelaterede energiforbrug ca. 40 % af det endelige energiforbrug.

Klima- og energidagsordenen med øgede krav i bygningsreglementet indebærer, at bygningsbestanden er blevet relativt energimæssigt forældet på en kort årrække, hvilket øger renoveringsbehovet og sænker nedrivningstærsklen, jf. figur 3.3 om BR krav til bygningers energimæssige ydeevne. Det vil sige, at der i dag er et større behov for at fremtidssikre værdien af bygningerne ved at energirenovere dem.

I det følgende redegøres for, hvordan varmetaabet fordeler sig på tab gennem bygningsdele. Tallene er fra en analyse af Birch og Krogboe (Alectia) fra 2004,<sup>82</sup> og repræsenterer den seneste analyse specifikt for energiforbruget i bygninger. Varmetabet gennem bygningsdele vil i sagens natur variere meget mellem type, alder og stand af bygningen. Følgende grafer for husholdninger og offentlige bygninger er derfor gennemsnitsbetragtninger.

77 DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor.

78 Analyse af EDC Mæglerne. Se danmarkshuset.dk

79 Elsparefonden (2009): Få energibesparelser med garanti.

80 Energistyrelsen (2013): Energistatistik 2012

81 Bygger på oplysninger fra Energistatistik 2011 og Energistyrelsen.

82 Birch & Krogboe (2004): Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor. Sammenfatning af eksisterende materialer og analyser.

### 3.2.1 HUSHOLDNINGER

Figur 3.4 er baseret på et varmeforbrug på 151,3 PJ i 2003. Til sammenligning er husholdningernes samlede *klimakorrigerede* energiforbrug i 2012 opgjort til 189 PJ hvoraf de 157 PJ gik til opvarmning.<sup>83</sup> I 2012 udgjorde husholdningernes energiforbrug 31% af det samlede endelige energiforbrug i Danmark.

Som det ses i figur 3.4, sker det største varmetab gennem væggene og ventilationen. Ventilation dækker over både naturlig udluftning gennem utæt klimaskærm samt gennem ventilationsanlæg.

### 3.2.2 OFFENTLIGE BYGNINGER

Det samlede varmeforbrug i den offentlige sektor udgjorde i 2006 ca. 16,2 PJ. Som i husholdninger sker det største varmetab gennem vægge samt ventilation.

**FIGUR 3.3: ENERGIFORBRUG TIL RUMOPVARMNING PR. AREAL**

**De forskellige bygningsgenerationers medfødte energimæssige ydeevne**  
(spredningen i energibehov til rumopvarmning – kWh/m<sup>2</sup>/år)

Før 1900		ca. 600
Der mangler information om perioden 1900-1960		
BR 61		225
BR 77		107
BR 82		101
BR 85		83
BR 95		75
BR 07		56
BR 10		52
	(Passivhuse)	ca. 28
BR 15	(lavenergiklasse 2015)	30
BR 20	(lavenergiklasse 2020)	ca. 15
	"0-energihuse"	0
	Plusenergihuse/aktivhuse	+

Kilde: Opgørelse udleveret af Dansk Byggeri

83 Energistyrelsen (2013): Energistatistik 2012



### 3.3 BEGREBET ENERGIRENOVERING AF BYGNINGER

Energirenoveringer er en speciel form for renoveringstiltag, men skal ses i snæver sammenhæng med den generelle renoveringsindsats.

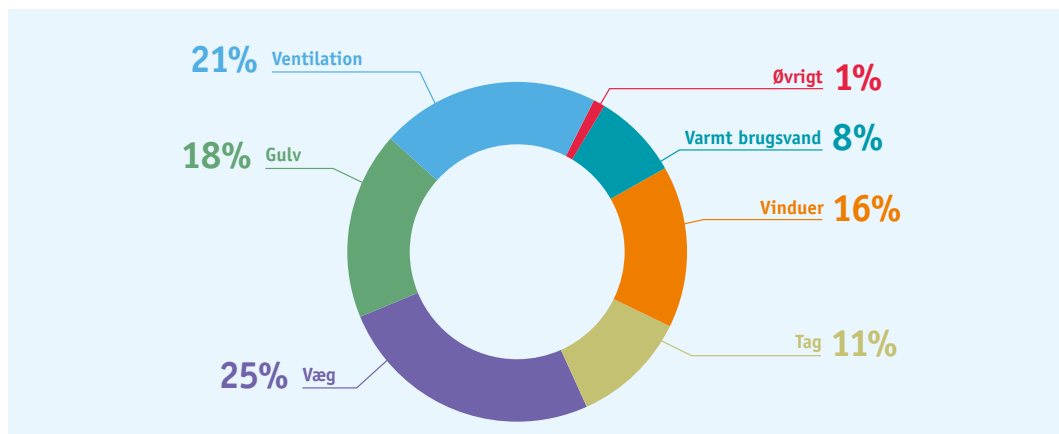
Overordnet kan der skelnes mellem to kategorier af energieffektivisering af bygninger:

1. Energibesparelser
2. Etablering af VE-anlæg (vedvarende energi-anlæg)

For energibesparelsers vedkommende kan der skelnes mellem:

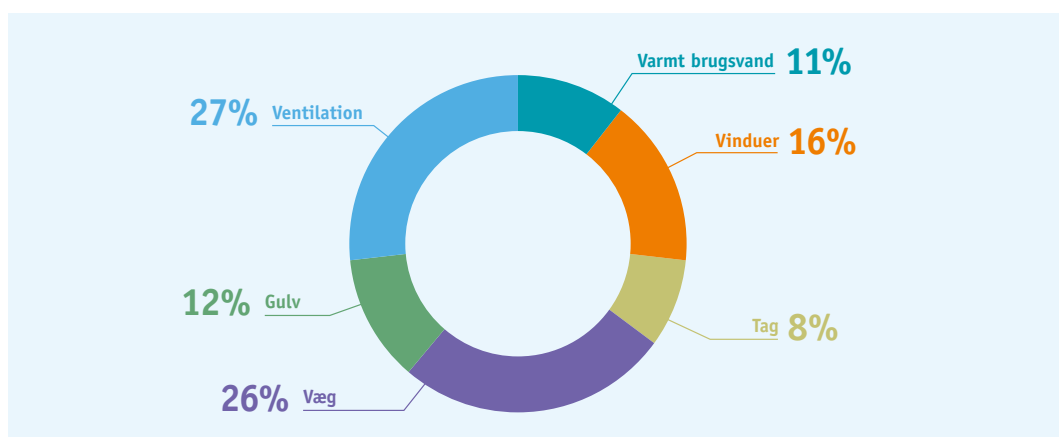
1. Energieffektivisering af klimaskærme, som omfatter vinduer, etageadskillelser ydervægge, tag og fundament.
2. Energieffektivisering af installationer, som blandt andet omfatter udskiftning til mere effektive el-, vand-, varme- og ventilationsanlæg.

**FIGUR 3.4: FORDELING AF VARMEFORBRUGET PÅ TAB Gennem BYGNINGSDELE, HUSHOLDNINGER**



Kilde: Birch og Krogboe (2004).

**FIGUR 3.5: FORDELING AF VARMEFORBRUGET PÅ TAB Gennem BYGNINGSDELE, OFFENTLIGE BYGNINGER**



Kilde: Birch og Krogboe (2004).

Økonomien for klimaskærmsforbedringer er stærkt afhængig af det almindelige renoveringsbehov i en bygning fx facadefornyelse, tagudskiftning eller vinduesudskiftning, men kan i en række tilfælde gennemføres uden de mere omfattende arbejder (fx indblæsning af isolering i hulmur).

Foretages energirenovering uafhængigt af almindelige renoveringsbehov, vil det medføre en straks-afskrivning af bygningsdele, der ikke er nedslidte – og dermed være uforholdsmæssigt dyre og sjældent være umiddelbart rentable. Denne grænse flyttes dog i takt med energiprisernes stigning.

Behovet for at øge bygningers energimæssige ydeevne har flyttet grænsen mellem renovering og nybyggeri. Landets største parcelhusproducent, Huscompagniet, oplyser, at hvert tredje hus de i dag opfører, er opført på grunde, hvor det gamle hus først skulle rives ned. Det drejer sig fortrinsvis om byggeri på dyre grunde.<sup>84</sup>

### 3.4 ANALYSER AF BESPARELSESPOTENTIALET I DE FORSKELLIGE BYGNINGSKATEGORIER

Der eksisterer adskillige analyser af energibesparelsepotentialet i danske bygninger. Jf. ovenstående definition koncentrerer disse sig om energieffektivisering af klimaskærmen og installationer. I de følgende afsnit gennemgås først metodikker til at beskrive økonomiske besparelsepotentiale. Herefter vil det energimæssige besparelsepotentiale blive gennemgået for de forskellige bygningskategorier. Til sidst vil forskellige analyser for rentable besparelsepotentiale blive gennemgået for de enkelte bygningskategorier.

#### 3.4.1 METODIKKER TIL AT BESKRIVE ØKONOMISKE BESPARELSESPOTENTIALER

Hvorvidt et energibesparende tiltag er økonomisk rentabelt, afhænger blandt andet af den metode og de kriterier, man anvender til den økonomiske vurdering og udviklingen af energiprisen og energirenoveringen over tid. I det følgende vil den økonomiske vurdering blive kommenteret ved to metoder: Simple tilbagebetalingstid og energisparepris.

Simple tilbagebetalingstid er et udtryk for det antal år, det tager at tjene investeringen hjem. Sagt med andre ord er det investeringen divideret med de årlige nettobesparelser. DTU BYG<sup>85</sup> anbefaler, at simple tilbagebetalingstid som målestok for rentabiliteten ved energirenovering kun anvendes på tiltag med en kort levetid, da metoden ikke er følsom overfor levetid og inflation. Generelt skal tilbagebetalingstiden vurderes i forhold til levetiden, men ofte bliver tiltag med forskellige levetider sammenlignet direkte på tilbagebetalingstiden. Det bliver især problematisk, når man sætter et kriterium for tilbagebetalingstiden på fx højst 5 år, som det er tilfældet med "Cirkulære om energieffektivisering af statens institutioner". Dermed bliver tiltag med lange levetider, som fx energiforbedringer af klimaskærmen, sorteret fra på trods af at der potentielt kan opnås årlige nettobesparelser.

<sup>84</sup> Licitationen 13.04.11

<sup>85</sup> DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

DTU BYG anbefaler i stedet, at man anvender energisparepris-metoden, som er baseret på en totaløkonomisk nutidsværdibetragtning, der tager højde for levetid, restværdi og finansieringsudgifter. Energispareprisen er omkostningen ved at spare en kWh (kr./kWh). Denne pris kan direkte sammenlignes med prisen for den energi, der leveres til stedet, hvor energirenoveringen skal finde sted. Er energispareprisen lavere end prisen for at få leveret energi, er tiltaget rentabelt.

Energispareprisen kan desuden præciseres yderligere ved at korrigere den med en renoveringsgrad.<sup>86</sup> Ofte bliver tiltag udført af flere grunde end at spare energi, fx vedligeholdelse eller renovering til en tidssvarende standard. Renoveringsgraden er den procentdel af anlægsudgifterne, der under alle omstændigheder skal afholdes, hvis bygningen skal renoveres og bringes på niveau med nutidige standarder.

Se i DTU Byg (2008)<sup>87</sup> for en kategorisering og håndtering af forskellige energibesparende tiltag i relation til renoveringsgrad og økonomiske betragtninger. Se også Plan C's totalværdimodel, der er et værktøj, som en bygherre kan anvende i renoveringsprojektets indledende faser, hvor bygherren tager en række strategiske og afgørende beslutninger, fra muligheden for en energirenovering opstår til projektet er klart med hovedlinjer og hovedbevilling. Målet er, at bygherren med modellen som hjælpeværktøj kan tage kvalificerede beslutninger på et dokumenteret grundlag.<sup>88</sup>

### 3.4.2 ENERGIMÆSSIGE POTENTIALER

#### Private, almene samt kontor- og erhvervsbygninger

SBi har i rapporten "Danske bygningers energibehov i 2050"<sup>89</sup> analyseret besparelspotentialet ud fra målet om at blive et CO<sub>2</sub>-neutralt samfund i 2050. Analysen bygger på data fra energimærkeordningen (EMO), som er ekstrapoleret til repræsentative værdier for bygningsmassen i Danmark. Analysen opstiller tre forskellige renoveringsscenarier, ud fra hvor høj en andel af de enkelte bygningselementer, der forbedres i fem forskellige bygningskategorier: Stuehuse, parcelhuse, række/kædehuse, etageboliger og kontorbygninger.

Selv det mindst vidtrækkende scenarie, scenarie A, er i udgangspunktet meget vidtrækkende. Der er altså tale om en analyse, der skal illustrere investeringsbehovet, for at bygningsmassen kan bidrage til et CO<sub>2</sub>-neutralt samfund i 2050.

86 DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

87 DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

88 <http://www.totalvaerdimodellen.dk/dk/om-totalvaerdimodellen/sider/default.aspx>

89 SBi (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.

Tabel 3.6 sammenfatter de tre renoveringsscenarier.

<b>TABEL 3.6: ANDEL FOR DE ENKELTE BYGNINGSELEMENTER, DER ANTAGES FORBEDRET</b>						
<b>Andel der forbedres[%]</b>	<b>Ydervægge</b>	<b>Lofter</b>	<b>Gulve</b>	<b>Vinduer</b>	<b>Ventilation</b>	<b>Varmt brugsvand</b>
Scenarie A	50	75	50	75	75/50*	50
Scenarie B	75	90	75	85	85/50*	75/50*
Scenarie C	85	95	85	100	90/50*	80/50*

*\*For byggeperioden 1999-2006 og efter 2007 er der anvendt en lidt lavere forbedringsandel for ventilation med varmegenvinding og solvarmeanlæg, da andelen der allerede har dette installeret antages at være større.*

Kilde: SBI (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.

Analysen kommer frem til en potentiel energibesparelse på 81 PJ for scenarie A, 102 PJ for scenarie B og 116 PJ for scenarie C. Dette svarer til procentvise energibesparelser for de tre scenarier på hhv. 52%, 65% og 73% af det nuværende forbrug. Tabel 3.7 viser, hvorledes disse energibesparelser fordeler sig på de fem analyserede bygningskategorier.

De direkte investeringer for at opnå ovenstående besparelser for hhv. scenarie A, B og C er 507, 684 og 776 mia. kr. De direkte investeringer er den "her-og-nu" investering, der skal foretages, hvis energirenoveringen foretages uden sammenfald med et vedligeholdelses- og forbedringsbehov. De marginale investeringer ligger på hhv. 279, 381 og 428 mia. kr. De er et udtryk for ekstraomkostningerne ved at energirenovere i forbindelse med et vedligeholdelses- og forbedringsbehov.

I en nyere analyse har SBI<sup>90</sup> udregnet to scenarier for potentialet for nettovarmebesparelser frem mod 2050. I scenarie A vil potentialet for varmebesparelser til 2050 være 29,2 pct., hvis 80 pct. af det berørte areal energirenoveres efter kravene i Bygningsreglementet 2010. I scenarie B vil 100 pct. af det berørte areal energirenoveres i overensstemmelse med Bygningsreglementet, og her estimerer SBI, at det vil medføre en besparelse på 32,7 pct. i forhold til 2011.

En tilsvarende analyse af Klimakommissionen<sup>91</sup> kommer ved en energibesparelse på 45% (89PJ) af den samlede bygningsmasse frem til en marginal omkostning på 1,40 kr./kWh. Her er igen forudsat, at tiltagene bliver gennemført i forbindelse med den øvrige renovering. Hvis ikke, ville prisen per sparet kWh være meget højere.

90 SBI (2013): Varmebesparelse ved løbende energirenovering frem til 2050.

91 Klimakommissionen (2010): Grøn energi – vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler.

### 3.4.3 RENTABLE POTENTIALER

For klimaskærm-effektiviseringer vil det tage en lang årrække, før der i store dele af boligbestanden vil ske en "naturlig" udskiftning af hele klimaskærmen. Det er en langsom fremgangsmåde, selvom tidligere tiders byggeboom vil reflekteres i perioder med højt og ensartet renoveringsbehov. Såfremt energipriserne stiger væsentligt, vil det fremme det tidspunkt, hvor en renovering kan betale sig – og dermed et fald i ejendommens markedsværdi, hvis der ikke gøres noget.

Brugeradfærd har en stor betydning for energimæssige besparelspotentialer. Det sker ofte, at når omkostningerne til energi falder efter en energirenovering, så skifter brugerne til et højere komfortniveau (højere indetemperatur, varme på sommerhuset hele året etc.). Derfor forudsætter de energimæssige besparelspotentialer en uddannelse af brugerne i energirigtig adfærd. Det være sig korrekt indstilling af varme og ventilation samt besparende elforbrug.

**TABEL 3.7: FORDELING AF SCENARIERNES ENERGIBESPARELSER PÅ BYGNINGSKATEGORIER**

Energibesparelse i TJ							
	Stuehuse	Parcelhuse	Rækkehuse	Etageboliger	Kontor/ Handel	Total	Andel af nuværende forbrug
Scenarie A	5.563	34.694	6.122	22.650	12.509	81.538	52%
Scenarie B	7.331	44.666	7.689	27.593	15.059	102.338	65%
Scenarie C	8.328	50.419	8.717	31.175	17.078	115.717	73%

Kilde: SBI (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.

Overordnet set anbefales det at gennemføre energiforbedringer i forbindelse med, at renoveringsbehovet alligevel er der, da det i disse tilfælde ikke medfører straksafskrivninger af eksisterende bygningsdele.

En undersøgelse udført af EDC Mæglerne viser, at et typisk 1970'er parcelhus, der er energirenoveret til klasse C fra klasse G, i gennemsnit er vurderet 172.000 kr. højere. Dette indikerer, at energirenovering er med til at fremtidssikre ejendommens værdi og giver indikation om et forstærket økonomisk incitament, ud over hvad årlige nettobesparelser viser.<sup>92</sup>

92 Analyse af EDC Mæglerne. Se danmarkshuset.dk

I det følgende bliver de enkelte bygningskategorier gennemgået ud fra en SBi-analyse fra 2009<sup>93</sup> og bliver suppleret med analyser specifikt om de enkelte kategorier. Følgende resultater er hentet fra scenarie A, hvor tiltag med en tilbagebetalingstid på mellem 15-25 år gennemføres. I dette scenarie opnås en samlet besparelse på 37 PJ, hvilket på daværende tidspunkt svarede til 23% af energibehovet til opvarmning og varmt vand. I tabel 3.8 ses besparelspotentialer fordelt på tidsperioder og bygningstyper.

