



## Udtjente bygninger og bygningsrenovering

*Netværk for energirenovering*

Wittchen, Kim Bjarne; Kragh, Jesper

*Publication date:*  
2013

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Wittchen, K. B., & Kragh, J. (2013). *Udtjente bygninger og bygningsrenovering: Netværk for energirenovering*. SBI forlag. SBI Bind 2013 Nr. 16

### General rights

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

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

### Take down policy

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

SBi 2013:16

# Udtjente bygninger og bygningsrenovering

Netværk for energirenovering



Statens Byggeforskningsinstitut  
AALBORG UNIVERSITET



# Udtjente bygninger og byggningsrenovering

Netværk for energirenovering

Kim B. Wittchen  
Jesper Kragh

Titel	Udtjente bygninger og bygningsrenovering
Undertitel	Netværk for energirenovering
Serietitel	SBI 2013:16
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2013
Forfattere	Kim B. Wittchen, Jesper Kragh
Sprog	Dansk
Sidetæl	13
Litteratur- henvisninger	Side 13
Emneord	Bygningsrenovering, udtjente bygninger, energirenovering, nedrivning, energimærke
ISBN	978-87-92739-38-4
Omslag	Colourbox
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, A.C. Meyers Vænge 15, DK - 2450 København SV E-post <a href="mailto:sbi@sbi.aau.dk">sbi@sbi.aau.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

# Forord

Denne rapport er udarbejdet for Energistyrelsen og er målrettet deltagerne i netværket for energirenovering, især byggebranchen og styrelserne samt de politiske beslutningstagere.

I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten *Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem til 2050* [5] til Netværk for energirenovering, blev betydningen af ældre udtjente bygninger ikke medtaget i beregningsmodellen, da udviklingen mht. energirenovering kontra nedrivning er forholdsvis usikker. Denne rapport giver nogle opgørelser baseret på data fra Bygnings- og Boligregisteret (BBR) og data indsamlet i forbindelse med udarbejdelse af energimærker i Energimærkningsordningen (EMO), der kan anvendes til at vurdere omfanget af disse ældre udtjente bygninger. Herudover gives der et skøn over investeringsomfanget for at opgradere boliger i dårlig energimæssig stand.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet  
Juni 2013

*Søren Aggerholm*  
Forskningschef

# Indhold

Forord .....	3
Indhold .....	4
Indledning .....	5
Omkostning ved gennemgribende energirenovering .....	6
Beregningsmodel for investeringsbehov .....	7
Bygninger med lav belåningsværdi .....	9
Kommuner med flest boliger med lav værdi .....	10
Nedrivning og ændret anvendelse af bygninger.....	11
Referencer .....	13

# Indledning

Det er forbundet med stor usikkerhed at opstille en model for hvor stor en del af det ældre byggeri, der i fremtiden vil blive energirenoveret, og hvor meget der vil blive revet ned for at give plads for nyt. En stigende tendens har vist sig i de senere år for nedrivning af udtjente bygninger beliggende i eller tæt på de største byer. En tilsvarende stigende nedrivningstendens vil formentlig også kunne forventes i yderområderne i de kommende år, hvor udtjente bygninger er svære at sælge på grund af befolkningens generelle ønske om at bo i eller tættere på de største byer.

Denne rapport giver nogle opgørelser, der kan være med til at belyse omfanget af udtjente bygninger med lav bygningsværdi og dårlig energimæssig stand svarende til energimærke F eller G. Opgørelserne er primært fokuseret på lave boliger, dvs. stuehuse, enfamiliehuse og rækkehuse. En opgørelse for den historiske nedrivning af bygninger er dog udført for alle typer af bygningsanvendelsestyper.

De anvendte data er udtræk fra Bygnings og Bolig Registeret (BBR) [1] og Energimærkningsordningen (EMO) [2], begge fra efteråret 2012.

