



ENERGIRENOVERING

Long Term Renovation Strategy

BYGNINGERS ENERGIEFFEKTIVITET,
INDEKLIMA OG BÆREDYGTIGHED

A. C. MEYERS VÆNGE 15
2450 KØBENHAVN SV
SBI.DK
CVR 29 10 23 84

+45 9940 2525

Jesper Kragh
jkr@SBI.AAU.DK

Dato 11.12.2019
Journal nr. [Sagsnr.]

Formål

Formålet med projektet er at levere en opgørelse over forventet omfang af energireoverede bygninger i 2020. Opgørelsen skal anvendes til at opfylde pkt. 1a i langtidsreoveringsstrategien (LTRS), som Danmark skal indlevere marts 2020 som en del af overholdelse af EU – direktiv 2018/844 (Energy Performance Buildings Directive).

I EU Kommissionens Recommendations 2019/786 af 8. maj 2019 om Bygningsreovering ift. LTRS (Long Term Renovation Strategy) anbefales det, at medlemsstaterne grupperer dybden af en bygnings energireovering i "let", "middel" og "dyb". Det er så igen foreslået defineret ift. primærenergibesparelsen, som hhv. let: <30%, middel: 30-60% og dyb >60%. Dette er dog ikke et krav i EPBD.

Metode

Nærværende analyse for omfanget af energireoverede bygninger i Danmark er baseret på data fra i energimærkningsordningen fra perioden september 2006 til juni 2019. De til analysen udtrukne nøgledata er:

- Energimærket
- Bygningsanvendelse
- Opførelsesår
- Varmebehov (beregnet) [kWh/m²]
- Mærkningsdato
- Solcelleanlæg
- U_{av}-værdi for vinduer
- U_{av}-værdi for lofter

Bygningernes varmebehov er beregnet normativt ved energimærkningen med 20 °C indetemperatur og er inklusive varmt brugsvand og rørtab, men eksklusive konverterings- og forsyningsstab. Ud fra varmebehovsdataene er bygningerne i analysen grupperet efter størrelsen af det beregnede varmebehov svarende til detaljeringsgraden i



energimærkeskalaen (Se jf. tabel 1) fratrukket et typisk el-behov til bygningsdrift på 5 kWh/m² (svarende til ca. 2 kWh/m² ganget med primærenergifaktoren for el på 2,5).

TABEL 1. GRUPPERING EFTER RENOVERINGSDYBDE OPGJORT EFTER ENERGIMÆRKE OG VARMEBEHOV.

Renoveringsdybde	Energimærke	Varmebehov
Ingen renovering	F eller G	> 235
Let renoveret	E eller D	135 – 235
Middel renoveret	C eller B	60 – 135
Dybt renoveret	A*	< 60

A* er en gruppering af mærkerne A1, A2, A2010, A2015 og A2020

Hvis opgørelsen af energirenoverede bygninger gøres ud fra en gruppering efter energimærket (A*, B, ...G), skal der tages højde for at energimærket for mange bygningers vedkommende kan være påvirket af et solcelleanlæg og dermed ikke afspejler en egentlig energirenovering af klimaskærmen.

Som supplement, og for bedre at kunne forstå niveau og udvikling i energirenoveringerne, er der for de forskellige bygningsanvendelsestyper og byggeperioder også lavet en analyse af energirenoveringsdybden for efterisolering af tag/loft-konstruktionen og udskiftning af vinduer.

Det skal bemærkes at energimærkningen ofte for småhusbyggeriet sker i forbindelse med et salg af en ejendom. Efter et salg kan man have en forventning om at nogle ejendomme gennemgår en større eller mindre renovering, som fx udskiftning af vinduer eller installation af nyt varmeanlæg. Metoden ved brug af data fra energimærkningsregistreringen må derfor forventes at give et konservativt estimat for den faktiske energirenoveringsdybde.