**TABEL 3.8: ENERGIBESPARELSESPOTENTIALER (TJ) FORDELT PÅ TIDSPERIODER OG BYGNINGSTYPER VED GENNEMFØRELSE AF ENERGIBESPARENDE FORANSTALTNINGER I ALLE DANSKE BYGNINGER**

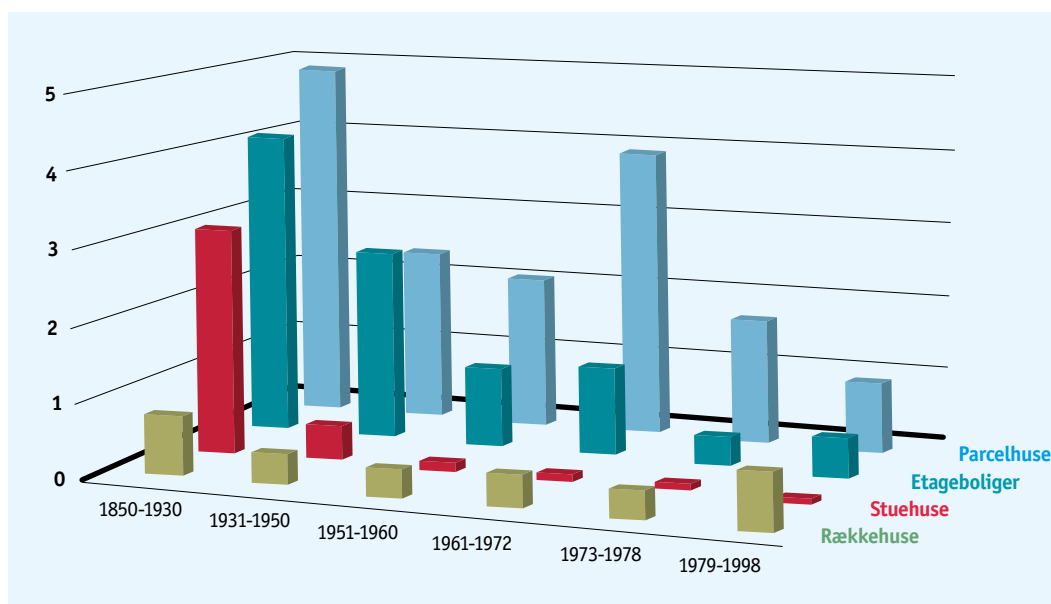
	1850-1930	1931-1950	1951-1960	1961-1972	1973-1978	1979-1998	I alt
Stuehuse	2.974	422	116	82	43	78	3.715
Parcelhuse	4.802	2.273	1.987	3.840	1.638	872	15.412
Rækkehuse	710	392	320	385	314	692	2.813
Etageboliger	4.052	2.508	1.038	1.161	360	524	9.643
Handel & service	1.556	501	411	1.097	579	1.547	5.691
<b>I alt</b>	<b>14.094</b>	<b>6.096</b>	<b>3.872</b>	<b>6.565</b>	<b>2.934</b>	<b>3.713</b>	<b>37.274</b>

Kilde: SBi (2009)<sup>94</sup>

## Boliger

For boliger giver analysen fra SBi et samlet varmesparelspotentiale på ca. 31 PJ/år. Hvordan det fordeler sig på alder og type af bolig, kan ses i nedenstående figur.

**FIGUR 3.9: VARMEBESPARELSESPOTENTIALE I BOLIGER FORDELT PÅ OPFØRELSESPERIODER OG TYPER**



Kilde: SBi (2009)<sup>95</sup>

93 SBi (2009): Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri.

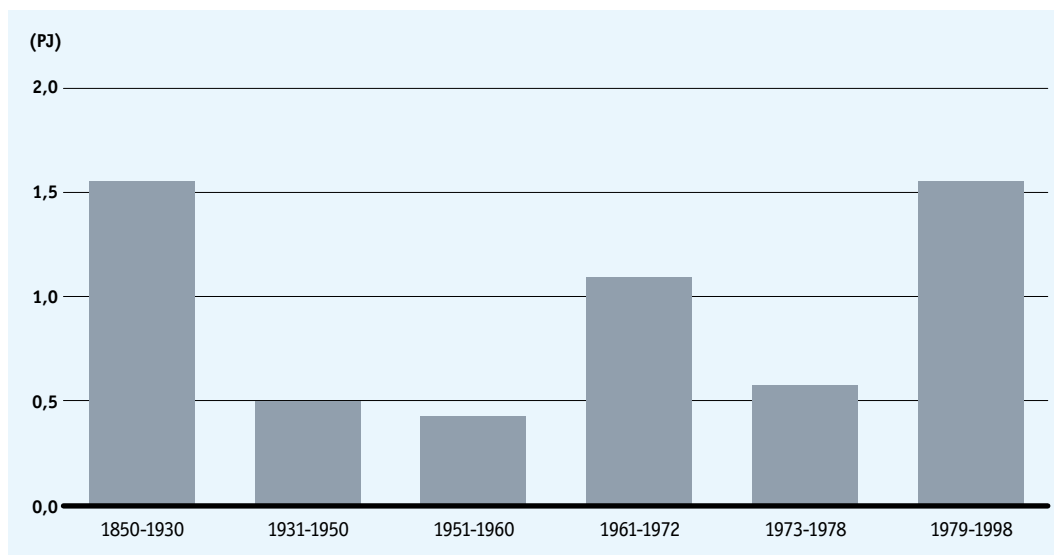
94 SBi (2009): Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri.

95 SBi (2009): Virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger.

## Erhverv

I SBi-analysen er besparelspotentialet for kontor- og erhvervsbygninger inden for handel og service opgjort til 5,6 PJ/år. I nedenstående figur ses, hvordan det fordeler sig på bygningens alder.

**FIGUR 3.10: BESPARELSPOTENTIALER FOR SERVICE- OG HANDELSBYGNINGER FORDELT PÅ PERIODER**



Kilde: SBi (2009)<sup>96</sup>

## Offentlige bygninger

DTU Byg har med udgangspunkt i en typisk offentlig bygning – hvor vanskeligt det end måtte være at generalisere – beregnet energibesparelspotentialet i offentlige bygninger, samt hvilke energibesparende tiltag der er økonomisk rentable. Analysen kommer frem til en potentiel energibesparelse på 15,9 PJ/år, svarende til en besparelse på 74% i forhold til energiforbruget i 2006. Nedenstående tabel viser, hvordan dette potentiale fordeler sig på statslige og kommunale bygninger.<sup>97</sup>

**FIGUR 3.11: ÅRLIGT BESPARELSPOTENTIALER FREM MOD 2020 I OFFENTLIGT EJEDE BYGNINGER**

Bygningsejer	Areal (mio. m <sup>2</sup> )	El (PJ)	Varme (PJ)	I alt (PJ)
Staten	6	0,5	1,8	2,3
Kommuner og regioner	35	3,2	10,5	13,6
<b>I alt</b>	<b>41</b>	<b>3,7</b>	<b>12,3</b>	<b>15,9</b>

Kilde: DTU BYG (2008)<sup>98</sup>

Anm.: Skøn baseret på DTU Bygs bottom-up-undersøgelse, idet andelen for statens vedkommende bygger på statens andel af det samlede bygningsareal.

96 SBi (2009): Virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger.

97 DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

98 DTU BYG (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

For at opnå disse energibesparelser inden 2020, ligger der et investeringsbehov på 2,9 mia. kr./år. Dette modsvarer af en besparelse i energiudgifter på 3,8 mia. kr./år. De 2,9 mia. kr./år er ekstraomkostningen ved at energirenovere i forbindelse med den almindelige renovering, men det langt fra sikkert, at den almindelige renovering vil blive gennemført.

En rapport udarbejdet af COWI<sup>99</sup> behandler specifikt kommunale bygninger og tager udgangspunkt i data fra energimærkeordningen. Analysen beregner de nødvendige investeringer for at opnå en reduktion i CO<sub>2</sub>-udslippet på 20% til at være 4 mia. kr., hvilket giver en reduktion på 220.000 tons CO<sub>2</sub>. Nedenstående figur viser, hvordan 844 energiforbedrende forslag fra 144 forskellige energimærker på kommunale bygninger fordeler sig på størrelsen af investeringen og tilbagebetalingstiden.

**FIGUR 3.12: TILBAGEBETALINGSTID OG INVESTERINGSOMFANG FOR KOMMUNALE BYGNINGER**

Tilbagebetalingstid (år)	Investering (1.000 kr.)						
	0-25	25-75	75-150	150-300	300-500	500-1000	1000+
<b>0-1</b>	14	2	0	0	0	0	0
<b>1-3</b>	31	2	1	2	0	0	0
<b>3-5</b>	23	13	4	1	0	0	0
<b>5-8</b>	35	18	10	2	0	0	0
<b>8-10</b>	18	6	2	4	1	1	0
<b>10-14</b>	87	20	6	0	0	0	0
<b>14-20</b>	42	16	14	7	1	0	1
<b>20-30</b>	53	20	18	6	5	2	1
<b>30-50</b>	22	19	26	20	2	3	1
<b>50+</b>	56	24	26	47	20	16	6

Kilde: COWI (2009)<sup>100</sup>

Hvis de "lavthængende frugter", dvs. de 95 forslag med en tilbagebetalingstid på 0-5 år, gennemføres, kan der opnås en CO<sub>2</sub>-reduktion på 11,4%. Jf. tidligere, så må tilbagebetalingstid dog ikke stå som selvstændigt kriterium i valg af tiltag. Parametre som levetid og sammenfald med det eksisterende renoveringsbehov skal tages med i betragtning.

99 COWI (2009): Nedbringelse af CO<sub>2</sub> -udslip fra de kommunale bygninger.

100 COWI (2009): Nedbringelse af CO<sub>2</sub> -udslip fra de kommunale bygninger.



## Fredede ejendomme

Det tidligere Slots- og Ejendomsstyrelsen udgav 2009<sup>101</sup> udgivet en publikation om energioptimering af deres fredede kulturejendomme. Analysen er i høj grad baseret på uddannelse af brugerne i energirigtig adfærd. Brugeradfærd er et vigtigt aspekt i alle potentialeberegningerne, men indgår eksplicit i denne analyse.

De fredede ejendomme udgør ca. 300.000 m<sup>2</sup> og fordeler sig på følgende kategorier:

- Boliger – ca. 26% (76.000 m<sup>2</sup>).
- Kontorer – ca. 35% (105.500 m<sup>2</sup>).
- Museer – ca. 37% (111.000 m<sup>2</sup>).
- Kirker – ca. 2% (6.500 m<sup>2</sup>).

Analysen kommer med nedenstående skønsmæssige vurderinger af de potentielle energibesparelser.

**FIGUR 3.13: POTENTIELLE ENERGIBESPARELSER I FREDEDE EJENDOMME**

Potentielle energibesparelser		
Anvendelse	Varme	El
Boliger	26%	25%
Kontorer	11%	34%
Museer	20%	2%
Kirker	-	-

Kilde: Slots- og Ejendomsstyrelsen (2009)

Energibesparelserne skal primært komme fra energibesparende adfærd – 64% af besparelspotentialet for varme og 83% af besparelspotentialet for el skal komme fra et øget fokus på energirigtig adfærd hos brugerne og lejerne. Det være sig korrekt indstilling af varme og ventilation samt besparende elforbrug. Besparelspotentialet fra ændret adfærd er usikkert, da det er afhængig af en kontinuerlig uddannelse i energirigtig adfærd, fordi der er en udskiftning af brugere over tid. Dernæst kommer energibesparelspotentialet fra renovering af klimaskærmen og de tekniske installationer.

Analysen indeholder et idékatalog til energioptimeringstiltag, der kan være relevante for fredede bygninger. Energirenoveringstiltagene kan suppleres med levering af vedvarende energi for at kompensere for de forholdsvist begrænsede muligheder for større tiltag i klimaskærmen. Dermed fremtidssikres bygningen stadig mod stigende energipriser.

101 Slots- og Ejendomsstyrelsen (2009): Energiopptimering af fredede kulturejendomme i Slots- og Ejendomsstyrelsen.

Realdania Byg har gennemført et eksempelprojekt på Fæstningens Materialgård om mulige energirenoveringstiltag i fredede bygninger. Strunge Jensen A/S<sup>102</sup> har på baggrund af dette projekt analyseret den forventede CO<sub>2</sub>-besparelse til 7,8%. Denne besparelse opnås samtidigt med en indeklimaforbedring til nutidige forhold.

### ESCO samarbejde som løsningsmodel

En model for at igangsætte rentable energibesparelspotentialer er gennem ESCO samarbejder. En ESCO er et "Energy Service Company" – på dansk kaldet et energitjenesteselskab – der leverer løsninger for energibesparelser. I et ESCO-samarbejde indgår bygningsejeren, som kan være en kommune, region, stat, almen eller privat ejer, et samarbejde med et energitjenesteselskab. Energijtjenesteselskabet analyserer mulige energioptimerende renoveringer i bygningen, som dernæst planlægges og gennemføres. De energioptimerende renoveringer finansieres af de opnåede energibesparelser, som derfor betaler for energirenoveringerne.<sup>103</sup>

Samarbejdet mellem energitjenesteselskabet og bygningsejeren indebærer, at energitjenesteselskabet garanterer en bestemt energibesparelse på baggrund af deres analyse af bygning og installationer. På den måde tager energitjenesteselskabet risikoen, mens bygningsejeren med tiden kan høste gevinsten af energibesparelserne minus ESCO-operatørens risikopræmie og fortjeneste.

ESCO-samarbejdet bygger på principperne for offentlig-privat samarbejde, men det er blevet overført til også at omfatte private bygningsejere. ESCO-samarbejder er mest udbredt blandt kommuner, hvor der er sket en væsentlig udvikling med en fordobling fra 8 til 16 ESCO samarbejder på 1 år, om end det samlede antal projekter stadig er lavt.<sup>104</sup> Inden for den almene sektor er det første og eneste ESCO-samarbejde blevet gennemført med projektet Bæk-/Fosgården. Dette projekt forventes at gøre huslejen omkring 75-105 kr. billigere om måneden.<sup>105</sup> Projektet arbejder med en model, hvor en midlertidig huslejestigning bliver modsvaret af en tilsvarende gennemsnitlig besparelse i varmeregningen, så det dermed er udgiftsneutralt for beboeren. Når investeringen er tilbagebetalt efter 4 år, falder huslejen igen og beboerne får den fulde gevinst af energirenoveringen. Bliver projektet succesfuldt kan det sætte gang i en lang række ESCO-samarbejder i den almene sektor.<sup>106</sup>

102 Strunge Jensen A/S (2009): Eksempelprojekt. Energirenovering i fredede bygninger.

103 Elsparefonden (2009): Få energibesparelser med garanti.

104 Go'Energi 14.01.2011. (Go' Energi er sidenhen blev nedlagt. Kilden kan findes ved at følge dette link ([http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser\\_archive](http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser_archive)) og søge på pågældende dato.)

105 Go'Energi 27.04.2011. Go'Energi 14.01.2011. (Go' Energi er sidenhen blev nedlagt. Kilden kan findes ved at følge dette link ([http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser\\_archive](http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser_archive)) og søge på pågældende dato.)

106 Go'Energi 07.07.2011. (Go' Energi er sidenhen blev nedlagt. Kilden kan findes ved at følge dette link ([http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser\\_archive](http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser_archive)) og søge på pågældende dato.)

Inden for private boliger har flere kommuner igangsat initiativer overfor lokale bolig-ejere for at fremme energirenoveringer af parcelhuse. Fx har Middelfart kommune søsat ESCO Light – projektet, hvor private boligejere kan tilmelde sig og få et tilskud til ESCO samarbejdet.<sup>107</sup> Sønderborg kommune har ligeledes ført en aktiv politik på området.<sup>108</sup> Teknologisk institut anbefaler et blødere ESCO koncept til parcelhusejere, hvor garanti-elementet er fokuseret på minimering af risikoen, og hvor energitjenesteselskabet fungerer som tovholder og rådgiver hele vejen igennem renoveringsprocessen.

Et andet projekt er Grøn Boligkontrakt<sup>109</sup>, der er en del af Vækstplanen, som blev vedtaget i 2013. Konceptet går ud på, at borgeren kan henvende sig ét sted for at få en samlet rådgivning om energirenovering.

Private virksomheder kan ligeledes indgå ESCO-samarbejder med energitjenesteselskaber. I en undersøgelse af Go' Energi<sup>110</sup> kendte 72% af virksomhederne dog ikke muligheden for at få finansieret rentable energiforbedringer gennem et ESCO-samarbejde. Præsenteret for muligheden er de dog villige til at overveje sådanne samarbejder. Potentialet for ESCO-samarbejder er derfor ligeledes stort for virksomheder, og indgår som et af de foreslåede initiativer under Energirenoveringsnetværket.

Erfaringer fra udlandet<sup>111</sup>, herunder særligt Østrig og Sverige, viser at der er et stort marked for ESCO-samarbejder. Der kan derfor forventes meget af ESCO-samarbejder som model til at igangsætte de rentable energibesparende tiltag i bygningsmassen.

SBi og Energiforum Danmark har udviklet fire modeller til energibesparelser i kommunale bygninger, der er inspireret af forskellige kommunal praksis.<sup>112</sup>

107 Middelfart Kommune 07.07.2011: [www.middelfart.dk/0m%20kommunen/Den%20gronne%20vaekstkommune/Esco%20light.aspx](http://www.middelfart.dk/0m%20kommunen/Den%20gronne%20vaekstkommune/Esco%20light.aspx)

108 Jesper Ole Jensen, SBi.

109 <http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/groen-boligkontrakt>

110 (Go' energi er blevet nedlagt. Pressemeldelser kan findes her ([http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser\\_archive](http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser_archive)) ved at søge på dato.)

111 (Go' energi er blevet nedlagt. Pressemeldelser kan findes her ([http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser\\_archive](http://www.ens.dk/arkiv/pressearkiv/pressemeddelelser_archive)) ved at søge på dato.)

112 Energiforum Danmark (2013): Modeller for energioptimering

### 3.5 DET HITTIDIGE OMFANG AF ENERGIEFFEKTIVISERINGER I BYGNINGER

Det er begrænset, hvad der eksisterer af analyser, der vurderer effekterne af den hidtidige indsats med at reducere energiforbruget i bygninger.

Generelt set har indsatsen på boligområdet været koncentreret om energiforbruget til rumopvarmning og varmt brugsvand. Det er fortrinsvis sket gennem:

1. Bedre isolering, udskiftning af f.eks. vinduer og oliefyr, tætning og varmegenvinding m.m.
2. Ændrede varmforsyningsformer (tilslutning til fjernvarme, etablering af jordvarme, varmepumper og anden alternativ energiforsyning uden for fjernvarmeområder m.m.)

I en analyse fra 2008, udarbejdet for Energistyrelsen<sup>113</sup>, fokuseres på effekten af ni energispareaktiviteter. De ni aktiviteter er:

- Afgifter og CO<sub>2</sub>-kvotesystem.
- Energiselskabernes spareaktiviteter.
- Energimærkeordningen (EMO) for bygninger.
- Elsparefonden. Videreført i regi af Videncenter for Energibesparelser i Bygninger
- Bygningsreglementet.
- Mærkning af apparater og apparatnormer.
- Krav om energibesparelser i det offentlige.
- Aftaleordningen for energiintensive virksomheder.
- Energisparepuljer.

Nedenunder vil et udpluk af vurderingerne for de enkelte spareaktiviteter blive refereret.