# Omkostning ved gennemgribende energirenovering

For at kunne vurdere, hvornår en bolig vil blive energirenoveret kontra revet ned (for at give plads til nybyggeri), er det nødvendigt at estimere en størrelsesorden for investeringer i energirenoveringstiltag. En gennemgribende og fremtidssikret energirenovering antages at skulle forbedre bygningens energimærke til mindst et C mærke. For boliger betyder det en reduktion af energibehovet med ca. 150 til 200 kWh/m<sup>2</sup> til et niveau på omkring 130 kWh/m<sup>2</sup>. Til sammenligning er energirammekravet for standard nybyggeri af boliger efter BR10 [3] ca. 60 – 65 kWh/m<sup>2</sup>, afhængig af det opvarmede areal. Energiforbruget efter en gennemgribende energirenovering er dermed stadig ca. dobbelt så stort som for nybyggeri. Yderligere energirenovering vurderes dog normalt at være for problematisk både byggeteknisk og omkostningsmæssig i forhold til besparelsens størrelse.

En bygning med et energimærke F eller G må generelt antages at skulle energirenoveres på stort set alle hovedbygningsdele og sandsynligvis også mht. varmeinstallation og etablering af nyt ventilationsanlæg med varmegenvinding. Tabel 1 viser et overslagsmæssigt investeringskøn for en typisk energirenovering af lave boliger for at opnå et energimærke C.

Tabel 1 Skønnet investeringsomfang – pr. bolig - for energirenovering af typiske lave boliger i dårlig energimæssig stand opgraderet til kravene i BR10 [3].

Bygningsdel	Investering [kr.]
Loft (udblæsning af granulat)	30.000 – 50.000
Ydervæg (pudset facadeefterisolering) <sup>1)</sup>	75.000 – 125.000
Nye gulve (delvis udskiftning i fx badeværelser og stue/køkken)	25.000 – 50.000
Nye vinduer	50.000 – 150.000
Varmeinstallation (inkl. ny varmtvandsbeholder)	40.000 – 75.000
Ventilation med VGV	30.000 – 50.000
Total investering	250.000 – 500.000

1) Det skal bemærkes at for efterisolering af lofter er prisen uden omkostning til ny tagbeklædning.

Som det fremgår af tabel 1, skønnes selve energirenoveringen af lave boliger i dårlig energimæssig stand totalt at koste mellem 250.000 og 500.000 kr. pr. bolig. For en typisk bolig vil varmebesparelsen ved en gennemgribende energirenovering (F/G til C mærke) typisk kunne udgøre 10.000 – 20.000 kr. pr. år, afhængig af den faktiske varmepris og boligens størrelse.

Ejere af bygninger med en lav salgsværdi/ejendomsværdi, fx under 500.000 kr., har dermed begrænset mulighed for at finansiere en total energirenovering via et realkreditlån, idet lånemulighederne fastsættes af realkreditinstitutionerne efter en rimelige kontant markedsværdi<sup>1</sup>. En privat ejet bolig, værdisat til eksempelvis 500.000 kr., kan belånes for maksimalt 400.000 kr. (80 %), hvilket sammenholdt med tabel 1 viser, at investeringen til energirenoveringen dermed ville udgøre en altovervejede andel af lånet.

Det skal dog samtidig bemærkes, at der i rapporten *Sammenhæng mellem energimærke og salgspris* [4] er fundet, at investeringer i energirenovering øger salgsprisen med i gennemsnit 3-5 % pr. forbedret trin på energi-

<sup>1</sup> Se beskrivelse på <http://www.realkreditraadet.dk/>

mærkningskalaen. Det vil sige at det teoretisk skulle være muligt at øge belåningsrammen for huset tilsvarende.

## Beregningsmodel for investeringsbehov

Udtræk fra BBR af enfamiliehuse solgt i perioden fra januar 2010 til september 2012 udgør ca. 36 500, hvor af ca. 10 700 (30 %) er energimærket med et F eller G mærke. Med udgangspunkt i disse enfamiliehuse er der opstillet en simpel beregningsmodel for den økonomiske investering der skal foretages for at bringe hovedbygningssdelene op til gældende isoleringskrav for hver enkelt bygning, samt evt. for installation af ny energieffektiv varmforsyning og installation af ventilationsanlæg med varmegenvinding.