Bygningsanvendelser (typer)

Til gruppering af bygningerne er anvendt 5 overordnede bygningsanvendelsestyper¹ opgjort efter BBR's anvendelseskoder for bygninger:

- Stuehuse (kode 110)
- Énfamiliehuse (kode 120)
- Række-/kædehuse (kode 130, 131, 132)
- Etageboligbyggeri og lign. (140 – 190)
- Kontor, handel, service og lign. (Kode 310 – 390)
- Institutioner (Kode 410 – 490)

Afgrænsning efter opførelsesår

De første krav til konstruktioners varmeisolering blev indført i bygningsreglementet fra 1961, men var dog relativt lempelige. Kravene til varmeisolering blev markant skærpet i bygningsreglement 1977 med virkning fra 1. februar 1979. Se tabel 2.

¹ Samme opdeling som anvendt i Varmebesparelser i eksisterende bygninger, SBI: 2017:06



TABEL 2. ÆLDRE BYGNINGSREGLEMENTERS KRAV TIL MINIMUM VARMEISOLERING (U-VÆRDI KRAV).

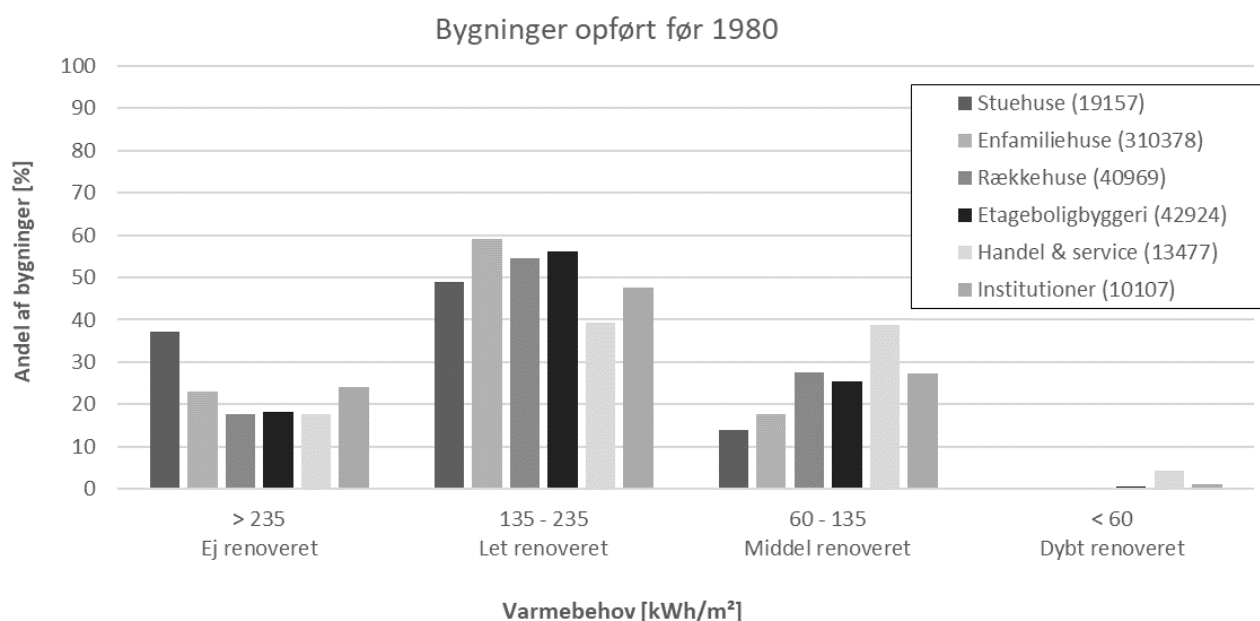
Bygningsdele	BR 61	BR 67	BR 72	BR 77 (til 1.2-79)	BR 82	BR-S 85	BRS 85 1.4.85 - 1.4.86	BR 95 og BR-S 98	BR 2008	BR 2010 og BR 2015
Ydervæg > 100 kg./m ² + mod jord	1,1	1,1	1	0,4	0,4	0,4	0,40-0,35	0,3	0,4	0,3
Ydervæg < 100 kg/m ²	0,5	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3
Kælderydervæg	-	-	-	-	-	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3
Skillevæg - uopv. rum	1,7	1,7	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4
Terrændæk	0,4	0,4	0,45	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Terrændæk mv. med gulvvarme	-	-	-	-	-	-	-	0,15	0,3	0,2
Gulve mod ventilerede kryberum	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Etageadskillelser over/ mod det fri	0,4	0,4	-	0,45	0,2	-	-	0,2	0,3	0,2
Etageadskillelse mod uopvarmet rum	0,5	0,5	0,6	0,4	0,2	0,5	-	0,4	0,4	0,4
Loft- og tagkonstrukt.	0,4	0,4	0,45	0,2	0,2	0,2	0,2	0,15	0,25	0,2
Flade tage / skråvægge	0,4	0,4	-	-	-	-	-	0,2	0,25	0,2
Yderdør, port og lem	-	-	-	2	2	2	2	1,8	2	1,8
Vinduer m.m.	-	-	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	1,8	2	1,8

