

1. Bygninger – el og varmebesparelser

Marianne Bender, 9/7 2014, for VedvarendeEnergi

Indhold

Indhold	1
1.1 Opsummering	3
1.2 Potentialer for besparelser i bygninger.....	5
1.3 Nedrivning eller kondemnering af eksisterende bygninger	11
1.3.1 Den eksisterende bygningsmasse	11
1.3.2 Varmebesparelse gennem løbende renovering.....	12
1.4 Mulighed og behov for folkelig deltagelse.....	14
1.4.1 Begrænse forbruget	14
1.4.2 Fremme af renoveringer.....	15
1.5 Forslag til virkemidler til at nå målene	20
1.5.1 Oplysning:	20
1.5.2 Rådgivning:	21
1.5.3 Lovkrav:.....	23
1.5.4 Økonomiske virkemidler:.....	23
1.5.5 Økonomiske ordninger som virkemiddel til at energirenovere.....	25
1.5.6 Forslag til økonomiske virkemidler	25
1.6 Finansiering af den fremtidige energirenovering af bygningsmassen.....	27
1.7 Forslag til graden af udnyttelse af potentialet	36
1.8 Ændringer, der skal der til for at nå målene (politikker og andet)	37
1.8.1 Økonomi:.....	37
1.8.2 Information / oplysning / vidensopbygning:.....	38
1.8.3 Nye aftaleformer:	38
1.8.4 Bygninger med energilagre	39
1.8.5 Lokale uddannelses- og rådgivningsinitiativer:.....	39

1.8.6 Adfærd og brugervejledning:.....	40
1.8.7 Politiske signaler:.....	40
1.8.8 Indsats for offentlige bygninger	40
1.9 Opsummering af de vigtigste virkemidler	42
1.9.1 Bygningsreglement	42
1.9.2 Boligejerens (bygningsejerens) engagement i energirenovering	43
1.9.3 Energimærkning.....	43
1.9.4 Fokus på energjudgiften.....	44
1.9.5 Kampagner.....	44
1.9.6 Tilskud og finansiering.....	44
1.9.7 Udlejning	45
1.9.8 Finansiering af tilskud/rådgivning m.v.	45
1.9.9 Andre virkemidler.....	46
1.10 Kildematerialer.....	47
1.11 Om dette notat.....	47

1.1 Opsummering

Reduktion af energiforbruget i bygninger er et væsentligt element for en hurtig omstilling til vedvarende energi. VedvarendeEnergi's vision indeholder forslag til en hurtigere omstilling end den, der er beskrevet af den danske regering og en række andre danske interessenter. De danske klimamålsætninger er et væsentligt pejlemærke, også for andre landes ambitioner om at reducere drivhusgasudslip. En reduktion af bygningernes fremtidige energiforbrug spiller en stor rolle for mulighederne for at reducere drivhusgasudslippet. Udover selve forbruget af energi til opvarmning, lys og apparater, er det væsentligt at have fokus på de fremtidige lagringsmuligheder – også i bygningernes egne individuelle anlæg.

Bygningsafsnittet sætter fokus på:

1. En hurtigere omstilling end i andre scenarier. Der sættes stadig på 2030 som et år, hvor energiforsyningen baseres 100 % på vedvarende energi.
2. Realisering af de besparelser, der er helt åbenlyse i deres potentiale.
3. Vigtigheden af, at omstillingen bliver et folkeligt projekt, hvor brugerne inddrages. Vi anser det som en nødvendighed, at både brugerne og bygningsejerne deltager – ikke bare med ændret adfærd, men også med investeringer, der ikke nødvendigvis er umiddelbart rentable for bygningsejeren – alene ved reduktion af energiforbruget.
4. Vigtigheden af energistyring og synliggørelse af – samt bevidstgørelse omkring – sammenhænge mellem adfærd og energiforbrug.
5. Løsninger, der gerne må være lokale (decentrale) frem for store centrale løsninger. Det er vigtigt, at omstillingen er nærværende, og at det er synligt, hvad den enkelte bidrager til – og med.
6. Løsninger må gerne være danske, så vi f.eks. arbejder med lagring på danske værker og i danske energinet (f.eks. varmelagre i fjernvarmenet). De danske løsninger gør systemet nemmere at håndtere, og gør os mere uafhængige af ydre forhold, som andre landes politikker og prissætning.

Visionen sætter fokus på ting, vi kan gennemføre i praksis, og de aktiviteter, der taler for besparelser fremfor "visionære luftkasteller", som ikke kan – eller vil – blive realiseret. Baggrunden for dette er, at vi hellere ser et lavere, men sikkert potentiale for nedsættelse af energiforbruget i bygningerne, så vi ikke snyder os selv med et potentiale, der reelt set ikke eksisterer. Af samme årsag, vil der blive sat fokus på de nødvendige rammer og virkemidler, som vi anser for at være de mest virksomme, og samtidig mest realistiske at gennemføre.

Målgruppen i dette notat er generelt indsnævret til at omfatte boliger, da det er her den største andel af den potentielle omstilling af energiforbruget ligger. Byggeri til serviceerhverv er diskuteret i notat om erhvervslivets energiforbrug; men scenarier og forslag for servicesektorernes bygninger er generelt baseret på dette notat.

Der sættes fokus på renovering af eksisterende bygninger, frem for opstilling af yderligere energikrav til nybyggeri. Den årlige opførsel af nye bygninger udgør kun knap 1 % af bygningsmassen, og energiforbruget i nybyggeri vil allerede blive reguleret til et minimum med bygningsreglementets krav for 2020.

1.2 Potentialer for besparelser i bygninger

Regeringens udspil er, at energiforbruget til bygninger skal reduceres markant. I Energiforliget 2012 blev det besluttet, at udarbejde forskellige analyser, der skal danne baggrund for en decideret strategi for energirenovering af bygninger – herunder med særligt fokus på de eksisterende bygninger, da disse indeholder et stort energisparepotentiale.

Bruttoenergiforbrug fordelt på brændsler

Korrigeret for klimaudsving og nettoelekспорт

Enhed: PJ

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013*
Bruttoenergiforbrug i alt	819	840	839	851	816	809	785	767
Olie	355	374	376	352	312	304	289	281
Naturgas	82	134	192	192	176	161	148	138
Kul og koks	327	265	175	166	147	149	147	143
Affald, ikke-bionedbrydeligt	8	10	14	17	16	18	17	17
Vedvarende energi	48	57	81	124	165	177	184	188

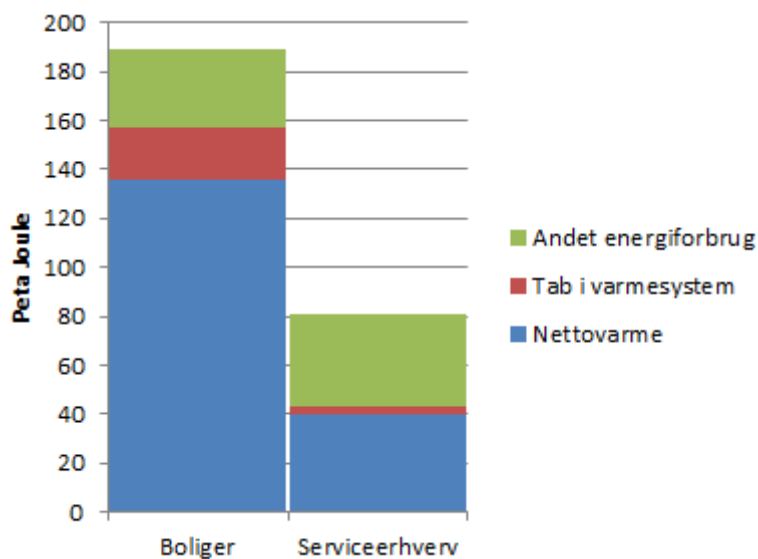
Tabel 1.1: Danmarks samlede, korrigerede energiforbrug (bruttoenergiforbrug) ifølge Energistyrelsens Energistatistik.

Ifølge Energistyrelsens vurdering udgør energiforbruget til bygninger 30 – 40 % af det samlede bruttoenergiforbrug (<http://www.ens.dk/byggeri/byggeriets-energiforbrug>). I Energistyrelsens foreløbige opgørelse for bruttoenergiforbruget i 2013, vil bygningernes energiforbrug dermed udgøre mellem 230 og 306 PJ. I 2006 blev energiforbruget i bygninger beregnet til at udgøre 257 PJ. Med den forventede vækst i bygningsarealet (historisk set er det opvarmede bygningsareal øget med knap 1 % om året) og et øget elforbrug, blev energiforbruget i bygninger tidligere forventet øget med en årlig stigning på op til 5 % årligt indtil 2020. Med indførelsen af de skærpede energikrav i bygningsreglementet fra 2006 (BR06) forventedes det, at man kunne reducere væksten til 0.25% årligt, så energiforbruget i bygninger ville udgøre omkring 265 PJ i 2020.

Erhvervsbygningernes energiforbrug til opvarmning udgør (iflg. Energistyrelsen) 14,5 % af det samlede energiforbrug til opvarmning af bygninger. Erhvervsbygningers energiforbrug er medtaget i notat i temaet om erhvervenes energiforbrug.

En helt konkret opgørelse af energiforbruget i bygninger, kan ses af Energistyrelsens Energistatistik for år 2012. Her var det endelige energiforbrug (korrigeret for vejrlig) i bygninger opgjort til 270 PJ.

Fordelingen imellem boliger og serviceerhverv så i 2012 sådan ud:



Kilde: Energistyrelsens Energistatistik, energiforbrug i bygninger, 2012, korrigeret for vejrlig.

Energiforbruget i PJ, korrigeret for vejrlig, 2012

	Boliger	Serviceerhverv	I alt
Nettovarme	136	40	176
Tab i varmesystem	21	3	25
Andet energiforbrug	32	38	69
I alt	189	81	270

Energiforbruget i bygninger angives forskelligt i forskellige opgørelser. I nogle rapporter angives et energiforbrug, der er baseret på energimærkninger og ELO-rapporter. Disse angivelser er forbrug, der er beregnet ud fra standardværdier, og indeholder ikke brugernes adfærd og forbrug af el til f.eks. belysning. I Energistyrelsens statistikker angives endeligt energiforbrug i bygninger. Disse indeholder de faktiske energiforbrug, og indeholder dermed også brugen af bygningerne. Da rapporter og opgørelser veksler imellem at medtage eller udelade elforbrug, får vi en række forbrugstal, der er vanskelige at sammenligne. SBI angiver i deres rapport "Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem til 2050" energiforbruget til bygninger i 2011, til at være 208 PJ. I deres rapport er der tale om forbrug, der er beregnet, og den adfærdsmæssige del er dermed ikke medtaget.

Det er åbenlyst, at de forskellige angivelser af bygningernes energiforbrug spiller ind i forhold til beregning af besparelspotentialet. Energiforbruget til opvarmning af bygninger ud fra en standardiseret beregningsmetode synes at udgøre godt 30 % af Danmarks samlede bruttoenergiforbrug, mens det totale energiforbrug til bygninger nærmer sig 40 % af det samlede bruttoenergiforbrug.

Hvis vi antager, at SBI's beregning af energiforbruget i bygninger er realistisk, er der en forskel fra 208 PJ til de ca. 265 PJ, der er angivet som det forventede energiforbrug i 2020. Dette viser

åbenlyst, at brugernes adfærd i bygningerne udgør en stor del af energiforbruget. Der er tale om ca. 60 PJ om året og dermed ca. 23 % af det samlede energiforbrug til bygninger. Dette energiforbrug er der ikke sat fokus på i de energipolitiske målsætninger, hvor der især er sat ind i forhold til regulering af lovgivning for opførelse af bygninger og komponentkrav.

Ifølge den nyeste rapport fra SBI (*SBI 2013:08 Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem til 2050*), kan der ikke opnås store forskelle på udnyttelse af potentialet af energibesparelser i bygninger, ved at ændre på bygningsreglementets krav til renoveringer, **hvis der fortsættes med den nuværende renoveringstakt**. Resultaterne fra rapporten kan ses i tabel 1.2.

Scenarier	Besparelse i 2050		Besparelse ift. Investering til 2050		
	ift. 2011		scenarie A		ift. scenarie A.
	[TJ/år]	[%]	[TJ/år]	[%]	[mio. kr.]
A Business-as-usual	60.845	29,2	-	-	-
B Fuld BR10 gennemførelse	67.981	32,7	7.136	11,7	16.406
A.1 Skærpede krav ved udskiftning af tagbelægning	61.471	29,5	626	1,0	5.818
A.2 Skærpede krav ved udskiftning af ydervægsbeklædning	62.546	30,0	1.701	2,8	10.589
A.3 Skærpede krav ved udskiftning af vinduer	60.845	29,2	0	0,0	248
A.4 Ventilation med VGV	83.271	40,0	22.425	36,9	111.621
A.5 Solvarmeanlæg	66.559	32,0	5.714	9,4	19.409
A.6 Forlængelse af levetider med +25 % ²	60.520	29,1	-325	-0,5	-1.602
A7 Alle tage efterisoleres frem til 2050	62.964	30,2	2.119	3,5	8.547
Kombination af A1, A2 og A3	63.172	30,3	2.326	3,8	16.654
Kombination af A1, A2, A3 og A4	85.597	41,1	24.752	40,7	128.275

1) Den samlede investering er ekstrainvesteringen i forhold til scenarie A.

2) En 25 % forlængelse af tagenes levetid betyder kun en formindskelse af det renoverede tagareal med ca. 5 % hvilket giver en lille indflydelse på den samlede besparelse i 2050. Derudover er der en pukke af tage fra 1970'erne som selv med 25 % lænære levetid skal skiftes inden 2050.

Tabel 1.2: Beregnet netto-varmebesparelse og samlet investering i 2050 i forhold til 2011 og i forhold til scenarie A. Energiforbruget i 2011 er beregnet til 208.190 TJ/år.

Der er altså ikke den store forskel blandt alternativerne til business-as-usual. Et scenarie med krav om installation af mekanisk ventilation med varmegenvinding i forbindelse med renovering af skrå tage, viser dog en stor forskel i endelig energibesparelse i 2050 på 10 procentpoint, men giver samtidig en voldsom forøgelse af den nødvendige investering.

Forholdet imellem merpris (for de bedste teknologiske løsninger) og merbesparelse (den ekstra besparelse, der kan opnås ved at give komponenterne et ekstra effektiviseringskrav) skal være synligt. Hvis merbesparelsen for den enkelte bygningsejer og bruger ikke kan godtgøres, bør vi overveje andre/nye veje og incitamenter, hvis vi vil have bygningsejernes frivillige deltagelse. Alternativet er tvang.

Det bør derfor overvejes, hvilken typer af virkemidler, der vil være mest effektive. De nævnte overvejelser er alle aktiviteter, der bør analyseres nærmere for at få et større kendskab til, hvordan markedet agerer og ikke mindst til, hvilke virkemidler bygningsejeren vil agere på:

- Anvendelse af eksisterende (udmeldte) regler for bygningernes energiforbrug (Bygningsreglement) – eller fortsat skærpelse af energikravene.
- Anvende nye og eksisterende materialer optimalt.
- Finde nye teknologiske løsninger inden for de rammer (bygningsreglement), der allerede er givet.
- Formidle og demonstrere de løsninger, der lever op til fremtidens udfordringer – både på komponent og materialer, men også på samlet bæredygtighed.
- Gennemføre informationsaktiviteter, der sætter fokus på adfærd og brug af bygninger.
- Etablere nye incitamentsordninger som f.eks. direkte tilskud til ekstraordinære energibesparelser (de besparelser, der rækker ud over krav i bygningsreglement) mv.
- Indføre nye finansieringsmodeller, der tilgodeser muligheder for at foretage gennemgribende energirenoveringer og/eller udskiftning af varmesystemer.

Det er vigtigt, at branchen (både bygherrer, de projekterende og de udførende) er i stand til – og villige til – at efterleve gældende regler, hvis vi skal opnå besparelspotentialet. En undersøgelse fra Statens Byggeforskningsinstitut om "Overholdelse af kravene i bygningsreglementet", SBI 2013, viser at bl.a. de udførende håndværkere har vanskeligt ved at leve op til de forventninger, de skærpede energiregler kræver, og at der er et stort behov for læring. Der er ikke kun behov for viden om de nyeste regler i bygningsreglementet, der er også behov for at introducere en tværfaglig dialog for at få nye metoder og materialer i praktisk anvendelse. Selvom rapportens konklusioner baseres på et lille antal interviews, vil det være rimeligt at antage, at den manglende kompetenceudvikling bidrager til at energikravene i bygningsreglementet ikke opfyldes. Dermed opnår vi også en langsommere udnyttelse af potentialet end forventet.