EU's CO<sub>2</sub>-kvotesystem fungerer som en europæisk energiafgift, med deraf øgede energipriser. Dette har skabt øget fokus på, og incitament til, at gennemføre energispareaktiviteter hos virksomheder med stort forbrug af CO<sub>2</sub>-kvoter, herunder energiforsyningselskaber der udleder CO<sub>2</sub>. Samtidig vurderes det af de store kvoteforbrugere at dette ikke nedsætter deres konkurrenceevne væsentligt. Kvotesystemet har dog de senere år ikke haft den ønskede effekt grundet for lave priser. EU har derfor i 2013 vedtaget af tilbageholde holde et antal kvoter (kendt som backloading) for at hæve prisen og op nå en større effekt.<sup>114</sup>

Den mindre energitunge industri, landbruget og individuel opvarmning, herunder boliger, er ikke omfattet af kvotesystemet. Boliger bliver dog indirekte påvirket gennem forsyningsselskaberne og deres energispareforpligtelser. Energiafgifter vurderes i analysen til at have bidraget til en reduktion i energiforbruget med ca. 10% i Danmark.

113 EA, Niras, RUC & 4-fact (2008): En vej til flere og billigere energibesparelser.

114 Klima- og Energiministeriet 2013: <http://www.kebmin.dk/klima-energi-bygningspolitik/eus-klima-energipolitik/overordnede-politikker/eus-klimamaal>

Energiselskabernes spareindsatser vurderes af analysen til at være omkostningseffektive. Især selskabernes indsats over for erhvervene er omkostningseffektiv.

Energimærkning af bygninger vurderes i analysen til at have haft en begrænset effekt på reduktion af energiforbruget, da ca. halvdelen af energimærkerne ikke foreslår tiltag med markante besparelser. Samtidig er det kun i 43% af energimærkerne, der findes rentable besparelser i et omfang, der vil føre til en forbedring af mærkningen med et helt bogstav. I analysen fra 2008 konkluderes der derfor, at energimærkeordningen ikke er omkostningseffektiv, da den er baseret på, at en konsulent kommer ud og foretager gennemgang af bygningen, der typisk fører til anbefaling om få besparelser, der kan realiseres. Ordningen er derfor dyr, set i forhold til effekten af den. Til gengæld tyder den seneste udvikling på, at stigende energibevindstthed øger efterspørgslen efter ejendomme med lav energiklasse og dermed skaber incitamentet til at energirenovere og opnå et bedre energimærke.<sup>115</sup>

Bygningsreglementet vurderes at have haft en stor betydning for reduktion af energiforbruget ved at opsætte nye krav til energiforbruget i nye bygninger og ved større ombygninger. Formuleringen af kravene i form af en energiramme vurderes at give god fleksibilitet, og med BR10 at være med til at fremme lokal energiproduktion i form af VE-anlæg som solenergi og solvarme.<sup>116</sup> Nybyggeriet for et enkelt år står dog for mindre end 1% af den samlede bygningsbestand, så der går mindst 100 år, inden alle eksisterende bygninger er udskiftet.<sup>117</sup> Derved vil der opnås større effekt ved øgede krav ved større ombygninger, selvom dette indebærer en risiko for opbremsning i ombygninger.

Kravene om energibesparelser i det offentlige omfatter krav om at synliggøre information om mulige besparelser og realisere disse inden for visse rammer. Analysen vurderer, at det offentlige ikke har været i stand til at gå forrest i udviklingen, og det på trods af, at de er det segment, der er udsat for de stærkeste virkemidler.

### 3.6 RAMMEBETINGELSER OG VIRKEMIDLER

Den overordnede filosofi bag rammevilkårene og de anvendte virkemidler har hidtil (bortset fra de fiskale hensyn) været, at energieffektiviseringer af bygninger skal være rentable ud fra et ejersynspunkt. Det betyder, at reduktionen i bygningens energiregning antages at kunne forrente og afdrage de foretagne investeringer. Der er naturligvis også andre forhold, der spiller ind såsom besvær, transaktionsomkostninger, risiko for ikke opnåede besparelser samt budgetrammer/finansieringsmuligheder.

115 EDC Mæglerne, danmarkshuset.dk

116 EA, Niras, RUC & 4-fact (2008): En vej til flere og billigere energibesparelser.

117 Kim B. Wittchen, SBI.

### 3.6.1 RAMMEBETINGELSER

På trods af det store fokus der er på energirenovering i klima og miljødagsordenen, går udviklingen ikke ret hurtigt. Det kan betyde, at de eksisterende rammevilkår og virkemidler ikke er tilstrækkelige til at give incitament til energirenoveringer. Flere aktører har lavet analyser af barrierer for energibesparende tiltag i bygninger, og det er i det følgende afsnit, forsøgt at samle resultaterne af disse barriereanalyser under tre hovedkategorier: Boliger, Kontor- og Erhvervsbygninger samt Offentlige Bygninger. Offentlige bygninger er yderligere delt op i statens bygninger og kommunale bygninger, mens boliger er delt op i private boliger, private udlejningsejendomme og almene boliger. Den efterfølgende tekst er i større eller mindre grad hentet fra de citerede kilder.

#### Boliger

Teknologirådet har i en analyse defineret de vigtigste overordnede barrierer for tiltag til energirenovering i den private sektor.<sup>118</sup> Disse er:

- Der mangler krav.
- Der mangler efterspørgsel.
- Der mangler andre (nyskabende) incitament.
- Der mangler viden og erfaring.
- Der mangler klare definitioner på miljørigtig projektering og en fælles skabelon for totaløkonomiske beregninger.
- Der mangler foregangsprojekter.

#### Private boliger

Denne gruppe dækker villa- og parcelhusejere. Det er en meget sammensat gruppe, der består af alt mellem nye husejere med lav eller negativ friværdi i huset – til husejere der har en høj friværdi i huset. Dette giver anledning til forskellige årsager til barriererne.

En analyse af SBi<sup>119</sup> har defineret to niveauer af barrierer, de indre og de ydre barrierer. De indre barrierer er den indbyggede inerti hos husejeren, mens de ydre barrierer er defineret som manglende viden, ressourcer og løsninger samt den barriere der, til trods for alle incitament er til stede og alle andre barrierer overvundet, stadig forhindrer igangsættelse af tiltag inden for energirenovering.

SBi (2013)<sup>120</sup> lister blandt andet følgende indre barrierer op som grunde til den inerti, der er:

- Det ikke er "in" at tale om energibesparende foranstaltninger med kolleger, venner og bekendte.
- Energirenovering konkurrerer med rejser, køb af bil og køb af varige forbrugsgoder for familiens friværdi og opsparingsmidler.
- Finanskrisen, prisfald på boliger og energi sammen med en travl hverdag rykker energibesparelser ned i bunden af dagsordenen.

118 Teknologirådet (2008): Klimarigtigt byggeri – vi kan, hvis vi vil.

119 SBi (2013): Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Netværket for energirenovering.

120 SBi (2013): Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Netværket for energirenovering.

Følgende ydre barrierer gør sig gældende for private boliger:

- Konkret mangel på tid til at planlægge, hente viden hjem og kontakte arkitekt og håndværkere, udsætter opgaven.
- Ingen viden om relevante tekniske løsninger, herunder energisparepotentiale ved diverse foranstaltninger.
- Energimærket gør ikke indtryk på køber og fungerer kun sjældent som incitament for energirenovering. Energimærket bliver kun i nogen udstrækning lagt til grund for investeringer i energiforbedringer og investering i vedvarende energi.

## Private udlejningsejendomme

Denne gruppe tæller alt fra professionelle udlejere med mange ejendomme til små ejendomme i familieeje, samt institutionelle ejere som pensionskasser. Ydermere indeholder denne gruppe både ejere og lejere. Der er altså mange kilder til mulige modsætningsforhold og barrierer for gennemførelse af energibesparende tiltag. Boligerne i denne gruppe er ydermere karakteriseret ved en lav gennemsnitlig botid set i forhold til andre dele af boligmarkedet. Beboerne har generelt lavere indkomster. De er derfor ofte mere interesseret i at have en lav leje, frem for at betale huslejevforhøjelser for energibesparende tiltag, der ikke med sikkerhed giver tilsvarende lavere forbrugsudgifter.

SBi (2013)<sup>121</sup> opstiller blandt andet følgende indre barrierer:

- Det hører ikke med til den almindelige dagsorden at tale om energibesparelser, hverken for ejer, administrator eller lejer.
- Stående uenighed mellem ejer og lejer om prioritering mellem vedligeholdelsesopgaver og energispareindsatser.
- For ejere af en stor ejendomsportefølje og en relativ kort investeringshorisont, spiller energiudgifter og energimæssig ydeevne ingen økonomisk rolle i den samlede forretning.
- Lejerne ser sjældent ejendommens energimærke og har derfor svært ved at komme med argumenter for en energirenovering som svar på en stor varmeregning.
- Administrator inddrager ikke energiplanerne (fra ELO rapporter og nu Energimærker) ved udarbejdelse af 5- og 10-årige investeringsplaner.

SBi<sup>122</sup> opstiller blandt andet følgende ydre barrierer for energibesparende tiltag i private udlejningsejendomme:

- Paradoksproblemet: Forskellige elementer i lejeleven og forvaltningen af denne skaber usikkerhed blandt udlejere om forrentning af investeringen. Uanset at udlejeren har mulighed for at få en forhåndsgodkendelse af forbedringsforhøjelsens størrelse ved gennemførelse af en påtænkt forbedring, fravælger mange udlejere denne mulighed. Der kan således opstå usikkerhed om fastsættelsen af vedligeholdelses- og forbedringsandel ved renoveringsarbejder i regulerede ejendomme og fastsættelse af det lejedes værdi som følge af uensartet praksis blandt forskellige huslejenævn.

121 SBi (2013): Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Netværket for energirenovering.

122 SBi (2013): Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Netværket for energirenovering.

- Der budgetteres ikke med og spares ikke op til energirenovering, hvorfor dårlig forrentning ender med at blive "undskyldningen".
- Ejere af regulerede ejendomme, jf. boligreguleringsloven, er ikke tilbøjelige til at hæve de indsatte midler til brandsikring og energibesparende foranstaltninger (jf. § 18b, stk. 3 i Boligreguleringsloven), da det så ikke udløser en blivende huslejestigning.
- Hverken administrator eller ejer ligger inde med viden om relevante tekniske løsninger, herunder viden om hvad der kan spares ved diverse foranstaltninger.

Ydermere er der forbundet usikkerhed og risici med investeringsbeslutningen for bygningsejerne pga. de, indtil videre, ofte usikre beregnede besparelsespotentialer.<sup>123</sup>

## Almene boliger

Samlet set er der større barrierer for gennemførelse af energibesparende tiltag i det private udlejningsbyggeri, end der er i det almene. Dette skyldes, at det almene byggeri i højere grad er karakteriseret ved nyere byggeri, en mere homogen ejerstruktur, samt en højere grad af interesseoverensstemmelse mellem udlejer og lejer. Beboerdemokratiet i den almene boligsektor gør dog energirenoveringstiltag følsomme over for huslejestigninger. En analyse fra Velfærdsministeriet<sup>124</sup> (nu Social-, Børne- og Integrationsministeriet) viser, at barrierer i det nyere byggeri primært skyldes, at lejerne i udgangspunktet har en høj husleje ift. deres indkomst og derfor er følsomme over for stigninger. Lejerne i ældre boliger, der sidder med en lav husleje, antages omvendt at være mindre følsomme for huslejestigninger. I det ældre byggeri er der gode muligheder for at få støtte fra forskellige sider til renoveringsarbejdet. Ofte har disse dog et socialt sigte, og der ydes derfor ikke støtte til energibesparende tiltag, der går ud over bygningsreglementets krav.

## Kontor- og erhvervsbygninger

Mange virksomheder, og især kontorvirksomheder, lejer sig ind i større kontorkomplekser. Udlejer har derfor intet incitament til at investere, da lejer står med alle driftsudgifterne. I forhold til de øvrige investeringer en virksomhed foretager sig, kommer investeringer i energibesparelser ikke højt på prioriteringslisten. Medmindre der er tale om procesenergi. Derudover kommer igangsættelse af renoveringer ofte på et "ubelejligt" tidspunkt, da de forstyrrer kerneforretningen, hvilket er med til at skubbe beslutningen.<sup>125</sup> Modsat efterspørger nogle lejere klimarigtige kontorfaciliteter – fx som en del af virksomhedens CSR-profil. Et eksempel herpå er certificeringsordningen for nybyggeri af bæredygtige kontorer udarbejdet af Green Building Council.

123 bo-energi.net./ 07.07.2011: Handlingsplan for energirenovering af lejeboliger – initiativ 9.

124 Velfærdsministeriet (2009): Barrierer og incitamenter for energibesparelser i lejeboliger.

125 SBi (2009): Virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger.



## Offentlige bygninger

De vigtigste overordnede barrierer for energibesparende tiltag i den offentlige sektor er af Teknologirådet<sup>126</sup> defineret således:

- Der mangler penge (Anlæg og drift er to forskellige kasser).
- Der mangler krav.
- Der mangler viden, erfaring og koordinering i de offentlige systemer.
- Der mangler udbud af systemløsninger, fx totalløsninger.
- Der mangler prioritering af klimarigtigt byggeri.
- Der mangler foregangsprojekter.

## Statens bygninger

Analysen af SBI<sup>127</sup> opstiller blandt andet følgende *indre* barrierer for energibesparende tiltag:

- Staten (Bygningsstyrelsen) lejer sig ofte ind i sine egne bygninger. Der gælder med andre ord et ejer-lejer-forhold af principielt samme type som kendes i bolig- og erhvervslejesektoren. Undtagelsen er Forsvaret (FBE) og Styrelsen for Slotte og Kulturejendomme (SSK), hvor institutionerne ejer deres bygninger.
- Dette skaber usikkerhed med hensyn til at fordele udgifter og indtægter ved investeringer i ejendommen og da i særdeleshed, når disse fører til lavere driftsudgifter for lejer.
- Manglende vished hos parterne om investeringernes omfang i forhold til de energibesparelser, der på sigt kan hentes hjem, altså manglende kompetencer til at indgå kontraktlige forhold vedrørende energiinvesteringer og fremtidige huslejer.

Af *ydre* barrierer i form af manglende ressourcer, viden og løsninger, nævner analysen blandt andet følgende eksempler:

### Ressourcer:

- Der mangler midler, mandskab og tid til at gennemføre tiltagene.
- Reglen om at energispareforslag, der kan betale sig ind på mindre end fem år, skal sættes i værk inden for fem år, kan i sig selv være en barriere for mere gennemgribende renoveringer.

### Viden:

- Manglende viden om forbruget af el, varme og vand, herunder effekten af hidtidige investeringer i energibesparelser, hvilket gør det svært for de ansvarlige at vurdere rentabiliteten i en energiinvestering.
- Energimærkerne rummer ikke tilstrækkeligt mange energispareforslag, som det kan betale sig at gennemføre.

126 Teknologirådet (2008): Klimarigtigt byggeri – vi kan, hvis vi vil!

127 SBI (2009): Virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger.

### Løsninger

- Bygningsejere og administratorer med mange gamle bygninger af uens karakter og vedligeholdelsesmæssig stand (ikke mindst under FBE og SSK), vil ikke umiddelbart være i stand til at finde løsninger, der kan bruges systematisk.
- Ingen kendskab til, fortrolighed med eller legalitet omkring pakkeløsninger og ESCO-løsninger.

### Kommunale bygninger

SBI fremhævede i 2009, at Kommunerne ikke er gået forrest i udviklingen mod energirenoveringer, og den inert, der er hos kommunerne, bunder ofte i, at de afdelinger der tager sig af miljø og herunder energibesparelser, er selvstændige instanser, der ikke har deres eget anlægsbudget. Der sker derfor en adskillelse af beslutningstager og sagkyndig, hvor relationen kan sammenlignes med den, der er mellem udlejer og lejer.<sup>128</sup> Der opstår derfor tilsvarende barrierer. Derudover gælder der de samme barrierer som for statslige bygninger.

En analyse fra DTU<sup>129</sup> har tematiseret barriererne i fire grupper.

1. Økonomi og styring. Den politisk-økonomiske kultur i kommunerne kan karakteriseres som kortsigtet og udgiftsorienteret og med fokus på synlige resultater.
2. Organisering og fokus. Energiansvaret er placeret hos ledere, som ikke nødvendigvis har energimæssige, tekniske og økonomiske kompetencer. Manglende led mellem institutioner og rådhus.
3. Viden og information. Kommunerne mangler viden om energibesparende tiltag. De teoretiske tal for energibesparende tiltag opfattes som usikre, hvilket resulterer i en manglende tillid til beslutningsgrundlaget.
4. Adfærd. Der er en fordom om, at det ikke er muligt at adfærdspåvirke brugerne af bygningerne.

Energispareaktiviteterne i kommunerne tyder dog på at være i vækst bl.a. i form af tidligere beskrevne ESCO-aktiviteter. Desuden har KL undersøgt omfanget af energibesparelserprojekter, hvor 73% af kommunerne planlægger at gennemføre de projekter, som energimærkningen anbefaler (tilbagebetalingstid på indtil fem år), og 81% af kommunerne gennemfører energibesparende tiltag uafhængigt af energimærkerne i deres bygninger.<sup>130</sup>

### 3.6.2 EKSISTERENDE VIRKEMIDLER

Der anvendes samlet set 650 mio. kr. per år til virkemidler, der skal fremme energibesparelser. Herunder anvendes de 300 mio. kr. til energiselskabernes energispareaktiviteter, 250 mio. kr. til energimærker til bygninger og 100 mio. kr. til Energisparefonden.<sup>131</sup> I kraft af den ny Energifortale fra marts 2012 vil virkemidlerne øges til 700 mio. kr. i 2013 til 1,5 mia. kr. per år 2015.

128 SBI (2013): Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger. Netværket for energirenovering.

129 DTU BYG (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. BYG DTU R-184.

130 KL (2010): Kommunerne arbejder aktivt med energibesparelser – status december 2009.

131 Energifortalen af 22. marts 2013

Der kan skelnes mellem informative, normative og økonomiske virkemidler.

### Informative virkemidler

- Energimærkning af bygninger (jf. lov om energibesparelser i bygninger), som skal synliggøre besparelspotentialet.
- Energimærkning af komponenter.
- Informative energiregninger.
- Synliggørelse af energiforbrug.<sup>132</sup>
- Videntcenter for Energibesparelser i Bygninger, der har til huse hos Teknologisk Institut med bidrag fra de væsentlige kilder for viden på området (rettet mod den professionelle byggesektor).
- GATE 21
- Forsknings-, Udviklings- og Demonstrationsaktiviteter i form af hhv. statsfinansierede og tariffinansierede projekter og programmer:
  - EUUDP (Energiteknologisk Udviklings- og DemonstrationsProgram under ENS).
  - AAU/SBi (herunder ZEB – Zero Emission Buildings).
  - EU's 7. rammeprogram.
  - Danmarks Vækstråds samt de regionale vækstforas aktiviteter på bygningsområdet.
  - Fond til grøn omstilling og erhvervsmæssig fornyelse.
  - ElForsk, ForskEL, ForskVE, ForskNG, ForskN.
  - ProjektZero.
- Registrering og bearbejdning af data om samtlige brugeres forbrug i Energinet.dk's kommende datahub.