KILDE: HÅNDBOG FOR ENERGIKONSULENTER 2019 ([HTTP://WWW.HB-EMO.DK](http://www.hb-emo.dk))

Det er på baggrund af bygningsreglementets stramninger i BR77 med tillægget gældende fra 1/2-1979 valgt at analysere niveauet for energireoveringsdybden for byggeri opført før 1980, idet dette byggeri vurderes at være opført med et relativt begrænset niveau af varmeisoleringsdybden. Byggeri opført efter 1980 er i almindelighed godt isoleret.

Resultater

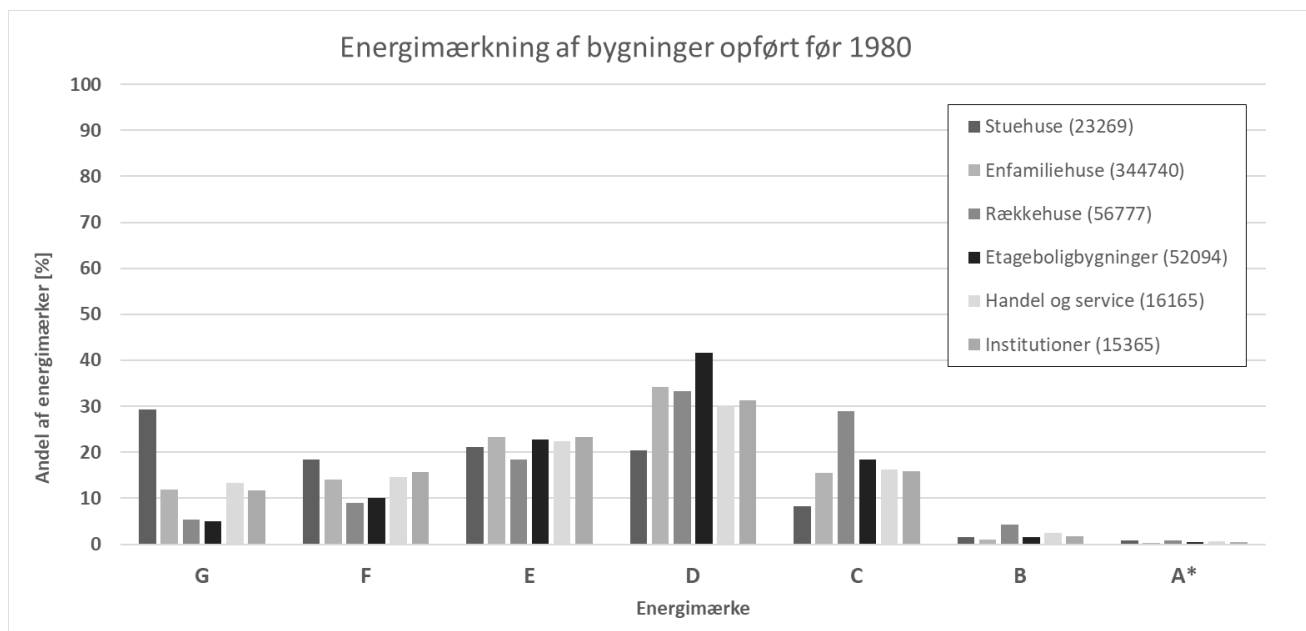
De følgende resultater er baseret på data fra ca. 437.000 bygninger opført før 1980 og energimærket i perioden 2006 til 2019. Fordelingen af bygningernes beregnede varmebehov grupperet efter bygningsanvendelsestyper er vist i figur 1.