Ved at anvende eksisterende regler og formidle viden om disse samt de nyeste teknologiske løsninger (både på materialeanvendelse, metoder og apparater), vil vi derfor allerede kunne opnå at realisere en stor del af det potentiale, der forventes at kunne realiseres.

Om 30 år forventes det, at ca. 25% af den til den tid eksisterende bygningsmasse er ny i forhold til den, vi har i dag. Det betyder, at en reduktion af energiforbruget i nybyggeri har et formål.

Ved det seneste energiforlig (marts 2012) blev det vedtaget, at fortsætte reduktionen af energiforbruget i nybyggeri – med 25% i 2010, 50% i 2015 og 75% i 2020, hvor byggeriets energiforbrug forventes at være tæt på 0 i forhold til produktion og forbrug. Hvis dette forfølges, og hvis vi kan regne med besparelspotentialet, betyder det, at ca. ¼ af vores

bygningssmasse om kun 30 år ikke vil have et ret stort opvarmningsbehov. Der er derfor ikke noget særligt behov for at sætte ekstraordinært ind med nye rammer og initiativer i forhold til de rent bygningsmæssige krav på nybygningsområdet.

Reduktion af energiforbruget i eksisterende bygninger er derfor det område, hvor fokus bør rettes imod.

Hvis vi antager at det samlede bruttoenergiforbrug til bygninger ligger på 265 PJ, og at netto energiforbrug til opvarmning og varmtvand i bygninger i 2013 ligger på 199 PJ (jævnfør Analyse af fjernvarmens fremtidige rolle”), vil man i forhold til ”business as usual” (implementering af nye krav i bygningsreglementet) kunne reducere nettoenergiforbruget til opvarmning og varmt vand med 29%, men først i 2050.

Ifølge ”Strategi for energirenovring af bygninger”, Energistyrelsen maj 2014, vil implementering af strategiens 21 initiativer medføre en lidt højere gennemførelse af energibesparelser i nettoenergiforbruget til opvarmning og varmt vand – nemlig op imod 35 %. Selvom strategiens rammer udfyldes, og det fulde potentiale fra strategien indfries, når danske bygninger altså ikke op på det besparelspotentiale på 47%, som SBI’s angiver i deres rapport.

Vedvarende Energis nye energivision ”Hurtig omstilling til vedvarende energi” bygger på, at der skal ske en reduktion på 39 % af bruttoenergiforbruget i bygningerne 2010 - 2030, hvilket for boliger svarer til ca. 76 PJ (bruttoenergiforbruget var i 2010 194 PJ i danske boliger og forbrug til varme 166 PJ ifølge Energistyrelsens statistik og korrigeret for vejrlig). Besparelspotentialet er der, og det vurderes som realistisk at opnå denne besparelse inden 2030. Med andre ord, hvis man anvender de rette virkemidler og den rigtige indsats vurderes det, at besparelsen på 76 PJ er mulig at opnå inden 2030. For bygninger til institutioner og andre serviceerhverv regnes med tilsvarende besparelser.

Energistyrelsen har lavet en analyse af boligejernes økonomiske muligheder og vilje til at gennemføre energirenovringer. Ifølge opgørelsen, som baseres på kvalitative interviews med 1038 boligejere udført i 2013, er der 776.000 boligejere, der står over for en større renovering (ikke nødvendigvis på energiforbruget) og over en million boligejere, der rent faktisk har de økonomiske midler, og/eller den nødvendige friværdis til at gennemføre en energirigtig renovering. Det fremgår dog også af undersøgelsen, at boligejerne ikke ser det nødvendige behov for at tage energiforbruget med, når de renoverer deres boliger. Der er dog en del bygningsejere, der ikke har muligheden for at låne penge til de nødvendige energirenovringer, hvilket fremgår af afsnittet om finansielle virkemidler (senere i dette notat).



Kilde: Energistyrelsens kvalitative interview undersøgelse, 2013.

1.3 Nedrivning eller kondemnering af eksisterende bygninger

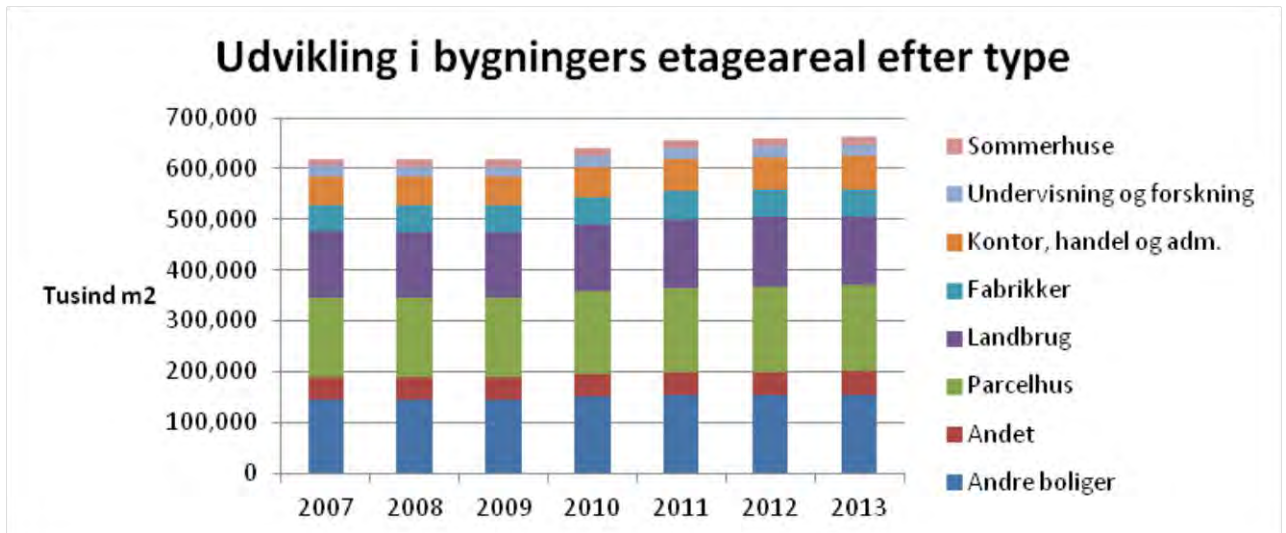
SBI skønner, at der er 50 – 60.000 bygninger i det åbne land, som bør rives ned. En stor del af disse bygninger er i forvejen forladte, eller har stået tomme i de seneste 1 til 2 år. Umiddelbart vil nedrivningen af disse bygninger ikke bidrage meget til en reduktion af bruttoenergiforbruget i bygninger, da det må forventes at energi til opvarmning og varmt vand, har været begrænset i de seneste år. Det er dog vigtigt at disse bygninger ikke igen tages i anvendelse, da de er i energimæssig meget dårlig stand. Dette gælder både for klimaskærmen og for de tekniske anlæg, som skønnes hovedsageligt at bestå af ældre oliefyrede anlæg.

Der vil i de kommende år opstå diskussion om, hvornår det kan betale sig at energirenovere en bygning. Med de skærpede krav i bygningsreglementet vil det blive dyrt at renovere – især for de boligejere, der ikke har gjort noget ved energirenoveringen de sidste 20 år. Disse bygninger (hovedsageligt bygninger, der er opført før 1930 – og i perioden 1960 - 1975) vil få vanskeligt ved at få økonomien i en energirenovering til at hænge sammen med den investering, der skal foretages. Da der samtidig er sat fokus på energimærkning – og dermed energiforbrug og vedligeholdelse af bygningerne – ved salg, vil de få vanskeligt ved at sælge deres boliger og kan risikere lange "liggetider", når et salg er aktuelt. Det må derfor vurderes, at der – inden for en overskuelig fremtid – vil komme endnu flere boliger, der "ikke har en fremtid" og dermed bør fjernes for at skabe plads til nye og mere energirigtige boliger. Dansk Byggeri har sammen med Rambøll udgivet rapporten "Renovering eller nybyg – træf den rigtige beslutning", som både er en vejledning og et praktisk redskab til, hvordan bygningsejere kan vurdere totaløkonomien i forbindelse med overvejelser om, hvorvidt der skal renoveres eller rives ned. Rapporten har fokus på offentlige bygninger og almene boliger, og værktøjet er i første omgang tiltænkt kommunerne. Vejledningen indeholder også et brugervenligt regneark, der kan anvendes til at vurdere om en eksisterende bygning med fordel kan renoveres.

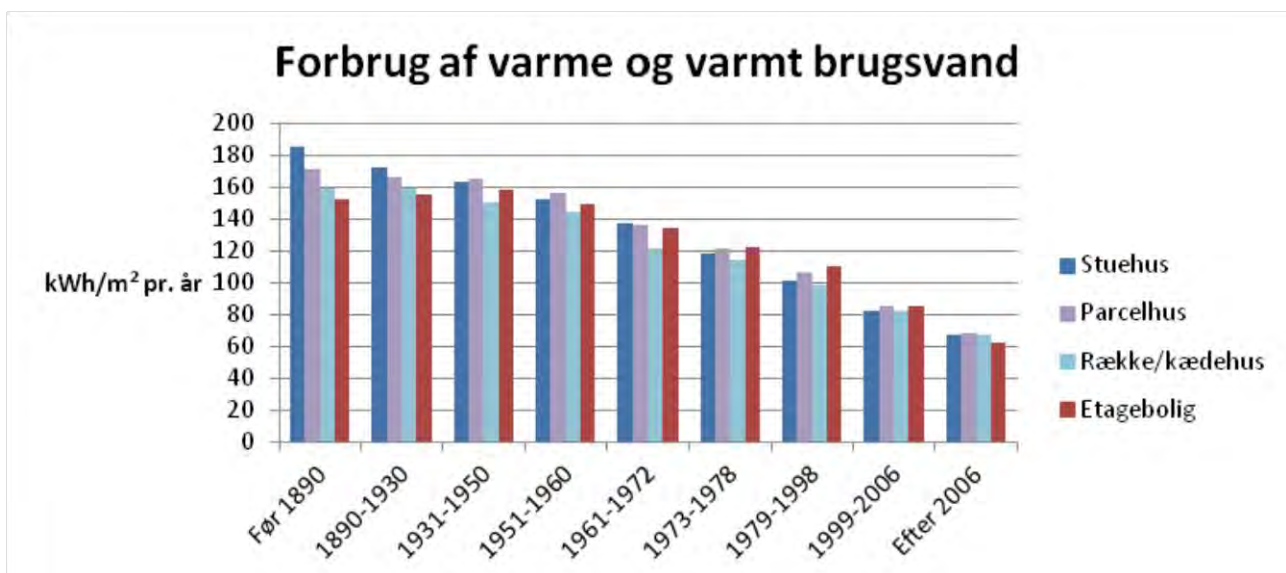
Potentialet for energibesparelser i forbindelse med nedrivning er vanskeligt at opgøre, hvorfor det ikke er medtaget under afsnittet, der omhandler virkemidler.

1.3.1 Den eksisterende bygningsmasse

I de nedenstående figurer er vist nogle opgørelser over areal og energiforbrug i bygningsmassen.



Figur 1.1: Udvikling i samlet etageareal [Danmarks Statistik, 2013].



Figur 1.2: Udvikling i energiforbrug [SBI 08, 2013].

1.3.2 Varmebesparelse gennem løbende renovering

I SBI-rapport 2013:08 "Varmebesparelse ved løbende bygningsrenovering frem til 2050" undersøges hvilken energibesparelse, der kan forventes ved løbende renovering og samtidig overholdelse af kravene for renoveringer i Bygningsreglementet. Der blev også testet alternative scenarier med skærpelser af bygningsreglement eller komponentkrav.

I forbindelse med renoveringer antages det, at der bliver renoveret i forhold til Bygningsreglementets eksempler på ofte rentable renoveringsarbejder. Eksempler på disse kan ses i nedenstående tabel 1.3.

Bygningsdel	Eksisterende isolering før renovering	Samlet isolerings- tykkelse efter
	[mm]	[mm]
Tilgængeligt loftrum	< 175	300
Skråvæg og loft til kip	< 200	300
Skunkrum	< 175	300
Fladt tag	< 200	250
Let ydervæg	< 150	250
Hulmur	Uisoleret	hulmursisolering
Massiv ydervæg i tegl	-	200
Ydervægge af porebeton el. letklinkerbeton	< 50	150
Bjælkelag over uopvarmet kælder	-	Isolering i bjælkelag
Dæk over uopvarmede kældre	< 50	100
Dæk over tilgængelig krybekælder	< 150	250
Dæk over det fri	< 175	300
Terrændæk	Uisoleret	250

Tabel 1.3: Eksempler på "ofte rentable" renoveringsarbejder fra bygningsreglementet (BR10).

Det er desuden antaget, at der renoveres i samme takt som det er sket de sidste 5 år, og at energirenoveringerne foretages i forbindelse med udskiftning af bygningsdele, hvorfor omkostningerne ved arbejdet er den samme som enhedsomkostningerne for det enkelte tiltag. I analysen er der regnet med en gennemførelsesprocent på 80 % af alle påkrævede energiforbedringer, ved renovering ifølge Bygningsreglementet. Det antages altså, at kravene ikke overholdes i 20 % af tilfældene.

SBI's analyser viser, at med "business-as-usual" opnås en energibesparelse på 29,2 % i 2050 i forhold til 2011. Installation af mekanisk ventilation med varmegenvinding i forbindelse med renovering af skrå tage udgør et stort potentiale, idet der med dette krav i Bygningsreglementet kan opnås en besparelse på 40 % i 2050.

Det skal understreges at disse potentialer opnås ved kun at bruge eksisterende lovkrav som virkemiddel, og at der i analysen ikke er medtaget nye bygninger opført efter 2012. Herudover medtager analysen ikke energibesparelser ved optimering af de tekniske installationer.

Der er beregnet varmetab gennem klimaskærmen, ved ventilation og til varmt brugsvand. Der er benyttet varmebidrag fra personer, udstyr og solindfald. Til beregningen er graddøgnsmetoden anvendt.

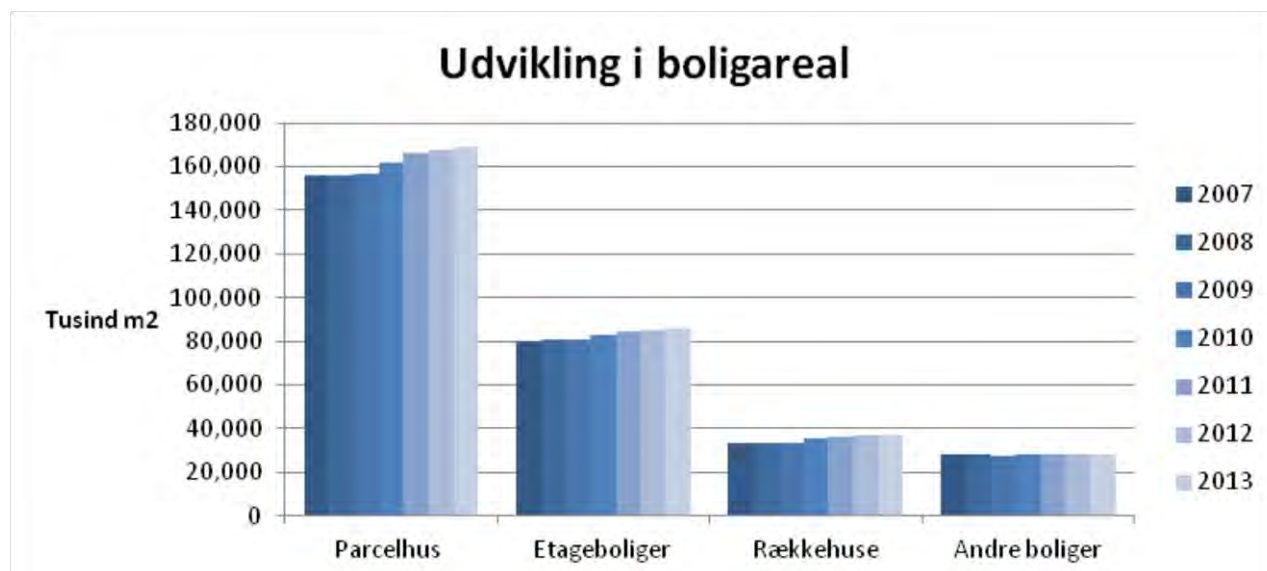
Der mangler en generel viden om, hvorvidt den teoretiske besparelse holder i praksis. Dette er en stor udfordring, i forhold til at kunne vurdere om analysens scenarier og potentialer for besparelser er realistiske. Der er taget højde for påvirkninger fra en højere indetemperatur og en ændret brugeradfærd efter renovering, ved ikke at reducere fyringssæsonen i bygningerne.