Med modellen er det muligt, for det specifikke hus, at undersøge om hver hovedbygningssdel (lofter, ydervægge, gulve og vinduer) lever op til kravet (grænseværdi for U-værdi) og såfremt dette ikke er tilfældet, beregnes den investering der skal til for gennemførelsen af opgraderingen. Udskiftningen af gulve (terrændæk) skønnes i praksis kun at blive foretaget i beskedent omfang, fx i forbindelse med modernisering af badeværelser. Derfor regnes der kun med en renovering på 10 % af det gulvareal, der ikke opfylder kravet.

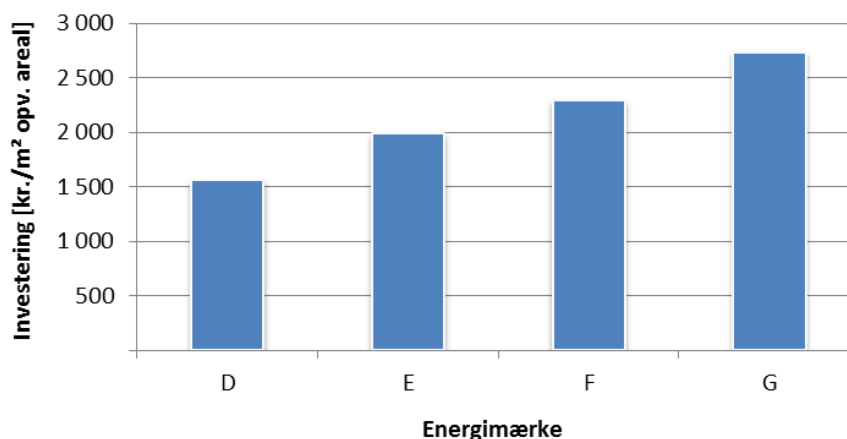
For varmeanlæg foretages der kun en udskiftning, såfremt der er tale om en ældre kedel med en effektivitet ved dellast under 88 %. For bygninger med fjernvarmforsyning er der ikke medregnet nogen investering til energiforbedring. De antagende grænseværdier og investeringer er vist i tabel 2.

Tabel 2 Grænseværdier og enhedsomkostninger for energirenoveringer.

Tiltag	Grænseværdi	Enhedsomkostning
Efterisolering af loft	$U > 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	400 kr./m <sup>2</sup>
Efterisolering af ydervæg	$U > 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	1 000 kr./m <sup>2</sup>
Efterisolering af gulv (10 %) <sup>1)</sup>	$U > 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$	3 500 kr./m <sup>2</sup>
Udskiftning af vinduer	$U > 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	6 000 kr./m <sup>2</sup>
Udskiftning af kedel	$\eta_{\text{dellast}} < 0,88$	60 000 kr./anlæg

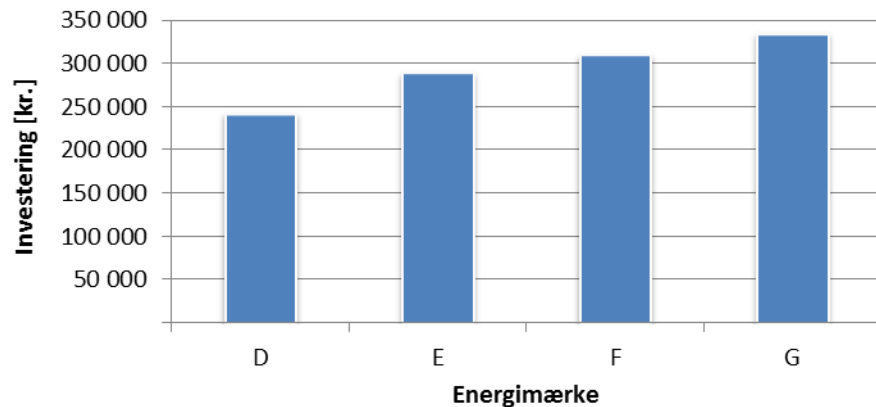
1) Det antages at 10 % af gulvarealet (fx badeværelser) optages og udføres som nyt terrændæk. Det resterende gulvareal efterisoleres ikke.

