Analyse | kraka

20. august 2026

Klimakrav til boligmassen: Omfang og fordeling frem mod 2050

EU's bygningsdirektiv EPBD stiller nye og ambitiøse krav til den danske boligmasse frem mod 2050. Målet er en markant reduktion i energiforbruget og en omstilling mod nulemissionsbygninger. Men udgangspunktet er langt fra ens på tværs af boliger, områder og beboere. Det rejser spørgsmål om, hvor omstillingen skal finde sted, og hvem der bliver mest berørt. Denne analyse kortlægger forbedringsbehovet i hele den danske boligmasse. Samtidig belyses de potentielle fordelingsmæssige konsekvenser af klimakravene.

- Beboelsesbygningsmassens energibehov er 75 pct. over det gennemsnitsniveau, som skal nås i 2050
- De største forskelle mellem bygninger forklares af deres alder og bygningstype
- Geografi betyder også meget. Fx har region Midtjylland er markant lavere forbedringsbehov end region Sjælland
- Der kun er mindre forskelle på tværs af husstandens indkomst og uddannelse
- Beregningsteknik, som er forbundet med bygningens opvarmingsform, påvirker markant det beregnede forbedringsbehov og mange bygningers mulighed for at nå i mål med 2050-kravene

Kontakt

Ledende økonom
Kristian Stamp Hedeager
Tlf. 6165 0183
E-mail ksh@kraka.dk

Deloitte. Kraka er finansieret af Deloitte og en række øvrige bidragsydere. Se kraka.dk

1. Sammenfatning

EU-krav kræver omstilling af boligmassen

I Danmark står vi overfor en grundlæggende omstilling af den eksisterende boligmasse som følge af EU's reviderede bygningsdirektiv, EPBD (Energy Performance of Buildings Directive). EPBD fastlægger en ambitiøs retning frem mod 2050, hvor også den danske beboelsesbygningsmasse skal være markant mere energieffektiv og i praksis bevæge sig mod et nulemissionsniveau.

Risiko for, at omstillingen rammer skævt

Det rejser centrale spørgsmål om, hvor forbedringsindsatsen i praksis skal finde sted, og hvem der i særlig grad vil blive berørt af de kommende krav. Denne analyse kortlægger derfor forbedringsbehovet i den danske beboelsesbygningsmasse og undersøger, hvordan det fordeler sig på tværs af ejerformer, geografi og socioøkonomiske grupper. Formålet er at skabe et datadrevet grundlag for at vurdere både omfanget og fordelingen af den omstilling, der skal gennemføres frem mod 2050.

Forbedringsbehov beregnes for hele bygningsmassen

Analysen bygger på energimærkedata fra EMOData koblet med registerdata fra Danmarks Statistik om bygningers karakteristika og beboernes socioøkonomiske forhold. Da en betydelig del af bygningerne mangler et gyldigt energimærke i 2024, estimeres energibehov og energimærker for hele beboelsesbygningsmassen ved hjælp af en imputationsmodel. På den baggrund opgøres et forbedringsbehov som afstanden mellem bygningens nuværende energibehov og et målniveau defineret som 10 pct. under energimærke B.

Gennemsnitligt forbedringsbehov på 75 pct.

Resultaterne viser, at den danske beboelsesbygningsmasse samlet set har et betydeligt forbedringsbehov på 75 pct. Der er dog stor variation. Stuehuse og fritliggende enfamiliehuse har de største behov, mens etageejendomme og rækkehuse ligger væsentligt tættere på målniveauet.

Bygningstype og alder forklarer en del af forskellene

Der ses også forskelle på tværs af ejerformer og geografi, men disse reduceres markant, når der justeres for bygningernes alder og type. Det peger på, at forskellene i høj grad drives af bygningsmassens sammensætning snarere end af ejerform eller beboergrupper i sig selv.

Beregningsteknik har også stor betydning

Analysen viser samtidig, at de beregningstekniske forudsætninger i energimærkeordningen har stor betydning for den opgjorte omstillingsopgave. En ligestilling af fjernvarme og varmepumper gennem justering af energifaktorer reducerer det gennemsnitlige forbedringsbehov fra 75 pct. til 51 pct. Dette skyldes en markant forskydning i energimærkerne, hvor færre bygninger ligger i de dårligste klasser og flere rykker op i B- og A-klasserne. Dette resultat understreger, at vurderingen af afstanden til 2050-målet ikke alene afhænger af bygningernes tekniske tilstand, men også af de beregningsmæssige rammer, der anvendes.

2. EPBD og udfordringer for danske beboelsesbygninger

EPBD: Klimaneutral bygningsmasse i 2050

EPBD er den centrale EU-ramme for at reducere energiforbrug og CO_2-udledning i bygninger og fastlægger, at Europas bygningsmasse skal være fuldt klimaneutral i 2050. Det gælder også for eksisterende danske beboelsesbygninger, som skal nå i mål gennem omfattende energirenoveringer.

Delmål frem mod 2030 og 2035

Målet om en fuldt klimaneutral bygningsmasse i 2050 skal opnås gennem en række mellemstationer. For eksisterende bygninger gælder bl.a., at det gennemsnitlige primærenergiforbrug i boliger skal falde med ca. 16 pct. i 2030 og 20–22 pct. i 2035 i forhold til 2020, med særligt fokus på de mindst energieffektive boliger. EU's medlemslande skal også udarbejde nationale renoveringsplaner, som beskriver den konkrete vej mod opfyldelse af 2050-målet.

Nulemissions-bygninger er slutmålet

Slutmålet i 2050 er, at bygningsmassen i EU i praksis skal være omdannet til såkaldte nulemissionsbygninger (zero-emission buildings). Det betyder bygninger med et meget lavt energiforbrug, hvor energibehovet i videst muligt omfang dækkes af vedvarende energi, og hvor de resterende driftsrelaterede drivhusgasudledninger er tæt på nul.

Målet gælder i gennemsnit, ikke hver bygning

I Danmark er målet oversat sådan, at den samlede bygningsmasse skal udgøre en nulemissionsbygningsmasse i 2050. Energistyrelsen (2025a) har præciseret, at det ikke nødvendigvis betyder, at hver enkelt bygning skal bringes op på et nulemissionsniveau. I stedet lægges der op til en gennemsnitsbetragtning, hvor målet er, at den gennemsnitlige energimæssige ydeevne i 2050 skal svare til et bestemt niveau. I praksis bliver energimærker og beregnet energiforbrug (kWh/m²) derfor et centralt styringsredskab, fordi de kan bruges til at måle, hvor langt den enkelte bolig og boligmassen som helhed er fra det niveau, der forventes i 2050.

Krav fastsættes som omkostnings-optimalt niveau

Et centralt princtip i EPBD er, at niveauet for nulemissionsmålet skal være *omkostningsoptimalt*. Det omkostningsoptimale niveau defineres som det niveau for en bygnings energimæssige ydeevne, der medfører de laveste samlede omkostninger over bygningens anslåede livscyklus (Energistyrelsen, 2025a). I henhold til EPBD skal medlemsstaterne indmelde deres omkostningsoptimale niveauer til Europa-Kommissionen hvert femte år. Ressortansvaret for fastsættelsen af det omkostningsoptimale niveau ligger hos Social- og Boligstyrelsen, og den seneste indmelding, som fandt sted i 2023, blev udarbejdet af BUILD ved Aalborg Universitet (Kragh et al., 2023).

Renovering alene er ikke tilstrækkelig

Ifølge en nyere BUILD-rapport (Kragh et al., 2025) vurderes det, at Danmark ikke vil kunne efterleve flere af EPBD's krav gennem renoveringer alene, hvis den nuværende renoveringstakt fortsætter. Analysen viser, at Danmark forventes at ligge et godt stykke fra det samlede 2050-mål. Rapporten understreger samtidig, at det ikke er tilstrækkeligt alene at energirenovere bygninger. Det er også nødvendigt at videreudvikle energisystemet og konvertere varmesystemerne i de enkelte bygninger

Store forbedringer er uundgåelige

Uanset den præcise implementering og definitionen af nulemissionsniveauet er konklusionen den samme: Der skal ske betydelige forbedringer i den eksisterende bygningsmasse frem mod 2050.

Kan få fordelings-mæssige konsekvenser

Selvom EPBD først og fremmest er et klimaredskab, risikerer implementeringen deraf også at have også sociale, geografiske og fordelingsøkonomiske konsekvenser. Det er derfor vigtigt ikke kun at spørge, hvor meget boligmassen skal forbedres, men også hvor og for hvem omstillingen vil slå mest igennem.

Store geografiske forskelle i bygningsmassen

Den danske bygningsmasse er meget forskellig på tværs af landet. Nogle kommuner og landsdele har mange ældre enfamiliehuse med højt energiforbrug, andre har relativt ny og kompakt boligmasse. Risikoen kan her være, at visse regioner, fx yderområder med mange ældre huse, rammes relativt hårdere af standardiserede krav, hvis der ikke tages højde for lokale forhold og bygningsalder.

Risiko for sociale skævheder

Implementeringen af EPBD kan også have socialøkonomiske konsekvenser. Hvis krav om energiforbedringer pålægges uden øje for beboersammensætningen, kan man risikere at lavindkomsthusholdninger pålægges store renoveringsudgifter, at lejere i dårligt isolerede boliger oplever huslejestigninger efter renovering, eller at boligejere med begrænset likviditet får svært ved at finansiere de nødvendige investeringer.