1.4 Mulighed og behov for folkelig deltagelse

Den folkelige deltagelse kan ses fra flere vinkler. Det er bygningsejeren, som skal investere i omstillingen og de nye energitiltag, der skal foretages i bygningens klimaskærm og installationer. Dette kræver engagement og vilje til deltagelse. Der skal samtidig være lyst til at investere – både i forhold til den energimæssigt rigtige adfærd i brugen af produkter, bygninger m.v., men måske også i forhold til energimæssig rigtig adfærd i indkøb, valg af køb/ikke køb osv.

1.4.1 Begrænse forbruget

At energieffektivisere nytter ikke, hvis vi får mere og flere af det hele. Hvis vi anvender hårde hvidevarer med 25 % mindre energiforbrug, men har dobbelt så mange, så nedsætter vi ikke energiforbruget. Det samme kan gøre sig gældende, hvis vi nedsætter energiforbruget pr. m² boligareal, men samtidig væsentligt forøger den plads den enkelte skal have i boligen. Vi bør

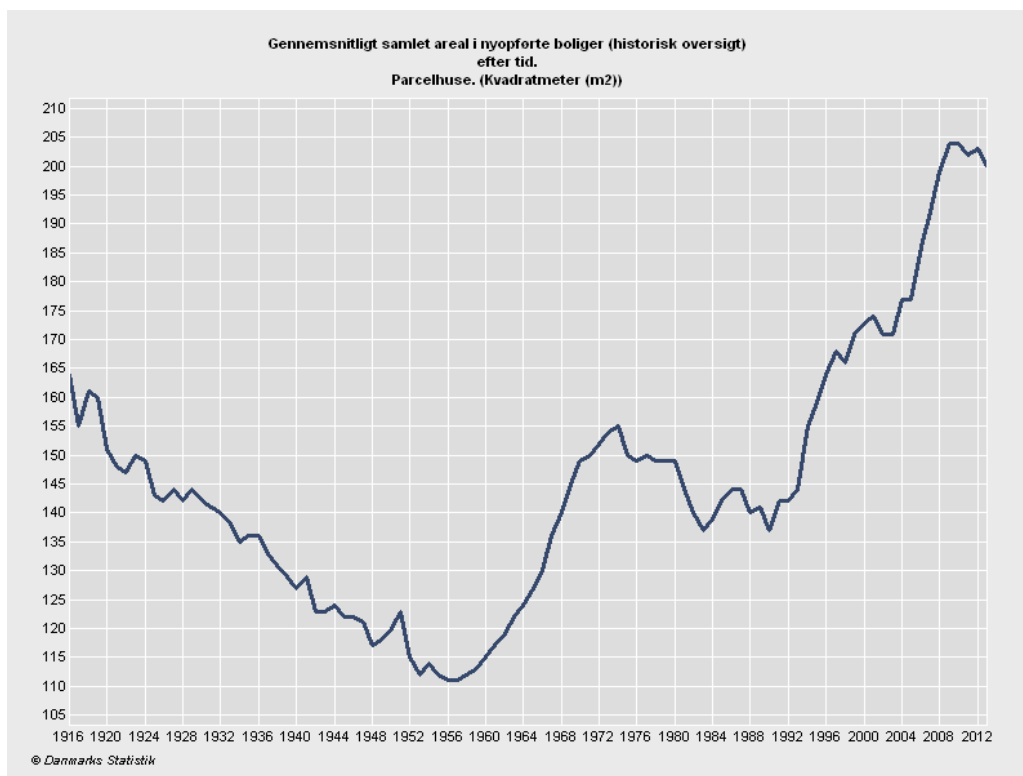


derfor sætte en debat i gang, der belyser hvor stort et behov det enkelte individ har for at have mere plads til sig selv og hvor mange køleskabe, spabade m.m. vi har brug for. Det er kun ud fra en holdningsmæssig ændring til, hvor meget vi nødvendigvis skal råde over, at vi kan sikre at fremtidens energiforbrug ikke fortsat vil være uændret – til trods for effektiviseringer i bygninger og apparater. For at "krav til at begrænse væksten i areal og apparater pr. individ" ikke skal have en negativ effekt, er den folkelige deltagelse, og hermed den folkelige forståelse af vigtigheden af holdningsændringer, et stort omdrejningspunkt i visionens virkemidler.

Figur 1.3: Udvikling i samlet etageareal for forskellige boligtyper [Danmarks Statistik, 2013].

Ifølge Figur 1.3 går udviklingen mod flere kvadratmeter i private boliger. En lignende udvikling ses i

Figur 1.4, hvor det gennemsnitlige areal for nyopførte parcelhuse er vist. Her ses det, at det gennemsnitlige areal stort set har været stigende siden slutningen af 1980'erne.

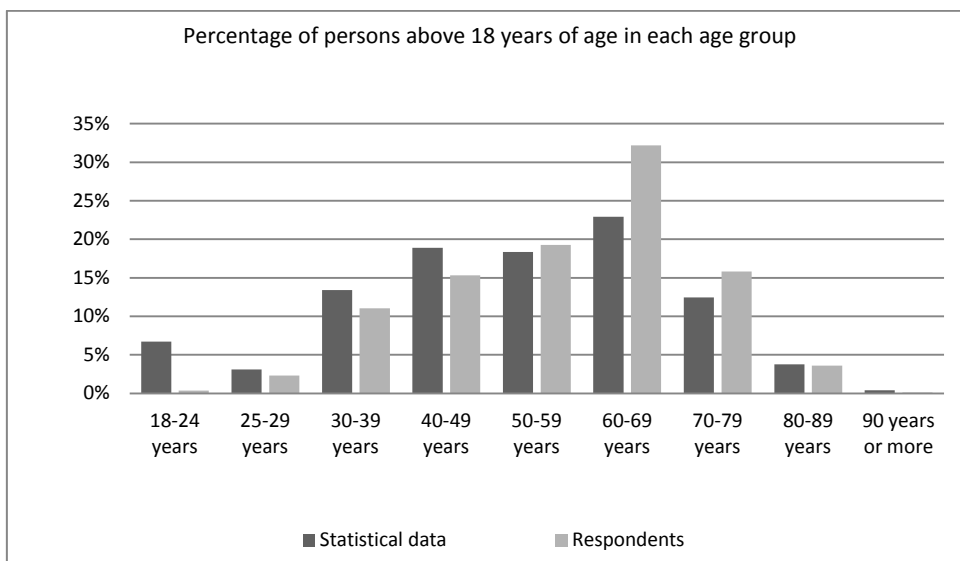


Figur 1.4. Udvikling i etageareal for nyopførte parcelhuse [Danmarks Statistik, 2013].

1.4.2 Fremme af renoveringer

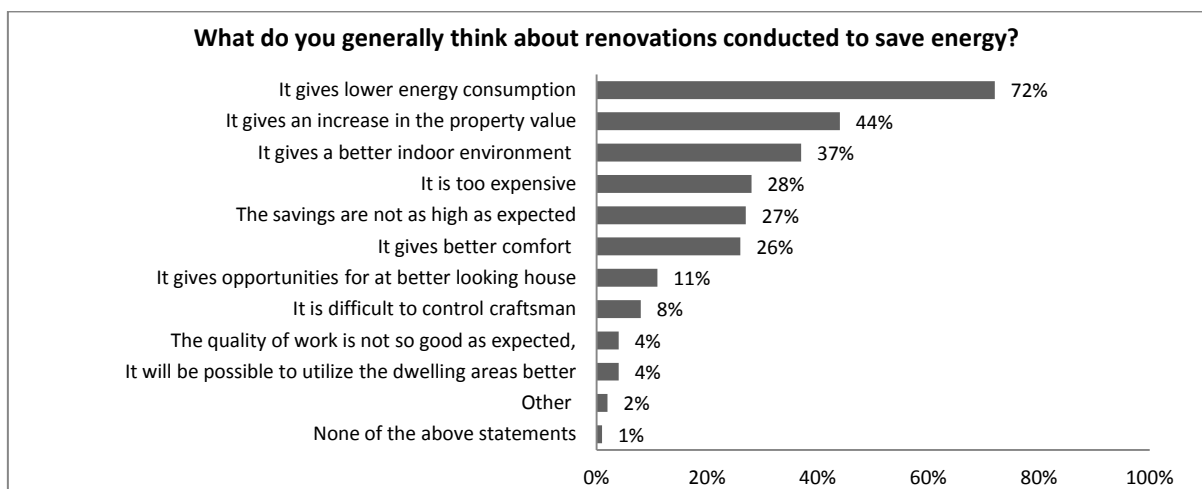
For at udnytte det fulde potentiale for energireduceringer i boliger er det vigtigt, at renoveringerne er gennemgribende - også kaldet "dybe". Derfor er det vigtigt at vide, hvad der kan motivere boligejere til at foretage dybe energirenoveringer og desuden finde ud af, hvad det nuværende vidensniveau om energirenoveringer generelt er blandt boligejere. Artiklen "Economy controls energy renovation of Danish single-family houses" (Mortensen, 2014) bygger på en spørgeskemaundersøgelse blandt parcelhusejere i Danmark. Målgruppen var boligejere af parcelhuse opført i perioden 1960-79. Først og fremmest skulle det undersøges, hvorvidt boligejere kan ses som en homogen gruppe, eller om der er signifikante forskelle mellem boligejerne. Undersøgelsen omfatter svar på spørgeskema fra 883 boligejere, og er den største af sin slags i Danmark. Tidligere undersøgelser højst har omfattet 48 boligejere.

I undersøgelsen var fordelingen af respondenter som vist i Figur 1.5, hvor fordelingen på landsplan også kan ses. Generelt er der en overvægt af ældre boligejere, dvs. boligejere over 50 år.



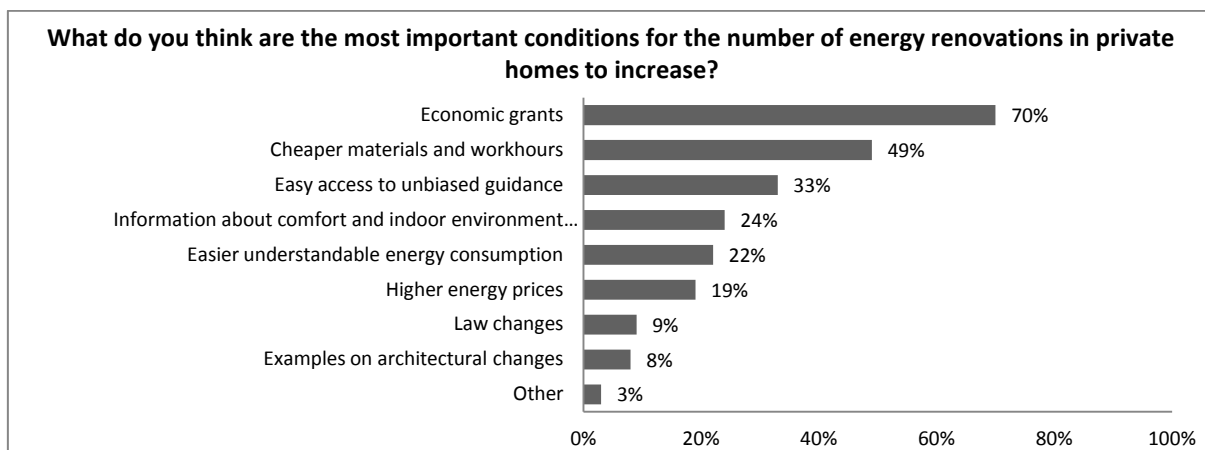
Figur 1.5: Fordeling af respondenter i undersøgelse sammenlignet med den statistiske fordeling ifølge Danmarks Statistik 2012. [Economy controls energy renovation of Danish single-family houses, Mortensen, 2014].

Generelt viser spørgeskemaundersøgelsen, at boligejerne ikke har tilstrækkelig viden om fordele ved dybe renoveringer, hvilket er vist på figur 1.6.



Figur 1.6: Meninger om energirenoveringer. Respondenterne måtte vælge så mange svar som de ønskede. [Economy controls energy renovation of Danish single-family houses, Mortensen, 2014].

Undersøgelsen viser også, at økonomiske tilskud er den væsentligste parameter ifølge boligejerne for at motivere til energirenoveringer, jævnfør figur 1.7.



Figur 1.7: De vigtigste parametre for at øge antallet af energirenoveringer. Respondenterne måtte vælge tre parametre, som de troede på. [Economy controls energy renovation of Danish single-family houses, Mortensen, 2014].

Generelt er mangel på viden en barriere i forhold til at få boligejere til at energirenovere. Først og fremmest er der dårlig viden om fordele ved en dyb renovering. Derudover mener de fleste af boligejerne, at de har et lavt eller gennemsnitligt energiforbrug, hvilket højst sandsynligt skyldes, at de enten ikke kender deres energiforbrug, eller at deres energiforbrug er højt uden at de ved det.

Desuden har en del boligejere dårligt indeklima uden at være klar over det. Boligejerne er generelt meget tilfredse med deres indeklima og komfort, og oplever ikke mange problemer. Dog viser resultaterne, at boligejerne muligvis tilpasser deres adfærd for at undgå mulige problemer. Eksempelvis svarer mere end halvdelen af boligejerne, at personer i boligen går med tykke strømper, hjemmesko eller lignende størstedelen af året, hvilket kunne tyde på dårlig komfort i form af kolde gulve. En del mener også, at det kunne være en god idé at renovere for at undgå kondensering, træk og kolde overflader, selvom de er tilfredse med deres indeklima.

Undersøgelsen viser, at energiforbrug ikke har den store interesse, men at forbedringer i komfort, indeklima og funktionalitet højst sandsynligt vil være bedre motivationsfaktorer. Den overordnede konklusion på artiklen er, at en kombination af information omkring den nuværende tilstand af boligen og dens energiforbrug, uddannelse i forbedringer i de ikke-økonomiske parametre og en rimelig investeringsstørrelse, sammen med økonomisk tilskud forventes at give de bedste resultater i forhold til at opnå energireduceringer.

Andrea Mortensen, Aalborg Universitet har arbejdet med en spørgeskemaundersøgelse for at undersøge, hvordan boligejere kan motiveres til at energirenovere. Resultaterne vil blive publiceret i 2015.

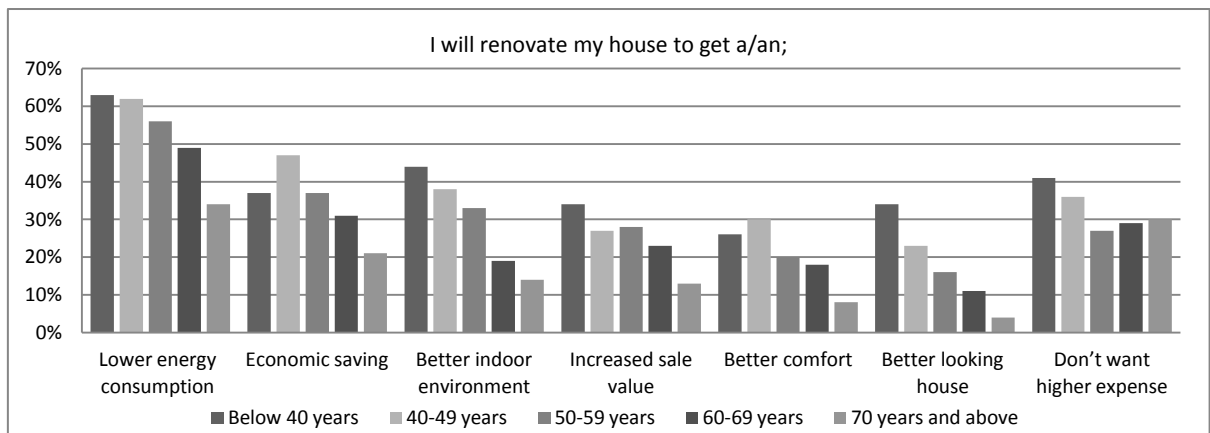
Spørgeskemaundersøgelsen viste blandt andet, at interessen for at investere i energirenovering afhænger af, i hvilken livsfase boligejeren befinder sig, og dermed indirekte hvilken alder boligejeren har. Figur 1.8 viser, hvordan forskellige parametre motiverer en bestemt aldersgruppe af boligejere til at renovere. Figur 1.9 viser, at boligejere groft kan

opdeles i to grupper: dem over 50 år og dem under. For gruppen under 50 år er alle parametre mere end gennemsnitligt motiverende i forhold til at renovere, mens det modsatte er tilfældet for næsten alle parametre for den ældre gruppe.