Figur 1 viser de beregnede gennemsnitlige omkostning pr. m<sup>2</sup> opvarmet bruttoetageareal. I gennemsnit skal der investeres mellem 1500 og 2800 kr./m<sup>2</sup> (afhængig af udgangspunktet) alene til energibesparende tiltag.



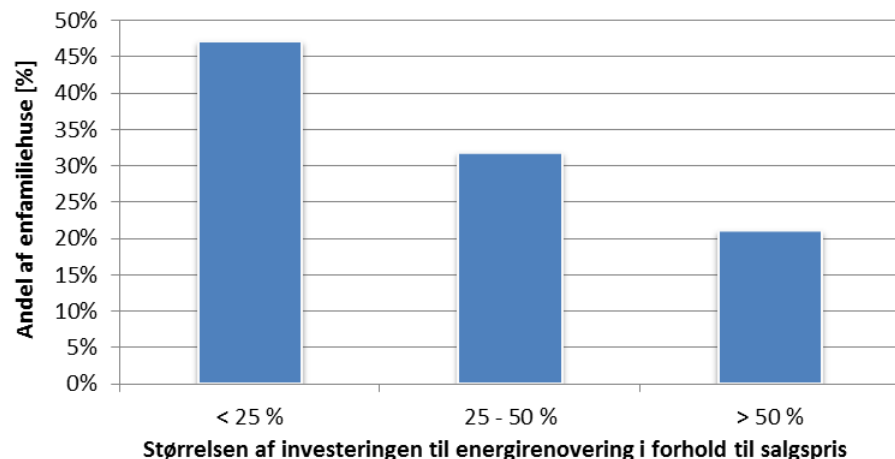
Figur 1. Gennemsnitlig samlet omkostning pr. enfamiliehus for energirenovering af hovedbygningssdelene (lofter, ydervægge, gulve og vinduer) og installationer (varmeinstallation og ventilation med VGV).

For et typisk ældre enfamiliehus på fx 120 m<sup>2</sup> i dårlig energimæssig stand (energimærke F eller G) skal der således i gennemsnit investeres ca. 325.000 kr. i energibesparende tiltag. De gennemsnitlige investeringer pr. enfamiliehuse er vist på figur 2.



Figur 2 Gennemsnitlig total investering pr. enfamiliehus med energimærke F eller G, baseret på skønnede investeringsomkostning som angivet i tabel 2.

De beregnede investeringer til energirenovering er ligeledes sammenholdt med de faktiske salgspriser for hvert enfamiliehus. Figur 3 viser hvor meget den beregnede investering til energirenovering af F og G mærkede enfamiliehuse udgør ift. salgsprisen under forudsætning af en værdistigning på 3-5 % pr. trin på energimærkeskalaen.