Analysen kortlægger hvor behovet er størst

Fordi 2050-målet er defineret som et gennemsnitskrav for hele bygningsmassen, undersøger denne analyse, hvor meget forbedringsbehovet i gennemsnit er, hvilke dele af boligbestanden der ligger længst fra målet, og om det især er bestemte boligtyper, områder eller beboergrupper, der skal trække en relativt større del af omstillingen.

3. Energibehov og energimærker for beboelsesbygninger i 2024

Energimærker estimeres for hele boligmassen

Dette afsnit beskriver, hvordan vi kortlægger energimærkernes fordeling i den danske beboelsesbygningsmasse i 2024. Analysen tager udgangspunkt i eksisterende energimærker, men fordi ikke alle beboelsesbygninger har et gyldigt energimærke, estimeres energimærker for hele beboelsesbygningsmassen. Herefter præsenteres fordelingen af energimærker i 2024, og det vises, hvordan energistandarden varierer på tværs af centrale bygningskarakteristika, herunder opførelsesår og varmeinstallation.

Analysen dækker kun relevante beboelsesbygninger

Analysen omfatter udelukkende beboelsesbygninger, som er omfattet af krav om energimærkning, og ikke den samlede danske bygningsmasse. Det betyder, at erhvervsbygninger, offentlige bygninger og andre ikke-beboede bygningstyper ikke indgår i opgørelserne, ligesom beboelsesbygninger, der ikke er omfattet af energimærkningspligten (fx fredede bygninger, fritidshuse eller mindre bygninger) heller ikke indgår i analysen. I det følgende anvendes betegnelsen *bygninger* derfor som forkortelse for beboelsesbygninger.

Kilder: Energimærker og registerdata

Analysen bygger på to datakilder. Energistyrelsens database over energimærker (EMOData) indeholder oplysninger om energimærker for bygninger, herunder energimærkeklasse, mærkningstidspunkt og en række bygningsmæssige karakteristika indsamlet i forbindelse med energimærkningen. Disse oplysninger er kombineret med registerdata fra Danmarks Statistik for bygninger og boliger, herunder BBR-registre med oplysninger om bygningstype, anvendelse, opførelsesår, størrelse, opvarmningsform og geografisk placering. Endelig kobles hver bygning til oplysninger om enkelte beboelsesenheder og oplysninger om medlemmerne af de husstande, som bor der.

Energimærker i Danmark

Energimærker måler bygningers energistandard

Et energimærke er en standardiseret vurdering af en beboelsesbygnings beregnede primærenergibehov og placerer bygningen på en skala fra A2020 til G afhængigt af energistandarden. Energimærket anvendes blandt andet ved køb og salg af boliger og ved udlejning, hvor der som hovedregel skal foreligge et gyldigt energimærke. Et energimærke er gyldigt i op til 10 år fra udstedelsesdatoen.

Energibehov afgør energimærket

Energimærker er udregnet ud fra flere tekniske faktorer, men det centrale resultat opgøres som behovet for energi (målt i kWh/m^2 pr. år) til at producere den energi, en bygning tilføres. Dette er et udtryk for den standardiserede, forventede energi, som bygningen skal

anvende til opvarmning, og jo højere forventet energiforbrug desto dårligere energimærke bliver bygningen tildelt.

Fire faktorer bestemmer energimærket

Behovet for tilført energi, eller *energibehovet*, som vi refererer til det i den senere analyse, kan udtrykkes som en funktion af bygningens varmebehov, forsyningsvirkningsgrad og energifaktor, samt bygningens størrelse målt i m^2 (jf. boks 1). Det betyder, at der grundlæggende er tre faktorer, som kan ændres, og som påvirker det beregnede energibehov og dermed bygningens energimærke.

Varmebehov opgøres standardiseret

Varmebehovet fastlægges af certificerede energikonsulenter og beregnes på baggrund af standardiserede ISO-beregninger, der estimerer bygningens behov for rumopvarmning. Energikonsulenten tager bl.a. højde for isoleringsevnen af bygningens materialer, fx hvor mange lag en bygningens vinduer består af, sådan at varmebehovet reduceres, hvis en bygning har vinduer med bedre isoleringsegenskaber.

Energifaktorer og virkningsgrader justeres regulatorisk

Forsyningsvirkningsgraden er reelt kun relevant for varmepumper, idet disse opgraderer omgivelsesvarmen, hvilket betyder mere varme per tilført energienhed end konventionelle opvarmningsformer. Denne faktor kan justeres i bygningsreglementet, men forudsætter et sagligt og fagligt begrundet grundlag. Energifaktoren fastsættes for den enkelte opvarmningsform og afspejler tab i produktion og distribution fra energikilden til bygningen. Også denne faktor kan justeres reguleringsmæssigt.

Udbredelse af energimærker til alle beboelsesbygninger

Energimærker mangler for mange bygninger

Da energimærker ikke foreligger for alle beboelsesbygninger (37 pct. af bygninger mangler et gyldigt energimærke i 2024), og fordi de eksisterende energimærker er udstedt på forskellige tidspunkter og med forskellige energifaktorer, er det nødvendigt at justere energimærkeinformationen, så den er opdateret til at afspejle energistandarden og gældende beregntekniske forhold i hele den danske boligmasse i 2024.

Energimærker udbredes til alle

For at alle bygninger tildeles et energimærke, gennemfører vi en imputering, som har til formål at brede energimærkedata ud til alle de boliger, der ikke har et gældende energimærke i 2024, samt de boliger som har et gyldigt energimærke som blev udstedt før 2018, eller hvor et eller flere af bygningens centrale karakteristika som opvarmningsform eller størrelse har ændret sig i perioden siden mærkets udarbejdelse. Imputeringen baseres på en matching-tilgang, hvor boliger uden energimærke tildeles et energimærke på baggrund af det observerede energiforbrug for sammenlignelige boliger. Se boks 2 for flere detaljer.

Boks 1 Energibehov og energimærkeordningen

En beboelsesbygnings energimærke fastlægges på baggrund af det beregnede behov for tilført primærenergi pr. m² pr. år. Beregningen tager udgangspunkt i bygningens standardiserede varmebehov og justeres for den valgte opvarmningsforms effektivitet og energifaktor.

Det beregnede behov for tilført energi udtrykkes som:

$$\text{Behov for tilført primærenergi pr. m}^2 = \frac{\text{Varmebehov}}{\text{Forsyningsvirkningsgraden}} \cdot \frac{\text{Energifaktor}}{\text{m}^2}$$

- *Varmebehovet* er et mål for, hvor meget varme bygningen taber gennem klimaskærmen. Det beregnes af en certificeret energikonsulent på baggrund af standardiserede forudsætninger om vejr, indeklima og brugsmønster over året, så forskellige bygninger kan sammenlignes på ensartet grundlag.
- *Forsyningsvirkningsgraden* angiver, hvor effektivt den valgte opvarmningsform omdanner energi til varme i bygningen. Den fastlægges ud fra tekniske data for den konkrete installation. For varmepumper er virkningsgraden specifik for den enkelte type varmepumpe. I bygningsreglementet arbejdes med en gennemsnitlig værdi på 3, som også anvendes i denne analyse.
- *Energifaktoren* udtrykker forholdet mellem den energi, der leveres til bygningen, og den primærenergi, der anvendes til at producere og levere energien. Den afspejler dermed energisystemets sammensætning og effektivitet. Ifølge det gældende bygningsreglement tildeles el en energifaktor på 1,9, fjernvarme 0,85 og for øvrige energikilder er energifaktoren lig med 1.

Den endelige energimærkeberegning tager desuden højde for eventuelt egenproduktion af energi, som kan fratrækkes det ovenfor beregnede energibehov.
Det beregnede behov for tilført energi pr. m² er den forventede, standardiserede årlige energianvendelse og danner grundlag for placeringen på energimærkeskalaen (A2020–G), jf. grænseværdierne i tabellen nedenfor.

Tabel: Grænseværdier i energimærkeordningen for beboelsesbygninger

Energimærke	Grænseværdi (kWh/m² år)
A2020	27
A2015	< 30,0 + 1000/A
A2010	< 52,5 + 1650/A
B	< 70,0 + 2200/A
C	< 110 + 3200/A
D	< 150 + 4200/A
E	< 190 + 5200/A
F	≤ 240 + 6500/A
G	> 240 + 6500/A

Anm: A beskriver bygningens opvarmede areal i m².
Kilde: https://www.hbemo.dk/vaerktoejer-og-tabeller/energimaerke-skala/skala-for-boliger

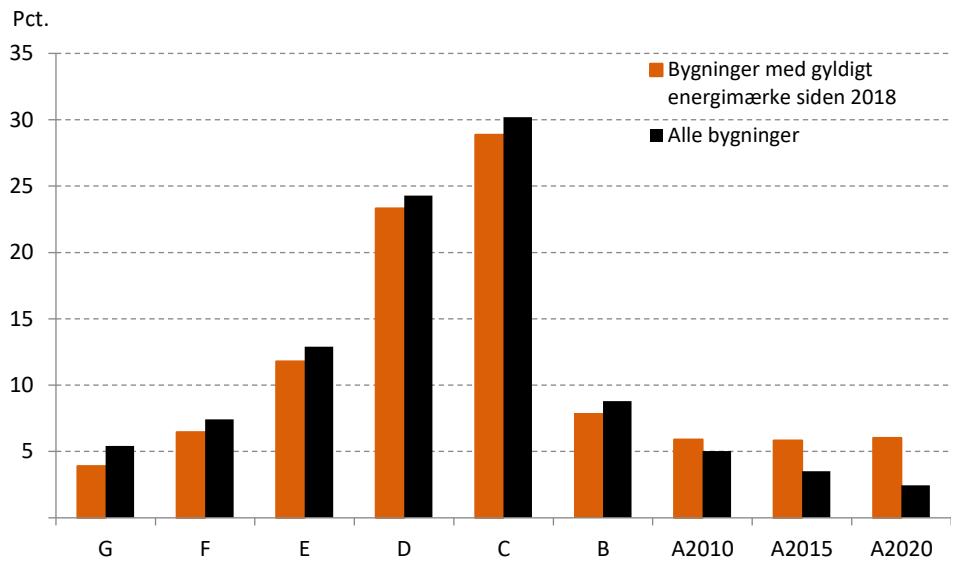
Forskydning mod dårligere mærker...