FIGUR 1. FORDELING AF BYGNINGSMASSEN OPFØRT FØR 1980 MED HENSYN TIL ENERGIRENOVERINGSDYBDE OPGJORT EFTER BYGNINGSANVENDELSE OG BEREGET VARMEBEHOV.

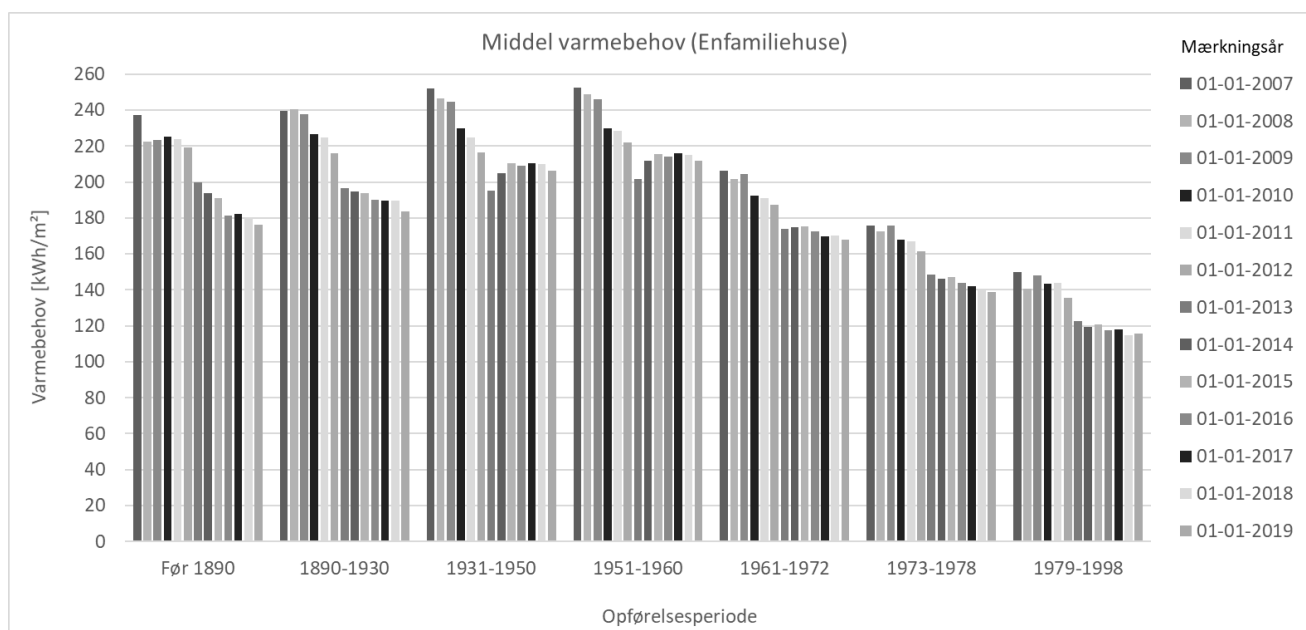
Generelt vurderes det at byggeri opført før 1980 og som endnu ikke er blevet energirenoveret vil have et beregnet varmebehov større end 235 kWh/m². Som det ses af figur 1 er fx ca. 22% af énfamiliehusene endnu ikke blevet renoveret og ca. 60% og 18% er renoveret til et niveau svarende kategorierne hhv. *let* og *middel*. Generelt ses, at der er en meget begrænset andel af byggeriet, der kan kategoriseres som værende *dybt* energirenoveret. Supplerende er der lavet en tilsvarende opgørelse for 8 specifikke byggeperioder jf. bilag 1.

Figur 2 viser bygningsmassen opført før 1980 fordelt efter energimærket og grupperet efter bygningsanvendelsestyperne. Ved denne sammenligning skal man være opmærksom på at mange bygninger har et solcelleanlæg der forbedrer energimærket.