	Up till 40 years	40-49 years	50-59 years	60-69 years	70 years and more
Architectural appearance	+	+	+	-	-
Lay-out	+	+	-	-	A
Comfort	+	+	-	A	-
Indoor environment	+	+	-	-	-
Energy consumption	+	+	A	-	-

Figur 1.8: Skema for, hvordan parametrene forventes at motivere forskellige aldersgrupper. A: parameteren er gennemsnitligt motiverende for gruppen, +: parameteren er mere end gennemsnitligt motiverende for gruppen, -: parameteren er mindre end gennemsnitligt motiverende for gruppen. [Personlig kommunikation Andrea Mortensen, Aalborg Universitet 2015“].

Generelt er det også den yngre gruppe der er mest interesseret i at renovere, jævnfør figur 1.9. Det er dog også denne gruppe, hvor flest ikke ønsker højere månedlige boligudgifter. Dermed skal omkostningerne ved en energirenovering opvejes af en besparelse i energiomkostninger, for at det er realistisk at motivere denne gruppe.



Figur 1.9: Villighed og grunde til at foretage renovering inddelt efter boligernes alder. [Personlig kommunikation Andrea Mortensen, Aalborg Universitet 2015“].

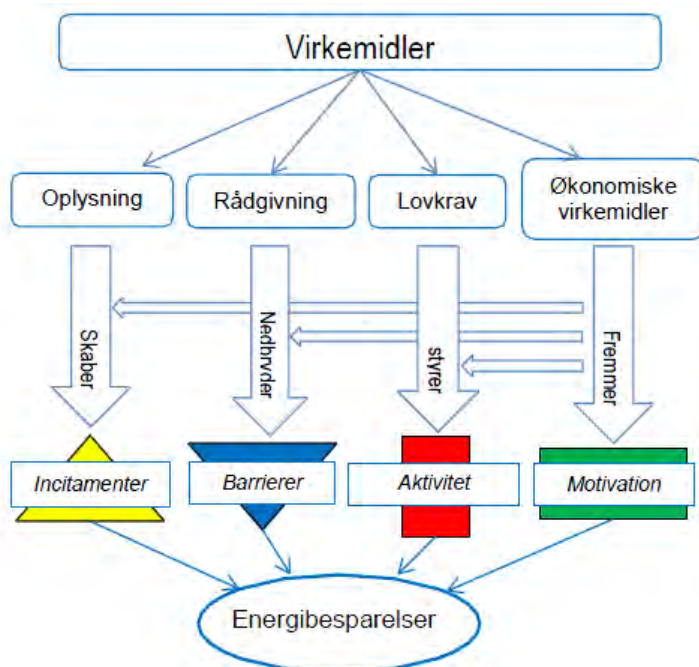
Som tidligere vist i figur 1.5 udgør gruppen af boligejere over 50 år størstedelen af boligejere af parcelhuse, opført i perioden 1960-79. Da det er denne gruppe, der har mindst interesse i at renovere og samtidig er sværest at motivere, er det vigtigt at der gøres en indsats for at få dem til at renovere. For den yngre gruppe er det vigtigt, at der er økonomiske incitament til renoveringer, da dette område er det springende punkt i forhold til at gennemføre en renovering. Interessen er til stede og gruppen er let at motivere.

For at opnå det fulde renoveringspotentiale for boligejerne viser artiklen desuden, at håndværkere og uvildige energirådgivere er vigtige i denne sammenhæng. Artiklen påpeger, at det er disse to grupper af professionelle, som boligejerne kontakter og søger råd hos i forhold til energirenovering. Derfor er det vigtigt at de to grupper videreuddannes, så de kan

foreslå energirenoveringer og samtidig pege på fordele i form af bedre arkitektur, indeklima og komfort.

1.5 Forslag til virkemidler til at nå målene

Generelt kan virkemidler i forhold til at opnå energibesparelser opdeles i fire kategorier, jævnfør figur 1.7: *Oplysning, Rådgivning, Lovkrav og Økonomiske virkemidler*. Disse virkemidler påvirker investeringer i energirenovering forskelligt.



Figur 1.10: Virkemidler i forhold til at påvirke processen omkring energirenovering [SBI-rapport 05, 2013].

1.5.1 Oplysning:

Den enkelte bygningsejer skal have incitament til at energirenovere. Her er tilgangen ikke, at der skal laves en energirenovering for at opnå en besparelse. Langt de fleste gennemgribende energirenoveringer giver en lang tilbagebetalingstid, og vil ikke kunne argumenteres alene med, at der opnås en besparelse på energiregnskabet. Det er nødvendigt at kigge på de øvrige fordele som: øget komfort, bedre indeklima, bedre bolig og merværdien af boligen, når den skal sælges. Merværdien opnås ikke kun ved et lavt energiforbrug, men i lige så høj grad ved at bygningen er "godt vedligeholdt" og fremstår tidssvarende. Tilgangen til opnåelse af energibesparelser skal derfor være, at bygningen forbedres og derved opnår man en energibesparelse, som er med til at betale en del af din udgift til forbedring af boligen. Dette er den samme tilgang, som anvendes i forbindelse med BedreBolig Ordningen, som lanceredes i efteråret 2014.

Et andet eksempel er projektet "Energiparcel", hvor der er fokuseret på, at bygningsejeren ved hjælp af små forbedringer (og for få penge) kan opnå nogle fordele, der kan mærkes og ses. Projektet er interessant, da der fokuseres på komfortforbedringer, bedre økonomi osv. Projektet viser, hvor vigtigt det er, at få sidegevinsterne med - ellers bliver fokus på tilbagebetalingstiden for vanskelig, og projektet ikke attraktivt for bygningsejeren.

Der mangler generelt kendskab til bygningsreglementets krav om, at gennemføre energibesparende foranstaltninger i forbindelse med ombygning og renovering. Dette gælder både for håndværkere og bygningsejere [Overholdelse af kravene i bygningsreglementet/SBi, 2013]. De fleste arbejder dog ud fra en forudsætning om, at der ved renovering bør isoleres op til en vis minimumstykkelse. Der er bare risiko for, at dybe og rentable energirenoveringer overses. Samtidig eksisterer udfordringen, at de, der skal investere (bygningsejerne) ofte arbejder med kortere tilbagebetalingshorisonter (ofte omkring 10 år eller kortere) end forslagene fra bygningsreglementet kan leve op til. Ydermere oplever mange, at bestemmelserne er svære at forstå. Der er altså et vist forbedringspotentiale i udformningen af bestemmelserne. De udførende håndværkere argumenterer ofte med, at det er vanskeligt at få lov til at overholde kravene i bygningsreglementet, da kunderne (bygningsejerne) ikke vil betale for de ekstra energieffektiviseringer, loven stiller krav om. Hvis f.eks. boligejerne ikke ved, at de har et for højt energiforbrug, et dårligt indeklima eller en dårlig komfort, er de ikke motiverede til at renovere – endsige energirenovere deres bygning. De udførende er ikke selv i stand til at argumentere for og sælge energibesparelserne hos bygningsejerne.

Det er derfor åbenlyst, at der skal udbredes mere læring og mere viden (gennem uddannelse og uvildig formidling), både til de udførende og til bygherrerne. Samtidig er det vigtigt at få indført (tilgængeliggjort) intelligente målere, der kan vise mere end kun energiforbrug, så vi bliver klogere på, hvordan vores adfærd påvirker indeklimaet i vores bygninger.

I forbindelse med at reducere energiforbruget i bygninger, er der et vist potentiale i ændring af brugeradfærd. Frederikshavn har indført en Smiley-ordning til at synliggøre energiforbrug og indeklima i boligforeninger. Smiley-ordningen er gjort visuel, da et display viser en smiley for energiforbrug, en smiley for vandforbrug og en smiley for luftfugtighed. Målet er, at gøre det lettere for beboere at få overblik over deres el, vand og varmeforbrug samt luftfugtigheden.

- En sur smiley opnås når forbruget er for højt. Dette kan enten være i forhold til a conto elforbrug, eller i forhold til at luftfugtigheden i lejligheden er for høj.
- En glad smiley indikerer at forbruget er korrekt, eller at der ikke er for høje værdier inden for de enkelte målte data.
- En mellem smiley indikerer at der ikke er store problemer, men at der kunne være bedre værdier.

Link til Smiley-ordningen:

[http://climatesolutions.plan.aau.dk/index.php?title=Fokus_p%C3%A5_brugeradf%C3%A6rd_i_form_af_smiley_panel]

1.5.2 Rådgivning:

Bygningens værdi skal opgøres i forhold til driftsomkostninger (energiforbrug). En måde at gøre dette på er at formidle energimærkets betydning for salgsprisen, for ad den vej at motivere boligejere til at energirenovere. En analyse fra Totalkredit viser at der opnås en højere salgspris, mindre nedslag i salgsprisen og en kortere salgstid jo højere energimærke, der er opnået. I *SBi 2013:06 "Sammenhæng mellem energimærkning og salgspris"* er der lavet

en grundig analyse af energimærkets betydning i forhold til salgspris for 35.000 typiske enfamiliehuse, solgt i 2011-2012. Analysen viser, at jo højere energimærke der er opnået, jo højere salgspris opnås der. Analysen siger ikke noget om, hvorvidt det er det lave energiforbrug eller om det er det faktum, at bygninger med et godt energimærke ofte er renoveret og fremstår som bedre vedligeholdt end bygninger med et lavt energimærke, der er udslagsgivende. Analysen tager f.eks. ikke højde for bygningernes arkitektur, forhold omkring nye vinduer, nyt tag og bygningens øvrige og generelle stands indflydelse på salgsprisen.

I april 2013 blev det politisk vedtaget, at igangsætte en ny ordning, der skal henvende sig til ejere af enfamiliehuse. Ordningen har fået navnet: "BedreBolig Ordningen" og består af, at rådgivere, med enten ingeniør-, arkitekt-, konstruktør eller håndværkerbaggrund, kan blive godkendt som "BedreBolig Rådgiver", ved at gennemgå et fastlagt uddannelsesforløb og have indført en kvalitetssikringsordning. Der er intet offentligt tilskud i ordningen, men formålet er at fjerne noget af tvivlen hos boligejerne om, hvorvidt en energirenovering kan betale sig. Rådgiverne skal i deres beregninger tage udgangspunkt i det aktuelle forbrug, i stedet for i de beregnede energiforbrug, som kendes fra energimærkningsordningen, hvor der tages udgangspunkt i standardiserede forbrug.

Konceptet er, at boligejere skal kunne henvende sig til en godkendt BedreBolig rådgiver, der enten har ingeniør-, arkitekt-, konstruktør- eller håndværksmæssig baggrund. Rådgiveren skal hjælpe boligejeren med at beregne omkostningerne af forskellige renoveringstiltag, foretage en prioritering af energibesparelsesmulighederne, kalkulere værdien af eventuelle energibesparelser og opstille et budget, som boligejeren kan tage med i banken for at få ombygningen finansieret. Rådgiveren skal også kunne indhente tilbud og overvåge arbejdets udførelse, samt foretage 1. års eftersyn. Desuden må rådgiveren selv udføre arbejdet.

I Initiativkataloget fra "Strategi for energirenovering af bygninger, 2014" fremsættes et forslag om at uddanne kunderådgivere i finansieringsinstitutter, så de kan foretage en bedre vurdering af værdien af en energirenovering. Uddannelsen skal medføre, at låneansøgninger til energiforbedringer også ses i lyset af, at de øger boligens værdi, og dermed dels påvirker salgsprisen og dels påvirker boligens eftertragtsværdi, hvilket kan give kortere liggetider, når boligen ønskes solgt.

Der er generelt tvivl blandt bygningsejere om, hvorvidt en energirenovering kan betale sig, og om den teoretiske besparelse holder i praksis. Troværdigheden i de beregnede besparelser er ofte ikke stor nok, da vi ikke har nok viden om, hvilken adfærd der skal lægges til grund for beregningerne. Besparelsen bør derfor eftervises ved at udføre en beregning med udgangspunkt i boligejerens forbrug og adfærd. Den skal udføres af en troværdig part – evt. en certificeret/godkendt rådgiver, som f.eks. "BedreBolig Rådgiveren" eller en anden uvildig part. I Initiativkataloget fra strategiarbejdet i 2013 foreslås det at lave en analyse af faktisk energiforbrug efter en renovering i forhold til det beregnede.

1.5.3 Lovkrav:

Vi har tidligere argumenteret for nødvendigheden af, at bygningsreglementets krav efterleves, og at en stor del af energibesparelspotentialet kan hentes netop ved at efterleve allerede gældende krav. Spørgsmålet er, om der skal indføres kontrol for at sikre dette.

Bygningsreglementet stiller f.eks. krav om at efterisolere, så varmetabet overholder de udstukne rammer for ombygning og udskiftning. I praksis opleves det, at håndværkerne er i tvivl om, hvor ansvaret for, at en renovering udføres efter disse regler ligger: påhviler ansvaret bygningsejer eller det udførende firma? – jævnfør diskussionen om, hvorvidt den udførende er pligtig til at påtvinge bygningsejeren energieffektiviseringer, som de ikke har lyst til at få gennemført/ikke vil betale for. Ved indførelse af den nye Byggelov, hvor langt de fleste byggesager anses for "ikke-komplicerede" byggesager uden byggesagsbehandling, er der pt. ingen kontrol med at bestemmelserne overholdes. Der er altså mulighed for forbedring på dette område, f.eks. ved at lave anmeldelsespligt i forbindelse med renoveringer, der omfatter ændringer i bygningens energiforbrug. Dette vil også minimere omfanget af sort arbejde [Initiativkataloget, 2013], men samtidig gøre energirenoveringsopgaven mere bureaukratisk. Alle former for blanketter, der skal udfyldes, anses i branchen for at skabe mere arbejde, og vil derfor kunne skabe flere barrierer for realisering af besparelspotentialet. Der skal derfor findes en nem og overskuelig metode til denne kontrol/anmeldelse, hvis den skal kunne fungere i praksis.

1.5.4 Økonomiske virkemidler:

De økonomiske virkemidler kan ses fra flere vinkler:

1. Hvilken argumentation omkring økonomiske fordele skal der til, for at bygningsejeren ser en økonomisk værdi i at foretage de nødvendige investeringer?
2. Hvilke økonomiske virkemidler og finansieringsformer skal gøre investeringen mulig for bygningsejeren?

Som tidligere nævnt, udgør selve tilbagebetalingstiden på en energirenovering ofte ikke et stort nok økonomisk virkemiddel, for at få bygningsejeren til at investere. Der skal andre argumenter til – herunder (når det handler om økonomi) udsigten til at bygningen bliver nemmere at sælge. De skal supplere energibesparelser, der bør angives som den øjeblikkelige besparelse, udregnet som en besparelse på de månedlige driftsudgifter.

Et effektivt virkemiddel er, at beregne merudgiften til energiforbrug, hvis besparelsen ikke gennemføres. Hvis merudgiften beregnes for de næste 10 – 15 år, vil man kunne få visualiseret et beløb, som er betragteligt.

Hvis en boligejer f.eks. har udgifter til varme på 20.000 kr. årligt, og der er mulighed for at reducere denne udgift til 10.000 kr. årligt, *koster* det boligejeren 10.000 kr. årligt *ikke* at gøre noget – eller 830 kroner om måneden (netto). Akkumuleret over 10 år betyder det en merudgift på 100.000 kr., hvis boligejer ikke foretager sig noget. Hertil kommer, at energipriserne forventes at stige. Historisk set, er priserne steget gennemsnitligt 5% om året.



Vandret er angivet år fra investeringstidspunktet. Kilde: Grøn Erhvervsvekst.



Vandret er angivet år fra investeringstidspunktet. Kilde: Grøn Erhvervsvekst

Ud over de signaler, der skal gives for at gøre det attraktivt for bygningsejeren at investere, skal der findes finansieringsmodeller, som kan anvendes af alle bygningsejere uanset bygningens beliggenhed og salgsvurdering.