Udbredelsen af energimærker til alle beboelsesbygninger fremgår af figur 1, hvor fordelingen af energimærker blandt bygninger med et energimærke udstedt mellem 2018 og 2024 sammenlignes med den samlede fordeling for hele bygningsmassen efter imputering. Fordelingen af energimærker er overordnet set ens på tværs af de to opgørelser, men når energimærkerne udbredes til alle bygninger, forskydes fordelingen en smule mod de dårligere energimærker.

... fordi manglende mærker skjuler dårlig energistand

Dette indikerer, at bygninger uden et opdateret energimærke i gennemsnit har en lavere energistandard end bygninger med et opdateret mærke. Dette er særligt tydeligt i toppen af fordelingen, hvor andelen af bygninger med energimærke A2020 fx er mindre end halvt så stor i den samlede bygningsmasse som blandt bygninger med aktive energimærker. Omvendt ses en lidt større andel af bygninger med energimærke B og lavere mærker i den samlede opgørelse. Samlet set peger sammenligningen på, at bygninger i bedre energimæssig stand i højere grad har en aktiv energimærkerapport. En analyse, der alene baserer sig på gyldige energimærker, vil derfor undervurdere omfanget af bygninger med større energimæssige forbedringsbehov.

Figur 1 Fordelingen af energimærker i beboelsesbygninger i Danmark, 2024



Anm.: Energimærker er opgjort på bygningsniveau. Energimærker er opgjort med udgangspunkt i det beregnede energibehov som optræder på energimærkerapporten. Se boks 2 for detaljer bag imputation af energimærkedata for hele boligmassen.
Kilde: Egne beregninger på baggrund af EMOData og Danmarks Statistik.

Energibehov afhænger af mange forhold

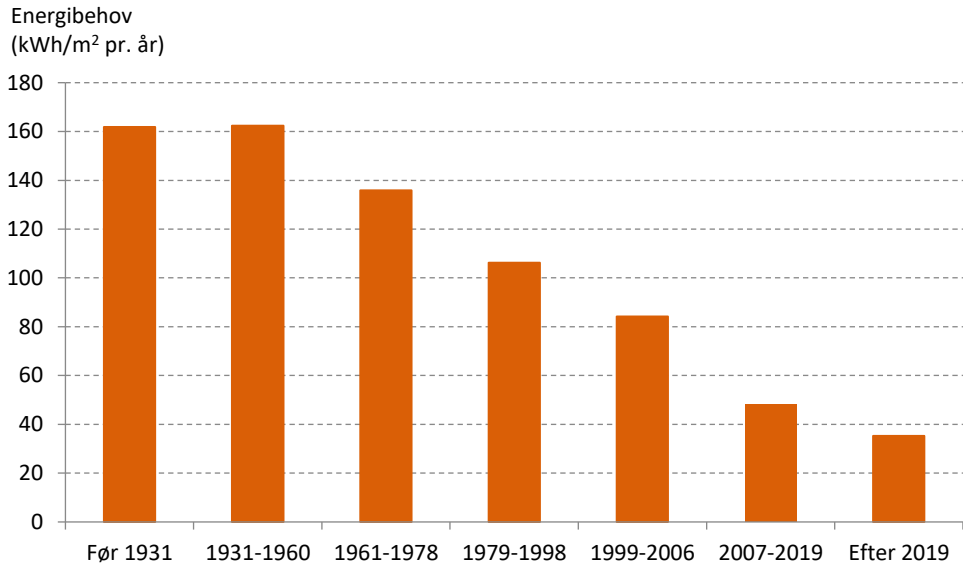
Når vi i denne analyse beskriver forskelle i bygningsmassens energiforbrug, afspejler variationen mellem bygninger en lang række forhold, som er specifikke for den enkelte bygning. Ud over bygningens størrelse spiller blandt andet bygningstype, opførelsesår, konstruktionsprincipper, varmeinstallation og tidligere renoveringer (herunder fx udskiftning af vinduer eller hulmursisolering) en væsentlig rolle for energiforbruget. Det indebærer, at forskelle i energiforbrug på tværs af boliger ikke kan tilskrives en enkelt faktor, men snarere et samspil mellem bygningens tekniske udgangspunkt og de valg, der er truffet over tid.

Opførelsesår forklarer store forskelle

Nogle generelle bygningskarakteristika er dog brugbare til at forklare store dele af forskellene i bygningers energimærker. Fx hænger energibehovet i høj grad sammen med en

bygnings opførelsesår, hvilket betyder, at nyere boliger generelt har bedre energimærker. Denne sammenhæng fremgår af figur 2, hvor beboelsesbygninger er opdelt i syv forskellige perioder for opførelse, som fra 1961 og fremefter er opdelt efter perioder med gældende bygningsreglementer. Jo tidligere opførelsesår, desto større energibehov pr. m2 per år optræder på energimærkerapporten. Bygninger opført før 1961 har således et energimærke behov på over 160 kWh/m^2 pr. år, hvilket er mere end 4,5 gange højere end det gennemsnitlige energibehov for bygninger opført efter 2019, hvor behovet i gennemsnit kun er 35 kWh/m^2 pr. år.

Figur 2 Sammenhæng mellem opførelsesår og gennemsnitligt energibehov



Anm.: Energibehovet er beregnet som bygningens samlede energibehov divideret med det opvarmede areal. Gennemsnitsberegninger er vægtet efter opvarmet areal.
Kilde: Egne beregninger på baggrund af EMOData og Danmarks Statistik.

Varmeinstallation påvirker energimærket

Forskelle i energimærker hænger også sammen med boligens varmeinstallation, idet varmeinstallationens virkningsgrad og opvarmningsmidlets energifaktor kan variere (jf. boks 1). Hvor virkningsgraden primært afspejler den tekniske effektivitet i den konkrete installation, er energifaktoren en reguleringsmæssig størrelse, som fastsættes i bygningsreglementet og dermed kan ændres politisk. Det betyder, at energimærket ikke alene afspejler bygningens fysiske og tekniske tilstand, men også de beregningsforudsætninger, som ligger til grund for energimærkningsordningen. I analysens sidste afsnit viser vi, at justeringen af fx energifaktorerne kan have stor betydning for mulighederne i at opfylde 2050-kravene i EPBD.

Boks 2 Imputation af hele boligmassens energimærker

For at tildele bygningsmassen i 2024 et plausibelt energimærke tager analysen udgangspunkt i de bygninger, der ved udgangen af 2024 havde en gyldig energimærkerapport som er blevet udarbejdet fra 2018 og frem. Grunden til at vi kun inkluderer bygninger med energimærker fra 2018 og frem er, at man i forbindelse med bygningsreglementet i 2018 bl.a. ændrede energifaktorer (fx steg energifaktoren for fjernvarme fra 0,80 til 0,85). Disse bygninger udgør analysens donorgruppe og bruges til at overføre et realistisk energibehov til bygninger uden et energimærke. Det tildelte energibehov kan efterfølgende omregnes til et energimærke.

I analysen anvendes predictive mean matching (PMM), som kombinerer en lineær regressionsmodel med nearest-neighbour matching. Først estimeres en regressionsmodel for det log-transformerede energibehov på baggrund af bygningens karakteristika. Modellen, som estimeres separat for etageejendomme og for huse, inkluderer bygningens størrelse samt øvrige bygnings- og beliggenhedsfaktorer (fx ejerform, varmeinstallation og geografisk placering). På baggrund af modellen beregnes for hver bygning en prædikteret værdi af log- energibehov pr. m², $\hat{y} = \boldsymbol{X}\hat{\beta}$, som repræsenterer bygningens forventede energibehov pr. kvadratmeter, givet bygningens observerede karakteristika.

Herefter udføres matching ved, at hver bygning uden et energimærke matches til de fem bygninger i donorgruppen med mindst absolut afstand i den prædikterede værdi $\left|\hat{y}_{modtager} - \hat{y}_{donor}\right|$. En unik donor udvælges tilfældigt blandt disse fem nærmeste naboer, og bygningen tildeles donorens observerede energibehov. Lodtrækningen blandt flere donorkandidater sikrer, at enkelte bygninger ikke systematisk udpeges som donorer.