FIGUR 2. Bygningsmassen opført før 1980 fordelt efter energimærket. Inklusive bygninger med solcelleanlæg. A* omfatter A2010, A2015, A2020, A1, A2

Figur 3 viser udviklingen for enfamiliehusenes beregnede middel varmebehov opgjort efter byggeperiode og energimærkningsåret (det årstal bygningen er energimærket). Ved denne metode ses en klar tendens til at enfamiliehusene har et stabilt faldende beregnet varmebehov.

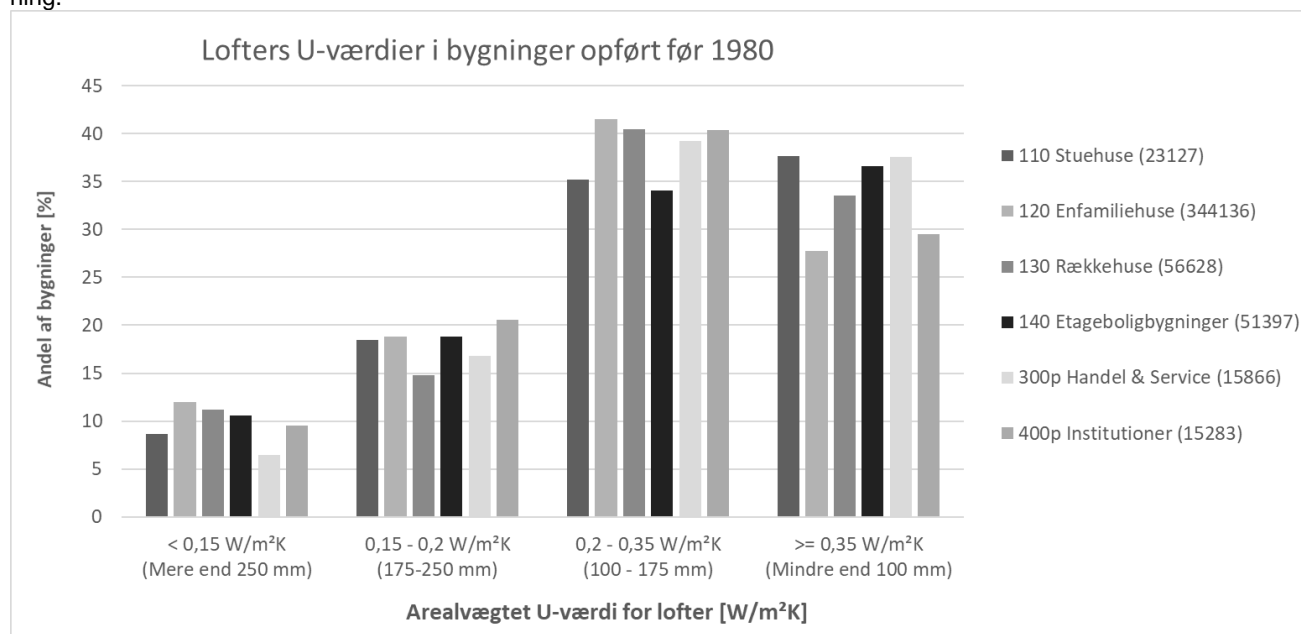


FIGUR 3. Udviklingen for enfamiliehusenes beregnede middel varmebehov opgjort efter byggeperiode og energimærkningsåret.