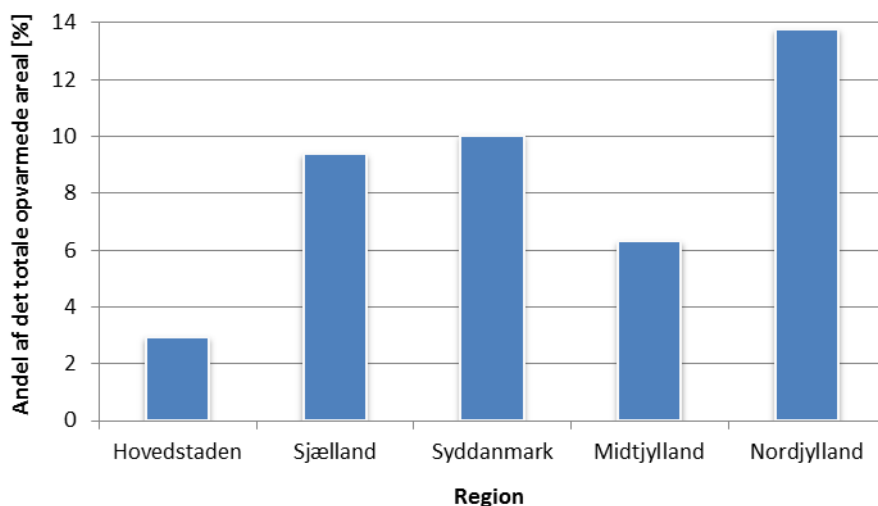


Figur 3 Opgørelse af enfamiliehuse med energimærke F eller G efter hvor stor den samlede investering til energirenovering er i forhold til salgsprisen. Analysen er foretaget på enfamiliehuse solgt fra januar 2010 til september 2012.

Som det fremgår af figur 3 er over 20 % af enfamiliehusene i den situation at en investering til energirenovering vil udgøre mere end 50 % af salgsprisen. Opskaleres dette til det samlede antal enfamiliehuse i Danmark, svarer det til at 60 000 – 65 000 enfamiliehuse, har behov for en investering til energirenovering, som er større end 50 % af salgsprisen. Omvendt er der mere end 45 % af husene, hvor investeringen i energirenovering udgør under 25 % af salgsprisen.

## Bygninger med lav belåningsværdi

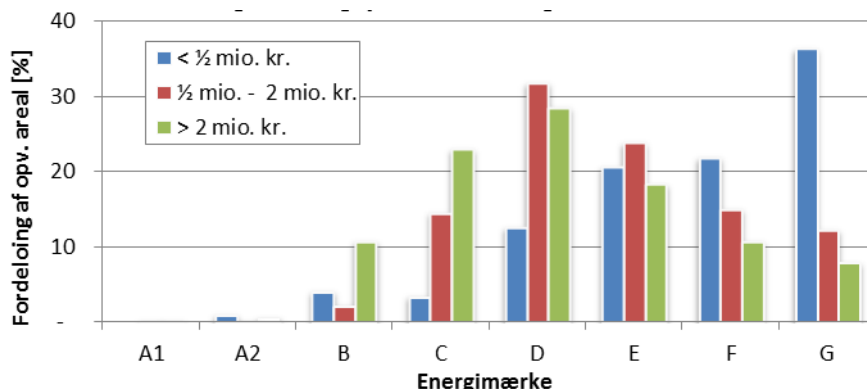
Udover de byggetekniske udfordringer ved en energirenovering kan der som tidligere beskrevet være et problem for mange ejere mht. finansieringen, såfremt det skal finansieres ved hjælp af realkreditlån. Figur 4 viser arealandelen af det totale opvarmede areal for lave boliger<sup>2</sup> opført før 1980 med en offentlig ejendomsvurdering under ½ mio. kr. opgjort pr. region.



Figur 4. Andel af det totale opvarmede areal pr. region opført før 1980, som har en ejendomsvurdering (2011) under ½ mio. kr. Bygninger uden varmeinstallation og fredede bygninger er ikke medtaget.

Som det ses af figur 4 udgør lave boliger med en relativ lav ejendomsvurdering en betydelig andel af det samlede opvarmede boligareal. For hele landet udgør lave boliger opført før 1980 med en ejendomsvurdering under ½ mio. kr. ca. 130.000 stk. (ca. 8 % af det tilsvarende totale opvarmede areal). Den største andele findes i region Nordjylland, hvor næste 14 % af det opvarmede boligareal har en lav offentlig ejendomsvurdering.

Figur 5 viser hvordan det opvarmede areal for ca. 100.000 enfamiliehuse fordeler sig med hensyn til energimærke og ejendomsvurdering opgjort i tre intervaller – under ½ mio. kr., ½ - 2 mio. kr. og over 2 mio. kr.