Metoden bygger på den grundlæggende antagelse, at bygninger uden energimærke, givet en række centrale bygningskarakteristika, har samme fordeling af energimærker som tilsvarende bygninger med energimærke. For at sikre, at matchet sker mellem sammenlignelige bygninger, gennemføres både regressionsmodellen og selve matchet inden for definerede strata. Strata defineres som grupper af bygninger, der forventes at dele ensartede energimæssige karakteristika og tekniske forhold i energimærkeberegningen. I analysen baseres dette på opførelsesår og hvorvidt bygningens varmeinstallation er en varmepumpe eller ej. Denne stratificering anvendes, da opførelsesår er en central determinant for bygningers energibehov, mens opdeling efter varmepumper sker fordi det energibehov som angivet i energimærkerapporten er justeret for en energieffektivitetsfaktor.

Fordi varmeinstallation og andre centrale bygningforhold kan have ændret sig siden energimærket blev udstedt, anvendes samme PMM-metode også til at fremskrive energibehovet til 2024 for bygninger, hvor der er sket ændringer i opvarmingsform eller bygningens størrelse siden mærkets udstedelse. I praksis betyder det, at hvis en bygning fx har fået installeret en varmepumpe siden udstedelsesdagen, vil den blive matchet til en bygning i donor-gruppen, der har tilsvarende karakteristika som bygningen i 2024.

4. 2050-krav i EPBD for danske beboelsesbygninger

Dette afsnit: Definition af 2050-målet

Formålet med dette afsnit er at definere det sigtepunkt, som den danske bygningmasse samlet set skal bevæge sig frem mod for at opfylde 2050-målsætningen. Afsnittet beskriver, hvordan dette sigtepunkt omsættes til konkrete krav i den empiriske analyse, hvordan forbedringsbehovet opgøres på tværs af bygninger og hvordan forskelle i forbedringsbehovet kan sammenlignes på tværs af forskellige grupper.

Krav fastsættes på gennemsnitligt niveau

Det er forbundet med betydelig usikkerhed at fastsætte præcise og ensartede energikrav for den enkelte bygning, da bygninger varierer markant i alder, konstruktion og tekniske muligheder. I praksis har både danske og internationale analyser derfor taget udgangspunkt i gennemsnitlige mål for bygningsmassen, snarere end i bindende krav på bygningsniveau. Denne tilgang anvendes bl.a. i tidligere analyser af eksisterende beboelsesbygningers omkostningsoptimale energirenoveringspotentialer, hvor fokus er på, hvilket samlet energiniveau bygningsmassen realistisk og omkostningseffektivt kan bevæge sig imod over tid (Kragh et. al, 2023). Det energiniveau, som for eksisterende bygninger anses som omkostningsoptimalt, ligger væsentligt over de krav som stilles til nybyggeri og varierer systematisk med bygningens alder og type (Aggerholm, 2018).

Målniveau: 10 pct. under energimærke B

I denne analyse anvendes et energibehov som ligger 10 pct. under grænseværdien til energimærke B som et operationelt sigtepunkt for, hvor langt den samlede danske, eksisterende bygningmasse skal bevæge sig. Dette niveau betegnes herefter som *målniveauet*. Målniveauet kan fortolkes som et praktisk og omkostningseffektivt bud på det energiniveau, der i gennemsnit bringer bygningsmassen tæt på kravene til zero-emission buildings i 2050.

Målniveau er et realistisk mellemtrin

Valget af målniveauet (energimærke B minus 10 pct.) afspejler, at der i dansk praksis og i en række analyser arbejdes med netop dette niveau som et realistisk mellemtrin mod de mere ambitiøse energikrav, der gælder for nybyggeri, men som kan være vanskelige at opnå fuldt ud i den eksisterende bygningsmasse (Aggerholm, 2018).

Målniveau afhænger af bygningens størrelse

For den enkelte beboelsesbygninger svarer målniveauet til, at bygningens primærenergibehov (opgjort i kWh/m^2 pr. år) maksimalt udgør (70 + 2.200/A)*0,9, hvor A er bygningens opvarmede areal. Den analytiske tilgang i denne analyse tager udgangspunkt i, at hver enkelt bygning har sin egen grænseværdi for målniveauet som afhænger af bygningens størrelse. For eksempel ligger grænsen for energimærke B minus 10 pct. ved ca. 76,5 kWh/m² pr. år for en bygning på 150 m², mens den er lidt højere for mindre bygninger og lidt lavere for større, jf. boks 1.

Forbedringsbehov måles som afstand til målniveau

For hver bygning kan vi derfor beregne en afstand til tærskelværdien for målniveauet, bygningens *forbedringsbehov,* defineret som den procentvise forskel mellem bygningens grænseværdi for at opnå målniveauet og den samme bygnings nuværende beregnede energiforbrug. Afstanden angiver, hvor meget bygningens energistandard skal forbedres for at nå målniveauet. Denne afstand fortolkes i analysen som et kontinuert mål for forbedringsbehovet. En afstand på nul angiver, at bygningen netop opfylder kravene til at nå målniveauet, mens positive eller negative værdier viser, hvor langt bygningen ligger hhv. over eller under dette niveau (se boks 3 for detaljer). Et forbedringsbehov på 100 betyder fx, at en bygning har et energibehov som er to gange målniveauet, ligesom et forbedringsbehov på 150 betyder, at energibehovet i dag er to en halv gange så højt som grænseværdien.

Eksempelberegning af behov

For at forstå beregningen præcist, kan det være illustrativt med et konkret eksempel. Tag fx en bygning på 150 m^2 med et beregnet energibehov på 95 kWh/m² pr. år. Denne bygning har et energibehov som er 18,5 kWh/m² pr. år over grænseværdien på 76,5 kWh/m² pr. år.

Forbedringsbehovet for at nå målniveauet er for denne bygning 24,2 pct. (beregnet som 18,5/76,5 = 24,2 pct.).

Gennemsnit viser afstand til målniveau

Ved at opgøre dette mål for alle bygninger, kan analysen opgøre, hvor langt bygningsmassen som helhed med nuværende opvarmningsformer er fra målniveauet, svarende til 10 pct. lavere end energimærke B. Når det gennemsnitlige afstandsmål er nul, betyder det, at bygningsmassen i gennemsnit har nået målniveauet. Dette nulpunkt anvendes derfor som et referencepunkt for de følgende analyser af, hvor meget energistandarden i den eksisterende bygningmasse samlet set skal løftes for at bevæge sig mod et ZEB-niveau i 2050.

Metoden muliggør sammenligninger på tværs

Tilgangen gør det samtidig muligt at sammenligne forbedringsbehov på tværs af bygningtyper, geografiske områder og beboergrupper, samtidig med at der tages højde for, at målniveauet varierer fra bygning til bygning, bl.a. som følge af forskelle i opvarmningsform.

Boks 3 Metode til estimation af bygningsmassens afstand til opfyldelse af 2050-målet

For hver bygning i defineres en bygningspecifik tærskelværdi for målniveauet, som afhænger af bygningens opvarmede etageareal A_i. Tærskelværdien er givet ved et niveau som er 10 pct. lavere end energimærkeordningens primærenergiramme for energimærke B og kan udtrykkes som:

$$B_i = (70 + \frac{2200}{A_i}) \times 0{,}9$$

hvor $B_i$er tærskelværdien for målniveauet (kWh/m²/år) for bygning i og A_i er bygningens opvarmede etageareal (m²).

For hver bygning beregnes herefter et afstandsmål :

$$D_i = (E_i - B_i)/\, B_i * 100$$

hvor E_i er bygningens aktuelle beregnede energiforbrug (kWh/m²/år). For at undgå, at resultaterne drives af ekstreme observationer, winsoriseres energiforbruget E_i ved at erstatte værdier under 1.-percentilen og over 99.-percentilen med de tilsvarende percentilværdier i fordelingen. D_i angiver afstanden til grænseværdien for ZEB målt som procentdel af bygningens aktuelle grænseværdi.

For at analysere forskelle i forbedringsbehovet på tværs af bygninger i forskellige regionale eller socioøkonomiske grupper estimeres følgende regressionsmodel:

$$D_i = \alpha + G_i'\gamma + X_i'\beta + \varepsilon_i$$

hvor:

- D_i er bygningens afstand til målniveauet.
- G_i er et sæt indikatorvariable for underinddelinger af den givne gruppe der analyseres (fx om bygningen er ejer-, lejer- eller andelsbolig, landets regioner eller husstande med forskellig uddannelse eller indkomst).
- X_i er et sæt kontrolvariable som beskriver bygningskarakteristika, som i analysen tilføjes, herunder bygningernes opvarmede areal, kategorier af opførelsesår og bygningstype.
- ε_i er et stokastisk fejlled.

Forbedringsbehov på nul i 2050

Det overordnede mål i implementeringen af EPBD er, at det gennemsnitlige forbedringsbehov for den samlede beboelsesbygningsmasse reduceres til nul frem mod 2050. Det rejser et grundlæggende spørgsmål: Hvor i bygningsmassen ligger forbedringsbehovet i dag? Er

det nogenlunde jævnt fordelt, eller er det særligt bestemte boligtyper, områder eller beboergrupper, der står over for de største løft? Ved at opdele resultaterne på ejer- og boligform, geografi og socioøkonomiske forhold kan vi få et mere præcist billede af, hvor omstillingen frem mod 2050 især skal finde sted.