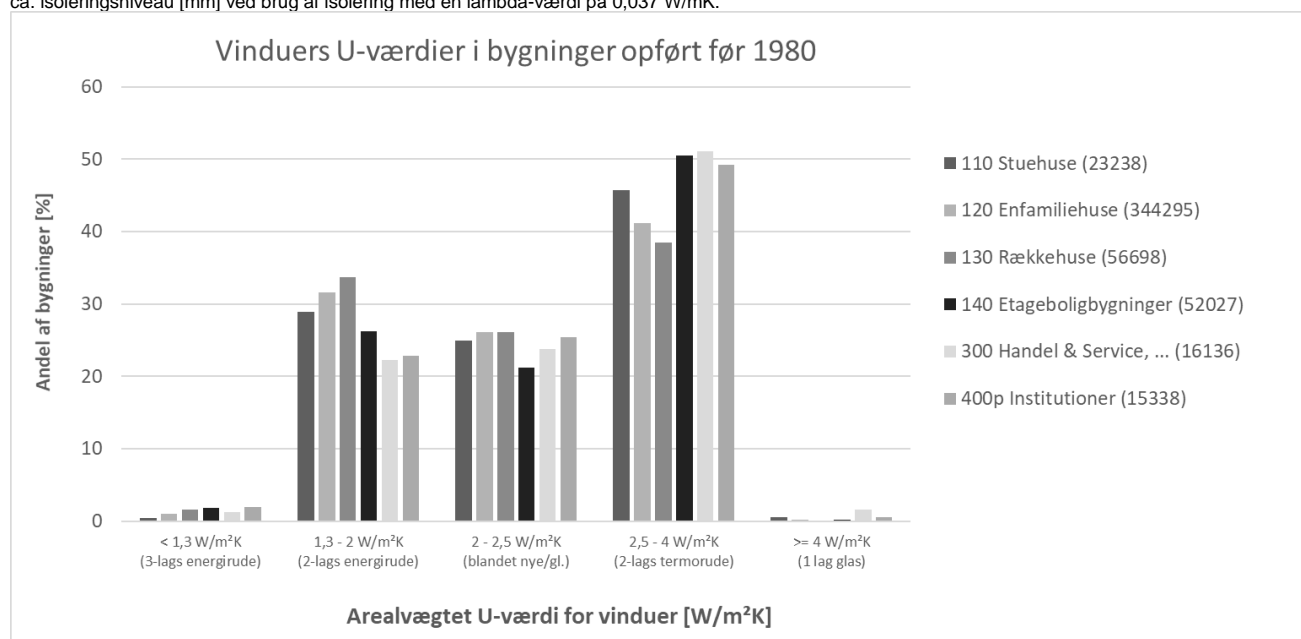
Resultater for de øvrige bygningsanvendelsestyper kan ses i bilag 2.

Loftisolering og vinduesløsninger

Ved energirenovering er de tiltag, der oftest gennemføres først, efterisolering af loftet og udskiftninger af vinduer. For bygninger opført før 1980 er fordelingen af bygningsmassens loft-isoleringsniveau vist på figur 4 opgjort efter en beregnet arealvægtet U-værdi for hver specifik bygning. Tilsvarende er der i figur 5 vist en fordeling af bygningsmassens vinduesløsninger med hensyn til en beregnet areal-vægtet U-værdi for hver bygning.



FIGUR 4. Fordeling af bygningerne efter deres arealvægtede U-værdi [W/m²K] for loft-/tagkonstruktionen for bygninger opført før 1980. I parentes er angivet et ca. isoleringsniveau [mm] ved brug af isolering med en lambda-værdi på 0,037 W/mK.



FIGUR 5. Fordeling af bygningerne efter deres arealvægtede U-værdi [W/m²K] for vinduesløsningerne for bygninger opført før 1980. En skønnet rudetype er anført i parentes.