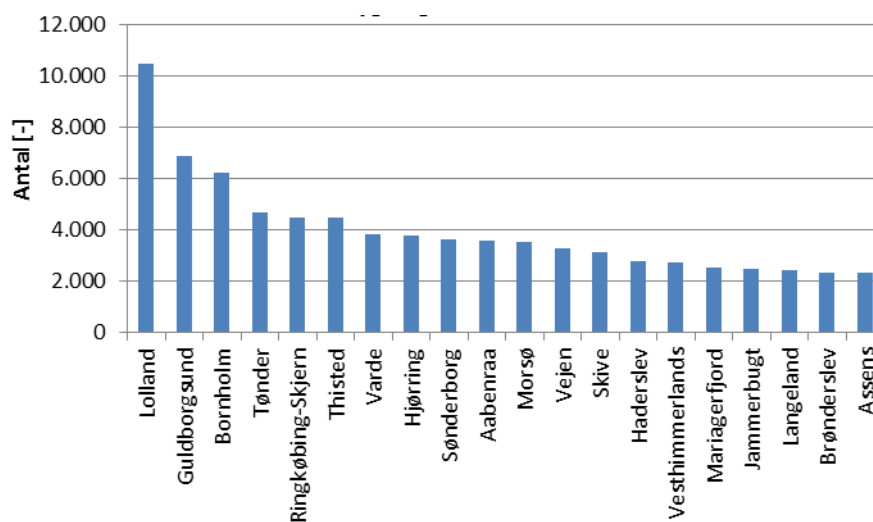


Figur 5. Fordeling af det opvarmede areal for ca. 100.000 enfamiliehuse opgjort efter energimærke og ejendomsvurdering.

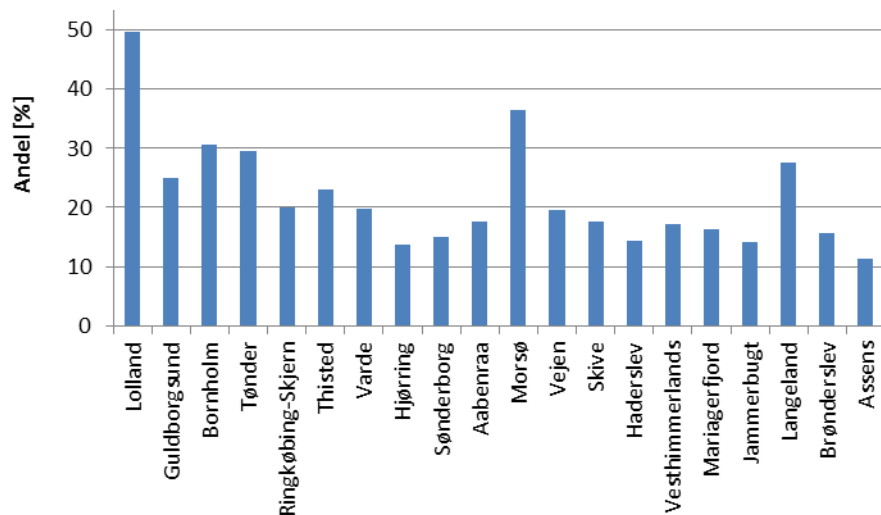
Det fremgår af figur 5 er der en tydelig sammenhæng mellem energimærket og ejendomsvurderingen. Fx har ca. 60 % af enfamiliehuse med en offentlig ejendomsvurdering under ½ mio. kr., et energimærke F eller G.

## Kommuner med flest boliger med lav værdi

Figur 6 viser en top 20 over de kommuner med det største antal enfamiliehuse, opført før 1980, med en bygningsværdi (beregnet som offentlig ejendomsvurdering minus grundværdi) mindre end ½ mio. kr. Figur 7 viser den andel disse bygninger udgør af det totale areal i hver af de 20 kommuner.



Figur 6. De 20 kommuner med flest enfamiliehuse, hvor ejendomsværdi minus grundværdi ikke overstiger 0,5 mio. kr. – antal bygninger.