Analysen opdeles på tre dimensioner

I det følgende opdeles resultaterne derfor efter tre overordnede temaer: ejer- og boligform, geografi samt beboernes socioøkonomiske karakteristika. Opdelingen gør det muligt at identificere, hvilke dele af bygningsmassen der i dag ligger relativt længst fra målniveauet, og som dermed – alt andet lige – har et større bidrag at levere, hvis det samlede mål for 2050 skal indfries.

Resultater vægtes efter boligens størrelse

I analysens næste afsnit præsenteres resultater med to forskellige grader af justering for bygningernes karakteristika. For det første vises resultater, hvor der alene vægtes efter boligens størrelse. Denne specifikation tager højde for, at energimærket og grænseværdien for målniveauet er skaleret efter boligareal, og sikrer dermed, at forskelle i energimærkeafstanden ikke blot afspejler, at boliger varierer i størrelse på tværs af regioner eller beboergrupper.

Justering for alder og bygningstype ændrer billedet

For det andet vises resultater, hvor der yderligere kontrolleres for bygningens opførelsesår og bygningstype (se uddybning heraf i boks 3). Denne justering tager højde for nogle af de systematiske forskelle i bygningernes generelle tekniske udgangspunkt, herunder de energikrav, bygningerne oprindeligt er opført under, samt forskelle i konstruktion og varmetab mellem fx enfamiliehuse og etageejendomme. Hvis der på tværs af kommuner eller regioner er store forskelle i bygningernes alder eller i sammensætningen af boligtyper, vil dette kunne give et skævt billede af de observerede forskelle i forbedringsbehovet. Ved at korrigere for disse forhold afspejler resultaterne derfor forskelle i forbedringsbehov, som ikke alene skyldes variation i bygningernes tekniske udgangspunkt, men som er relevante, hvis der gives plads til differentierede krav efter fx opførelsesår i implementeringen af bygningsdirektivet.

5. Resultater: Konsekvensen af 2050-krav for danske husstande

Forbedringsbehov er 75 pct. i gennemsnit

Samlet set har danske beboelsesbygninger et gennemsnitligt forbedringsbehov på 75 pct., jf. figur 3. Dette tal fremkommer ved at sammenligne det gennemsnitlige beregnede energiforbrug på tværs af alle beboelsesbygninger på 128,9 kWh/m² pr. år med den gennemsnitlige grænseværdi for målniveauet på 73,5 kWh/m² pr. år. Dette og alle følgende resultater er vægtet efter den enkelte bygnings samlede opvarmede areal.

Gennemsnit i dag svarer til energimærke C

Et forbedringsbehov på 75 pct. kan i grove træk fortolkes som afstanden mellem målniveauet (10 pct. under energimærke B) og energimærke C. På tværs af beboelsesbygningerne viser analysens data nemlig, at grænseværdien for energimærke C i gennemsnit er 126 kWh/m² pr. år, svarende til 72 pct. højere end det ZEB-niveau, vi definerer i denne analyse.

Stor variation – 19 pct. er allerede i mål

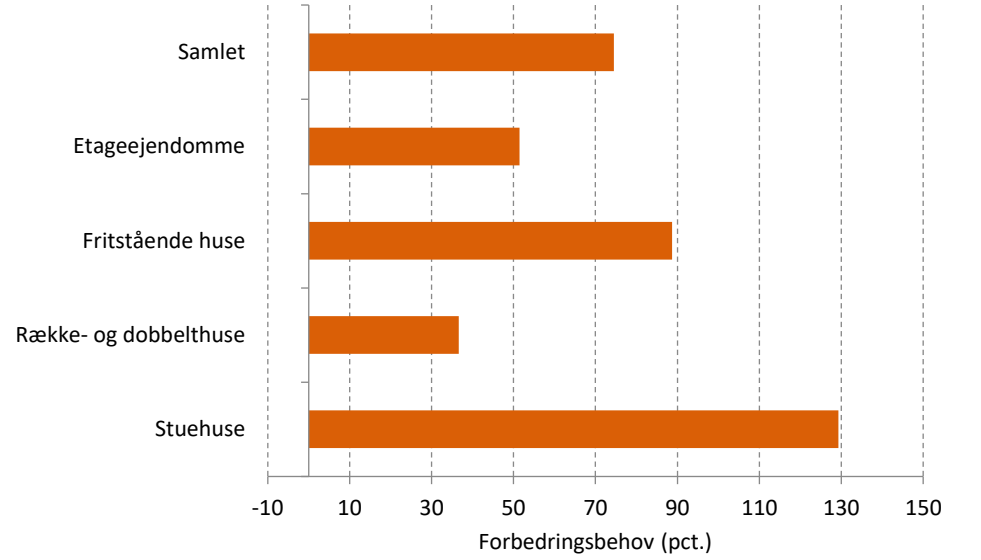
Gennemsnittet dækker dog over betydelig variation. Nogle bygninger ligger langt fra målniveauet og har et stort forbedringsbehov, mens andre allerede ligger under grænseværdien. Ser man på andelen af bygningsmassen, der allerede er i mål, og altså har et forbedringsbehov på nul eller derunder, gælder det for 19 pct. af beboelsesbygningerne. Disse bygninger lever således allerede op til det energiniveau, der i analysen anvendes som pejlemærke.

Store forskelle på tværs af bygningstyper

Forbedringsbehovet varierer markant på tværs af bygningstyper, jf. figur 3. Stuehuse har det højeste gennemsnitlige forbedringsbehov på 129 pct., hvilket betyder at det gennemsnitlige energibehov i dag er mere end det dobbelte af målniveauet. Fritstående huse følger

efter med 89 pct. Lavest ligger etageejendomme og række- og dobbelthuse med et forbedringsbehov på hhv. 51 og 37 pct.[1]

Figur 3 Forbedringsbehov for alle beboelsesbygninger og efter bygningstype (pct.)



Anm.: Resultaterne er korrigeret for forskelle i boligernes størrelse.
Kilde: Egne beregninger

Forskelle drives af konstruktion og opførelsesår

Forskellene hænger blandt andet sammen med bygningernes konstruktion og anvendelse. Stuehuse er ofte ældre og kan være opført med begrænsede energikrav, hvilket giver et større energimæssigt efterslæb. Etageejendomme kan have betydelige forbedringsbehov, selvom de generelt har lavere varmetab pr. kvadratmeter, fordi mange er opført i perioder med moderate energikrav og endnu ikke er gennemgribende renoveret. Række- og dobbelthuse ligger typisk tættere og deler vægge, hvilket reducerer varmetabet og kan forklare det lavere gennemsnitlige forbedringsbehov. Sidste del af dette afsnit vender tilbage til betydningen af fx opførelsesår i at forklare de forskelle som observeres i figur 3.

Forbedringsbehovet varierer efter boligform og bygningstype

Ejerboliger har størst forbedringsbehov

Der er betydelige forskelle i forbedringsbehovet afhængigt af både boligform og bygningstype, jf. figur 4. Panel a i figuren viser markante forskelle i forbedringsbehovet mellem andels-, leje- og ejerboliger. Ejerboliger har det højeste gennemsnitlige forbedringsbehov på 84 pct., mens lejeboliger ligger på 60 pct., og andelsboliger har det laveste forbedringsbehov på 51 pct. Det betyder, at ejerboliger i gennemsnit ligger væsentligt længere fra målniveauet end både leje- og andelsboliger. Omstillingen frem mod 2050 vil derfor i udgangspunktet berøre ejerboligsektoren mest, mens andelsboliger samlet set har det mindste energimæssige efterslæb.

Forskelle mellem enkeltfamiliehuse og etageejendomme

Panel b i figur 4 viser imidlertid, at forskellene mellem ejerformerne ikke kan forstås isoleret. Når forbedringsbehovet opdeles yderligere på etageejendomme og enkeltfamiliehuse, ses et mere nuanceret billede. For andelsboliger er forbedringsbehovet 70 pct. i etageejendomme, men kun 10 pct. i enkeltfamiliehuse. Det betyder altså, at de andelsboligforeninger som har til huse i enkeltstående bygninger eller rækkehuse har en god energistandard, hvilket kan hænge sammen med at disse er opført relativt sent, mens andelsboliger i etageejendomme er i bygninger af ældre dato.

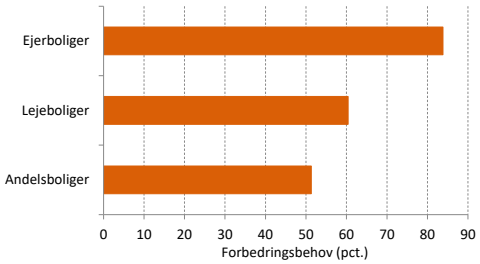
[1] I de viste resultater er der gennemgående, og kun med få undtagelser, statistisk signifikante forskelle i forbedringsbehovet mellem de sammenlignede grupper som sammenlignes på et 5-pct. signifikansniveau.

Størst behov i ejeres og lejeres huse

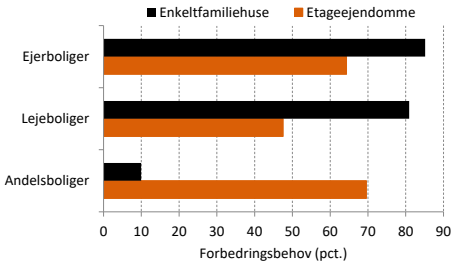
For lejeboliger er mønstret omvendt, med forbedringebehov på 48 pct. i etageejendomme og 81 pct. i enkeltfamiliehuse, jf. figur 4.b. For ejerboliger ligger forbedringsbehovet på 64 pct. i etageejendomme og 85 pct. i enkeltfamiliehuse. Bemærk her, at 94 pct. af ejerboliger består af enkeltfamiliehuse, hvorfor det samlede gennemsnit i panel a. ligger tæt på gennemsnittet for enkeltfamiliehuse i panel b. af figur 4.