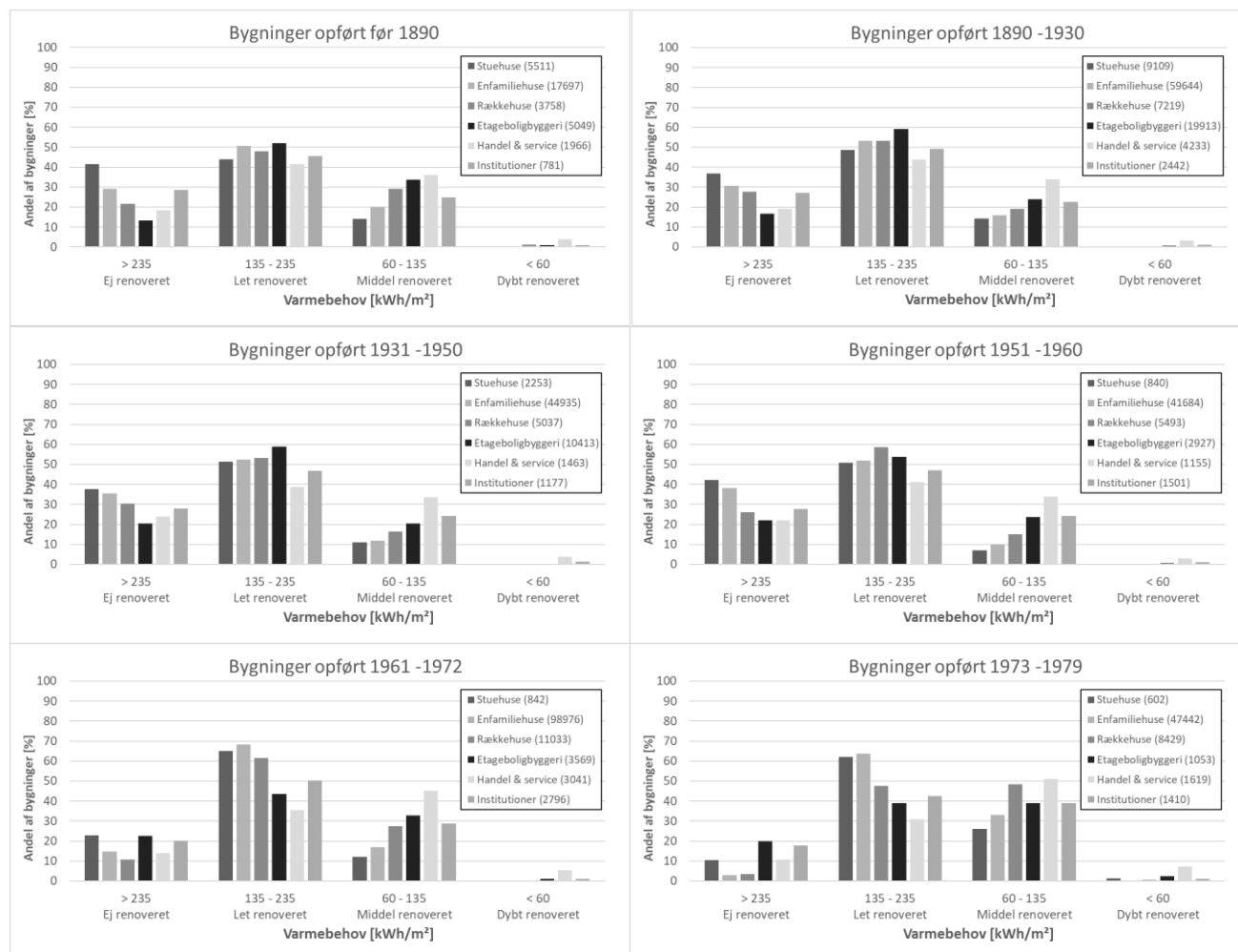
Sammenfatning

Energireoveringsdybden for den danske bygningsmasse opført før 1980 er ved en analyse af data fra energimærkningsregistreringen blevet opgjort pr. juni 2019. Resultatet viser overordnet at ca. 20% af bygningsmassen endnu ikke er energireoveret, ca. 55-60% er let energireoveret, ca. 20-25% er middel energireoveret og dybt energireoveret er endnu kun sket i et meget begrænset omfang. Der er dog forskelle mellem de forskellige bygningsanvendelsestyper jf. figur 1.

Der ønske en fremskrivning af den forventede opgørelse af energireoveringsdybden i 2020. Ovenstående resultater er dog kun baseret på data frem til og med juni 2019, men det vurderes at resultaterne kun vil ændres marginalt, såfremt data for perioden fra juli til december 2019 blev medtaget.

Bilag 1

Fordelingen af bygningernes beregnede varmebehov grupperet efter størrelse opgjort for specifikke byggeperioder er vist i figur 6.