Figur 7. De 20 kommuner med flest enfamiliehuse, hvor ejendomsværdi minus grundværdi ikke overstiger 0,5 mio. kr. – andel ift. det samlede antal enfamiliehuse i kommunen.

Som det fremgår af figur 7 udgør enfamiliehuse, opført før 1980 og med en offentlig ejendomsvurdering minus grundværdi som er under ½ mio. kr. I Lolland kommune udgør dette areal næste 50 % af det totale opvarmede areal i kommunen.

# Nedrivning og ændret anvendelse af bygninger

For at belyse hvordan den ældre bygningsmasse nedrives eller ændrer anvendelse er der foretaget en sammenligning af antal bygninger opgjort i to BBR-tællinger, 1991 og BBR 2012.

Den faktiske anvendelse af en bygning skal registreres løbende, uanset om bygningen eller enheden er opført med anden brug for øje. Der skal fx ændres anvendelseskode fra "stuehus" når en landbrugsejendom nedlægges til "fritliggende énfamiliehus" og tilsvarende for et sommerhus der ændre status til helårsbeboelse. Et færre antal bygninger under en given anvendelseskode er dermed ikke ensbetydende med at bygningerne er revet ned.

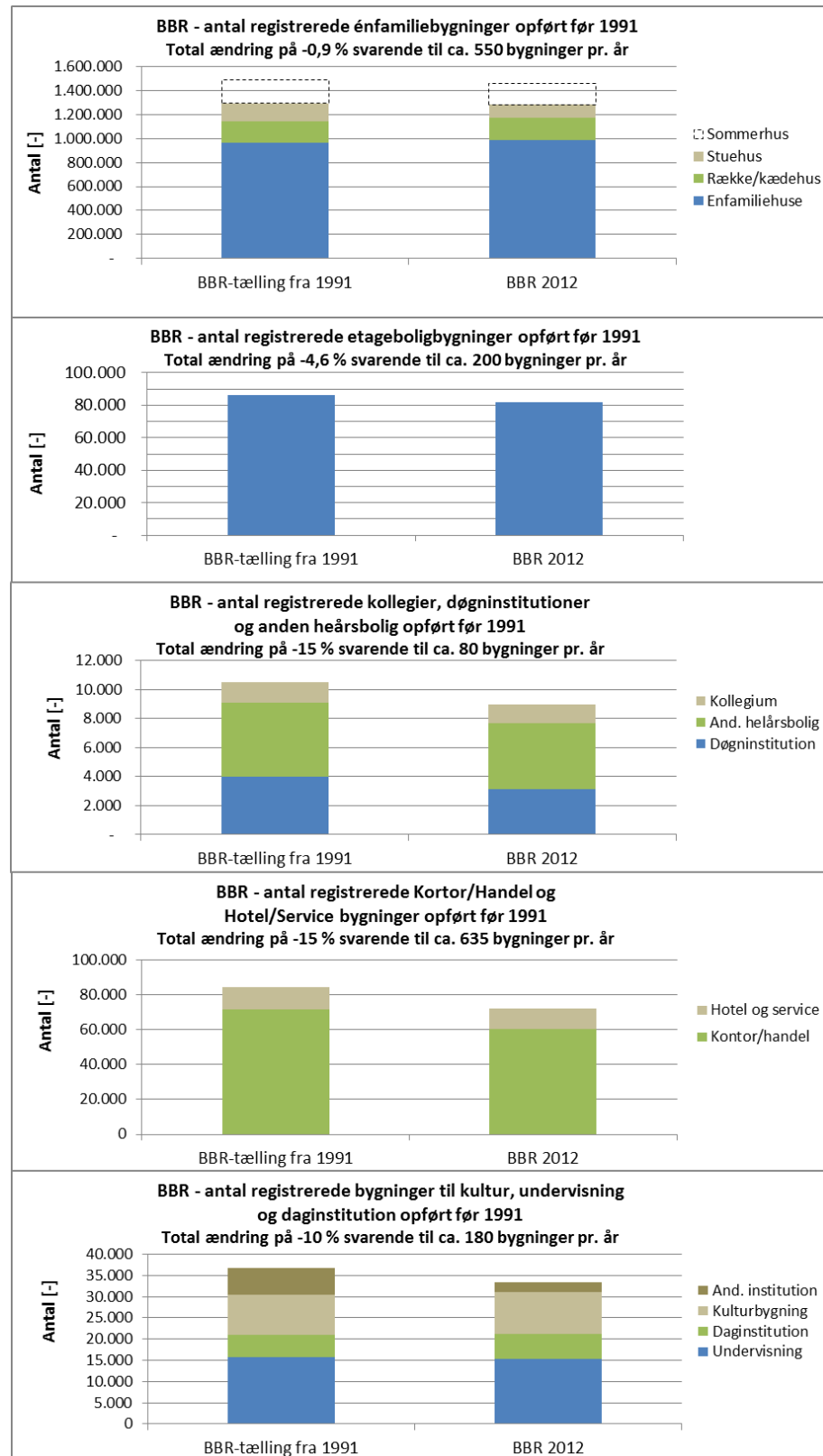
Ved at slå nogle anvendelseskoder sammen kan man for gruppen som helhed dog sige hvor stor en andel der historisk set er revet ned pr. år siden 1991. Tabel 3 viser forskellen mellem BBR 1991 og BBR 2012 og et estimeret skøn for reduktionen af bygninger i 2050, såfremt samme nedrivningsrate forudsættes.