Der vil naturligt være bygninger, der ikke vil være rentable for kreditforeninger at investere i, og der vil naturligt være bygningsejere, der – uanset nye finansieringsformer – ikke vil kunne oppebære et lån til energirenovering af bygninger. De nuværende regler for kreditvurdering lader en stor del af bygningsmassen stå tilbage uden finansieringsmuligheder, alene fordi de ligger i et område, hvor der p.t. ikke er stor efterspørgsel på boliger. Da energirenoveringer også skal kunne gennemføres af nuværende ejer, skal det tilstræbes, at så stor en del af den eksisterende, sunde bygningsmasse som muligt, skal kunne energirenoveres, så energiforbruget mindskes. Samtidig skal det sikres, at en bygningsejer kan opnå et lån, hvis det kan påvises, at fremtidige energjudgifter – over en nærmere bestemt årrække – reduceres i en grad, så investeringen kan forrentes. Beregningen bør foretages dels på reducerede energjudgifter, og dels på den forventede merværdi, bygningen vil opnå.

I forbindelse med indførelse af nye finansieringsformer bør det analyseres og efterfølgende vurderes, hvilke bygninger, der IKKE skal kunne opnå en lånefinansiering til energirenovering – alene på baggrund af, at bygningerne ikke er værdige at investere i.

1.5.5 Økonomiske ordninger som virkemiddel til at energirenovere

Økonomi er det område, der optager folk mest og som ses som både den største motivator til at lave energirenoveringer (besparelser), og som den største barriere for at gennemføre dem (finansiering og tvivl om besparelser), ifølge spørgeskemaundersøgelser udført af *Bolius/Gallup, ProjectZero og Furesø kommune*.

Økonomiske tilskudsordninger påvirker andre grupper af virkemidler naturligt, og virker derfor selvforstærkende. Et eksempel på dette er solcelleordningen, hvor den økonomiske fordel i investeringen medførte en række af tilbud om rådgivning og oplysning, som en slags lavineeffekt på grund af den pludselige efterspørgsel.

1.5.6 Forslag til økonomiske virkemidler

Incitamentet til at reducere boligernes energiforbrug kan øges ved at målrette den fradragsberettigede renoveringsdel i Bolig Job-ordningen til energiforbedrende løsninger (som udløber med udgangen af 2014). Det kan nemt iværksættes, ved at fradragsmuligheden for renovering skal følge en grøn positivliste. Udarbejdelse af en grøn positivliste bør foretages af Energistyrelsen, der i 2011 var langt med et sådant arbejde i forbindelse med den da planlagte - men siden aflyste - energirenoveringspulje.

En justering af Bolig Job-ordningen til fokus på grønne investeringer vil forventeligt få færre til at benytte ordningen, men på den anden side vil dem, der benytter den, med stor sandsynlighed igangsætte større energiforbedrende projekter. Det forudsætter dog, at fradraget øges til mindst 25.000 kr. pr. person.

En mulighed for at justere ordningen er også at ændre fradragsmodellen til en tilskudsmodel med inspiration fra den svenske ordning. Her kan man anvende en meget enkel fakturamodel, som betyder, at kunden ikke skal lægge ud for den del, som fradraget beløber sig til. Sagt populært, betaler staten sin andel straks og øger derved likviditeten.

Virksomheden sender to regninger: én til kunden og én til skattevæsenet. Skattevæsenet udbetaler således sin del som tilskud direkte til virksomheden. Ordningen er enkel at administrere og meget incitamentsskabende, da det letter finansieringsbyrden for igangsættelse af renoveringsprojekter.

I en spørgeskemaundersøgelse YouGov har foretaget for Dansk Byggeri blev deltagerne spurgt, om de foretrækker en fradragsordning som i Danmark eller en tilskudsordning som i Sverige, hvor staten udbetaler tilskuddet direkte til håndværkeren. Blandt de adspurgte var der et klart flertal for en tilskudsordning som i Sverige, der betyder, at kravet til kundens likviditet reduceres. Undersøgelsen viste ligeledes, at hvis man forestiller sig en tilskudsordning, hvor man kan få et tilskud på op til 50.000 kr., mod at man selv betaler et tilsvarende beløb, så ses det, at der er 27 % af husejerne, der siger, at de har konkrete projekter, som med denne ordning ville kunne blive til noget.

I SBI 2013:05 "Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger" vurderes de økonomiske ordninger, der har virket i udlandet. Rapporten medtager følgende ordninger:

- Den tyske "KfW Förderbank", hvor der ydes statsligt tilskud eller lån alt efter hvor stor en energibesparelse der opnås i forhold til lovgivningsmæssige krav.
- Den engelske "The Green Deal" er en ret ny model, der tilbyder at en energirenovering kan betales over energiregningen, dvs. der betales samme beløb som før energirenoveringen indtil investeringen er betalt tilbage.
- Den "Irske Better Energy Homes" hvor der ydes et fast tilskud alt efter hvilken type energirenovering, der er tale om.
- Hollandske grønne investeringsfonde, hvor der bliver uddelt fordelagtige lån til grønne projekter som energirenovering.
- Den svenske "ROT-ordning", hvor en boligejer kan få nedsat sin skat med halvdelen af lønudgiften til en håndværker med op til 50.000 SEK – årligt.

Muligheden for at betale sig fra en kvalificeret rådgivning, efterlader et ønske om at få finansieret både rådgivningen og investeringen i energirenoveringen. I den forbindelse har Netværk for energirenovering fremsat et forslag til at dække finansiering af energirenoveringer, "Grønne obligationer".

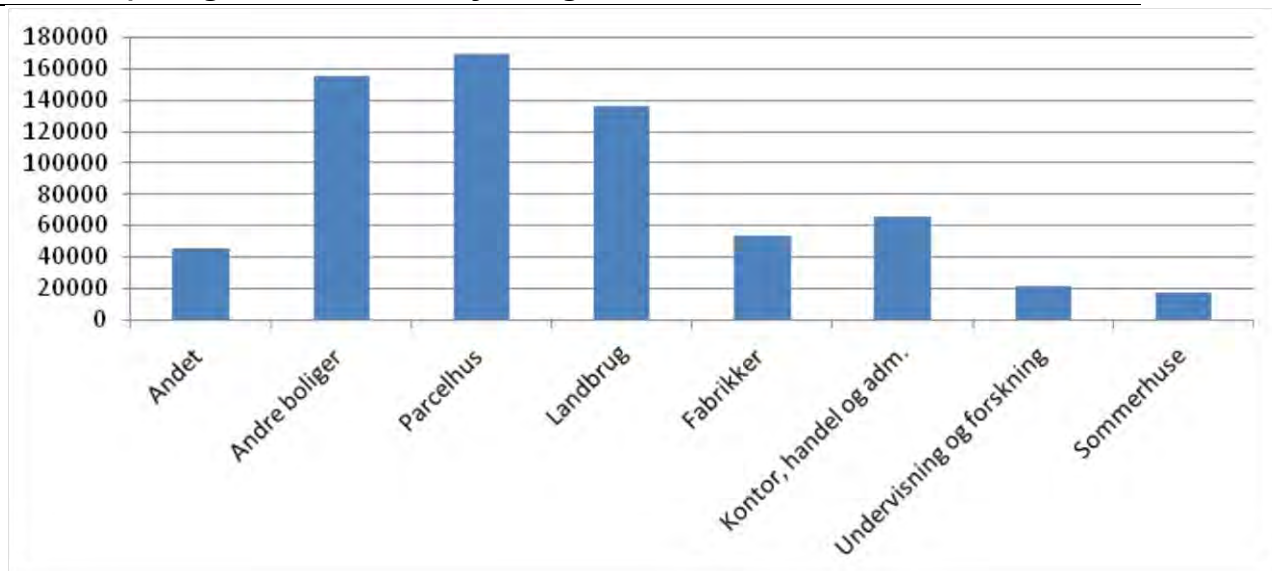
Grønne obligationer er kendetegnet ved:

- At have en statslig hovedstolsgaranti.
- At de ud over en meget lav rente giver investor et afkast, afhængigt af et indeks over energiprisernes udvikling - hvis energipriserne stiger, stiger investors afkast.

Sådanne grønne obligationer vil medføre, at flere energirenoveringsprojekter kan regnes som rentable, fordi effekten af stigende energipriser "medregnes". Ordningen kan udformes således, at afdrag og forrentning af obligationerne hentes fra den enkelte boligejers elregning, ligesom for den engelske "Green Deal". Boligejeren observerer ikke stigende regninger, idet regningen som udgangspunkt er den samme, og det er energibesparelsen, der anvendes til ydelsen på lånet.

1.6 Finansiering af den fremtidige energirenovering af bygningsmassen

1.6.1 Betydningen af friværdien i ejerboligmassen



Figur 1.11: Etageareal for udvalgte bygningsanvendelser i 2013, i tusinder m.²

Det er tydeligt, at parcelhusarealet har stor betydning i relation til energirenoveringen. Parcelhusene er den arealmæssigt største bygningskategori, som vi har. Hertil kommer, at en væsentlig del af arealet er opført i perioden 1960 – 1980 i en form, der ikke i dag er energimæssigt optimal, jævnfør figur 1.12.

Det betyder, at ejerboligmarkedets økonomi er en væsentlig faktor, når man skal vurdere muligheden for at fremme energirenovering – dels den fysiske opretning af eksisterende ejendomme, dels udskiftning af og ny installation af mere optimale energiformer – i bygningsmassen.

Så længe boligmarkedet befinder sig i en stabil vækst, vil energirenoveringen kunne realiseres, hvis der gives de rette incitamenter. Den vil kunne finansieres ud fra den friværdi, som langt de fleste boligejere i en sådan situation råder over, det vil sige indenfor 80 % lånegrænsen af ejendomsværdien. Der er ikke andre finansieringsformer, der kan konkurrere med det danske realkreditsystems lave omkostninger ved låneudstedelsen, lave effektive rente og transparens. Renten på et F1 lån er i dag på 0,12 %, mens den typiske rente på restfinansiering til boligen ligger på 7,5% taget som et eksempel. Realkreditte er som lånemulighed uden sidestykke, men kun så længe de for øjeblikket gældende boligpriser giver råderum for øget belåning. I det øjeblik, at de allerede optagne lån overstiger 80 % af markedsprisen, er realkreditsystemet ikke længere et fleksibelt værktøj, og det er i særdeleshed vanskeligt at operere med i forhold til renoveringsopgaver, som forudsættes at skulle øge ejendommens værdi, jævnfør afsnit 1.6.2.

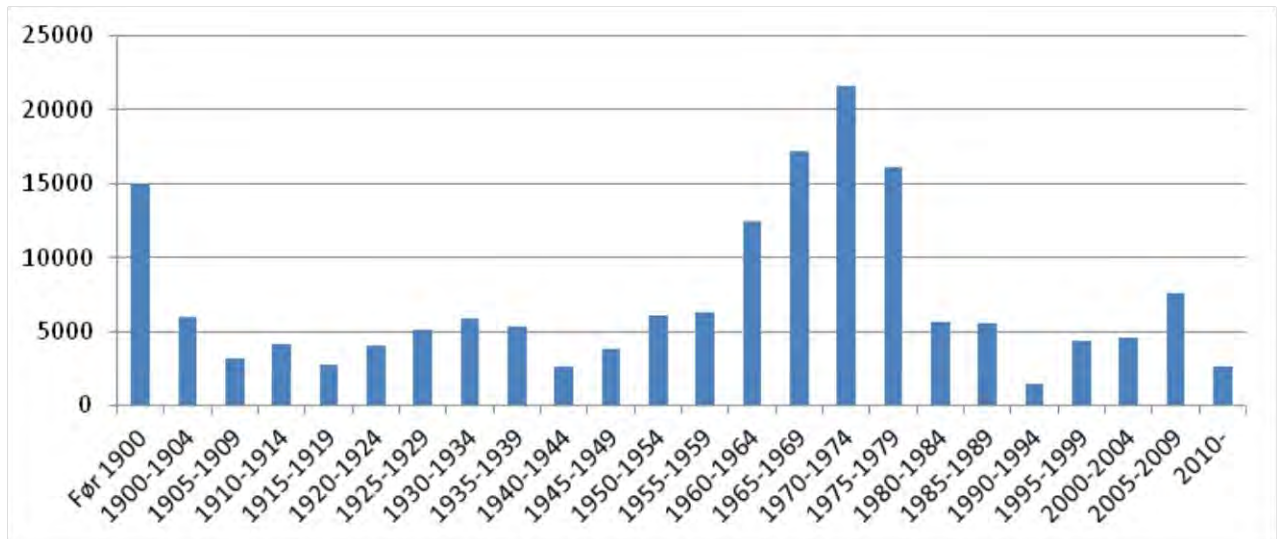
Energirenoveringen vil i forhold til forbrugernes præferencer skulle konkurrere med udskiftning af køkkener, modernisering af badeværelser, indretning af wellness rum, havekøkkener, udskiftning af tagdækning med sorte glaserede teglsten og tilbygning af flere m² opholdsrum - i form af udestuer og lignende. For at man kan tro på, at energien skal vægte som fortjent i forbrugernes bevidsthed, vil det være nødvendigt med:

Situation A)

- Dels det rette mix af økonomiske incitamentter i form af både afgifter og subsidier/tilskud.
- Dels oplysningskampagner og gennemsigtighed omkring energioekonomien og andre fordele ved energirenovering.
- Eller direkte kravfastsættelse.

Den tredje pind, kravfastsættelse, er kun en farbar vej, så længe der er et råderum i form af friværdi. Kravfastsættelse kendes fra andre sammenhænge, såsom gennemtvindingen af at ejendomme beliggende i landzoner tilsluttes spildevandssystemet. En sådan kravfastsættelse implementeres i disse år, og omfatter bl.a. tusinder af ejendomme på Lolland Falster. Her har det skabt betydelige problemer, fordi spildevandsarbejderne repræsenterer en stor ekstraudgift i forhold til ejendommenes værdi og friværdi, et problem der er forværret af krisen på boligmarkedet.

I et marked kendetegnet af stigende boligpriser vil direkte kravfastsættelse "kun" skabe problemer for de, der har købt boliger i de seneste år, samt for yderdistrikter i strukturel tilbagegang, hvor det vil være svært at opnå den billige realkreditfinansiering som følge af manglende friværdi. For stort set alle andre vil realkredit være en mulighed, selvom systemet ikke er velegnet til småarbejder som størrelsesordenen 50.000 kr. – 100.000 kr. Realkreditsystemet fungerer bedst ved lidt større opgaver som følge af de omkostninger, der er forbundet med låneoptagelsen.



Figur 1.12: Areal i tusinder m² for parcelhuse opført i forskellige perioder.

Hvis man omvendt befinder sig i et marked, hvor boligejerne ikke har friværdi, så vil man være begrænset i sit politiske råderum. I så fald vil frihedsgraderne snarere blive:

Situation B)

- Realkreditbelåning vil kunne opnås, såfremt man kan tilskynde/overbevise den finansielle sektor om, at renoveringen øger ejendomsværdien svarende til låneprovenuet.
- Hvis man ikke kan opnå realkreditbelåning, vil man kunne finansiere renoveringsarbejderne via ESCO Light modeller som det engelske Green Deal, hvor der ikke tages pant i ejendommen som sikkerhed for lånene.
- Man må slå sig til tåls med, at man ikke kan gennemføre mere generelle renoveringskampagner, men i stedet må målrette indsatsen over for den (trods alt store) gruppe af boligejere, som er teknisk solvente, men som skal overbevises om rationalet i at gennemføre energirenovering, og man er her tilbage i situation A), første og anden "pind".