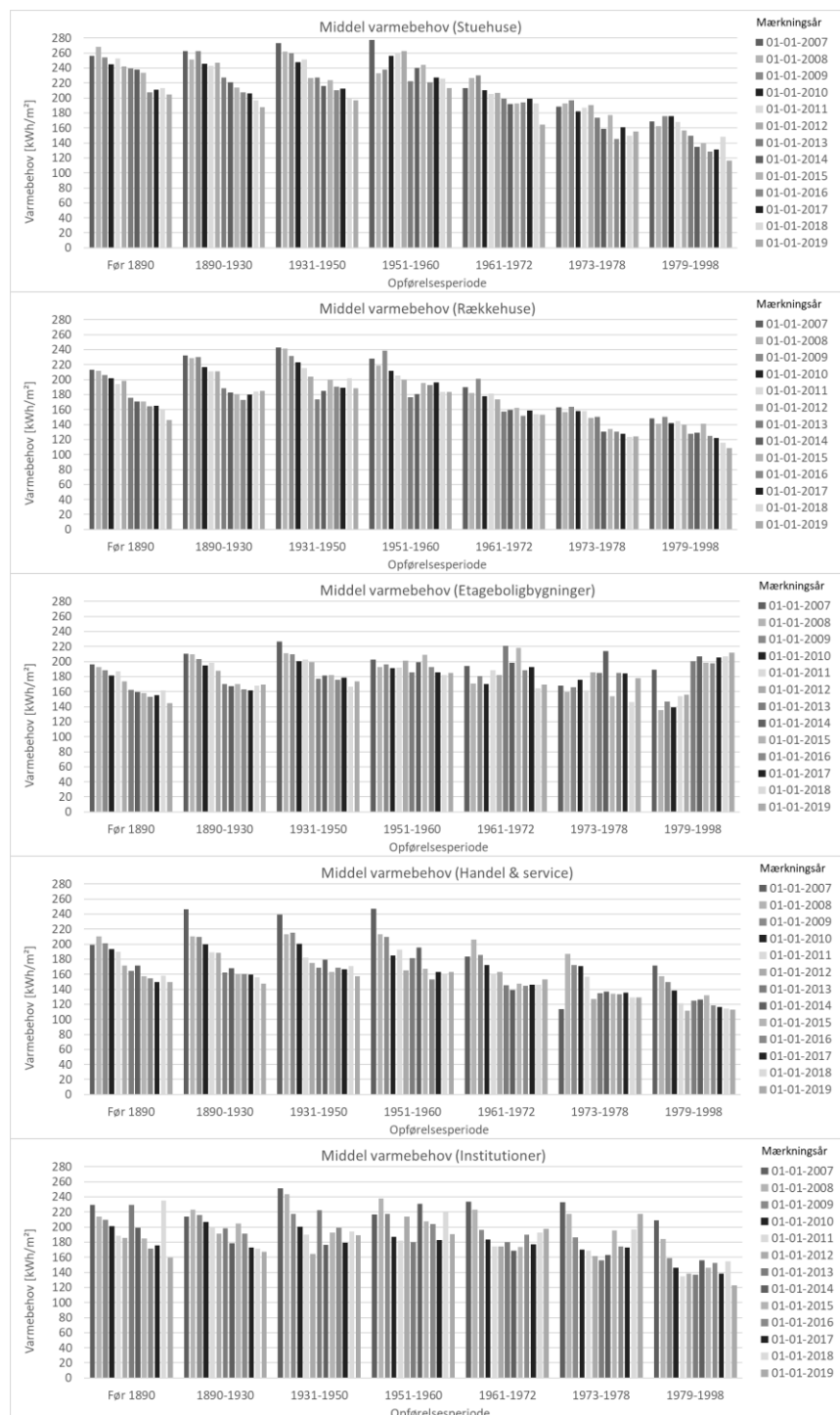
FIGUR 6. BYGNINGERS BEREGNEDE VARMEBEHOV OPGJORT EFTER ANVENDELSESTYPE OG GRUPPERING EFTER ENERGIRENOVERINGSDYBDE.

Note: For perioden 1973-1979 ses andelen af "middel renoveret" at udgøre en stadig større andel indenfor perioden. Dette skal vurderes ud fra, at der i perioden er en stigende tendens til at byggeri blev opført isoleret, trods det at isoleringskravene i det gældende bygningsreglement var meget lempelige. Årsagen til det højere isoleringsniveau må formodes at hænge sammen med energikrisen i 1973.



Bilag 2

Udviklingen i det beregnede gennemsnitlige varmebehov opgjort efter byggeperiode og energimærkningsår (det årstal bygningen er energimærket).



FIGUR 7. Beregnet middelvarmebehov opgjort for hvert mærkningsår