### Normative virkemidler

- Energikrav til bygninger samt større ombygninger (BR-krav m.m.).
- Produktkrav til komponenter og produkter (belysning, vinduer, cirkulationspumper, varmepumper m.m.) ved mindre renoveringer.
- "Lov om miljøvenligt design af energiforbrugende produkter" fra maj 2010 (implementering af EU's direktiv om ecodesign fra 2009).
- Selskabsregulering (bl.a. liberalisering af dele af energisektoren efter 2002).
- Særlige krav til offentligt ejede og lejede bygninger.
- Lokalplanbestemmelser om tilslutningspligt, lavenergibyggeri m.m.

### Økonomiske virkemidler

- Net- og distributionsselskabernes opkøb af besparelser (se bl.a. aftalen herom samt Energistyrelsens standardværdier for energirenoveringer).<sup>133</sup>
- Diverse tilskudsordninger:
  - BoligJobplanen, gældende fra 1.6.2011 (forlænget til og med 2014)
  - Energi- og CO<sub>2</sub>-beskatning (afgifter, PSO m.m.)
  - Afregningsregler for VE-produceret energi
  - Garantiordninger a la ESCO-aftaler

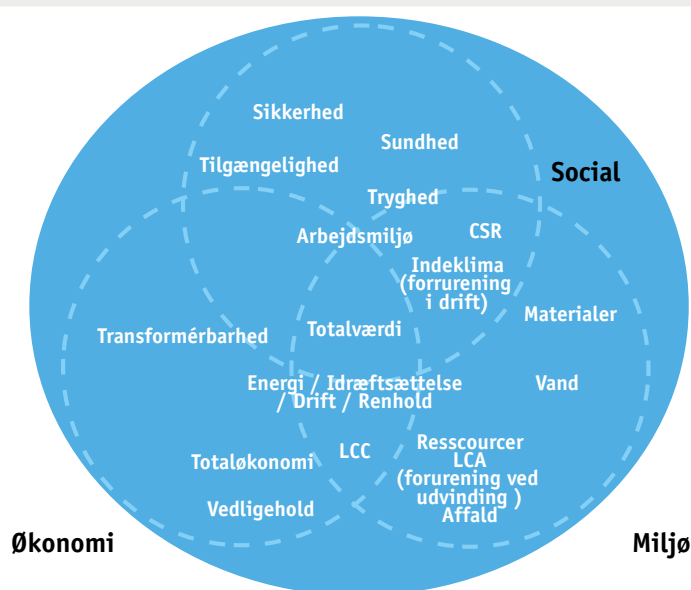
<sup>132</sup> fx bo-energi.net/pilotprojekter

<sup>133</sup> Aftale af 13. november 2012 mellem Klima- og Energiministeren og net- og distributionsselskaberne inden for el, naturgas, fjernvarme og olie (...); Standardværdikatalog (begge dele findes på [www.ens.dk](http://www.ens.dk)).

### 3.6.4 BÆREDYGTIGHED I BYGGERIET

Med energi som afsæt er der i byggeriet en stigende erkendelse af, at fremtidens byggeri – både nybyggeri og renovering – skal være mere bæredygtigt. I den kontekst spiller energi en væsentlig rolle, særligt på grund af den fossilt baserede energiproduktions effekt på klimaet og miljøet. Bæredygtighed bygger på den såkaldte Brundtlandrapport: Vores fælles fremtid, som FN udgav i 1987, der arbejder med tre 'søjler', nemlig de sociale, de miljømæssige og de økonomiske dimensioner af beslutninger og handlinger. I relation til byggeriet findes der så en række parametre inden for hver de tre dimensioner, som eksempelvis sikkerhed og tryghed, energi og vand, materialeressourcer og affald samt værdiskabelse og totaløkonomi.

**FIGUR 3.14: VISER DE TRE DIMENSIONER OG DE VIGTIGSTE PARAMETRE, DER SKAL TAGES I BETRAGNING VED BÆREDYGTIGT BYGGERI.**



Kilde: Hvidbog om bæredygtighed i byggeriet (2013)

Energi ansues i den sammenhæng som en ressource, der udover at påvirke klima og miljø, hvis den produceres af ikke-vedvarende kilder, også influerer på fx økonomi, landskab, infrastruktur, bygnings- og komponentdesign og indeklimaforhold. Når byggeriet ansues ud fra bæredygtighedskriterier betyder det samtidigt, at energirenovering i fremtiden skal indtænkes i en større sammenhæng, der ikke kun handler om rationalitet som fx reduceret energiforbrug, økonomisk rentabilitet eller processuel produktivitet, men i højere grad ansues den enkelte part i et givet projekt som medansvarlig for, hvordan alle ressourcerne, der tilføres og/eller bortskaffes fra projektet, forvaltes på både kort og lang sigt.

Bæredygtighedsbegreber og hvordan bæredygtighed implementeres i byggeriet er beskrevet i 'Hvidbog om bæredygtighed i byggeriet', som Bygherreforeningen m.fl. udgav i sommeren 2013. Her kan bl.a. også læse om certificering af bygninger, som er én af vejene til at formalisere bæredygtighedsarbejdet.

## 3.7 CASES: ENERGIRENOVERING

### Energirigtig og Sund Renovering (best practice eksempler)

Energirigtig og Sund Renovering har udvalgt 10 best practice eksempler på renovering af bygninger fra før 1920'erne, før 1950'erne og før 1970'erne for at vise løsningsrummet og give inspiration til energirenoveringer. Følgende eksempler er inkluderet:

Danmark: Sundevedsgade (Vesterbro); Det gule Hus, Linneagården; Flexren, Lundebjerg (Ballerup); Vejleåparken (Ishøj).

Tyskland: Grosse Barlinge, Hannover; Jean Paul Platz, Nürnberg; Hoohelog Strasse, Ludwigshafen.

Østrig: Schleipfweg, Rankweil – Østrig.

Resultater: Alle byggerierne havde fået nedbragt energiforbruget til opvarmning betydeligt, (målt i kWh pr. m<sup>2</sup>/år).

Kilde: <http://rum1.aarch.dk/index.php?id=85580>

### Renovering af rækkehuse til lavenergiklasse 2 - Prøvehuse

Flere rækkehuse i Albertslund Syd (BO VEST) skal renoveres til lavenergi klasse 2 standard. Prøvehusene har til formål at afprøve og demonstrere byggetekniske løsninger til afhjælpning af byggeskader samt genopretning af bygningerne og boligforbedringer.

Renoveringsprojekterne optimeres ved hjælp af et nyudviklet totaløkonomisk beregningsværktøj, BYG-SOL, som både kan benyttes til renovering og nybyggeri.

Resultat: En beregnet reduktion i det samlede energibehov på godt 70%, og en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen på ca. 38-44% i forhold til de nuværende rækkehuse.

Kilde: [http://www.rockwool.com/files/COM2011/About-Rockwool-Group/Media/News-downloads/BO\\_VEST\\_EUDP\\_workshop.pdf](http://www.rockwool.com/files/COM2011/About-Rockwool-Group/Media/News-downloads/BO_VEST_EUDP_workshop.pdf)

### EnergiParcel – forsøgsrenovering af fire parcelhuse

Fire eksempler på energirenoverede parcelhuse fra 70'erne i Tilst ved Aarhus gennemført af Realdania Byg. Projektet omfatter et Prototypehus, hvor der er gennemført en meget gennemgribende energirenovering for at undersøge, hvor langt man kan komme mht. energibesparelser i et 70'er parcelhus, samt tre Eksempelhuse rettet mod forskellige målgrupper under hensyn til en almindelig familie-økonomi og økonomisk bæredygtighed.

Resultat: Energibesparelser på op til 50% og generelt bedre sundhed og livskvalitet.

Kilde: <http://www.realdaniabyg.dk/boeger/dansk/udviklingsperiode/energiparcel+-+energirenovering/148>

## 4 PRODUKTIVITET I BYGGEPROCESSEN

I dette kapitel er fokus på produktivitet inden for byggeriet og herunder renovering. Vi starter bredt ud med produktivitsdebatten inden for hele byggeriet og fokuserer derefter på de særlige udfordringer for renovering med udgangspunkt i, hvad der sker på byggepladsen og blandt byggeriets parter i form af bygherrer, rådgivere og entreprenører. I det følgende kapitel 5 behandles den industrialisering og innovation, der sker med udviklingen af byggevarer og systemer fra producenter. Herefter redegøres for rammebetingelser og virkemidler.

### 4.1 SAMMENFATNING

Bygge- og anlægsbranchen omsatte i 2012 for 198 mia. kr. eller hvad der svarer til 7 pct. af den markeds-mæssige produktion.<sup>134</sup> På trods af måleproblemer ved produktivitsudviklingen i bygge- og anlægsbranchen,<sup>135</sup> så er branchen – sammen med fx detailbranchen – blevet kritiseret for lav udvikling i produktiviteten sammenlignet med andre sektorer. Af Danmarks Statistiks data fremgår, at produktivitsudviklingen for bygge- og anlægsbranchen og herunder reparation og vedligeholdelse har stået stille siden slutningen af 1980'erne. Det fremgår også, at produktivitsudviklingen svinger voldsomt fra år til år og især påvirkes af konjunkturer, så produktiviteten er faldende i nedgangstider, hvor virksomhederne holder på flere ansatte, end der er opgaver til. Generelt er produktivitsudviklingen lavere end eksempelvis for industrien. En del af forklaringen herpå kan være, at industrialiseringen af byggeriet løbende skiller (effektive) processer ud og fører dem over i industrien i form af præfabrikation m.v. Statistikker viser, at produktiviteten i dansk byggeri ligger på et middelniveau i forhold til andre europæiske lande. I en rapport fra 2007 påpeger Økonomi- og Erhvervsministeriet, at priserne i byggeriet tilhører Europas højeste (10-30% over gennemsnittet), og at kvaliteten – målt i fejl og mangler – ikke er fulgt med. Ligeledes kniber det ifølge en McKinsey-rapport fra 2010 med konkurrencen i den danske byggebranche, der ikke i samme grad som sammenlignelige lande, er udsat for international konkurrence.<sup>136</sup>

#### Produktivitet i renovering

I forhold til det øvrige byggeri er markedet for renovering i mindre grad industrialiseret. Således er renovering mere håndværkertungt end nybyggeriet, og potentialet for produktivitsforbedringer opfattes normalt som mindre. Alligevel viser studier af byggesager<sup>137</sup> et væsentligt potentiale for at effektivisere alene baseret på den store spredning i priser for samme typer af renoveringsopgaver, og i 1990'ernes Projekt Renovering blev det anslået, at det vil være muligt at opnå produktivitsforbedringer på 15% inden for renoveringssektoren.<sup>138</sup>

134 Danmarks Statistik, NATE01

135 Produktivitskommissionen (2013): "Analyserapport 1: Danmarks produktivitet – hvor er problemerne?" April 2013.

136 McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.

137 Byggeriets Evaluerings Center (2007): Byggeriets produktivitet – en analyse fra Byggeriets Evaluerings Center; SBI (1999): Kortlægning af 88 byfornyelsessager – en analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang.

138 SBI (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.

## Betydningen af kvalitet

Ved undersøgelser af produktivitet inden for byggeriet er det vigtigt med en konsistent opfattelse af kvalitet. Hvis ikke kvaliteten er sammenlignelig, er det svært at tale om produktivetsniveau. Omvendt kan stigende kvalitet i byggeriet til de samme omkostninger være udtryk for en produktivetsstigning. Eksempler på elementer i en holistisk kvalitetsopfattelse er tilgængelighed, indeklima, brugertilfredshed, bevaringsværdighed (æstetik), begrænsning af efterfølgende omkostninger til drift og vedligehold, antallet af fejl og mangler og andre totaløkonomiske parametre.

## Tilgange til at forbedre produktiviteten i renovering

En række projekter har haft fokus på produktiviteten i renovering, og det har især givet forslag til forbedring af samarbejdet mellem parterne i byggeriet gennem løbende styring og opfølgning. Et studie af det almene boligbyggeri bygget i perioden 1945-75 fokuserer fx på potentialet for at forbedre produktiviteten for udvalgte bygningsdele.<sup>139</sup> Alene for tre bygningsdele (facader, installationsskakte og badeværelser) er potentialet for industrialisering i perioden 2011-2020 på 13-19 mia. kr. afhængigt af ambitionsniveau i renoveringen, hvoraf *industrialiseringsandelen* – den andel af produktionen, der kan industrialiseres og således gøres billigere og bedre – er på 70%. Fordelene ved industrialisering af både produkt og proces indebærer bl.a. reducere byggetiden, færre uforudsete arbejder, mindre variation og dermed større pålidelighed, færre medarbejdere på byggepladsen, færre fejl og mangler og mindre spild og tyveri.

En række rammebetingelser har betydning for produktiviteten i renovering. Det gælder renoveringsopgavernes natur, hvor man ofte er nødt til at fastholde ydre facader og arbejde under trange pladsforhold. Det gælder svingende efterspørgsmål fra kunderne, der vanskeliggør vækst og specialisering. Det gælder manglende mulighed for at overføre samarbejdsrelationer og læring fra projekt til projekt som følge af udbudsformer og -regler. Og endelig gælder det den uklare konkurrence og fraværet af målrettet innovation i byggebranchen og administrative byrder, som Økonomi- og Erhvervsministeriet mener kan forbedres.

## 4.2 PRODUKTIVITETSBEGREBET

Til at beskrive hvor meget byggeri, man får for pengene, anvendes begrebet *produktivitet*. Produktivitet er kort sagt et udtryk for, hvor mange ressourcer der bruges til at producere en byggeenhed til en given kvalitet.

Byggebranchens produktivitet har været genstand for mange analyser, og tidligere regeringer har lagt handlingsplaner for en forbedring af produktiviteten. Interessen for produktivitet skyldes, at en forøgelse af produktiviteten vil øge den realøkonomiske vækst i samfundet, uden at der anvendes mere arbejdskraft eller realkapital - hvilket var baggrunden for at Regeringen nedsatte Produktivitetskommissionen i 2012. Produktivetsbegrebet er komplekst og rummer mange mulige faldgruber ved fortolkning i form af forskellige opgørelsesmetoder og måleusikkerheder. Produktivitetskommissionen

<sup>139</sup> AlmenNet og PKEConsult m.fl. (2011): Forundersøgelserapport - Industrialisering og effektivisering af processer og produkter.

påpeger således i sin rapport<sup>140</sup>, at tallene for bygge- og anlægsbranchen reelt set ikke kan bruges på grund af målevanskeligheder. Datagrundlaget fra Danmarks Statistik giver ifølge Kommissionen ikke et retvisende billede af produktivitsudviklingen på grund af deflateringsmetoden, der skal rense for virkningerne af prisændringer. Der findes nemlig forskellige måder at deflatere på, og tallene for byggesektoren deflateres ved hjælp af et såkaldt omkostningsindeks, som bl.a. bygger på lønstigninger. Men hvis lønstigningen afspejler en produktivitsforbedring vil eventuelle produktivitsforbedringer forsvinde i omregningen fra værditilvækst (som er i kr./øre) til producerede mængder. Der tages eksempelvis ikke højde for forbedringer i produktets kvalitet, fx højere teknologiniveau som følge af krav til energiforbrug. Problematikken med deflatering i bygge- og anlægssektoren er ikke unik i Danmark, men kendes også fra Sverige, Tyskland og USA.

Makroøkonomisk anvendes almindeligvis arbejdskraftproduktivitet som udtryk for forholdet mellem værditilvæksten og arbejdskraftindsatsen. I de senere år anvendes i stigende grad mere komplekse opgørelser af produktiviteten – multifaktorproduktivitet – der forsøger at sætte kvaliteten i det skabte byggeri i forhold til arbejdskraftindsatsen.<sup>141</sup> Det sker via et fokus på fx energi, brugerværdi og æstetik.

Der er dog også grund til at være varsom med at konkludere for håndfast på baggrund af makroøkonomiske produktivitsanalyser. Ifølge byggebranchen selv består nogle af usikkerhederne i:<sup>142</sup>

- Store forskelligheder i typen af virksomheder, projekter, kapitalomfang og mekaniseringsgrad inden for branchen.
- Tallene udtrykker ikke noget om rådgiveres, materialeforhandleres eller -producenters produktivitet.
- Mere og mere produktion flyttes løbende til byggematerialevirksomheder og dermed fra byggestatistikken til andre branchestatistikker, fx industrien, mens de arbejdskraftkrævende processer – herunder renovering - bliver i byggestatistikken.
- Rådgiveres andel af byggeriet er steget fra en syvendedel til en tredjedel fra 1972 til 2002, men dette aspekt er ikke med i statistikken.
- Det klassiske produktivitsbegreb tager ikke højde for byggeriets øgede kvalitet, og det er ikke muligt at sammenligne på ens bygninger og bygningsdele, men alene på den samlede produktion.
- Alene det forhold, at udsvingene i den målte produktivitet er enorme, tyder på, at tallene er behæftet med væsentlig usikkerhed. Eksempelvis steg den målte produktivitet med 41% i 2000 og faldt med 48% i 2001.
- Der mangler også en klar og operationel relation mellem den makroøkonomiske produktivitet til mikroniveauet på enkeltvirksomheder, bygninger og bygningsdele. En mangel som gør diskussioner generelle frem for konkrete, fokuserede og effektrelaterede.<sup>143</sup>

140 Produktivitskommissionen (2013): "Analyserapport 1: Danmarks produktivitet – hvor er problemerne?" April 2013.

141 Byggeriets Evaluerings Center (2008): Byggeriets produktivitet – en tværsnitsanalyse fra 2004-2007.

142 BAT-kartellet (2010): Produktivitet i byggeriet. En analyse af mulighederne for at forbedre produktiviteten i byggebranchen.

143 Se også AlmenNet og PKEConsult m.fl. (2011): Forundersøgelserapport - Industrialisering og effektivisering af processer og produkter.



## 4.3 MAKROØKONOMISKE STUDIER AF PRODUKTIVITET I BYGGERIET

Det tidligere Erhvervs- og Byggestyrelsen sammenlignede i 2009 produktiviteten i byggeriet i forskellige europæiske lande på basis af nationalregnskabstal og Eurostats sammenlignelige priser for byggeri.<sup>144</sup> Produktivitet er et mål for, hvor meget der kommer ud af en given indsats af ressourcer – altså hvor meget byggeri der kan skabes med en given faktorindsats.

Værditilvæksten pr. beskæftiget i byggeriet i Danmark er den højeste blandt de sammenlignede lande. Dette kan ifølge Erhvervs- og Byggestyrelsen enten skyldes høj produktivitet eller høje priser på byggeri i Danmark. Priserne på byggeri er relativt høje i Danmark, og korrigeres værditilvæksten pr. beskæftiget for priserne, er den danske produktivitet vurderet som middel i forhold til andre europæiske lande. Også konjunkturer har stor betydning for den målte produktivitet – den falder i nedgangstider, da der er en tendens til at virksomheder holder på de ansatte længere, end der er opgaver til. Rapporten går ikke dybere ind i produktiviteten i forskellige dele af byggeriet eller opgavetyper som fx renovering.