Figur 4 Forbedringsbehov efter ejerform og bygningstype (pct.)

Figur 4.a Ejerform



Figur 4.b Ejerform og bygningstype



Anm.: Information om ejer-, leje- eller andelstype er opgjort på enkeltboligniveau og opgørelsen er vægtet efter boligens samlede areal.
Kilde: Egne beregninger

Forbedringsbehov på tværs af landets regioner

Store regionale forskelle i forbedringsbehov

Der ses tydelige regionale forskelle i den gennemsnitlige afstand til målniveauet, jf. figur 5. Det højeste forbedringsbehov findes i Sjælland med 87 pct., efterfulgt af Syddanmark med 82 pct. og Nordjylland med 74 pct. I Hovedstaden ligger forbedringsbehovet på 70 pct., mens Midtjylland har det laveste niveau med 64 pct.

Forskelle afspejler bygningsmassens sammensætning

Forskellene hænger blandt andet sammen med variationer i bygningsmassens alder og sammensætning på tværs af landsdele. I områder med en større andel af ældre enfamiliehuse og fritliggende byggeri vil forbedringsbehovet typisk være højere, mens områder med en større andel af nyere eller mere kompakte etageejendomme ofte har et lavere gennemsnitligt energiforbrug.

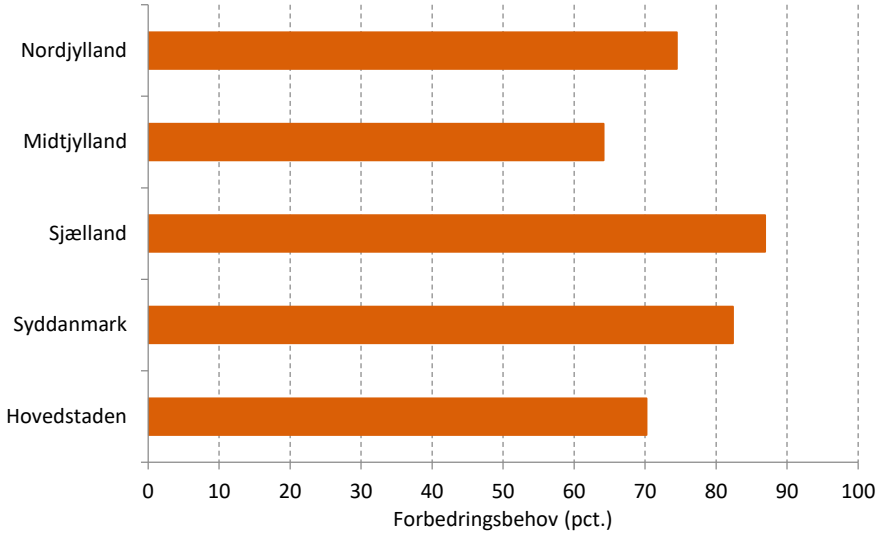
Store forskelle mellem kommuner

De regionale forskelle bliver endnu tydeligere, når forbedringsbehovet opgøres på kommunalt niveau. Inden for hver landsdel findes der betydelige variationer mellem kommunerne, hvor nogle kommuner ligger markant over landsgennemsnittet, mens andre allerede ligger relativt tæt på målniveauet, jf. figur 6. De kommunale forskelle i forbedringsbehovet er betydelige og spænder fra 32-57 pct. i de kommuner med det laveste forbedringsbehov til over 100 pct. i de kommuner med det højeste behov. Det viser, at omstillingsopgaven frem mod 2050 varierer markant mellem kommunerne.

Høje behov især i yderområder

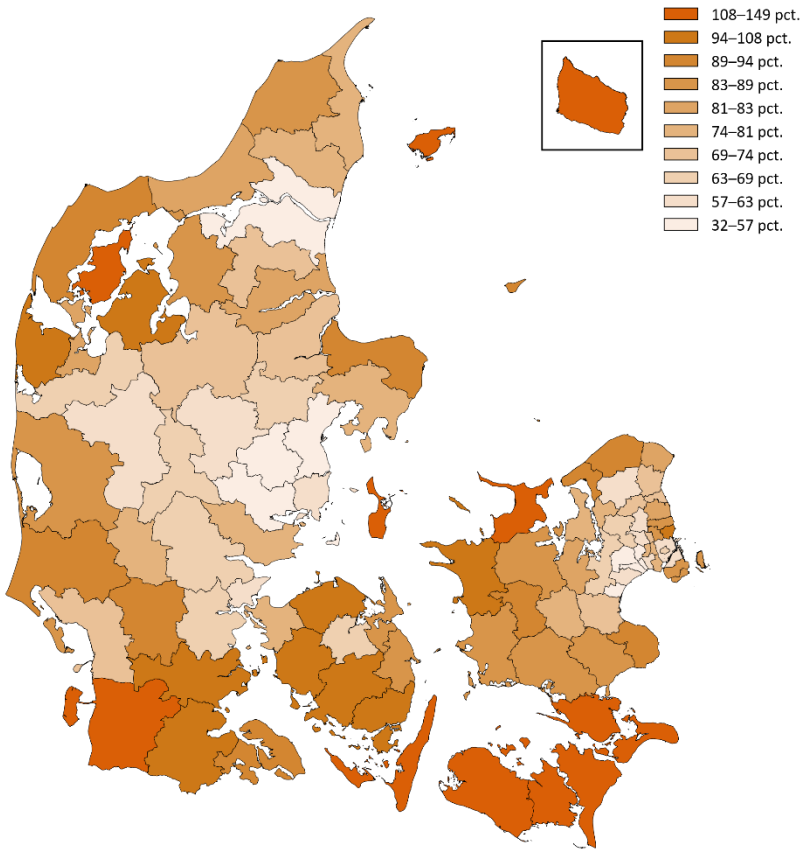
De højeste forbedringsbehov findes overvejende i Region Sjælland, herunder kommuner på Lolland og Falster, samt i dele af Syddanmark og Nordjylland. Omvendt er de laveste forbedringsbehov koncentreret i flere midt- og østjyske kommuner, samt i flere Københavnske omegnskommuner, hvor bygningsmassen i gennemsnit ligger tættere på målniveauet.

Figur 5 Forbedringsbehov efter regioner (pct.)



Anm.: Resultaterne er korrigeret for forskelle i boligernes størrelse.
Kilde: Egne beregninger

Figur 6 Forbedringsbehovet på tværs af kommuner (pct.)



Anm.: Resultaterne er vægtet efter boligernes størrelse. Farverne følger decilgrænserne i fordelingen af kommunale forbedringsbehov, hvor den mørkeste orange farve angiver et højt forbedringsbehov den lyseste orange farve angiver et lavt forbedringsbehov.
Kilde: Egne beregninger

Forskelle i forbedringsbehov på tværs af husholdningers indkomst og uddannelse

Fokus nu på beboerne i bygningerne

Hidtil har analysen haft fokus på forskelle i forbedringsbehovet på tværs af bygningstyper og geografiske områder. I det følgende retter vi blikket mod hvem der bor i bygningerne. Det giver mulighed for at belyse, om forbedringsbehovet systematisk er knyttet til bestemte befolkningsgrupper.

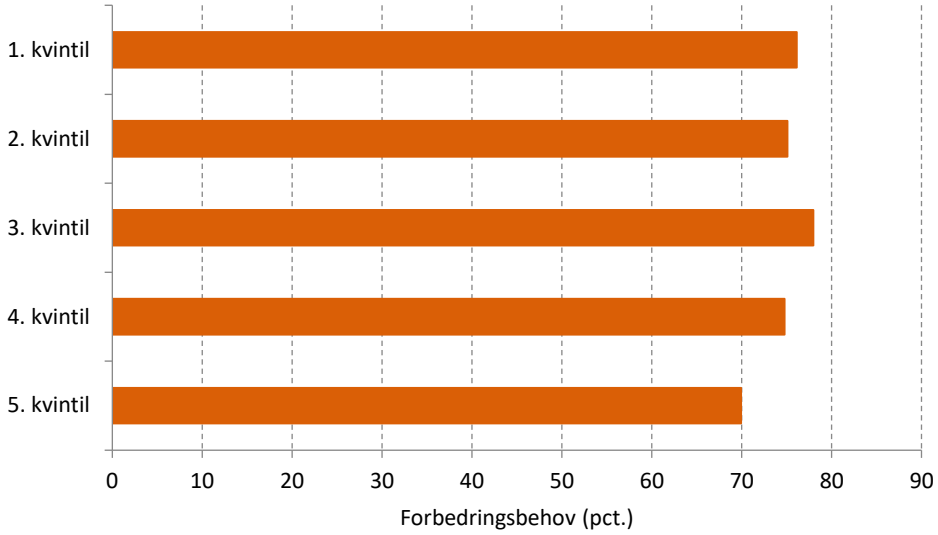
Opdeling i fem indkomstgrupper

Indkomst opgøres som husholdningens samlede ækvivalerede disponible indkomst, dvs. den disponible indkomst korrigeret for husholdningens størrelse og sammensætning, så indkomster kan sammenlignes på tværs af forskellige husholdningstyper. På baggrund heraf inddeles alle husholdninger i Danmark i fem lige store grupper (kvintiler), rangeret fra laveste til højeste indkomst. Denne opdeling gør det muligt at analysere, hvordan forbedringsbehovet fordeler sig systematisk på tværs af indkomstniveauer.