Tabel 3. Gennemsnitlig historisk nedrivning af bygninger fra 1991 til 2012.

Bygningskategori	Procentvis fald i antal bygninger siden 1991 [%]	Gennemsnitlig årligt fald i antal bygninger [stk.]	Samlet reduktion af antal bygninger i 2050 [%]
Lave boligbygninger*	1	550	1-2
Etageboligbyggeri	5	200	5-10
Kollegier og døgninstitutioner	15	80	20-30
Kontor/Handel/Service/Hotel	15	635	20-30
Kultur/Undervisning/Daginstitutioner	10	180	10-20

\*Sommerhuse er ikke medregnet i de 550 bygninger pr. år. Faldet i sommerhuse opført før 1991 er ca. 750-800 pr. år (gennemsnit).

Supplerende til tabel 3 viser figur 8 de totale antal bygninger registreret i 1991 og i 2012 opgjort i fem hovedanvendelsestyper.



Figur 8 Forskel i antal bygninger opgjort i BBR tælling 1991 og BBR 2012.

# Referencer

- [1] Bygnings og boligregistret (BBR), Energistyrelsen version, januar 2012.
- [2] Energimærkningsordningens database, Fællessekretariat for eftersyns- og mærkningsordningerne, september 2012.
- [3] Bygningsreglement 2010 (24.08.2011), Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2010.
- [4] Sammenhæng mellem energimærke og salgspris. Anders Rhiger Hansen, Ole Michael Jensen & Jesper Kragh. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet. SBI 2013:06, København
- [5] Varmebesparelse ved løbende bygningsreovering frem til 2050. Kim B. Wittchen & Jesper Kragh. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet. SBI 2013:08, København.





En stigende tendens har vist sig i de senere år for nedrivning af udtjente bygninger beliggende i eller tæt på de største byer. En tilsvarende stigende nedrivningstendens vil formentlig også kunne forventes i yderområderne i de kommende år, hvor udtjente bygninger er svære at sælge på grund af befolkningens generelle ønske om at bo i eller tættere på de største byer.

Denne rapport giver nogle opgørelser, der kan være med til at belyse omfanget af udtjente bygninger med lav bygningsværdi og dårlig energimæssig stand svarende til et energimærke F eller G. Opgørelserne er primært fokuseret på lave boliger, dvs. stuehuse, enfamiliehuse og rækkehuse.

Rapporten er udarbejdet for Energistyrelsen og er målrettet deltagerne i netværket for energirenovring, især byggebranchen og styrelserne samt de politiske beslutningstagere.

1. udgave, 2013

ISBN 978-87-92739-38-4