I en rapport fra 2007 påpeger Økonomi- og Erhvervsministeriet, at priserne i byggeriet tilhører Europas højeste (10-30% over gennemsnittet), og at kvaliteten – målt i fejl og mangler – ikke er fulgt med. Ligeledes kniber det ifølge McKinsey med konkurrencen i den danske byggebranche, der ikke i samme grad som sammenlignelige lande, er udsat for international konkurrence, hvilket har den konsekvens, at Danmark sakker agterud i forhold til sammenlignelige europæisk lande.<sup>145</sup>

### 4.3.1 PRODUKTIVITET BELYST VED DANMARKS STATISTIKS DATA

Der findes en mængde data i Danmarks Statistik, der kan bidrage til belysning af produktiviteten i byggeriet på makroniveau. Det gælder nationalregnskabet, der beskriver økonomien som helhed, hvor hovedgruppe 4 er byggeri og anlæg (de udførende virksomheder eksklusiv offentlig produktion).

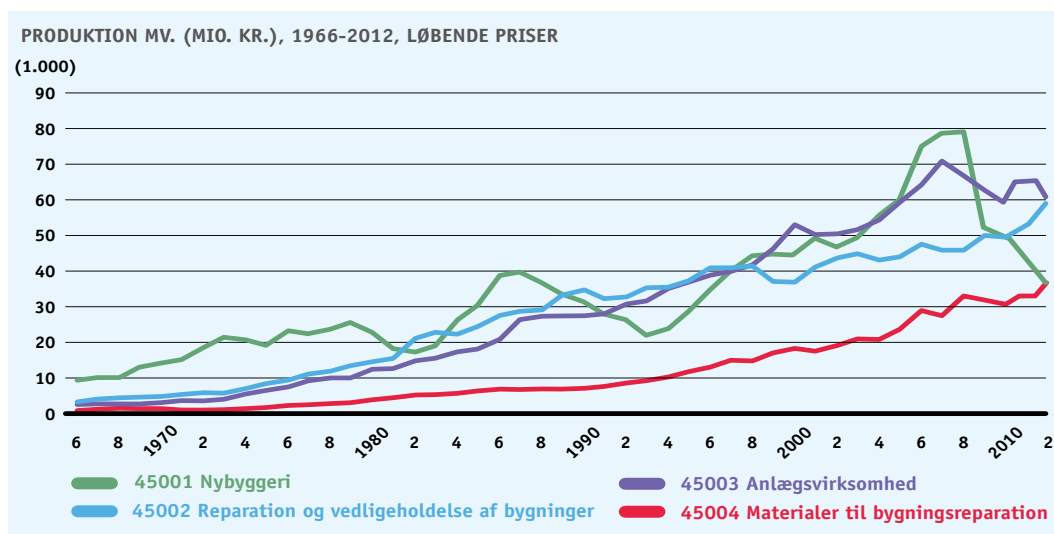
Figur 4.1 viser bygge- og anlægsbranchens produktion. I perioden 1997-2005 udgjorde reparation og vedligeholdelse ca. det samme som nybyggeriet. Efter højkonjunktursens afslutning og finanskrisen satte ind fra efteråret 2008 er nybyggeriets omfang faldet væsentligt, så reparation og vedligehold er den største bidragsyder til branchens omsætning. I 2012 omsatte branchen samlet for 198 mia. kr. svarende til 7% af den markedsmæssige økonomi – et fald i andel fra 11,3% i 1966.

144 Erhvervs- og Byggestyrelsen (2009): Produktivitetsniveauet i dansk og europæisk byggeri.

145 144 McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.

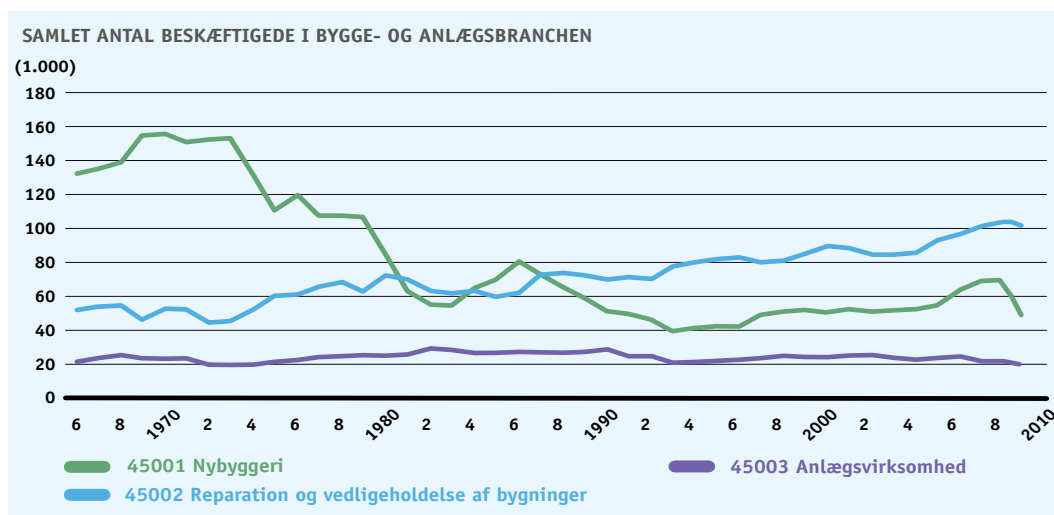
Beskæftigelsen er også faldet væsentligt fra 206.000 i 1966 til 161.000 i 2012 jf. figur 4.2. Faldet skyldes især nybyggeriet, der er faldet i omfang og øget i mekaniseringsgrad, hvorimod antallet af beskæftigede inden for reparation og vedligehold er øget med 39% siden 1966. Ser man på antallet af arbejdstimer i byggeriet, er den aftagende tendens endnu kraftigere, som følge af at den gennemsnitlige arbejdstid for de beskæftigede i byggeriet er faldet fra 2040 timer i 1966 til 1740 timer om året i 2002.<sup>146</sup> Faldet, som både skyldes arbejdsugens forkortelse og konjunkturudsving, svarer til næsten to måneder.

**FIGUR 4.1: BYGGE- OG ANLÆGSBRANCHENS PRODUKTION**



Kilde: Statistikbanken, NAT07. Talværdier for årene 2008-2010 er fra Dansk Byggeris Konjunkturanalyse (februar 2013) angivet i 2012-priser.

**FIGUR 4.2: BESKÆFTIGELSE I BYGGE- OG ANLÆGSBRANCHEN**

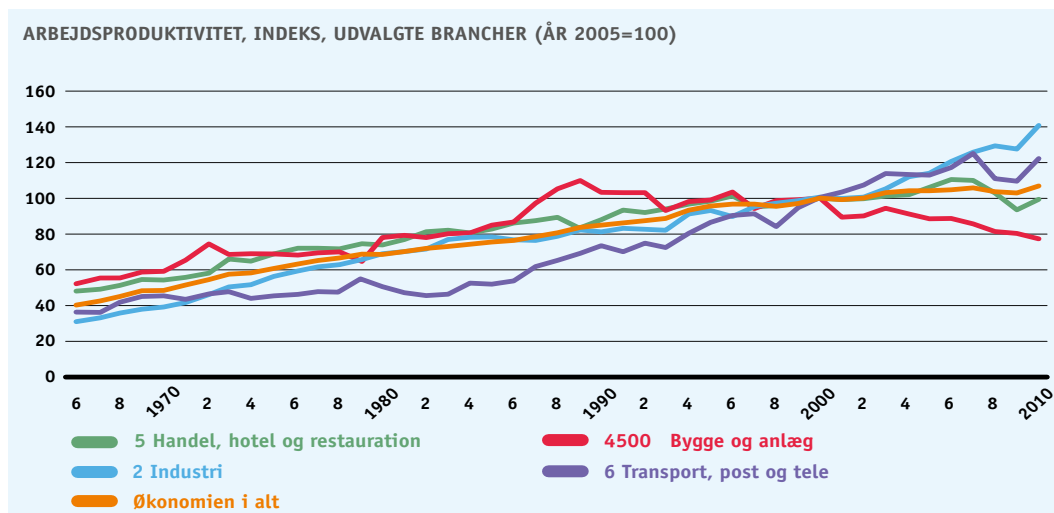


Kilde: Statistikbanken, NAT18

146 SBi (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.

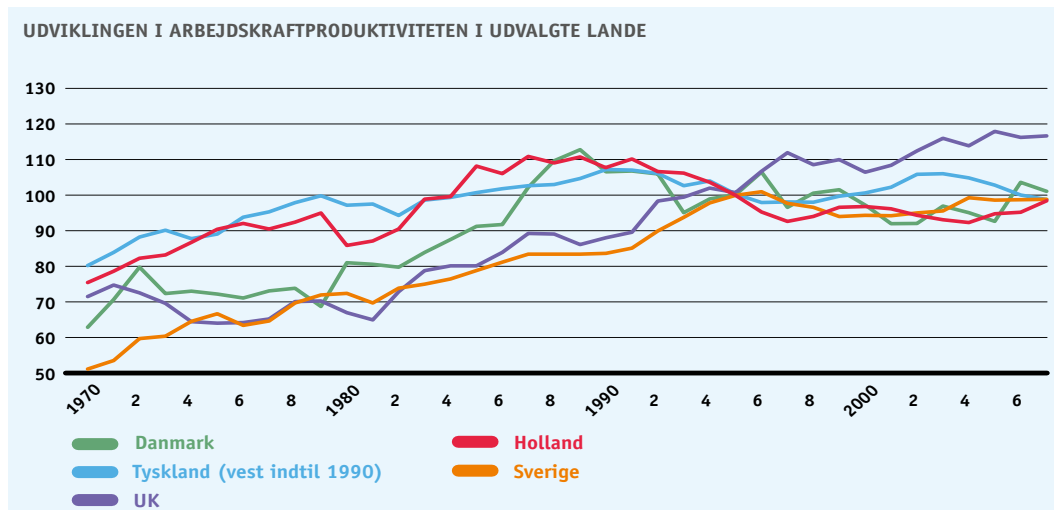
Figur 4.3 viser Danmarks Statistiks opgørelse af arbejdsproduktiviteten for byggeriet. Arbejdsproduktiviteten svarer til bruttoværditilvæksten divideret med beskæftigelse, og af figuren fremgår, at reparations- og vedligeholdelsesbyggeriets produktivetsudvikling er stagnerende eller negativ fra midt i 1980'erne.

**FIGUR 4.3: PRODUKTIVITET I UDVALGTE BRANCHER (INDEKS 100=2005)**



Kilde: Statistikbanken, NAT23, 2005-priser.

**FIGUR 4.4: PRODUKTIVITETSUDVIKLING I BYGGERIET I FORSKELLIGE LANDE**



Kilde: BAT-kartellet (2010).

Anm.: Arbejdskraftsproduktiviteten er defineret som 'Gross value added per hour worked'. 1995=100

Sammenlignes arbejdsproduktiviteten med andre dele af økonomien som industri, handel/hotel/restauration og transport/post/tele mv. ses, at bygge- og anlægsbranchen udviser en stagnerende tendens fra begyndelsen af 1990'erne – årene efter kartoffelkuren i 1986 og 20 år frem til i dag. Jf. figur 4.3 klarer de andre brancher sig bedre.

Eksempelvis har industrien forbedret produktiviteten med 353% fra 1966 til 2010 i faste priser mod en forbedring på 48% i byggeri og anlæg. Selvom det særligt er manglende produktivitetsudvikling inden for anlæg, der trækker bygge- og anlægsbranchen ned, gælder tendensen også for renovering og vedligeholdelse isoleret.<sup>147</sup>

Danmarks Statistiks opgørelser behandles nærmere af SBI og Produktivitetskommissionen<sup>148</sup>

I europæisk sammenhæng fremgår det, at byggeriets arbejdsproduktivitet ikke afviger væsentligt fra lande, vi normalt sammenligner os med. Dog påpeger McKinsey, at den danske byggesektors produktivitetsudvikling de senere år er sattet agterud i forhold til lande som Tyskland, Holland og Sverige<sup>149</sup>

## 4.4 PRODUKTIVITET I RENOVERING AF BYGNINGSDELE

Zoomer man ind på produktivitsudfordringer inden for renovering af bygninger, er der flere forhold, der skaber særlige udfordringer i forlængelse af de generelle udfordringer for byggeriet. Da renovering tager udgangspunkt i eksisterende byggeri, er der ofte begrænset plads på byggepladsen. Ofte sker renoveringen af en unik bygning, der gør det vanskeligere at anvende præfabrikerede standardløsninger og at standardisere processer.

I forhold til det øvrige byggeri er markedet for renovering i mindre grad industrialiseret. Således er renovering mere håndværkertungt end nybyggeriet, og håndværkere er den største aktør i renoveringsbranchen målt på både antal firmaer, antal beskæftigede og omsætning.<sup>150</sup> Inden for hele byggeriet har der været en kraftig vækst i andelen af rådgivertimer, i forbindelse med at byggeriet er blevet mere videnstungt og specialiseret. Denne udvikling ses også inden for renovering og vedligehold om end i mindre omfang end nybyggeri.<sup>151</sup>

Men også renoveringsprocesser kan effektiviseres, og ensartede bygningstyper og navnlig de antalsmæssigt mange byggerier 1960'erne og 1970'erne med udpræget anvendelse af præfabrikerede elementer taler for dette.<sup>152</sup> Således har debatten om lav produktivitet, for høje priser og potentialet for industrialisering også foregået i regi af de store ministerielle udviklingsprojekter i 90'erne og begyndelsen af 00'erne, Projekt Renovering, Projekt Hus og Proces og Produktudvikling i Byggeriet. Projekternes mange del-projekter havde sammenlagt et budget på flere hundrede mio. kr. I Projekt Renovering blev det således bedømt, at det vil være muligt at opnå produktivitsforbedringer på 15% inden for renoveringssektoren over en periode på 5 år.<sup>153</sup>

147 Produktivitsudviklingen for renovering og vedligeholdelse er isoleret steget 83 pct. fra 1966 til 2007, hvilket stadigvæk er langt lavere end øvrige brancher.

148 Henholdsvis SBI: (2006): "Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri" og Produktivitskommissionens (2012): "Baggrundsnotat: Deflateringsmetoder i bygge- og anlægsbranchen og i de private serviceerhverv"

149 McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.

150 Bolig- og Erhvervsministeriet (2000): Renovering – store markeder og muligheder, (afsnit i "Byggeriets fremtid – fra tradition til innovation).

151 SBI (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.

152 SBI (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.

153 SBI (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.

#### 4.4.1 STUDIER AF PRODUKTIVITET I RENOVERING PÅ MIKRONIVEAU

Der er tidligere gennemført en række studier af produktiviteten inden for renovering og vedligehold belyst på baggrund af enkelte renoveringssager – altså en bottom up tilgang eller på mikroniveau.

I 1999 kortlagde SBI 88 byfornyelsessager<sup>154</sup>, hvor afholdte udgifter er sammenholdt med renoveringsomfanget. På denne baggrund er det muligt at opstille enkle nøgletal, der viser omkostningerne sat i forhold til producerede enheder i form af centrale bygningsdele og rum. Analysen viste, at der var stor spredning i priserne for de enkelte bygningsdele, der kan være en indikation på store forskelle i produktivitet, som dog også kan være konjunkturbestemt.

På et enkelt område – nemlig ved sammenligning af priser for renovering og fornyelse af vinduer og udvendige døre i 81 forskellige renoveringssager – viste analysen en mærkbar forbedring. I tre tidsgrupper i perioden 1987-95 viste de 81 sager et tydeligt prisfald for færdigmonterede vinduer og udvendige døre på henholdsvis 624 kr./m<sup>2</sup>, 500 kr./m<sup>2</sup> og 436 kr./m<sup>2</sup> for de tre tidsperioder. Parallelt faldt prisspredningen med henholdsvis 25%, 21% og 17%, hvilket i rapporten blev konkluderet som en produktivtetsforbedring på 8% pr. år. I modsætning hertil viste ingen af de andre 16 bygningsdele tilsvarende forbedringer. De fleste viste derimod stor prisspredning, hvilket rapporten konkluderede som bygningsdele med stort potentiale for effektivisering.

En stor forskel i usikkerheder på budgetlægning findes også mellem prissætning af byggevarerleverancer og forbrug af håndværkertimer på en renoveringsopgave.<sup>155</sup> Udfordringen er, at prisfastsættelsen ikke nødvendigvis afspejler produktiviteten - fx indgår materialer i prisen. For byggevarer og håndværkudgifter var overskridelsen af budgettet henholdsvis -3% og +15%, og spredninger for de enkelte entreprisedele var henholdsvis -20% til +10% og -30% til +120 %. I rapporten blev det bl.a. forklaret med mange ændringer i fremgangsmåden gennem renoveringsprocessen, mens ændringer til kvaliteten var langt mindre.

Byggeriets Evaluerings Center (BEC) har med den anden metode gennemført to analyser i 2007 og 2008, som ser på byggesagen som helhed. Undersøgelsen fra 2007 baseret på 627 byggesager – heraf 262 om reparation og vedligehold – viser en ekstrem spredning mellem ressourceforbruget inden for samme hovedfag på trods af de ensartede byggerier. Undersøgelsen viser, at arbejdskraftsproduktiviteten<sup>156</sup> svinger mellem 247 og 795 kr./time for hhv. 10% og 90% fraktilen, mens gennemsnittet er 490 kr./time.<sup>157</sup> Deraf konkluderer BEC, at der ligger et stort potentiale i at lære af de mest effektive virksomheder.

Analysen er gentaget i 2008 med bedre inddragelse af variation af mekaniseringsgrad og kapital. Undersøgelsen bekræfter den store spredning, men viser samtidig en sammenhæng mellem produktivitet og kapitalforbrug pr. time. Desto større forbrug,

154 SBI (1999): Kortlægning af 88 byfornyelsessager – en analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang.

155 Erhvervs- og Boligstyrelsen (2003): Projekt Renovering. Kvalitet i projektstyring - udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renoveringer.

156 Arbejdskraftsproduktiviteten defineres som værditilvæksten (entreprisensum fratrukket omkostninger til materialer og tjenesteydelser) divideret med arbejdstiden.

157 Byggeriets Evaluerings Center (2007): Byggeriets produktivitet – en analyse fra Byggeriets Evaluerings Center.

desto højere produktivitet. En beregning viser, at hæves niveauet for de 20% af mindst produktive virksomheder til gennemsnittet, så opnås produktivitetstigninger på 5-10%, hvilket ifølge Erhvervsfremmestyrelsens beregning svarer til en øget velstand på 6,5 mia. kr.<sup>158</sup>

I stedet for at betragte renovering og vedligehold som et samlet hele for hele byggesagen, kan man undersøge potentialet for at forbedre produktiviteten for forskellige bygningsdele, som det er tilfældet i et studie af det almene boligbyggeri fra 1945-75.<sup>159</sup> Her undersøges facaderenovering (inkl. nye vinduer), installationskøbe og badeværelsesrenovering. Potentialet for industrialisering er stort, da renoveringsomkostningerne for de tre bygningsdele i perioden 2011-2020 estimeres til at udgøre 13-19 mia. kr. afhængigt af ambitionsniveau i renoveringen. Heraf er ca. 70% *industrialiseringsandelen* – den andel af produktionen, der kan industrialiseres og således gøres billigere og bedre. Fordelene ved en kombineret produkt- og procesindustrialisering indebærer bl.a. reduktion af byggetiden, færre uforudsete arbejder, mindre variation og dermed større pålidelighed, færre medarbejdere på byggepladsen, færre fejl og mangler og mindre spild og tyveri.