Situation B) er mere kompliceret at arbejde med end situation A). Det skyldes, at det danske realkreditsystem ikke giver mulighed for formålsbestemte udlån, og derfor er den første "pind" et eklatant brud på en rodfæstet tradition. Men selvom man bryder med denne tradition, så vil det være vanskeligt at implementere idéen. Det skyldes, at den udstrækning, hvormed et energirenoveringsarbejde betaler sig hjem igen og modsvares af en forøget ejendomsværdi, er en funktion af:

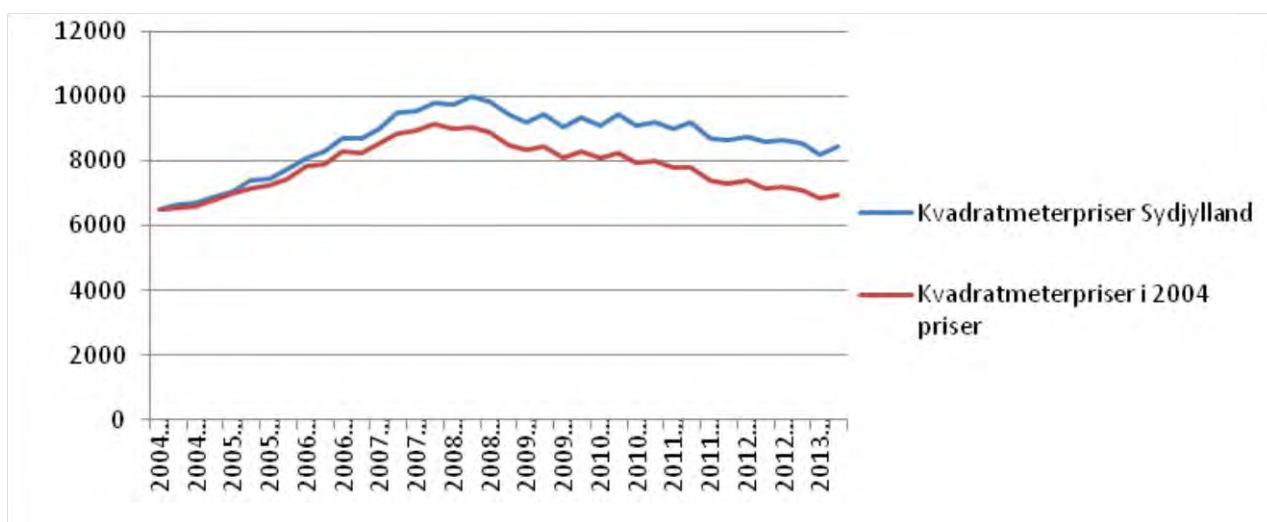
- 1) Ejendommens energistandard i udgangssituationen.
- 2) Karakteren og kvaliteten af de konkret gennemførte energiarbejder.
- 3) Ejendommens beliggenhed og øvrige stand.

4) Boligkøbernes normative præferencer for energieffektivisering/energimærke i forhold til andre forhold.

5) En vurdering af de fremtidige energjudgifter bestemt af olieprisen, valutakurser, afgifter.

Der er næppe én simpel formel for denne sammenhæng, og taler man med praktikere inden for ejendomshandel, så afviser de en sådan simpel relation.

Der er derfor al mulig grund til at vurdere udviklingen i boligpriserne i de senere år og kigge uden for vækstområderne – som København og Århus. Der er i medierne en tendens til at fokusere på de steder, hvor udviklingen vender og er mest dramatisk, hvilket har skabt et billede af en ny truende boligpris "boble", hvor sandheden er, at der i mange landsdele er tale om en fortsat stagnation. Dette skal illustreres i det følgende.



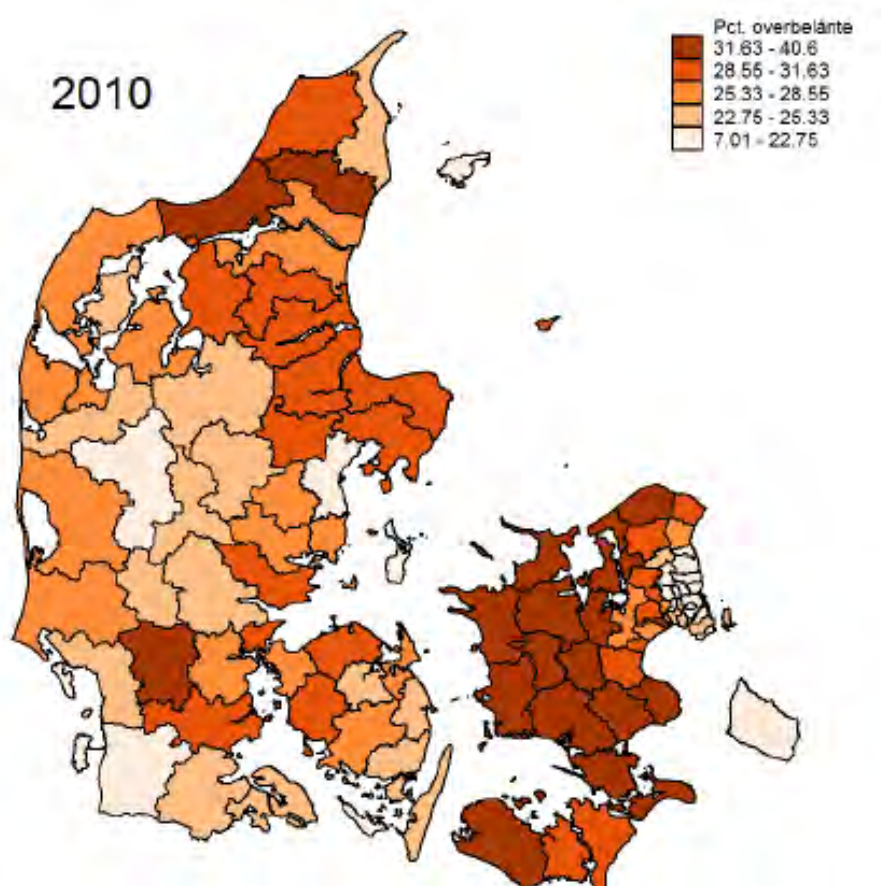
Figur 1.13: Kvadratmeterpris på handlede enfamiliehuse i Sydjylland 2004 – 2013, i løbende priser og i faste priser i 1. kvartal 2004 prisniveau.

Som det fremgår af figur 1.13, har områderne uden for storbyerne ikke oplevet en decideret boble i 2005 – 2006, men dog en stigning og et efterfølgende prisfald, som de kun langsomt er ved komme sig over. I figuren er valgt Sydjylland, men situationen på boligmarkedet er værre i andre områder - specielt Syd- og Vestsjælland og Lolland-Falster/Møn. Når der korrigeres for inflation, kan man dårligt sige, at boligmarkederne er vendt i Sydjylland. Dette sidste er et forhold, som medierne udelader, og også Danmarks Statistik offentliggør priserne uden korrektion for inflationen.

Når man undersøger de enkelte boligejeres økonomi – og det er muligt via registerdata at gå ned i den enkelte boligejers aktiver og passiver - kan man tegne et Danmarkskort over, hvordan graden af overbelåning ligger lige pt. - det vil sige hvor stor en andel af boligejerne, som har en gæld på mere end 80% af ejendomsværdien - og hvordan det ser ud med teknisk insolvens - det vil sige en situation, hvor boligejerne har mere gæld end de har aktiver.

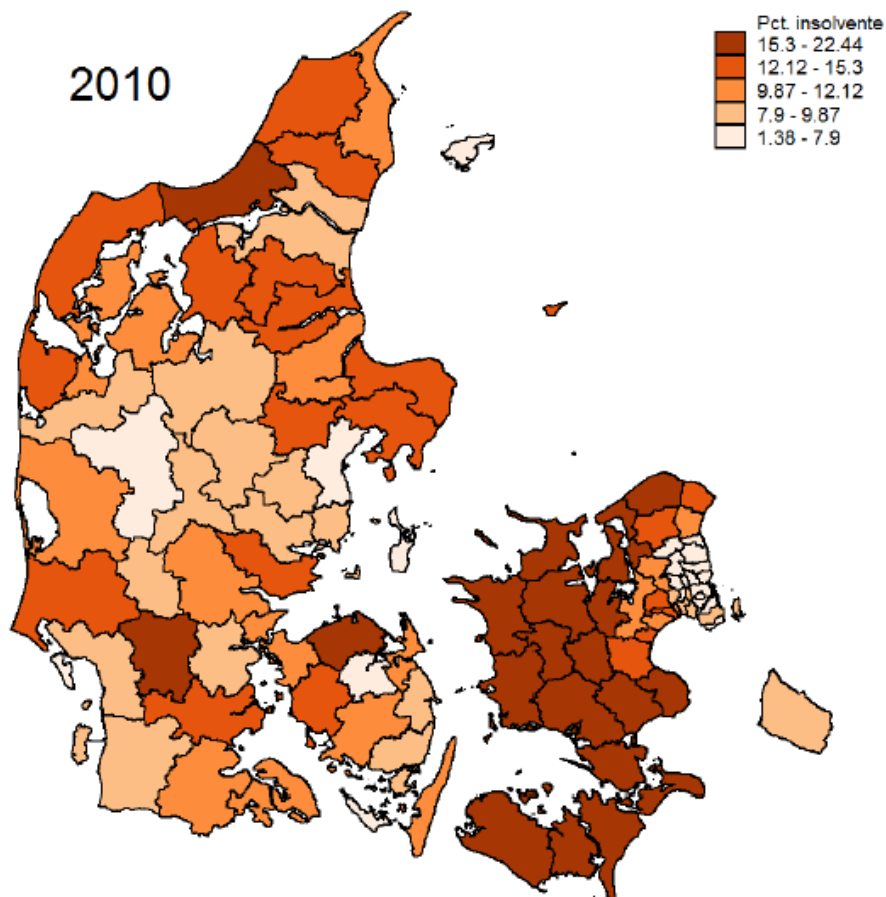
En sådan kortlægning er udført i et af Boligøkonomisk Videncenters projekter, udført af Morten Skak og Gintautas Bloze fra Syddansk Universitet. Denne kortlægning viser, at der i

store dele af landet gælder en overbelåning for mere end en tredjedel af boligejerne. Undersøgelsen har omfattet samtlige boligejere i Danmark med én fast ejendom (sommerhusejere indgår ikke).



Figur 1.14: Procentandel overbelånte boligejere i kommunerne i 2010.

Kortet dækker samtlige boligejere. En del af disse boligejere har slet ikke lån i huset overhovedet. Ser man på den gruppe af boligejere, der har mindst ét større eller mindre lån i huset, gælder der for landet som helhed, at 34 % er overbelånte. Ser man på teknisk insolvens (hvor et offentligt krav om et byggearbejde, såsom tilslutning til spildevandsanlæg eller en energirenovering potentielt kan udløse en tvangsauktion), tegner der sig også et billede af, at enkelte kommuner og landsdele er uforholdsmæssigt hårdt ramt.



Figur 1.15: Procentandel teknisk insolvente boligejere i kommunerne i 2010.

1.6.2 Udfordringer rejst af den manglende friværdi

Ser man på en forceret energirenoveringsindsats på kortere og mellemlangt sigt – frem mod 2020 – så er krisen på boligmarkedet et alvorligt problem. Anlægger man en tidshorisont frem til eksempelvis 2030, eller 2040, så er de nuværende lave boligpriser og manglende friværdi til at overse. Boligpriserne vil på meget lange sigt følge inflationen i samfundet tillagt en svagt opadgående real trend, hvor den årlige reale stigning kan ligge på $\frac{1}{2}$ % - 1 % - måske mere i centrale byområder med knaphedsfaktor på grundudbud. Herom er de fleste boligøkonomer enige. Da friværdien er så central en faktor, burde dette inspirere til at planlægge med en strategi, der er forskellig på kortere og længere sigt. Det er simpelthen forskellige værktøjer, der kan komme i brug, alt efter perspektivet.

På den kortere bane er man henvist til de tre "pinde" i situation B), vist på side 3. I Energistyrelsens renoveringsnetværk beskæftigede netværket sig indgående med de to første pinde. Man kan se "BedreBolig Ordningen" som et forsøg på at skabe et professionelt og let kommunikerbart værktøj, som boligejeren kan benytte sig af, når han skal søge realkredit- eller bankfinansiering til et energirenoveringsarbejde. Problemet er, at realkreditbelåning ikke fungerer på en måde, som konceptet bag BedreBolig Ordningen forudsætter. Til gengæld vil konceptet sikkert kunne anvendes med fordel ved kontakter til bank og som dokumentation, hvis ejer vælger at sælge ejendommen senere.

Når "BedreBolig Ordningen" skal operationaliseres, kan man søge at påvise en éntydig sammenhæng mellem energistandard (energimærke eller energiforbrug) og boligens værdi. En sådan sammenhæng vil næppe gøre indtryk i realkreditsystemet, som allerede nævnt. Men sammenhængen vil kunne gøre indtryk på den skeptiske boligejer og give ham et incitament til at gennemføre projektet, i den udstrækning han har friværdis hertil.

Der er lavet en del undersøgelser af sammenhængen, men det er problematisk at anvende multipel regressionsanalyse hertil, fordi man dårligt kan få alle de faktorer med, som influerer på værdien. Man løber dermed ind i et problem, som teknikere kalder "omitted variables bias" - vi kunne kalde det "problemet ved at mangle data". Det kan håndteres, men det er ganske kompliceret. Et traditionelt værktøj er at gennemføre en såkaldt Hedonisk regression i to tempi med brug af instrument-variabel. En anden metode, der er intuitivt lettere at forstå for ikke-teknikere, er at lave "choice experiments". Dette giver mulighed for at omgå problemet med manglende data og stille skarpt på detaljer. En sådan undersøgelse ville, rigtigt udført, have stor værdi for arbejdet med renovering af den danske bygningsmasse. Metoden er velkendt i Danmark, og er temmelig godt forankret på Jordbrugsøkonomisk Institut.

Imidlertid kunne man lettere bruge udenlandske undersøgelser om emnet, når de er gennemført i lande Danmark normalt sammenligner sig med, og udført af institutioner der er alment anerkendte. Dette er både en hurtig og billig metode. Den internationale organisation EEMEE (Empirical Methods in Energy Economics) er et godt udgangspunkt. Se ETH, den tekniske højskole i Zürich, der har sekretariat herfor, og er et omdrejningspunkt for sådan forskning. Her vil man kunne "høste" den viden, der er state-of-the-art angående empiriske metoder.

Man står i det dilemma, at man enten skal satse offentlige midler i markedsføringen af Grøn Boligkontrakt på boligmarkedet, med den risiko at det flopper, som spået af branchens praktikere, eller at man skal forsøge sig med den administrativt tungere øvelse med at forankre energirenovering i et ESCO Light koncept.

Hvis det ikke er muligt at komme igennem med realkreditlån, har man muligheder indenfor ESCO Light, hvor det seneste og størst anlagte eksempel er den engelske regerings Green Deal. Green Deal indebærer, at renoveringsarbejdet skal finansieres af et lån uden pant i ejendommen, men knyttet til ejendommens elregning, således at strømmen kan afbrydes, såfremt der ikke betales af på lånet som forudsat. Imidlertid skal renoveringsarbejdet kun udføres i en udstrækning, hvor udgifterne på forrentning og afdrag på lånet kan betale sig hjem igen i form af besparelser i energjudgifterne. Derfor vil boligejeren/lejeren som udgangspunkt ikke opleve en udgiftsstigning - et dogme i ordningen som benævnes "the Golden Rule".

Dette set-up rejser straks to væsentlige problemer. For det første rejser det spørgsmålet om, hvordan man skal forstå, at udgifter til lån skal modsvares af besparelser i energi? Man har i England valgt at forstå det sådan, at det er udgifterne i det første år efter renoveringen, som skal modsvares af indtægterne i det første år. Det vil sige, at en eventuel fremtidig fordyrelse af energi ikke indgår i regnestykket direkte, men dog kan nævnes af de konsulenter, der rådgiver forbrugeren. Det andet forhold er, at lån uden pant i ejendom giver en højere rente,

og netop det forhold har været problematisk for Green Deal, der er landet på 7 – 7.5 % i rente. Det svarer til renten på restfinansiering ved boligkøb i Danmark. Denne rente er endog kun opnået, fordi aktørerne i markedet er gået sammen i the Green Deal Financing Company, TGDFC, som foretager en securitisation af de mange mindre lån.

De høje finansieringsomkostninger gør det svært at gennemføre omfattende, dybe renoveringsarbejder, når man skal overholde the Golden Rule. Ordningen trådte i kraft primo 2013, og der er pt. (december 2013) indgået ca. 1.100 aftaler om energirenovering, selvom langt flere ejendomme har haft besøg af konsulenter (se figur 1.16). Senest har regeringen den 5. december 2013 signaleret, at der vil ske lovændringer for at fremme ordningen.

En Green Deal ordning forudsætter et aktivt medspil fra private aktører, primært energiselskaberne. I Danmark vil Dong Energy være en afgørende medspiller.