Små forskelle i forbedringsbehov efter indkomst

Husholdninger med de højeste indkomster bor typisk i boliger med laveste forbedringsbehov. Husholdninger i de med de 20 pct. højeste disponible indkomster har et forbedringsbehov på 70 pct., jf. figur 7. Øvrige indkomstgrupper bor i bygninger som har et forbedringsbehov på mellem 75 og 78 pct. Samlet set er der dog ikke store forskelle mellem indkomstgrupperne.

Figur 7 Forbedringsbehov efter indkomstkvintil (pct.)

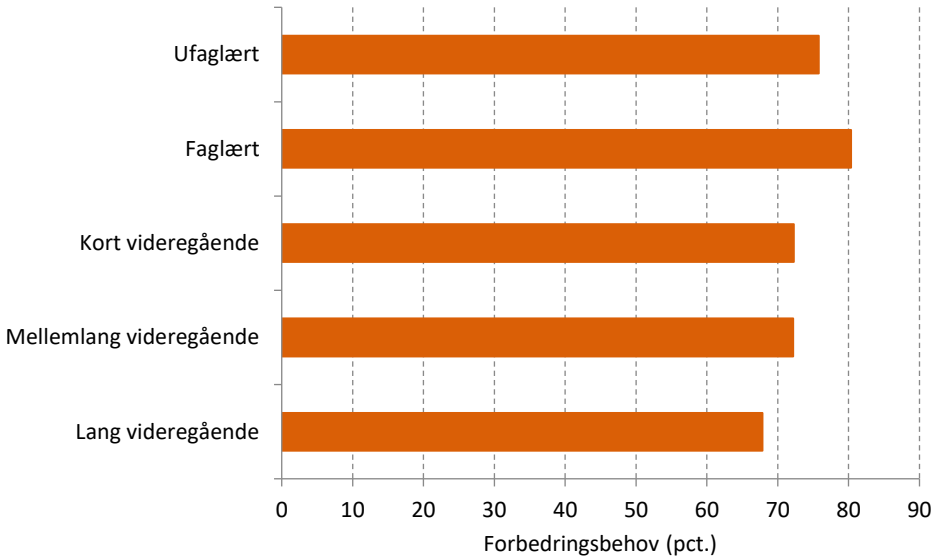


Anm.: Indkomstkvintiler er opgjort efter husholdningens samlede ækvivalerede disponible indkomst i 2024. Resultaterne er vægtet efter boligens størrelse.
Kilde: Egne beregninger

Størst forbedringsbehov blandt faglærte

Der er en tendens til, at husholdninger med kortere uddannelse i gennemsnit bor i bygninger med et større energimæssigt efterslæb, jf. figur 7. Husholdninger, hvor den længstuddannede har en lang videregående uddannelse, har et forbedringsbehov på 68 pct., mens niveauet ligger på 72 pct. for husholdninger med mellemlang og kort videregående uddannelse. For faglærte er forbedringsbehovet 80 pct., og for ufaglærte 76 pct. Ligesom på indkomst er der systematiske, men ikke store forskellige på tværs af husholdningerne baseret på uddannelse.

Figur 8 Forbedringsbehov efter længste uddannelse i husstanden (pct.)



Anm.: Uddannelse er opgjort som det længste fuldførte uddannelse blandt medlemmerne af hver husholdning. Resultaterne vægtet efter boligernes størrelse.
Kilde: Egne beregninger

Betydningen af at justere for grundlæggende bygningskarakteristika

Større energimæssigt efterslæb i ældre bygninger

De forskelle, vi hidtil har vist, afspejler imidlertid ikke kun variationer mellem ejerformer, geografiske områder eller beboergrupper. En væsentlig del af variationen hænger sammen med mere grundlæggende og systematiske forskelle i bygningsmassen – særligt bygningernes størrelse og opførelsesår. Ældre bygninger er mindre energieffektive end nyere byggeri, og forskellige boligformer er ikke ens fordelt på tværs af opførelsesperioder og bygningstyper. En del af de observerede forskelle kan derfor skyldes, at grupperne simpelthen bor i forskellige typer bygninger.

Justering for alder og type i regressionsmodel

For at isolere de forskelle, der ikke alene kan forklares af bygningsmassens sammensætning, præsenterer vi i det følgende resultater, hvor der justeres for systematiske forskelle i opførelsesår og bygningstype. Mere konkret anvendes regressionsmodellen i boks 3, hvor der kontrolleres for logaritmen til bygningens samlede opvarmede areal, logaritmen til det kvadrerede areal og et sæt interaktionsled mellem de forskellige kategorier af opførelsesår og bygningstype. Det betyder, at vi sammenligner grupper, som i gennemsnit har et relativt sammenligneligt teknisk udgangspunkt. Resultaterne viser hermed, om der efter justeringen for fx forskelle i opførelsesår, fortsat er forskelle i forbedringsbehovet, og i givet fald hvor store de er.

Forskelle mellem ejerformer ændres ved justering

Når man ser på forbedringsbehovet på tværs af boligens ejerform er resultatet af denne øvelse vist i figur 9. Her vises forbedringsbehovet relativt til det samlede gennemsnit for alle bygninger (75 pct.). De tidligere præsenterede tal (i figur 4.a) udgør de "Faktiske" forskelle, mens de "Justerede" forskelle viser afstanden til det gennemsnitlige forbedringsbehov, efter der er taget højde for forskelle i opførelsesår og bygningstype.

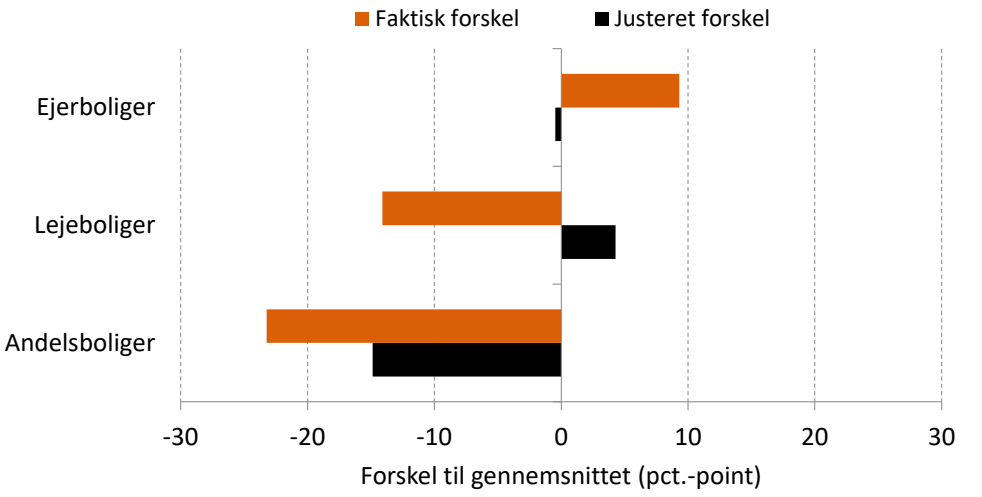
Nogle forskelle vender på hovedet efter justering

Andelsboliger ligger i udgangspunktet 23 procentpoint under gennemsnittet, men forskellen reduceres til 15 procentpoint, når der justeres. For lejeboliger vender billedet helt, fra at ligge 14 procentpoint under gennemsnittet, ligger de efter justering 4 procentpoint over. For ejerboliger reduceres den faktiske positive forskel på 9 procentpoint til omkring nul når der korrigeres.

Sammenligning på ensartet teknisk grundlag mindsker forskellene

En betydelig del af forskellene mellem ejerformerne kan altså forklares af forskelle i bygningsmassens sammensætning. Når der korrigeres for dette mindskes forskellene mellem ejerformerne betydeligt, når disse måles relativt til gennemsnittet, og i nogle tilfælde ændres fortegnet endda. Det viser, at mens det faktiske forbedringsbehov er som vist i figur 4, er det ikke i sig selv er ejerformen, der driver forskellene i forbedringsbehov, men i høj grad hvilke typer og aldre af bygninger de forskellige boligformer er knyttet til.

Figur 9 Betydningen af justering for størrelse, opførelsesår og bygningstype efter ejerform



Anm.: Figuren viser resultater for gruppe-specifikke indikatorvariable (γ i specifikationen af regressionsmodellen i boks 3) normaliseret efter det gennemsnitlige forbedringsbehov på 57 pct., som oberveres på tværs af samtlige beboelsesbygninger i Danmark. "Faktisk forskel" svarer til resultaterne præsenteret i figur 4.a. "Justeret forskel" viser tilsvarende regressionsresultater, men hvor regressionsmodellen også justerer for forskelle i bygningernes størrelse, opførelsesår og bygningstype.
Kilde: Egne beregninger

I alle tilfælde mindskes forskelle ved justering

Som det fremgår af figur 10 ses et lignende mønster – at billedet ændrer sig markant, når der justeres for systematiske forskelle i bygningernes opførelsesår og type – på tværs af alle de grupper, vi har analyseret i afsnittene ovenfor. Efter justering reduceres de faktiske forskelle betydeligt, og i flere tilfælde vendes forbedringsbehovet fra at være bedre end gennesmsnittet til at være værre (eller omvendt). Det viser, at en stor del af de observerede forskelle i forbedringsbehov ikke skyldes gruppernes karakteristika i sig selv, men forskelle i den bygningsmasse, de er knyttet til.