## 4.5 KVALITET – NÆVNEREN I PRODUKTIVITETSBRØKEN

Som nævnt indledningsvist i dette kapitel er et kritikpunkt af analyser af produktivitet, at de ofte udelader eller har et forsimplet billede af kvalitet. Hvis ikke kvaliteten medregnes, er det svært at tale om produktivitetforbedring. Omvendt kan stigende kvalitet i byggeriet til de samme omkostninger være udtryk for en produktivitetstigning. Hele energidebatten og deraf følgende fokus på energiforbedringer er et eksempel på et stigende ønske om kvalitet i byggeriet skabt gennem krav i bygningsreglementer og efterspørgsel fra bygherrer og brugere. Andre typer af kvalitet kan være tilgængelighed, indeklima, brugertilfredshed, bevaringsværdighed (æstetik), begrænsning af efterfølgende omkostninger til drift og vedligehold, antallet af fejl og mangler, arbejdsmiljø og andre totaløkonomiske parametre. Produktivitetforbedringen skal altså sættes i forhold til kvalitet i "produktivtetsbrøken".

Forskellige studier har haft fokus på at kortlægge kvaliteten i byggeriet. I 2001 evaluerede SBi kvaliteten i boligbebyggelser ved at inddrage byggeteknisk standard, lydteknisk standard, beboertilfredshed, miljø og grønt regnskab, totaløkonomi og arkitektur.<sup>160</sup> En lignende model blev lanceret i projektet Proces og Produktudvikling i Byggeriet (PPB) i 2003.<sup>161</sup> I rapporteringen af PPB-programmet blev det bl.a. konkluderet, at det var vanskeligt umiddelbart og kort tid efter projekternes afslutning at

158 Byggeriets Evaluerings Center (2008): Byggeriets produktivitet – en tværsnitsanalyse fra 2004-2007.

159 AlmenNet og PKEConsult m.fl. (2011): Forundersøgelserapport - Industrialisering og effektivisering af processer og produkter.

160 SBi (2001): Metoder til kvalitetsudvikling af alment boligbyggeri. By og Byg Resultater 006.

161 Erhvervs- og Boligstyrelsen (2003): PPB-evaluering af standard og kvalitet.

se, at de havde givet en produktivitetstgevinst. Man fremlagde derfor den antagelse, at udviklingen var blevet omsat til en kvalitetsforbedring af byggerierne. Ved den efterfølgende kvalitetsanalyse var det heller ikke muligt at måle en kvalitetsforbedring nogle få år efter programmets afslutning.

I 2010 har SBI i regi af CREDIT-projektet med andre skandinaviske og baltiske forskningsinstitutioner udviklet et rammesystem for benchmarking – CREDIT: Construction and Real Estate Developing of Indicators for Transparency – der via en række indikatorer forsøger at beskrive byggeriets kvalitet med særlig vægt på, hvor god bygningen er til at imødekomme de aktiviteter, der skal foregå i bygningen.<sup>162</sup> Fx hvor god universitetsbygningen er til at understøtte studiemiljøet eller en lejlighed er til at beboeren kan skabe et ønskværdigt hjem? At kvaliteten, som bygningerne opføres i, har stor betydning for værdien af aktiviteterne i bygningerne i den efterfølgende brugssituation vises gentagende gange. Fx viser beregninger, at dårligt indeklima koster samfundet et sted mellem 10 og 30 mia. kr. om året i form af sygedage, stress og mindre effektive medarbejdere.<sup>163</sup>

Et andet eksempel på et bredere perspektiv på kvalitet og produktivitet i byggeriet ses bl.a. i evalueringen af renoveringen af det almene byggeri Urbanplanen på Amager.<sup>164</sup> Her vises bl.a., at entreprenørerne ved implementering af den lærende og medstyrende byggeplads kan opnå tidsbesparelser på over 50%, og at man samtidig oplever færre fejl og mangler og et bedre arbejdsklima på byggepladsen.

Det er også muligt at tage et arkitektonisk udgangspunkt som alternativ til det tekniske, rationelle fokus på mængder, produktionsomkostninger og rentabilitet. Det arkitektoniske potentiale indebærer bl.a. variation og fleksibilitet i udformningen af rum, boliger og disponering af bygninger og deres relation til en større bymæssig eller landskabelig kontekst. Den arkitektoniske kvalitet spiller også ind på graden af bæredygtighed i både miljømæssig og menneskelig forstand.<sup>165</sup> Fokuseres der alene på produktivitet i snæver forstand, ville de færreste af os nok ønske at bebo eller være nabo til resultatet.

#### 4.5.1 TILGANGE TIL AT FORBEDRE PRODUKTIVITETEN I RENOVERING

I det følgende vil vi beskrive et lille udvalg af projekter, der på forskellig måde har arbejdet med at forbedre produktiviteten i renovering og vedligeholdelse. I de efterfølgende afsnit om rammevilkår og virkemidler refereres flere projekter.

162 SBI (2010): CREDIT Summary and National Recommendations. Indicators and benchmarking framework for transparency in construction and real estate in the Nordic and Baltic countries. CREDIT Report 6.

163 Beregninger foretaget af Geo Clausen og Kasper Lynge Jensen fra Danmarks Tekniske Universitet [citeret i](#): Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Bedre og billigere byggeri.

164 PKEConsult, PLUS-netværket og Boligfonden Kuben (2009): U2 (Urbanplanen) - Demonstrationsprojekt for værdiskabelse og udvikling/afprøvning af evalueringsmetode for procesoptimering og produktevaluering på bygningsdelsniveau. Slutrapport.

165 CINARK (2007): Arkitektonisk kvalitet & industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri.

### Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager

I 2004 undersøgte SBi på baggrund af tre renoveringssager, hvordan virksomhederne kan styrke udviklingen af deres ydelser til kommende renoveringssager.<sup>166</sup> Anbefalingerne indebærer, at rådgivernes ydelser bør optimeres, så de får større effekt på byggesagen, og der bør anvendes nogle bedre principper for styring af sagens produktivitet og kvalitet. Håndværkernes holdning til hovedsageligt at udføre skræddersyede løsninger bør ændres, så de kan tilbyde 'standardiserede entrepriseprodukter', der kan sammenlignes og udvikles fra sag til sag. I planlægningsfasen skal rollefordelingen mellem bygherre, administrator og teknisk rådgiver gøres klarere, og parternes forskellige ønsker og krav skal kunne sammenlignes og prioriteres, da det er i forventningsafstemningen, at det ofte går galt. Der er behov for læring og uddannelse inden for sektoren med det formål at halvere projektændringer og ikke-overholdte aftaler. Sker dette vil, effekten blive en årlig besparelse på 1 mia. kr. eller 1,2% på den samlede danske renoveringsmasse, skønner forfatteren.

### Bedre produktivitet gennem innovation af forretningsprocessen

I starten af 00'erne testedes et tysk præfabrikeret badeværelseskoncept, DEBA (tidligere markedsført under navnet INEXA), der i dag er 'hyldevarer' på det danske marked. Produktet leveres som samlet pakkedesign inkl. montering, og er i dag implementeret i en række ejendomme/bebyggelser. Den gennemgående besparelse i forhold til traditionelle, pladsstøbte badeværelser er på mindst 25%.<sup>167</sup>

Andre lignende forretningskoncepter omfatter Alevators minielevatorer<sup>168</sup>, altaner (altan.dk)<sup>169</sup> og præfabrikerede installationsskakte (NCC)<sup>170</sup>. De to sidstnævnte koncepter er præudviklet under Byggeriets Innovation – en division under Dansk Arkitekturcenter (DAC), der i fælleskab med Realdania faciliterede et antal produktudviklingsprojekter i sidste halvdel af 00'erne.

## 4.6 RAMMEBETINGELSER OG VIRKEMIDLER

I dette afsnit vil vi kort skitsere forskellige udfordringer og incitamenter, som påvirker produktiviteten i renoveringsindsatsen. Herefter beskrives de virkemidler, der kan bruges til at højne produktiviteten.

166 SBi (2004): Bedre produktivitet ved renovering. Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager.

167 <http://www.deba.de/index.php/en/system-bath>

168 [www.alevator.dk](http://www.alevator.dk)

169 Byggeriets Innovation (2007): Ud i det blå. En innovationshistorie om Altan.dk.

170 Byggeriets Innovation (2008): På vej mod fremtidens skakt. – En innovationshistorie om præfabrikerede installationsskakte til etageboliger.



#### 4.6.1 UDFORDRINGER OG RAMMEBETINGELSER

##### Svære vilkår for stordriftsfordele og specialisering

Hvis en stadig større andel af byggebranchen kommer til at udgøres af arbejdskraftkrævende renoveringsopgaver, vil det være vanskeligt at hæve produktiviteten samlet. Ligeledes medfører det store antal små entreprenørvirksomheder i Danmark, at det er vanskeligt at opnå stordriftsfordele. En lav kapitalintensitet i byggeprojekterne og lav investeringskvote har tillige medført et forældet kapitalapparat.<sup>171</sup> Begge dele har en negativ påvirkning af produktiviteten.

##### Svingende efterspørgsel og reaktive og løst koblede leverandører

Den manglende produktivitetsudvikling i byggeerhvervene med særlig vægt på plan- og byggeprocessen kan opfattes som et resultat af ustruktureret efterspørgsel fra bygherrer, konjunkturudsving og vejrpåvirkning m.v. Den danske byggebranche er præget af mange små og løst koblede entreprenørvirksomheder og rådgivere, som har svært ved at opnå produktivetsforbedringer gennem specialisering og standardisering. Men som Dansk Byggeri fremhæver, afspejler virksomhedssammensætningen blot efterspørgslen, som er præget af et stort antal små og ikke-professionelle kunder (bygherrer) og et mindre antal store og professionelle kunder.<sup>172</sup> Det er altså en rationel tilpasningsstrategi, at virksomhederne tilbyder en bred række ydelser, som kan tilpasses den aktuelle efterspørgsel, og virksomheden vokser eller skrumper i takt med efterspørgslen og har få incitamenter til at indgå i faste, strategiske samarbejder med andre entreprenører.

Men samtidig viser undersøgelse<sup>173</sup> også, at virksomhederne er meget passive i forhold til markedsudviklingen, hvorfor ikke alle årsager til den dårlige produktivitet kan tillægges rammebetingelserne.

##### Manglende konkurrence og innovationskultur i byggebranchen

Ifølge udsagn fra det tidligere Økonomi- og Erhvervsministeriet er byggebranchen præget af manglende konkurrence og en svag innovationskultur med deraf følgende høje priser og lille produktivetsforbedring. Det er bl.a. galt med distributionen af og handlen med byggevarer, der er præget af en fastlåst struktur domineret af engrosledet og leverandørerne samt uigennemsigtig prisdannelse. En rapport fra McKinsey<sup>174</sup> fastlår ligeledes, at den danske byggesektor er mindre udsat for international konkurrence relativt til sammenlignelige lande. Årsagerne er bl.a. normer, standarder, teknisk komplicerede regler og lille import af konkurrerende varer.<sup>175</sup>

171 Maria Hyldahl (2006): Produktivitet i den danske bygge- og anlægsbranche citeret i: BAT-kartellet (2010): Produktivitet i byggeriet. En analyse af mulighederne for at forbedre produktiviteten i byggebranchen.

172 Dansk Byggeri (2010): Strategisk samarbejde mellem byggeriets mindre virksomheder.

173 SBI (2006). Byggestyring for fagentreprenører - Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget.

174 McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.

175 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Bedre og billigere byggeri.

## Administrative byrder

Økonomi og Erhvervsministeriet erkender, at komplicerede regler og procedurer fører til økonomiske og administrative byrder, der lægger en dæmper på iværksætterlysten og virksomhedernes produktion og vækst.<sup>176</sup> Det drejer sig bl.a. om indrapportering, et kompliceret bygningsreglement og omstændig kommunal sagsbehandling af mindre byggesager.

## Svage strategier med produktivitetsmål i sektoren

Sektorens enkelte dele og mange af dens virksomheder mangler eller har kun en svag strategi med produktivitetsmål til at styre efter.<sup>177</sup>

### 4.6.2 EKSISTERENDE VIRKEMIDLER

I forskellige ministerielle udgivelser oplistes en del af de virkemidler, som de offentlige myndigheder kan gøre brug af for at øge produktiviteten i byggeriet, hvoraf en del også har relevans for renoveringen.<sup>178</sup> Foruden rammebetingelserne og ugennemskuelige konkurrenceforhold spiller de enkelte parters passivitet og manglende fokus på produktivitetsfokus altså også en vis rolle.

## Informative virkemidler

- Benchmarking af priser og kvalitet i renovering, herunder bedre nøgletal for offentlige byggerier.
- Offentliggørelse af kommunernes byggesagsbehandlingstider.
- Digitalisering og videnspredning blandt branchens aktører.
- Uddannelses- og efteruddannelsestilbud med fokus på effektiviseringer og proceskompetencer.
- Bedste praksis byggerier med dokumenterede succeser som grundlag for 'sidemandsoplæring' også blandt rådgivere og projektledere og bygherrer.
- VærdiBygs vejledninger<sup>179</sup>
- Den Gode Proces<sup>180</sup>
- Cuneco<sup>181</sup>

## Normative virkemidler

- Regler om totaløkonomiske beslutninger for offentlige og almene bygherrer.
- Regler om anvendelse af "bedste praksis" for samarbejde, kvalitetsstyring etc. for offentlige og almene bygherrer.

176 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Bedre og billigere byggeri.

177 Se bl.a. SBI (2006): Realisering af Vision 2020. Holdninger og forslag fra 11 dialogmøder med byggesektoren; Norwegian Building Research Institute (2004): Productivity studies in Nordic building- and construction industry.

178 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Bedre og billigere byggeri; Regeringen (2003): Staten som bygherre.

179 [www.vaerdibyg.dk](http://www.vaerdibyg.dk)

180 [www.dengodeproces.dk](http://www.dengodeproces.dk)

181 [www.cuneco.dk](http://www.cuneco.dk)

- Lettere adgang for offentlige beslutningstagere til at anvende offentlig-private partnerskaber (OPP) til at drive bygge- og anlægsaktivitet.
- Krav om at offentlige igangsætter byggeriet i vinterperioden, hvor aktiviteten er lav.
- Administrative lettelser for virksomheder.
- Fælles branche-guidelines for effektivisering tilpasset de enkelte segmenter, som branchen selv står inde for. Eksempelvis VærdiBYG.
- Krav om proceskompetencer blandt de medvirkende.
- Fælles branche guidelines om 1:1 test af effektive løsninger under kontrollerede forhold inkl. byggepladseksperimentarier, mock-ups og digitale laboratorier.
- (Nye) samarbejdsformer som Lean og Partnering

### Økonomiske virkemidler

- Støtte til produktivitetsfremmende projekter.
- Midler til øget forskning, innovation, udvikling og uddannelse i branchen som er målrettet de enkelte segmenter.
- Incitamentsstrukturer i økonomiske aftaler (ansvarsdeling).

## 4.6.3 LØSNINGER

I mange af publikationerne om produktiviteten i byggeriet fremsættes løsningsforslag til forbedringer heraf. Her er et par udvalgte eksempler:

### Procesoptimering

#### Udbredelse af Lean blandt entreprenører

Lean Construction er en videreudvikling af Lean Production, der har fokus på at maksimere værdien, sikre flow i processerne og minimere spildet i byggeriet. BAT-kartellet vurderede i 2010, at byggesager der anvender Lean i højere grad skaber tilfredse kunder, bliver afleveret til tiden, har færre arbejdsulykker, konflikter og fejl, giver større arbejdsglæde og ikke mindst højere akkorder til bygningsarbejderne.<sup>182</sup> På renoveringsforum.dk stilles forslag om udvikling af en Lean-metode med fokus på renovering, Re-Lean.

#### Øget standardisering af byggekoncepter

Danmark har relativt få store entreprenørfirmaer og benytter i ringere grad standardiserede byggekoncepter end lande som Finland og Holland. F.eks. bygges kun 7 pct. af nye huse i Danmark som del af flerhuse-planer, mens det er 70 pct. i Holland.<sup>183</sup> Dermed opnås der ikke stordriftsfordele. Byggebranchen kan med fordel poole større projekter, f.eks. byggeriet af de nye supersygehuse<sup>184</sup>

182 McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.

183 Dansk Byggeri (2012): "Bidrag til Produktivitetskommissionen", 2012.

184 BAT-kartellet (2010): Produktivitet i byggeriet.

### **Anvendelse af metoderne i Værdibyg**

Fuld implementering af redskaberne i det fælles brancheinitiativ Værdiskabende Byggeproces (Værdibyg) vil øge produktivitet og kvalitet. Formålet er, at værdierne i byggeriet fastholdes igennem hele byggeprojektet - lige fra byggeprogrammet til driften af det færdige byggeri. Resultaterne, som især har fokus på faseskift i byggeriet og samarbejde om byggeriets udfordringer blandt de involverede parter foreligger løbende som vejledninger til byggeriets parter. I 2013-2014 arbejdes der specifikt med nye vejledninger, der er særligt målrettet renoveringsaktiviteter.

## **Viden**

### **Forskning, udvikling, uddannelse og innovation**

Øget investering i forskning og udvikling i renovering kan skabe fundamentet for innovative løsninger, som kan forandre måden, der arbejdes med renovering og brug af tidsbesparende byggevarer. Heraf følger muligheden for produktivitetsudvikling og højere kvalitet i byggeri og renovering. BAT-kartellet foreslår en Byggeafgiftsfond, hvor byggeriets parter indbetaler midler, der øremærkes til forskning og udvikling. Ligeledes bør entreprenører være bedre til at anvende eksisterende viden hos fx GTS-institutter. Det er vigtigt, at der fokuseres på at oversætte viden til brug for aktørerne, så der skabes forandring.

### **Uddannelse og efteruddannelse**

Et højt uddannelsesniveau og adgang til efteruddannelse inden for renovering, samarbejde og procesforståelse mv. muliggør den specialisering, som er forudsætningen for at opnå produktivitetsudvikling gennem gentagelse og standardisering. Endvidere bidrager fagligt uddannet arbejdskraft til vækst og kan ved dets fravær skabe mangeltilstande og overophedning.

Derfor bør byggebranchen og uddannelsesinstitutioner gå sammen om at sikre at højt kvalitetsniveau i uddannelserne såvel som et passende udbud af praktikpladser. Et godt eksempel er [www.benspænd.dk](http://www.benspænd.dk), der er et online spil til undervisningsbrug på byggebranchens uddannelser med særligt fokus de komplekse sammenhænge mellem tid, kvalitet, økonomi og proces. Et andet forslag er at stille krav om praktikpladser ved udbud af offentlige entrepriser, de såkaldte sociale klausuler.