Hvis ordningen skal overføres til Danmark, vil finansieringsomkostningerne skulle stå distancen i en sammenligning med den danske realkreditrente. Denne sammenligning vil falde endnu mere uheldigt ud end i England. Hertil kommer, at danske boliger i gennemsnit er bedre byggede end en typisk engelsk ejendom, og derfor er det sværere at få the Golden Rule til at gå op i Danmark. Det står hermed klart, at hvis ordningen skal kunne overføres til Danmark, så skal det ske i en tillempet facon, der kan bestå i:

- At man ikke har en Golden Rule, men at boligejeren må tåle en vis selvfinansiering.
- At ordningen markedsføres som en tillægsydelse, når boligejeren alligevel står for at skulle udskifte vinduer eller udskifte/efterisolere tag.
- At ordningen bindes op på såkaldte "grønne obligationer", hvor renten er lavere end ved banklån.
- En statsgaranti.

Den første "pind" indikerer, at ordningen kan gennemføres i en bronze, sølv og guldudgave, med forskellige grader af medfinansiering fra boligejeren selv.

Den tredje "pind" vedrører et forslag, som renoveringsnetværket overgav til Klimaministeren, og som senere også har indgået i finanslovforhandlinger mellem regeringen og Enhedslisten. Grønne obligationer kan opfattes som et værdiladet ord, og det grønne element kan da også tænkes meget forskelligt. Der er imidlertid internationalt en lang tradition for at operere med grønne obligationer, hvor blandt andre Verdensbanken har brugt konceptet i årevis. I Europa er en række private virksomheder, herunder ejendomsselskaber, begyndt at udstede sådanne obligationer, herunder til finansiering af energirenovering.

Grønne obligationer kombinerer de kendte fordele ved obligationer som investeringsobjekt – sikkerhed – med muligheden for at få et højere afkast. Denne mulighed for et ekstra afkast kan komme på forskellig vis, men er knyttet op til udviklingen i et indeks, og dette kan ske i form af en option. Den form for obligationer er kendt i Danmark, hvor HNG har anvendt dem til at rejse kapital. Det indeks man knytter de grønne obligationer op til, kan være udviklingen

i energipriserne (et klassisk valg på området, f.eks. noteringen på Brent Nordsøolie), måske kombineret med værdien af CO₂ kvoter, naturgas etc. Uden for det grønne område ser man ofte disse typer af obligationer, kendt som strukturerede papirer, knyttet op på aktieindeks eller råvareprisindeks. Herved kan investor kombinere sikkerheden i en obligation med håbet om at opnå gevinst ved f.eks. stigende aktiekurser eller stigende guldpriser, uden at investor selv behøver at ligge inde med aktier eller guld. Med andre ord er det koncept, der ligger i grønne obligationer, velkendt også i Danmark, hvor man på enhver højere læreanstalt underviser i kursfastsættelsen heraf, i forbindelse med finansiell matematik.

Denne type obligation har normalt en rente på 0 % eller ½ %, hvor man har en hovedstolsgaranti. Garantien gør papiret attraktivt for institutionelle investorer. Der pågår for tiden en konsulentundersøgelse af muligheden for at introducere grønne obligationer i Danmark. Realiseres tanken, kan det anvendes til finansiering af forskellige typer grønne investeringer, der kan spænde fra bygningsrenovering til vindmølleparker.

Om det er realistisk, må vi afvente og se, alt efter hvad konsulentundersøgelsen kaster af sig. Der har imidlertid været forlydender på Altinget.dk om, at der rent faktisk forelå en konkret aftale herom – som dog blev opgivet – i forbindelse med finanslovsforhandlingerne.



Figur 1.16: Green Deal planer i England for ordningens første måneder, fordelt på nytillkomne, indgåede aftaler hvor arbejdet endnu ikke er udført samt faktisk udførte og fakturerede arbejder, 2013.

1.7 Forslag til graden af udnyttelse af potentialet

Visionens mål er, at der skal indfris et potentiale på 39 % i eksisterende boligers bruttoenergiforbrug fra 2010 til 2030 – herunder en reduktion på 39 % af varmeforbruget. Reduktionen i apparaters og belysnings energiforbrug skal ske med en parallel proces, hvis EU-regler støttes af dansk oplysning og kampagner. Samtidig skal olie- og (efter 2020) gasfyr udskiftes med fjernvarme, varmepumper og i mindre omfang biomassefyr, hvor energiforbruget på el og opvarmning til varmt vand i højere grad produceres på VE-anlæg som f.eks. solenergi – både i individuelle og fælles anlæg.

Ved de nuværende politikker når vi ikke dette mål. Det er derfor vigtigt, at der sættes nye aktiviteter i gang, og at der sættes nogle delmål, der kan vise om vi er på rette vej.

Det første delmål må være i år 2020, hvor den sidste planlagte stramning af bygningsreglementet træder i kraft. Fra 2015 forventes det, at der vil blive indført frivillige energirammer for eksisterende bygninger, så en bygherre kan vælge at overholde en energiramme fremfor at overholde krav til de enkelte bygningskomponenter. Det bliver således muligt f.eks. at erstatte krav til efterisolering med installation af VE-anlæg, da det vil være den samlede energiramme for bygningen, der skal overholde bygningsreglementet. Det kræver en udvidelse af den gratis rådgivning og en større grad af vidensformidling til bl.a. de udførende håndværkere. Et yderligere virkemiddel kan være en ny tilskudsordning som anbefalet under virkemidler.

Det er tydeligt, at energirenoveringerne ikke kommer af sig selv – heller ikke selv om der er tale om fornuftige og økonomisk favorable investeringer. For at sætte gang i energirenoveringer bør der derfor sættes markant på en kickstart af aktiviteterne, så vi starter en ny trend, hvor det bliver et mere vanligt syn, at håndværkerne besøger husejerne for at energirenovere.

Målet for besparelser inden 2020 sættes derfor højt.

Fra 2015 – 2020	Iværksættelse af virkemidler (direkte tilskud, mere information, bedre efteruddannelse af håndværkere, særlig finansiering til yderområder etc.), der sikrer igangsættelse af aktiviteter, som sammen med EU-regler m.m. vil give en besparelse på 15 % af boligernes energiforbrug.
Fra 2020 – 2025	Yderligere 12 % besparelser på boligenergiforbruget – delvist tilvejebragt ved nyt bygningsreglement, et særskilt fokus på eksempler fra de første 5 års intensive kampagne og introduktion af generelle finansieringsmodeller baseret på gode eksempler fra de første 5 år.
Fra 2025 - 2030	Yderligere 12 % besparelser på boligenergiforbruget – videreførelse af stramninger i bygningsreglement samt fokus på erfaringer om fordele ved dybe energirenoveringer og fortsættelse af finansiering til energirenoveringer.

1.8 Ændringer, der skal der til for at nå målene (politikker og andet)

1.8.1 Økonomi:

- Tilskyndelse i form af tilskud / fradrag og lignende økonomiske virkemidler.
- Tilskyndelse i form af særlig långivning.
- Tilskyndelse i form af andre økonomiske virkemidler.

Med hensyn til tilskud, bør der kigges på erfaringerne fra den tidligere tilskudsordning, som vi havde i Danmark, hvor boligejere kunne få 30 % af investeringen, dog maks. 25.000 kr. pr. husstand, hvis der blev gennemført energibesparelser i boligen. Ordningen kørte omkring 1990 og gav bl.a. anledning til at en række boligejere benyttede den i forbindelse med konvertering til fjernvarme fra barmarksværkerne. Der findes, så vidt vides, ingen analyser der direkte påviser, at der er en sammenhæng imellem ordningen og faldet i energiforbruget. I årene hvor ordningen var aktiv, blev der dog gennemført energibesparelser og omlægninger til mere samfundsvenlig opvarmning, primært fjernvarme, og boligejerne fik gennemført seriøse energirenoveringer. Om det var tilskudsordningen, omlægning fra ineffektive oliefyr til fjernvarme, eller det faktum, at der var mange tiltag og at disse havde en afsmittende virkning, vides ikke, men besparelsen i perioden svarer til ca. 25 % af nettoenergiforbruget i boligerne på daværende tidspunkt.

I dag kan man skele til den svenske ROT-ordning (Renovering, Ombygning og Tilskud). ROT-ordningen går i korte træk ud på, at enhver svensker kan få nedsat sin skat med halvdelen af den lønudgift, som det koster at få en registreret erhvervsdrivende håndværker til at udføre istandsættelses- eller renoveringsarbejde i ejerboliger, andelsboliger og fritidsboliger. Dog maks. med 50.000 SEK pr. individ og under forudsætning af, at beløbet (mindst) modsvarer den skat som pågældende ville have betalt, uden at arbejdet blev udført. Skattnedsættelsen kan opnås hvert år. Der er altså tale om en personlig skattereduktion - ikke et fradrag. Det betyder, at det er lettere at administrere, og at værdien er den samme for alle.

I praksis betaler boligejeren den ene halvdel af lønnen og skattemyndighederne den anden. Skattemyndigheden kan samtidig kontrollere, at håndværkeren har orden i sagerne og at arbejdet ikke udføres af folk på sociale ydelser, eller af folk som ikke har lovligt ophold i landet. Køberen undgår at belaste sin likviditet, i modsætning til hvad der sker i den danske ordning, hvor man opnår et ligningsmæssigt fradrag med en værdi svarende til en tredjedel af udgiften, men først når man har betalt for ydelsen.

I Sverige har man med ROT-ordningen ikke bare konstateret en overbevisende vækst i antallet af årsværk, der benyttes i ordningen, men også en vækst i nye årsværk. Ifølge Dansk Erhverv, der har analyseret de svenske tal, er der tale om at ROT-ordningen omsatte 27.586 årsværk i 2009, hvoraf 11.034 årsværk var nye. I 2010 var omsætningen 37.644 årsværk, hvoraf 15.057 var nye.

De nye årsværk er med stor sandsynlighed delvis erstatning for gør-det-selv-arbejde og/eller for arbejde, der tidligere blev udført sort. Men der er også ægte, nye jobs. I forhold til beskatningsgrundlag og dynamiske effekter er resultatet under alle omstændigheder gunstigt.

Overført til Danmark må ROT-ordningen forventes at kunne medføre de samme positive resultater. Hvis ordningen forbeholdes energibesparelser, der ligger ud over bygningsreglementets krav, vil den have en mere positiv effekt for miljøet.

1.8.2 Information / oplysning / vidensopbygning:

Forbrugerne skal vide mere om, hvad de skal efterspørge.

Analyse: Spørgeskemaundersøgelsen af 1.000 boligejere (beskrevet side 12) viste, at alle havde en opfattelse af, at deres indeklima var godt. Via indgående spørgsmål kunne man se, at der VAR indikatorer på, at der var problemer med indeklimaet - men dem, der boede i huset havde vænnet sig til det og syntes derfor ikke at opleve problemer.

De, der var interesserede i at renovere, var de unge og børnefamilierne. Ældre, hvor børnene var flyttet hjemmefra, synes at huset var glimrende, og så ingen grund til at ændre noget ved energiforbruget.

I undersøgelsen blev der ikke spurgt ind til andre former for renoveringer: nyt køkken, bad, tilbygning osv., men udelukkende til energirenoveringer.

Konklusionen af undersøgelsen er, at der først og fremmest er en ringe viden om, hvad et godt indeklima er og der er derfor også ringe villighed til at gøre noget ved det. Det er energibesparelser, der får opmærksomheden, hvis der skal energirenoveres.

For at sikre en god formidling om sammenhængen imellem indeklima, energibesparelser, komfort m.v., skal de udførende kunne forklare og anvende teknologier, materialer og produkter i sammenhæng og kunne etablere bæredygtige løsninger – også i eksisterende byggeri, så resultatet er funktionelt, forståeligt og økonomisk tilgængeligt.

1.8.3 Nye aftaleformer:

- ESCO-modeller i nye boligprojekter.
- Bedre bolig – kan bruges til at formidle ESCO-aftaler.

Interesse og motivation til at spare energi varer kun en periode, derefter falder interessen. Dette kan modvirkes ved at lave

- ESCO-løsninger med vedvarende kontrol af forbrug.
- ESCO-aftale hvor man selv hæfter for en del af merforbruget – løbende kontrol og rådgivning i forhold til adfærd og forbrug.

1.8.4 Bygninger med energilagre

Med et fremtidigt energinet baseret på vedvarende energi, er det en fordel med nogen lagerkapacitet i bygninger uden for fjernvarmeområder. Det kan gøres ved at indføre varmepumper med lagertank, og ved at indbygge mere termisk masse i bygningerne, så varmepumpen kan køre når energien er billig og bliver produceret - når den ikke kører kan der så bruges af varmelagrene. I "Initiativkataloget, 2013" er der forslag om at indføre krav om etablering af varmelager og suppleret med termisk solvarme, ved anvendelse af varmepumper, for netop at imødekomme denne idé.

1.8.4.1 Præfabrikerede løsninger

I forbindelse med at opnå energirenoveringer, som både er rentable for firmaerne og for boligejerne, er det relevant at kigge på præfabrikerede løsninger og standardelementer. Der er behov for at udvikle byggemetoder og præfabrikerede elementer, som kan reducere renoveringsomkostninger. Dette er typisk et område, som virksomhederne ikke investerer i, da det er usikkert om markedet er der for en bestemt type industrialiseret renoveringsløsning. Derfor foreslås det i "Initiativkataloget, 2013", at der udvikles en vidensplatform for standardenergirenoveringsløsninger, hvor modul- og præfabrikerede løsninger beskrives. Det foreslås også, at der øremærkes flere midler til udvikling på dette område. I "Initiativkataloget, 2013" påpeges det, at i forhold til betydningen af energirenoveringen af eksisterende bygninger er det bemærkelsesværdigt, hvor lidt området fylder ved fordelingen af statslige midler.

1.8.5 Lokale uddannelses- og rådgivningsinitiativer:

I flere kommuner er der igangsat initiativer til efteruddannelse af håndværkere, så de er bedre rustede til at energirenovere og rådgive, jævnfør *SBI 2013:05 "Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger"*.

En af de store barrierer i forhold til at få husejere til at energirenovere er tvivl om, hvorvidt den beregnede energibesparelse holder stik. Dette underbygger spørgeskemaundersøgelser udført af *Bolius/Gallup, ProjectZero og Furesø kommune*. Tvivlen kan fjernes ved tiltag som af gratis energirådgivning.

I *SBI 2013:05 "Incitament og virkemidler til fremme af energibesparelser i bygninger"* beskrives det, at flere lokale partnerskaber, hvor igennem der er tilbud om gratis besøg af energirådgiver og rapport med forslag til forbedringer, har haft relativ stor succes. Af eksempler kan nævnes *ProjectZero i Sønderborg Kommune, Husetsenergi.dk i Ringkøbing-Skjern kommune og Energibyen Frederikshavn*. Et tiltag med tilskud i forhold til energibesparelse efter renovering i Middelfart kommune har også givet fine resultater i form af energirenoveringer.

Spørgeskemaundersøgelser viser yderligere, at 80-94 % af de adspurgte er interesserede i energibesparelser. Af dem der har fået foretaget energirenoveringer, er der tæt på 100 % tilfredshed og 87 % kan anbefale andre at energirenovere. Det er altså et område med stort fokus og interesse, og samtidig har mange gode oplevelser med energirenoveringerne.

Der er et særligt, sjældent udnyttet potentiale for energirenovering af hele parcelhusområder med ens arkitektur og geometri, som der er mange af, ikke mindst fra 1960'erne og 1970'erne. Flere/mange boligejere kan gå sammen og dermed simplificere og billiggøre renoveringer.

1.8.6 Adfærd og brugervejledning:

Bygningernes brugere skal have mere viden om, hvordan bygninger skal bruges for at opnå det nødvendigt lave energiforbrug.

Nye systemer skal indføres med brugervejledning (konkret undervisning af brugeren/brugerne).

Almindelig energiadfærd skal sættes i fokus: slukke og lukke, når apparater og anlæg ikke anvendes, eller når det ikke er nødvendigt med forbrug.

Det er i dag helt almindeligt at der følger en manual (ofte på flere sprog) med, når man køber en kaffemaskine eller et andet elforbrugende apparat. Manualen indeholder brugeradfærd og råd om vedligehold af det enkelte apparat. Ved køb af et hus burde der ligeledes medfølge en manual, der angiver hvordan varmeanlæg, ventilations- og cirkulationssystemer og varmfordelingssystem skal håndteres for at opnå den mest energieffektive drift og det bedst opnåelige indeklima. Når et anlæg "afleveres" af installatør skal der (iflg.