### **Netværk for viden- og uddannelsesinstitutioner**

Byggeriets viden- og uddannelsesinstitutioner har startet et samarbejde om formidling, uddannelse og forskning vedrørende produktivitet og digitalisering, kaldet BVU\*net. Formålet med samarbejdet er at forene forsknings- og uddannelsesinstitutioner for arkitekter og ingeniører samt erhvervsakademier, erhvervsuddannelsescentre mv. til at styrke og koordinere forskning, undervisning og formidling til fremme af produktivitet, digitalisering og kvalitetsudvikling i byggesektoren, og at sikre at denne viden forankres lokalt i byggeerhvervet og i grund- og efteruddannelser.<sup>185</sup>

---

185 SBI (2011): Artikler til hjemmesiden [www.BVUnet.dk](http://www.BVUnet.dk)

## 4.7 CASES: PRODUKTIVITET

### Urban U2 – Byudvikling i Urbanplanen

Byudvikling i Urbanplanen i samarbejde mellem 3B, lokalområdet og Københavns Kommune. Projektet er et Demonstrationsprojekt for værdioptimering og udvikling/afprøvning af evalueringsmetode for proces- og produktevaluering på bygningsdelsniveau. Der var i projektet fokus på maksimal beboerinddragelse (Boligsocial bæredygtighed). Følgende afdelinger var omfattet: Hørgården, Remisevænget Nord, Remisevænget Øst, Remisevænget Vest.

Resultater:

Projektet havde fire udviklingslementer:

Udviklingselement 1: Model til Værdiskabelse i byggeriet.

Udviklingselement 2: Model til Produkt- og procesoptimering på bygningsdelsniveau.

Udviklingselement 3: BygSoL og Skole på byggepladsen.

Udviklingselement 4: Værdiskabelse og værdioptimering i alle byggesagens faser.

Beboerinddragelsen medførte stort engagement i renoveringen, og har medvirket til arkitektonisk mangfoldighed.

*Kilde: PLUS (2009): U2 (Urbanplanen) - Demonstrationsprojekt for værdiskabelse og udvikling/afprøvning af evalueringsmetode for procesoptimering og produktevaluering på bygningsdelsniveau. Slutrapport – maj 2009*

## 5 PRODUKTUDVIKLING OG INNOVATION HOS PRODUCENTER

En måde hvorpå der kan opnås produktivitetsforbedringer, er gennem udvikling af materialer og byggevarer, der i højere grad opfylder brugernes behov ved at levere en bedre kvalitet og/eller lavere pris. Fundamentet for dette er forskning, udvikling og innovation hos de forskellige grupper af producenter af byggevarer og systemer. Fokus i dette kapitel er således snævert på byggevarerproducenternes produktudvikling og innovation, mens den tværgående indsats vedr. rådgivning, byggepladsen, samarbejdet og forretningskoncepter i relation hertil indgik i det foregående kapitel.

I det følgende afsnit indledes med en status for forskning, udvikling og innovation i byggebranchen. Derefter beskrives rammevilkårene samt virkemidlerne for forskning, udvikling og innovation.

### 5.1 SAMMENFATNING

Generelt er investeringerne i forskning og udvikling i det private erhvervsliv stigende,<sup>186</sup> men det er svært at sige noget entydigt om byggebranchen og byggevarerproducenterne. Tidligere ministerielle analyser har fundet niveauet for forskning og udvikling samt innovation i byggebranchen utilfredsstillende.<sup>187</sup> Fire områder, hvor der bliver gjort fremskridt i produktudvikling og innovation inden for byggevarerproducenterne, er:

- Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri (BIIB), der skal styrke producenternes muligheder for i højere grad at inddrage brugernes behov i deres arbejde med udvikling af produkter. Det skal samtidig give branchen bedre forudsætninger for at benytte informationsteknologi i byggematerialer.<sup>188</sup> Det gælder også Fornyelsesfonden og EUUDP under Energistyrelsen.
- For byggevarerproducenterne er en af de overordnede tendenser udvikling af system- og modulleverancer gennem kundetilpassede løsninger, der skal forbedre muligheder for industrialisering af byggeriet, herunder også renovering af eksempelvis klimaskærmen.<sup>189</sup>

186 Forskning- og Innovationsstyrelsen (2011): Erhvervslivets forskning, udvikling og innovation i Danmark i 2011.

187 Blandt andet Regeringen (2003): Staten som bygherre; Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation samt Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

188 DI Byggematerialer (Ikke oplyst): Projektbeskrivelse – Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri.

189 Jf. nedestående afsnit vedr. produktudvikling hos producenter samt DTU (2005): Systemleverancer i byggeriet – En udredning til arbejdsbrug.

- Byggeriets Innovation var et initiativ (Realdania/DAC), der støttede forskellige produktudviklingsprojekter bl.a. altan.dk og præfabrikerede installationskakte, der begge er eksempler på projekter, der er blevet realiseret som forretningskoncepter efterfølgende. Initiativet er delvist videreført i initiativet Åben Innovation<sup>190</sup> og Test<sup>191</sup>, der støttes af Realdania i en 5-årig periode, samt InnoByg<sup>192</sup>
- Bygningsrelaterede VE-anlæg er anlæg, der bidrager med vedvarende energi til bygningens energiforbrug, og som er en mere eller mindre integreret del af bygningen. Udviklingen er de seneste år gået stærkt inden for bygningsintegrerede VE-anlæg, hvor der er oplevet kraftige prisfald.<sup>193</sup>

Med få undtagelser har markedet for byggevarer traditionelt været et hjemmemarked, da forskellige faktorer som klimatiske forhold, byggeskikke og individuelle landes krav til byggeriet har været barrierer for et internationalt marked.<sup>194</sup> Ydermere er byggebranchen karakteriseret ved at være stærkt påvirket af konjunkturudsvingene i økonomien.<sup>195</sup> Samtidig har innovationskulturen for bedre produktivitet i byggeriets plan- og byggeprocesser være meget svag i forhold til innovationen på byggevarer.<sup>196</sup>

Disse faktorer har historisk set hæmmet innovationsaktiviteterne i branchen, men med EU-harmoniseringer og udbredelsen af certificering er det udenlandske marked åbnet mere op.<sup>197</sup> Samtidig er der gjort en indsats for at gøre den offentlige forskning mere tilgængelig samt at minimere risikoen ved udviklingsprojekter gennem offentlige innovationsordninger, hvor virksomheder kan få økonomisk støtte til at hente viden fra f.eks. GTS institutterne.<sup>198</sup> Derudover er der fonde og organisationer med interesse for udvikling inden for branchen, som støtter udviklingsprojekter. Fx Realdania og Grundejernes Investeringsfond. Den internationale konkurrence har givet været med til at bidrage til en positiv udvikling for innovationsaktiviteterne i branchen.<sup>199</sup>

---

190 [www.innosite.dk](http://www.innosite.dk)

191 [www.test-din-baeredygtige-loesning.dk](http://www.test-din-baeredygtige-loesning.dk)

192 [www.innobyg.dk](http://www.innobyg.dk)

193 Det Økologiske Råd (2011): Bygningsintegreret energiproduktion. Kortlægning af det danske marked for bygningsintegrerede VE-løsninger til el- og varmeproduktion.

194 Velux, Rockwool, Danfoss osv. er eksempler på internationalt orienterede og innovative virksomheder.

195 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

196 Clausen, L. (2002). Innovationsprocessen i byggeriet – Fra idé til implementering i praksis.

197 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

198 GTS – nettet (2011): Innovationspresset på danske virksomheder – GTS nettets anbefalinger.

199 Widén, K. (2006). Innovation diffusion in the construction sector.

## 5.2 STATUS FOR FORSKNING, UDVIKLING OG INNOVATION I BYGGEBRANCHEN

Det har ikke været muligt at fremskaffe analyser specifikt for tendenserne inden for produktudvikling og innovation for byggevareproducenter. Dette kapitel vil derfor starte med at beskrive status for forskning, udvikling og innovation generelt for erhvervslivet. Dette meget generelle billede vil blive suppleret med en beskrivelse af indsatsen på forskellige områder inden for udvikling og innovation hos byggevareproducenterne.

### 5.2.1 DET GENERELLE BILLEDE

Da innovation er svært at måle direkte, bruger man typisk andre indikatorer som udtryk for virksomhedernes innovationsindsats. To meget udbredte indikatorer er virksomhedernes investeringer i forskning og udvikling samt antal søgte patenter. Disse to giver tilsammen et indtryk af innovationsindsatsen og innovationsevnen.

Som det ses i nedenstående tabel, har der været en positiv udvikling fra 2004 frem til 2009 i de samlede investeringer i forskning og udvikling i det danske erhvervsliv. Prognosen for 2011 og 2012 viser, at den positive udvikling fortsætter.

**FIGUR 5.1: ERHVERVETS INVESTERINGER I FORSKNING OG UDVIKLING**

Erhvervslivets investeringer i FoU 2001-2012 (mia. kr., faste 2010 priser)

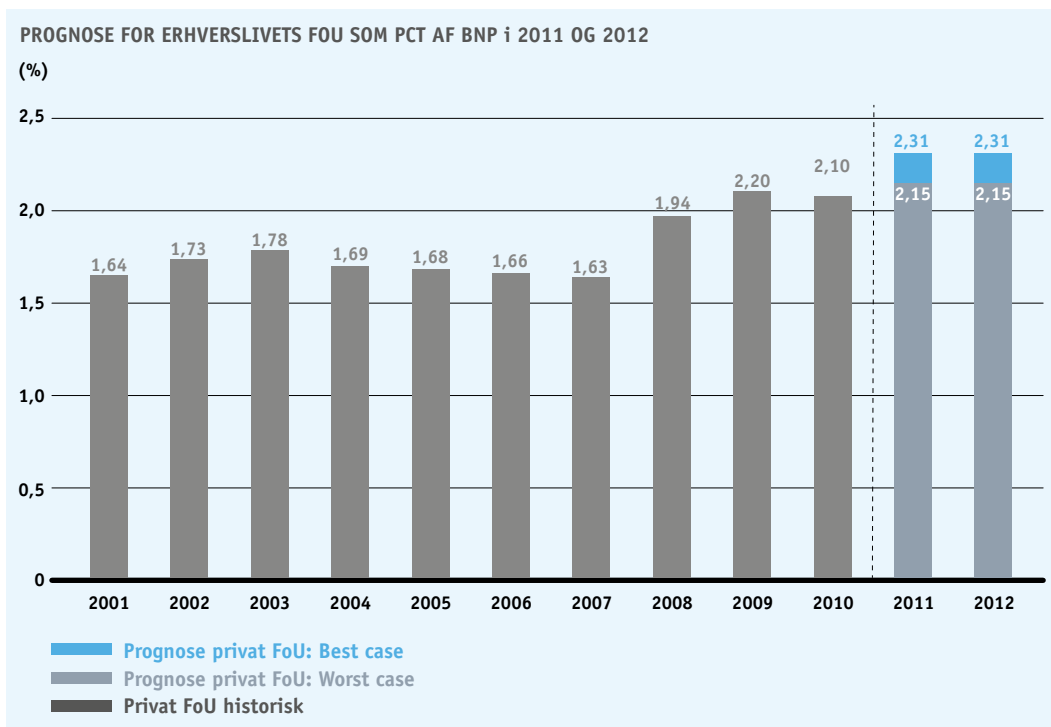
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Prognose
29,2	30,5	30,9	29,9	30,3	30,7	30,1	35,6	37,5	36,9	38,8	39,4	Worst
										40,2	43,6	Best

Kilde: FoU - Danmarks Statistik ([www.statistikbanken.dk/FORSK01](http://www.statistikbanken.dk/FORSK01)) for historiske tal frem til 2010 (2010-opgørelse er forløbig), Spørgeskemaundersøgelse gennemført af Teknologisk Institut i samarbejde med Jysk Analyse for prognosetal for 2011 og 2012 (n=1016).

Kigger man på investeringerne i forskning og udvikling som procent af BNP, jf. nedenstående figur, kan man ligeledes se, at der har været en positiv udvikling de seneste år, og at den forventes at fortsætte. Det positive findes især ved, at investeringerne i forskning og udvikling ikke er stagneret i samme grad som bruttonationalproduktet i forbindelse med finanskrisen, hvilket giver den procentuelle stigning i forskning og udvikling som procent af BNP.



FIGUR 5.2: PROGNOSE FOR ERHVERVETS INVESTERINGER I FORSKNING OG UDVIKLING



Kilde: FoU - Danmarks Statistik ([www.statistikbanken.dk/FORSK01](http://www.statistikbanken.dk/FORSK01)) for historiske tal frem til 2010 (2010-opgørelse er forløbig), Spørgeskemaundersøgelse gennemført af Teknologisk Institut i samarbejde med Jysk Analyse for prognosetal for 2011 og 2012 (n=1016). BNP - Danmarks Statistik ([www.statistikbanken.dk/NATK01](http://www.statistikbanken.dk/NATK01)) for historiske tal frem til 2011. Økonomisk Redegørelse, december 2011 fra Økonomi- og Indenrigsministeriet for prognosetal 2012.

Ovenstående grafikker giver et indtryk af en positiv udvikling for forskning og udvikling i den private sektor som helhed. Det skal nævnes, at tallene bygger på virksomhedernes egen indberetning, hvorfor der kan være en positiv bias for at give et bedre indtryk af aktiviteterne.

### 5.2.2 PRODUKTUDVIKLING OG INNOVATION FOR PRODUCENTER

Da det ikke har været muligt at finde opdaterede undersøgelser af forskning, udvikling og innovation inden for byggebranchen og specifikt byggebranchens producenter, er det svært at sige noget præcist om de seneste tendenser. Dog har tidligere ministerielle analyser alle fundet niveauet for forskning og udvikling samt innovation i byggebranchen utilfredsstillende.<sup>200</sup> Dette skal nuanceres i forhold til, at vi kun kigger på byggebranchens producenter og ikke på byggebranchen som samlet enhed. I det følgende vil vi beskrive fire områder, hvor der bliver gjort fremskridt i produktudvikling og innovation inden for byggebranchens producenter.

200 Blandt andet Regeringen (2003): Staten som bygherre; Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation samt Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

## Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri

Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri (BIIB) er et projekt med DI BYG som projektholder og med SBI, DI ITEK og en række virksomheder inden for byggematerialer og IT som deltagere. Projektet skal styrke producenternes muligheder for i højere grad at inddrage brugernes behov i deres arbejde med udvikling af produkter. Det skal samtidig give branchen bedre forudsætninger for at benytte informationsteknologi i byggematerialer.<sup>201</sup>

Indlejret teknologi er:<sup>202</sup>

- Radio Frequency Identification (RFID), som består af en "tag" og en aflæser.
- Sensorer/Mikro-mekaniske Systemer (MEMs).
- Centrale Tilstands- og Styringsanlæg (CTS) i byggeriet.

Den indlejrede teknologi kan få betydning for de kundetilpassede dele af den automatiserede produktion, også kaldet mass customization, ved at RFID i løbet af produktionen fortæller, hvad der skal monteres og ikke monteres på basisproduktet, hvorved der masseproduceres efter kundens specifikke behov. Derudover kan den indlejrede teknologi optimere serviceydelser ved at give håndværkeren instruktioner og vejledninger om produktet og opsætning samt informationer om det specifikke produkts tilstand. Indlejret teknologi kan også forbedre logistikken ved at sikre, at de rette produkter er det rette sted til rette tid, da teknologien kan øge sporbarheden og give informationer om dato for levering og leverandøren.<sup>203</sup> Udvikling inden for indlejret teknologi kan altså være med til at producere kundetilpassede produkter effektivt og effektivisere bygge/renoveringsprocessen ved at give relevante informationer.

## System- og modulleverancer

På udviklingsområdet inden for renovering er der et højt fokus på system- og modulleverancer, herunder præfabrikation af løsninger til klimaskærmen. Mulighederne for industrialisering er dog ikke generelt lige så store inden for renovering, som de er inden for nybyggeri. Dette skyldes bl.a. som nævnt i forrige kapitel pladsmangel ved montering og tilpasning til unikke byggerier. I sjældne tilfælde kan hensyn til de, relativt få, fredede og bevaringsværdige bygninger spille ind. Omvendt er det oplagt at bruge industrielt fremstillede facadeløsninger til de byggerier, der i forvejen har et industrielt udtryk. Den fremmeste entreprenør i denne udvikling er Enemærke & Petersen A/S, der har systematiseret facadeproduktionen og brugt den i flere store byggeprojekter.<sup>204</sup>

Inden for udvikling af modulbaserede løsninger til facader kan nævnes Connovate, der er et samarbejde mellem Arkitema, Confac og Contec om udviklingen af et byggesystem i højstyrkebeton, der uden kuldebroer kan overholde energiklasse 1 med en tykkelse på kun 25 cm mod 50-60 cm for traditionelle ydermursmoduler.<sup>205</sup>

201 <http://di.dk/SiteCollectionDocuments/Shop/Køreplanen.pdf?productid=9112&downloadType=Produkt>

202 <http://byg.di.dk/SiteCollectionDocuments/BIIB/Indlejret%20teknologi%20i%20byggeriet.pdf>

203 <http://byg.di.dk/SiteCollectionDocuments/BIIB/Indlejret%20teknologi%20i%20byggeriet.pdf>

204 <http://eogp.dk/Film.aspx>

205 <http://connovate.dk/category/projekter/renoveringspaneler/>

Udvikling af system- og modulleverancer giver anderledes udfordringer i forhold til den projektorienterede udvikling.<sup>206</sup>

- Produktudvikling til et potentielt marked og kundesegment. I modsætning til projektering til en bestemt byggekunde.
- Produktudvikling for livscyklus. Skabt for hensigtsmæssighed i alle faser fra konfiguration til anvendelse, vedligeholdelse, service og fornyelse.
- Udvikling for Mass Customization. Skabe produktplatform, modularisere produktet og skabe variationsretninger.
- Multifaglig- og funktionel udvikling. Teknologiske nyskabelser og tekniske sammenbygninger.
- Virksomhedssamarbejde om udvikling. Åbent, kreativt og forretningsbaseret samarbejde med fokus på det fælles slutprodukt og slutkunde.

## Byggeriets Innovation

Byggeriets Innovation var et initiativ, der forløb frem til 2008 i regi af Realdania, hvorefter det blev overtaget af DAC indtil det sluttede i 2009.<sup>207</sup> Byggeriets Innovation støttede forskellige produktudviklingsprojekter og i caselisten i slutningen af dette kapitel beskrives to af disse projekter, altan.dk og præfabrikerede installationsskakte. Disse to er eksempler på projekter, der er blevet til realiserede forretningskoncepter.

## Bygningsrelaterede VE-anlæg

Bygningsrelaterede VE-anlæg er anlæg, der bidrager med vedvarende energi til bygnings energiforbrug, og som er en mere eller mindre integreret del af bygningen, f.eks. når solcelleanlæg bliver en integreret del af taget. I hovedtræk omfatter bygningsrelaterede VE-anlæg solceller, solfangere, jordvarme (termisk varme) og varmepumper.

Udviklingen er de seneste år gået stærkt inden for bygningsrelaterede VE-anlæg, hvor der er oplevet kraftige prisfald. De integrerede løsninger er stadig dyrere end de påmonterede løsninger, men overvejelser som arkitektonisk kvalitet og ejendomsværdi, taler for de bygningsintegrerede løsninger i forhold til de påmonterede.<sup>208</sup>

Fællestrækkene for de nævnte projekter er, at de er baseret på tværgående samarbejde mellem forskellige aktører i branchen, og ofte medfinansieret af offentlige midler, fonde eller andre organisationer med interesse for udvikling i branchen. For solcellernes vedkommende findes der kun én dansk produceret løsning.