Bygningsreglementet) informeres om brug og vedligehold af anlægget. Hvis denne forelå skriftligt for samtlige anlæg, kunne beskrivelser for bygningens forskellige anlæg samles i "Husets bog" og udleveres ved køb af bygning. "Husets bog" kunne samtidig indeholde generel information om den energimæssigt mest fordelagtige adfærd: udluftning, indstilling af termostater m.v. En sådan "Husets bog" bør gennemgås i forbindelse med energimærkning af bygningen, så det sikres, at den er opdateret inden en ny ejer overtager bygningen.

1.8.7 Politiske signaler:

Det er vigtigt, at de politiske signaler er tydelige og konkrete, når det drejer sig om bygningers fremtidige energiforbrug – både når det handler om nybyggeri og om renovering af eksisterende bygninger.

Det kræver en klar strategi for, hvordan vores bygningers energiforbrug skal sammensættes.

Der bør derfor lægges en strategi for bygningers bæredygtighed og gives klare definitioner for, hvad "bæredygtigt byggeri" (DGNB) indebærer og hvordan det skal implementeres i nybyggeri. Strategien skal indeholde klare mål, der angiver i hvor stor udstrækning bæredygtigt byggeri kan implementeres i den eksisterende bygningsmasse i takt med at der gennemføres energi- og miljørigtige renoveringer.

1.8.8 Indsats for offentlige bygninger

For kommunalt ejede bygninger viser erfaringer, at hvis der er en plan for hvordan der skal spares energi opnås bedre resultater. Der kan laves planer på kommunalt og statsligt niveau

for, hvornår bygninger skal vedligeholdes og hvornår det dermed bedst kan betale sig at energirenovere.

1.8.8.1 Informationsindsats bør målrettes

Ved det seneste energiforlig (marts, 2012) blev det vedtaget, at fortsætte reduktionen af energiforbruget i nybyggeri – med 25 % i 2010, 50 % i 2015 og 75 % i 2020, hvor byggeriets energiforbrug forventes at balancere tæt på 0, i forhold til produktion og forbrug. Hvis dette forfølges og hvis vi kan regne med besparelspotentialet, betyder det, at ca. ¼ af vores bygningsmasse om kun 30 år vil have et meget begrænset opvarmningsbehov. Den resterende del af bygningerne skal opvarmes med fjernvarme, VE eller CO₂-neutrale brændsler inden 2050. Da mere end 60 % af disse bygninger allerede i 2030 (2035 ifølge regeringens planer) vil være opvarmet med CO₂-fri fjernvarme, er der en helt konkret eksisterende bygningsmasse – nemlig de eksisterende bygninger, der ligger uden for fjernvarmeområder - som der skal sættes mest fokus på, når det handler om varmebesparelser (opvarmning og forbrug af varmt vand).

1.9 Opsummering af de vigtigste virkemidler

Notatet har nævnt en række forskellige virkemidler, hvoraf de vigtigste er:

1.9.1 Bygningsreglement

Der skal sættes **fokus på opfyldelse af BR krav**. Derfor bør der også indføres en konsekvens/sanktionsmulighed, hvis kravet ikke er opfyldt. Da der ikke er byggesagsbehandling på ukompliceret byggeri (enfamiliehuse m.v.), og da der ikke forlanges byggetilladelse til en lang række af de energirenoveringer/udskiftninger af anlæg, som foretages, vil en manglende opfyldelse ikke blive opfanget i forbindelse med en myndighedsbehandling. For at få indført en "kontrol" af opfyldelse af BR krav, kan man forestille sig følgende muligheder:

- Et krav om dokumentation for opfyldelse af BR krav ved långivning (pengeinstitut og realkredit).
- Ved større ændringer kræves der byggetilladelse, og i de tilfælde, hvor ændringen medfører et krav om en efterfølgende energimærkning, kunne energikonsulenten tjekke om de gennemførte foranstaltninger overholder BR krav. Hvis de ikke gør, bør det indføres i BBR registeret, at bygningen ikke er lovligt renoveret.
- I de tilfælde, hvor den manglende overholdelse først opdages ved en energimærkning i forbindelse med salg af bygningen, bør energikonsulenten anføre i energimærkningsrapporten, at bygningen ikke er lovligt energirenoveret. Dette bør igen indføres i BBR-registeret.
- At anføre i energimærkningsrapport/BBR-registeret, at bygningen ikke er lovligt energirenoveret kan få indflydelse på salgsprisen.
- Det bør formidles meget klart, at det er bygherren (ejereren af bygningen), der er ansvarlig for at en udskiftning af varmeanlæg/efterisolering – eller mere indgående energirenovering, tilbygning osv. – overholder bygningsreglementets krav på det tidspunkt, hvor energisparetiltagene/renoveringen af bygningen har fundet sted.
- Der skal igangsættes en informationskampagne, der fortæller om vigtigheden af, at bygherre overholder bygningsreglementets krav. Der kan tilknyttes en rådgivningsindsats (gratis og uvildig), som kan hjælpe bygherren med informationer om, hvad bygningsreglementet kræver i forbindelse med den renovering/udskiftning/efterisolering, som bygherren ønsker at gennemføre.

Der vil ske en **løbende skærpelse af bygningsreglementets krav**. Det skal nøje overvejes, om de løbende skærper virker efter hensigten – eller om de blot medvirker til manglende opfyldelse af kravene - da både den private bygherre (og den offentlige) og de professionelle aktører ikke kan følge med, og bliver forvirrede over de gentagne ændringer.

Dette gør det nødvendigt med ovenstående informationsindsats og den gratis, uvildige rådgivning, da bygherren ikke kan forventes at have den nødvendige viden, når de "gør det selv" – eller laver budget på en renoveringsopgave.

For at sikre at den professionelle aktør (håndværker, installatør, rådgiver m.fl.) har den fornødne viden om bygningsreglementets krav, tilbydes der kurser og fyraftensmøder, som aktørerne kan deltage i. Især for fyraftensmøderne er det vigtigt, at disse holdes decentralt, så den enkelte håndværker har mulighed for at deltage i flere møder. Det ville være en fordel, hvis fyraftensmøder kunne gøres gratis/eller billige, så der er så mange som muligt, der vil deltage.

Hvis man ikke tilbyder gratis og uvildig rådgivning samt fyraftensmøder i forbindelse med fortsat skærpelse af krav til komponenter og varmetab, vil det ikke have den ønskede virkning at skærpe kravene.

1.9.1.1 Innovation og teknologisk udvikling

Det er vigtigt, at der sættes **fokus på nyudvikling og anvendelse af nye teknologier, metoder og materialer**. For at sikre producenterne en bedre økonomi i udvikling og innovation skal de nye teknologier og metoder hurtigt testes og demonstreres. Demonstrationsprojekter bør være let tilgængelige (decentrale). De bør være tilgængelige for bygherre og for de professionelle aktører. For bygherre, for at sikre en vis efterspørgsel, og for de professionelle aktører, for at de kan erfare, at der er nye fagområder, de skal have viden om.

1.9.2 Boligejerens (bygningsejerens) engagement i energirenovering

Da bygningsejeren (boligejeren) skal foretage investeringen, og især, hvis der ikke bliver igangsat den foreslåede tilskudsordning, er det vigtigt, at få bygningsejeren til at tage ejerskab til den omstilling, som en energirenovering/udskiftning af varmeanlæg i hans egen bygning er en del af.

Der skal sættes fokus på de ting, bygningsejeren/boligejeren "tænder" på:

- Misundelseeffekten skal udnyttes. Hvis en boligejer betaler dobbelt så meget i energi som naboen vil det have en effekt. Derfor skal kendskab til energiforbrug være større.
- Der skal fokuseres på merudgiften – det man betaler til ingen verdens nytte, hvis man ikke gennemfører besparelser
- Der skal fokuseres på, hvor meget man "tjener" – eller "taber" (Solcelle-boomet kom fordi folk fik at vide, hvor meget de kunne tjene – ikke hvor meget, de kunne spare).

1.9.3 Energimærkning

Det er vigtigt at kende energiforbruget og bygningens energimæssige egenskaber. Derfor bør der indføres regelmæssige energimærkninger af alle bygninger. Den regelmæssige energimærkning skal ske oftere, hvis en bygning har et G-mærke end, hvis bygningen har et C-mærke. Da energimærkningen trods alt koster op til 6.000 kr. pr. gang (for små bygninger og mere for større bygninger), giver den regelmæssige energimærkning flere incitamenter:

kendskabet til energiforbruget giver et incitament i sig selv – det er muligt at spare en energimærkning, hvis man forbedrer bygningen.

Mærkningen skal fokusere på samlet energiforbrug, også fra apparater, så den relaterer sig til bygningens samlede energiomkostninger.

Der kan være krav om energimærkning første gang efter 20 år og herefter hver 10. år, men for bygninger med mærke D eller ringere hver 5. år.

1.9.4 Fokus på energiudgiften

Én af årsagerne til, at der er for lidt fokus på energibesparelser er, at energiudgifterne IKKE er de største i en husstand. Den besparelse man kan se frem til, svarer ofte ikke til den investering, der skal foretages, og besparelsen siger ikke den enkelte forbruger så meget, da den er forholdsvis lille målt i forhold til andre udgifter, som den enkelte forbruger har (nyt TV, nyt køkken, ferierejser osv.).

Igen er kendskab til eget, faktiske energiforbrug vigtigt. Energiforbruget skal derfor kortlægges, være til at hente (elektronisk), og det skal være let tilgængeligt. Yderligere virkemidler er:

- Hvis der skal være et incitament i at spare, skal energiudgiften være høj. Da der ikke er politisk vilje til at sætte afgifterne op, må der tænkes i andre prisme mekanismer.
- Der kunne indføres progressive tariffer, hvor den nødvendige energimængde (politisk fastsat ud fra gennemsnitsforbruget minus 40 %) er billig. Prisen for de næste kWh (varme og el, 60-130 % af normalforbrug) kunne være lidt dyrere, mens overforbruget (den tredje og højeste pris, over 130% af normalforbrug) kunne være meget høj. Dermed ville incitamentet til at komme ned på den laveste pris være større – og det vil være mere synligt, om forbruget er for stort eller passende.

1.9.5 Kampagner

Alle virkemidler skal suppleres med kampagner, der sætter fokus på problemer og samtidig viser en fortsat vilje fra stat og samfund til at der skal energirenoveres, f.eks.:

- Informationskampagne: olien slipper op!
- Øjeblikkelig gevinst (tilskud).
- Termografering af villaveje – synliggørelse af syndere på villavejen. En kampagne, der kunne gennemføres i samarbejde med kommuner, lokale partnerskaber og uvildige rådgivere.

1.9.6 Tilskud og finansiering

Der er en politisk holdning til, at det ikke er rimeligt, at give tilskud til noget, der kan betale sig. Det er dog samfundet, der ønsker en omstilling – ikke den enkelte bygningsejer. Da det handler om at engagere den enkelte for at få omstillingen til at ske, er det nødvendigt at

signalere samfundets klare ønske og bidrag. Dette kan ske i form af et tilskud. Da vi ved, at tilskud har en psykologisk virkning, vil det kunne kickstarte en omstilling.

- Et tilskud skal kunne mærkes.
- Tilskuddet skal f.eks. være 30 % af udgiften til håndværker og/eller materialer – dog maks. 50.000 pr. husstand.
- Tilskuddet skal være nemt at søge hjem (ikke mere end én blanket) og der skal sikres en nem/hurtig sagsgang.
- Tilskuddet skal være til energibesparelser og ikke være afhængigt af om det handler om udskiftning af oliefyr eller efterisolering.

Der skal sikres gode og nemme finansieringsmuligheder – også for de boligejere, der tilfældigvis har et hus, der ligger i et område, hvor realkredit ikke vil låne penge ud. Der kan tænkes forskellige modeller:

- Billige lån (statsgaranti/lån) til f.eks. udskiftning af oliefyr.
- En dansk Green Deal ordning, der følger personen/energiregningen – ikke bygningen.

1.9.7 Udlejning

Det er ofte et problem at bygningsejere, der lejer bygningen ud – f.eks. til bolig - ikke selv høster fordelene af den besparelse, der måtte komme ved en energirenovering/udskiftning af varmeanlæg m.v. Da der ofte er tale om bygninger, der ikke vedligeholdes særligt godt, bør der stilles særlige krav til bygninger, der udlejes.

- Ingen privat boligudlejning, med mindre bygningen har en vis standard (efter 2016) – ligesom i England.

1.9.8 Finansiering af tilskud/rådgivning m.v.

Hvis man indfører nye tilskudsordninger og tilbud om uvildig rådgivning (hvor rådgiveren ikke har mulighed for at hente timeforbrug ind ved senere salg til bygningsejeren), skal det finansieres. Der er flere muligheder:

- Hver enkelt bygningsejer betaler 30/40 kr. på indboforsikringen (som regler vedr. stormflodsforsikring).
- Hver bygningsejer betaler 100 kr. på bygningsforsikringen – og er dermed sikret gratis rådgivning.
- Etablering af en Energisparefond for bygningsejere. Der indbetales 100 kr./husejer årligt. Fondens indtægter går til at sikre den enkelte bygningsejer gratis rådgivning, og til kampagner med et simpelt tilskud. Kampagnen skal skifte hvert år.

1.9.9 Andre virkemidler

Gratis energirådgivning, der baseres på "no cure/no pay", hvis der ikke kan gives direkte tilskud til rådgivning, forventes ikke at være attraktiv for virksomheder, der kan tilbyde den uvildige og helhedsorienterede rådgivning, der er behov for. Det betinger, at kunden "betaler". Teoretisk set kunne rådgivningen gives på baggrund af overgivelse af retten til salg af kWh-besparelser, men betalingen vil være afhængig af Standardværdikataloget, der IKKE omfatter alle former for energibesparelser/VE-anlæg m.v. Det vurderes derfor ikke at være en farbar vej til finansiering af en uafhængig rådgivning, hvor rådgivningen omfatter alle former for energibesparelser – herunder ændret adfærd, energieffektivisering og udskiftning af varme anlæg.

1.10 Kildematerialer

1. Sammenhæng mellem energimærke og salgspris / Jesper Kragh, Ole Michael Jensen, Anders Rhiger Hansen, SBI.
 - a. Kapitlerne "Analyse" og "Resultat"
2. Initiativkatalog / Netværk for energirenovering
3. Danske husholdninger på dybt vand / Morten Skak, Syddansk Universitet
4. Forslag til finansiering / Dansk Byggeri
5. ROT-ordningen / notat
6. Analyse af praktiske erfaringer med energirenovering af bygninger i fire bygningssegmenter / foreløbigt udkast Bygningsstyrelsen
7. Indsamling og præsentation af eksisterende kerneviden om energirenovering af eksisterende bygninger / SBI
8. Overholdelse af kravene i bygningsreglementet / SBI
9. Model for adfærdens effekt for energiforbruget / SBI
10. Incitamenter og fremme af energibesparelser i bygninger / SBI
 - a. Især afsnit om enfamilieshuse på s. 26 og kommunale bygninger s. 30, og kapitlerne "Lokalt fremkaldt incitamentsstruktur", "Nye incitamentsstrukturer" og "Udenlandske ordninger"
11. Varmebesparelser ved løbende energirenoveringer frem til 2050 / SBI
 - a. Især kapitlerne "Sammenfatning og resultater" og "Metoder og antagelser"
12. Danmarks Energifremskrivning, 2012
13. Baggrundsnotat til energifremskrivning, 2012
14. Energiforbrug og besparelser i bygninger, RISØ, DTU, 2009
15. Bygningers energibehov, 2014
16. Det åbne land, Det Økologiske Råd, 2014
17. Analyse af fjernvarmens fremtidige rolle, COWI, 2014
18. Strategi for energirenovering af bygninger, Energistyrelsen 2014
19. Renovering eller nybyg, Dansk Byggeri 2013

Færdige analyser og oplæg fra Energirenoveringsnetværket findes via Energistyrelsens hjemmeside – via linket: <http://www.ens.dk/byggeri/energirenoveringsnetvaerk/analyser>

1.11 Om dette notat

Dette notat er udarbejdet som en del af projektet "Hurtig omstilling til vedvarende energi" ved VedvarendeEnergi med Gunnar Boye Olesen om projektleder, og med støtte fra VELUX-Fonden. Projektet løber juli 2013 til februar 2015. Læs mere på www.ve.dk.