206 DTU (2005): Systemleverancer i byggeriet – En udredning til arbejdsbrug.

207 [www.dac.dk/visNyhed.asp?artikelID=3784&soegningID=104100&ord=byggeriets%20innovation](http://www.dac.dk/visNyhed.asp?artikelID=3784&soegningID=104100&ord=byggeriets%20innovation)

208 Det Økologiske Råd (2011): Bygningsintegreret energiproduktion. Kortlægning af det danske marked for bygningsintegrerede VE-løsninger til el- og varmeproduktion.

## 5.3 UDFORDRINGER OG RAMMEBETINGELSER

### 5.3.1 RAMMEBETINGELSER OG VIRKEMIDLER

Byggebranchen er karakteriseret ved at være stærkt påvirket af konjunkturudsvingene i økonomien, og har til tider endog været brugt som regulator for samfundsøkonomien. Ved lavkonjunktur er byggeriet, både nybyggeri og renovering, en af de første brancher der bliver ramt. Det betyder, at virksomhederne skal være meget fleksible med hensyn til kapacitet og investeringer, hvilket igen betyder, at de får mindre incitament til at binde midler i store og ofte usikre udviklingsaktiviteter.

Markedet for byggevarer har traditionelt været et hjemmemarked. Forskellige faktorer som klimatiske forhold, byggeskikke og individuelle landes krav til byggeriet har været barrierer for et internationalt marked for byggevarer. Byggevareproducenterne har derfor været orienteret mod hjemmemarkedet. Det samme har deres kunder, som har forbundet det med for store risici at købe udenlandske varer pga. usikkerhed om tekniske specifikationer, kvalitet, samspil med andre byggevarer i bygningsdelen samt overholdelse af bygningsreglementet. Dette har historisk været en hæmmende faktor for konkurrencen på det danske marked.<sup>209</sup>

Dette har dog ændret sig med den øgede EU-standardisering og certificering af produkter og byggevarerforordninger. Dette har fjernet nogle af de barrierer, der eksisterede for at de danske producenter kunne afsætte deres varer på det udenlandske marked og vice versa. Og dette har været med til at øge konkurrencen og incitamentet for danske virksomheder til at innovere. Specielt fordi de udenlandske producenter typisk kommer fra lavtlønslande og derfor konkurrerer på prisen.<sup>210</sup>

Virksomhedernes størrelse giver forskellige forudsætninger for og incitamenter til at innovere. For de store virksomheder har den øgede konkurrence givet incitament til at innovere og dedikere flere ressourcer til udvikling. For de små og mellemstore virksomheder er det for stor en investering og risiko at tage at binde midler i udviklingsaktiviteter. Derudover mangler de ressourcerne til at betale for kvalificeret arbejdskraft. For dem gælder det om at være gode til at hente viden ind udefra ved at samarbejde med kunder, underleverandører samt universiteter og tekniske institutter.

#### Eksisterende virkemidler

For at sikre bedst mulige vilkår for innovation inden for byggeriet og særligt renovering eksisterer i dag en række forskellige virkemidler. Der sondres mellem informative, normative og økonomiske virkemidler.

209 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

210 Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

## Informative virkemidler

- Forskellige organisationers fokus på området, herunder:
  - DI BYG.
  - Dansk Byggeri – oprettelse af branchenetværket Danske Byggematerialer.
  - InnoBYG – byggebranchens innovationsnetværk for energieffektivt og bæredygtigt byggeri.
  - LavEByg (Afsluttet).
  - Åben Innovation – (innosite.dk) Realdania-støttet projekt der skal medvirke til at skabe og videreudvikle et aktivt innovationsmiljø i byggesektoren i Danmark.
  - Byggeriets Innovation (afsluttet). Erstattet af TEST-programmet/innovationsradar.dk
  - www.ejendomsviden.dk (Grundejernes Investeringsfond).
- Projekter under det tidligere Erhvervs- og byggestyrelsen:
  - Det digitale byggeri.
  - BIIB – Brugerdreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri.
  - KIG - "Koordinations- og Initiativ Gruppen for viden i byggeriet" (Afsluttet).
- Erfa-netværk, fx:
  - Industrinetvaerk.dk

## Normative Virkemidler

- Produktkrav/komponentkrav til kvalitet, energi og miljø. (fx i bygningsreglementet og byggevareforordningerne)
- EU-standardisering, herunder CE-mærkning.
- Certificering, fx energimærker.

## Økonomiske virkemidler

Forskellige offentlige tilskuds- og støtteordninger, fx:

- Videnkupon.
- SPIR – Strategic Platforms for Innovation and Research.
- Erhvervs PhD'er.
- Åbne midler.
- Videnpilot.
- Innovationskonsortier.
- EUDP - Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrations Program.
- Green Labs.
- Fornyelsesfond, grønne løsninger.
- Højteknologifonden.

Støtte fra fonde og andre organisationer, fx:

- Realdania.
- Grundejernes Investeringsfond.

### 5.3.2 FORESLÅEDE LØSNINGER

Anbefalinger fra aktørerne i byggebranchen er, at man i høj grad skal fortsætte arbejdet med at udvide samarbejdet mellem virksomhederne i byggebranchen og videninstitutioner som GTS-institutterne og universiteterne. Herunder at udbrede kendskabet til og udnyttelsen af innovationsordningerne.<sup>211</sup> På den måde skal viden og midler gøres let tilgængelige for virksomhederne, når de har brug for den. Derudover opfordres der til i højere grad at samarbejde på tværs i værdikæden om udviklingsprojekter til fælles gavn.

---

211 GTS – nettet (2011): Innovationspresset på danske virksomheder – GTS nettets anbefalinger; Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan samt Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.

## 5.4 CASES: PRODUKTUDVIKLING OG INNOVATION

### Altan.dk

I dette projekt udviklede man et systemprodukt for altaner, hvor virksomheden (altan.dk) er med fra første besigtigelse til færdigmonteret altan. Dette fordrede en udvikling af forskellige moduler, der kan konfigureres efter bygningen og kundens valg. Med projektet har det derfor været muligt for altan.dk at lave kundetilpassede produkter, samtidig med at andelen af varianter, der håndteres internt i virksomheden er reduceret.

*Kilde: Byggeriets Innovation (2007): Ud i det blå. En innovationshistorie om altan.dk. Caserapport fra projektet "Den brugerkonfigurerede altan".*

### NCC – Præfabrikerede Installationsskakte

Behovet for dette projekt kom på baggrund af, at installationsskakte til etageboliger er forbundet med mange processer og timer til udregning af skakten samt "møbleringen" af selve installationsskakten. Installationen foregår ofte i trange og dårlige arbejdsstillinger. Projektet handlede derfor om at udvikle en modulær skakt, der kunne konfigureres efter bygningens behov. En prototype blev udviklet i projektets regi, inden NCC overtog markedsføringen og leverancen af produktet. Som eksempel har NCC realiseret projektet i bygningen af plejeboliger i Ørestad Syd.

*Kilde: Byggeriets Innovation (2008): På vej mod fremtidens skakt – En innovationshistorie om præfabrikerede installationsskakte til etageboliger. Caserapport fra projektet "Installationsskakte til boligetagebyggeri" samt [www.ncc.dk/da/Materialer-og-services/Installation/Skakt/Referencer/Plejeboliger-i-Orestad-Syd/](http://www.ncc.dk/da/Materialer-og-services/Installation/Skakt/Referencer/Plejeboliger-i-Orestad-Syd/)*

### Alevator

I perioden 2001-2008 gennemførte Grundejernens Investeringsfond et udviklingsprojekt om etablering af minielevatorer i ejendomme, hvor det ikke er muligt at overholde de gældende rammebetingelser for etablering af elevatorer. Målet var at forbedre tilgængeligheden i eksisterende boligetageejendomme.

Dette projekt lever bl.a. videre i virksomheden Alevator.dk, der bl.a. sælger elevatorløsninger til boligetageejendomme, hvor der ikke er plads til at overholde de gældende rammebetingelser.

*Kilde: [www.alevator.dk](http://www.alevator.dk)*

### Solgardiner og automatisk styring til ovenlysvinduer

Forbedring af ovenlysvinduers isoleringsevne ved hjælp af forskellige gardiner samt automatisk styring af op/nedrulning samt udluftning.

Resultater: Forbedring af et ovenlysvindues isoleringsevne med op til 64%.

*Kilde: [www.velux.dk](http://www.velux.dk)*

## LITTERATUR

- Advice AS (2011): Renovering på dagsordenen – Interessentafdelingsanalyse.
- AlmenNet (2009): AlmenVejledning C2: Trinvis fornyelse af almene boliger - en ny renoveringsform mellem Råderet og Totalrenovering.
- AlmenNet og PKEConsult m.fl. (2011): Forundersøgelserapport - Industrialisering og effektivisering af processer og produkter.
- BAT-kartellet (2004): Det syge hus. En analyse af vedligeholdelsesefterslæbet i bygge- og anlægsektoren.
- BAT-kartellet (2010): Produktivitet i byggeriet. En analyse af mulighederne for at forbedre produktiviteten i byggebranchen.
- Birch & Krogboe (2004): Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor. Sammenfatning af eksisterende materialer og analyser.
- Boligfonden Kuben (2009): U2 (Urbanplanen) - Demonstrationsprojekt for værdiskabelse og udvikling/afprøvning af evalueringsmetode for procesoptimering og produktevaluering på bygningsdelsniveau. Slutrapport.
- Boligministeriet (1998): Projekt Renovering. Parcelhuse. Markedet for renovering af den nyere del af parcelhussektoren.
- By- og Boligministeriet (2001): Projekt Hus. Dobbelt værdi til halv pris – på vej mod målet.
- Byggepolitisk Taskforce (2000): Byggeriets fremtid – Fra tradition til innovation.
- Byggeriets Innovation (2007): Ud i det blå. En innovationshistorie om Altan.dk.
- Byggeriets Innovation (2008): På vej mod fremtidens skakt. – En innovationshistorie om præfabrikerede installations-skakte til etageboliger.
- Byggeriets Evaluerings Center (2007): Byggeriets produktivitet – en analyse fra Byggeriets Evaluerings Center.
- Byggeriets Evaluerings Center (2008): Byggeriets produktivitet – en tværsnitsanalyse fra 2004-2007.
- Bygherreforeningen (2011): Fra partnering til det gode samarbejde (opsamling på undersøgelse).
- Bygherreforeningen m.fl. (2013): Hvidbog om bæredygtighed i byggeriet.
- CINARK (2007): Arkitektonisk kvalitet & industrielle byggesystemer – råhuset i det aktuelle danske etageboligbyggeri.
- Clausen, L. (2002): Innovationsprocessen i byggeriet – Fra idé til implementering i praksis. Danmarks Tekniske Universitet, Ph.d.-afhandling, BYG DTU R-031.
- Concito (2011): Grøn byfornyelse. Fra paradoks til potentiale ved energirenovering af private udlejningsejendomme.
- COWI (2009): Analyse af kommunernes vedligeholdelseefterslæb. Analyserapport nr. 1.
- COWI (2009): Nedbringelse af CO<sub>2</sub>-udslip fra de kommunale bygninger.
- Dansk Byggeri (2005): Analyserapport af vedligeholdelseefterslæbet i Danmark.
- Dansk Byggeri (2008): Analyse af vedligeholdelseefterslæbet i Danmark, analyserapport.
- Dansk Byggeri (2008): Værditabsmodel – Bygningsvedligeholdelse. Case.
- Dansk Byggeri (2010): Konsekvensanalyse af kommunalt bygningsvedligehold.



Dansk Byggeri (2010): Strategisk samarbejde mellem byggeriets mindre virksomheder.	EA, Niras, RUC, 4-fact (2008): En vej til flere og billigere energibesparelser.	Københavns Kommune (2011): Befolkningsfremskrivning for København 2012-2026.
Dansk Byggeri (2011): Konjunktur-analyse, februar 2011.	Energiforum Danmark (2013): Modeller for energioptimering	Landsbyggefonden (2006): Almene boliger med fremtid.
Dansk Byggeri (2012): "Bidrag til Produktivitetskommissionen", 2012.	SBi (2013): Varmebesparelser ved løbende energirenovering frem til 2050.	McKinsey (2010): "Creating Economic Growth Through Competition", November 2010.
Danske Regioner (2007): Investeringer i fremtidens sundheds-væsen.	Energistyrelsen (2009): Energi-statistik 2009.	Produktivitetskommissionen (2012): "Baggrundsnotat: Deflateringsmetoder i bygge- og anlægsbranchen og i de private serviceerhverv" December 2012.
Danske Regioner m.fl. (2008): Ejendomsadministration i kommuner og regioner. Bedre rammer for velfærd.	Erhvervs- og Boligstyrelsen (2003): PPB-evaluering af standard og kvalitet	Produktivitetskommissionen (2013): "Analyserapport 1: Danmarks produktivitet – hvor er problemerne?" April 2013.
Det økologiske Råd (2011): Bygningsintegreret energiproduktion. Kortlægning af det danske marked for bygningsintegrerede VE-løsninger til el- og varmeproduktion.	Erhvervs- og Boligstyrelsen (2003): Projekt Renovering. Kvalitet i projektstyring - udvikling af roller, samarbejde og produktivitet i renoveringer.	Realea & Strunge Jensen A/S (2009): Eksempelprojekt. Energi-renovering i fredede bygninger.
DI BYG (Ikke oplyst): Projektbeskrivelse – Brugerreven Innovation, Indlejret teknologi og Byggeri.	Erhvervs- og Byggestyrelsen (2009): Produktivitsniveauet i dansk og europæisk byggeri.	Regeringen (2003): Staten som bygherre.
DTU (2005): Systemleverancer i byggeriet – En udredning til arbejdsbrug.	Erhvervs- og Byggestyrelsen (Ikke Oplyst): Indlejret teknologi i byggeriet – Potentialer og besparelsesmuligheder for offentlige bygherrer.	Regeringens ekspertpanel vedr. sygehusinvesteringer (2008 og 2010): Regionernes investerings- og sygehusplaner - screening og vurdering I og II.
DTU Byg (2008): Energibesparelser i bygninger i den offentlige sektor. DTU BYG R-184.	Forskning- og Innovationsstyrelsen (2011): Erhvervslivets forskning, udvikling og innovation i Danmark i 2011.	Renovering på Dagsordenen, GI og Bygherreforeningen (2012): Bygningsgenerationer og renoveringsbehov.
DTU BYG (2010): Energirenoveringstiltag – katalog. DTU BYG R-223.	GTS – Nettet (2011): Innovationspresset på danske virksomheder – GTS nettets anbefalinger.	Renovering på dagsordenen (2013): Undersøgelse af renoveringskompetencer blandt ingeniører og arkitekter
EA Energianalyse (2010): Energiforbrug og besparelser i bygninger.	Klimakommissionen (2010): Grøn energi – vejen mod et dansk energisystem.	

- Rigsrevisionen (2005): Beretning til statsrevisorerne om vedligeholdelse af statens bygninger.
- Rockwoll Fonden (2010): Danskerne og det sorte arbejde. Juni 2010. Syddansk Universitetsforlag.
- SBi (1999): Kortlægning af 88 byfornyelsessager – en analyse af slutregnskaber og renoveringsomfang.
- SBi (2001): Metoder til kvalitetsudvikling af alment boligbyggeri. By og Byg Resultater 006.
- SBi (2004): Bedre produktivitet ved renovering. Forsøg med planlægning, styring og opfølgning på sager.
- SBI (2005): Den selvstyrende byggeplads. Visioner for mestres og bygningsarbejders anvendelse og udvikling af tværfaglighed og selvstyring i dansk byggeri.
- SBi (2006): Byggeriets produktivitet. Samspil mellem industri og byggeri.
- SBI (2006). Byggestyring for fagentreprenører - Erfaringer og ideudvikling med baggrund i murerfaget.
- SBi (2008): Privat boligudlejning. Motiver, strategi og økonomi.
- SBi (2008): Renovering af almene bebyggelser 2004 – 2007.
- SBi (2009): BadButik A/S. Udvikling af et brugerorienteret forretningskoncept.
- SBi (2009): Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri.
- SBi (2009): Virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger.
- SBi (2010): CREDIT Summary and National Recommendations. Indicators and benchmarking framework for transparency in construction and real estate in the Nordic and Baltic countries. CREDIT Report 6.
- SBi (2010): Danske bygningers energibehov i 2050.
- SBI (2011): Artikler til hjemmesiden [www.BVUnet.dk](http://www.BVUnet.dk)
- Slots- og Ejendomsstyrelsen (2009): Energoptimering af fredede kulturejendomme i Slots- og Ejendomsstyrelsen.
- Teknologirådet (2008): Klimarigtigt byggeri – vi kan, hvis vi vil.
- Tænketank Om Bygningsrenovering (2011): Notat om renovering 31. august 2011.
- Tænketank Om Bygningsrenovering (2013): Fokus på bygningsrenovering. Syv initiativer fra byggebranchen. Januar 2013.
- VEB (2009): Sådan fremmes energibesparelser i bygninger.
- Velfærdsministeriet (2009): Barrierer og incitamenter for energibesparelser i lejeboliger.
- VærdiByg (2013): Perspektiver på renoveringsprocesser.
- Widén, K. (2006): Innovation diffusion in the construction sector. Doctoral dissertation, October 2006. Lund University, Division of Construction Management.
- Økonomi- og Erhvervsministeriet (2007): Byggepolitisk handlingsplan – Bedre og billigere byggeri.

## BILAG: LISTE MED INTERVIEWEDE PERSONER TIL FØRSTE UDGAVE

<b>Organisation</b>	<b>Interview</b>
Akademisk Arkitektforening	Natalie Mossin, Formand
Arkitema	Thomas Carstens, Partner
BAT kartellet	Gunde Odgaard, Sekr.leder
Boligselskabernes Landsforening	Interviewaftale ikke mulig. Input baseret på desk research.
Bygningsarv	Thomas Martinsen, Direktør
Concito	Martin Lidegaard, tidl. Formand
COWI A/S	Stig P. Christensen, tidl. Udviklingsdirektør
Dansk Byggeri	Michael H. Nielsen, Direktør
Danske ARK	Christian Lerche, Direktør
DI BYG	Bjarke Fjelsted, konsulent
EBST	Søren Tegen Pedersen, tidl. Vicedirektør
FRI	Henrik Garver, Adm.direktør
Håndværksrådet	Henrik Lilja, Energipolitisk konsulent
Konstruktørforeningen	Gert Johansen, Formand
Kunstakademiets Arkitektskole	Anne Beim, Centerleder
Landsbyggefonden	Birger Kristensen, Sekretariatschef
MT Højgaard	John Sommer, Salgsdirektør
Realdania	Hans Peter Svendler, Direktør
Rockwool	Susanne Kuehn, Chefkonsulent
SBi	Thorkild Ærø, Direktør
Tekniq	Niels Jørgen Hansen, Adm. Dir.
Teknologisk Institut	Peter Bachmann Vestergaard, tidl. Centerleder
Velux Group	Torben Thyregod, Arkitekt