Mindre forskelle på tværs af bygninstyper…

For bygningstyper (figur 10.a) ses, at forskelle i forbedringsbehovet bliver væsentligt mindre efter justering. Stuehuse har fortsat et højere forbedringsbehov end gennemsnittet, men forskellen reduceres markant. For fritstående huse og etageejendomme ændres placeringen relativt til gennemsnittet, når der korrigeres for opførelsesår. Det understreger, at en betydelig del af variationen mellem bygningstyper skyldes forskelle i deres alderssammensætning.

… landets fem regioner …

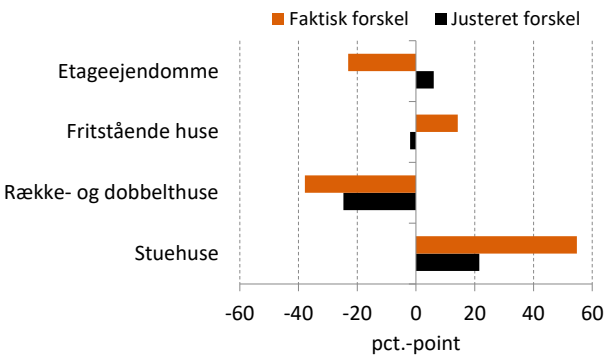
På tværs af regioner ses samme mønster, så de oprindelige forskelle mellem landsdelene mindskes tydeligt, når der justeres, jf. figur 10.b. Nogle regioner, der i den faktiske opgørelse lå under gennemsnittet, bevæger sig tættere på eller svagt over gennemsnittet. Regionale forskelle afspejler altså i høj grad forskelle i bygningsmassens sammensætning snarere end selvstændige geografiske effekter.

... og indkomst- og uddannelses-grupper

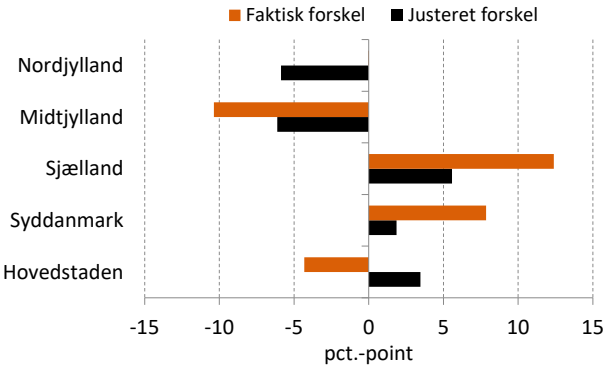
For indkomstgrupper reduceres forskellene markant, jf. figur 10.c. De højeste indkomstgrupper ligger fortsat lidt under gennemsnittet, og de laveste lidt over, men afstanden mellem grupperne er langt mindre end i den faktiske opgørelse. Det peger på, at indkomstforskellene i høj grad hænger sammen med, hvilke typer og aldre af bygninger husholdningerne bor i. Dette mønster gentager sig, når vi ser på forskelle mellem uddannelsesgrupper i panel d. af figur 10. Det er måske mindre overraskende, at udviklingen mellem uddannelsesgrupper ligner den for indkomstgrupper, da der er en stor sammenhæng mellem uddannelse og indkomst.

Figur 10 Forskelle i forbedringsbehov og betydningen af at justere for opførelsesår og bygningstype

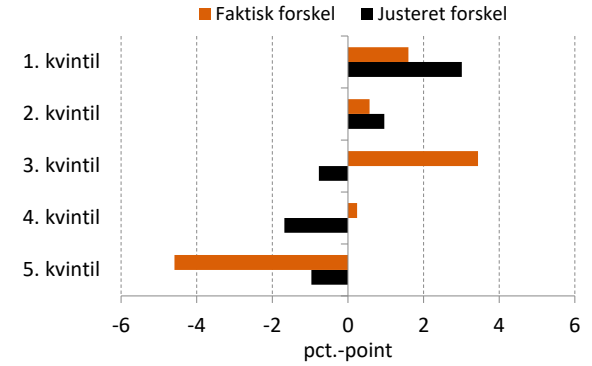
Figur 10.a Efter bygningstype



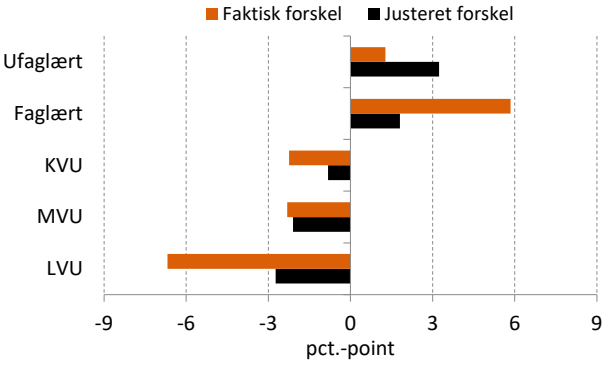
Figur 10.b Efter region



Figur 10.c Efter husstandens indkomst (kvintiler)



Figur 10.d Efter husstandens længste uddannelse



Anm.: Figurerne viser resultater for gruppe-specifikke indikatorvariable (γ i specifikationen af regressionsmodellen i boks 3) normaliseret efter det gennemsnitlige forbedringsbehov på 57 pct., som oberveres på tværs af samtlige beboelsesbygninger i Danmark. "Faktisk forskel" svarer til resultaterne præsenteret i figur 3, figur 5, figur 7 og figur 8. "Justeret forskel" viser tilsvarende regressionsresultater, men hvor regressionsmodellen også justerer for forskelle i bygningernes størrelse, opførelsesår og (med undtagelse af panel a.) bygningstype.

Kilde: Egne beregninger

Resultatet peger på behov for differentierede krav

Samlet viser figur figur 9 og figur 10, at når man sammenligner grupper på et ensartet teknisk grundlag, fremstår forskellene væsentligt mindre, og nogle gange helt anderledes, end i den simple, faktiske opgørelse. Resultaterne i dette afsnit viser, at en betydelig del af de tidligere forskelle kan forklares af forskelle i bygningsmassens sammensætning. Det taler for, at kravene frem mod 2050 ikke nødvendigvis bør udformes ensartet for hele bygningsmassen. Ældre bygninger er opført under helt andre energikrav end nyere byggeri og har ofte konstruktionsmæssige begrænsninger, som gør det både teknisk og økonomisk vanskeligere at nå samme energiniveau. Tilsvarende varierer forbedringspotentialet mellem enkeltfamiliehuse og etageejendomme.

Diskussion

Omstilling kan have fordelingsvirkning

Selvom analysen samlet set viser, at forskellene i forbedringsbehov mellem forskellige områder eller husholdningsgrupper er relativt begrænsede – særligt når man tager højde for bygningernes alder – kan omstillingen frem mod 2050 alligevel få fordelingsmæssige konsekvenser. Det skyldes blandt andet, at de økonomiske konsekvenser af energiforbedringer ikke nødvendigvis er ens på tværs af landet.

Renovering kan ramme skævt ift. boligværdi

Omkostningerne ved en given energirenovering, fx efterisolering eller udskiftning af vinduer, vil typisk være nogenlunde ens uanset hvor i landet bygningen ligger. Til gengæld vil værdien af den bolig, som renoveres, variere betydeligt. En energirenovering til fx 300.000 kr. kan i en kommune med høje boligpriser udgøre en relativt lille del af boligens samlede værdi, mens den i områder med lavere boligpriser kan udgøre en langt større andel.

Gevinst ved energiforbedringer varierer

Samtidig er det ikke givet, at energiforbedringer i samme grad omsættes til højere boligpriser i alle dele af landet. Hvor boligmarkedet er stærkt, kan energirenoveringer i højere grad afspejles i boligværdien, mens effekten kan være mere begrænset i områder med svagere efterspørgsel.

6. Ligestilling af tekniske forudsætninger i energimærkeordningen

Opvarmningsform afgør energimærket

Opvarmningsformen spiller en central rolle for en bygnings energimærke, ikke kun fordi forskellige teknologier har forskellig effektivitet, men fordi energimærkeberegningen indeholder forudsætninger, der i sig selv påvirker resultatet. I praksis betyder det, at to bygninger med identisk varmebehov kan opnå vidt forskellige energimærker alene afhængigt af, hvordan de opvarmes. Det gør valget af energifaktorer og beregningsforudsætninger til et centralt element i vurderingen af, hvor langt bygningsmassen er fra 2050-målet.

Store geografiske forskelle i opvarmning

I Danmark varierer typen af centralvarme på tværs af geografi og lokale forhold. I tæt urbaniserede områder er fjernvarme den dominerende opvarmningsform, mens boliger uden for fjernvarmenettet i højere grad anvender individuelle løsninger. Disse omfatter blandt andet naturgasfyr, oliefyr og varmepumper, hvor valget afhænger af lokal infrastruktur, boligtype og økonomiske forhold.

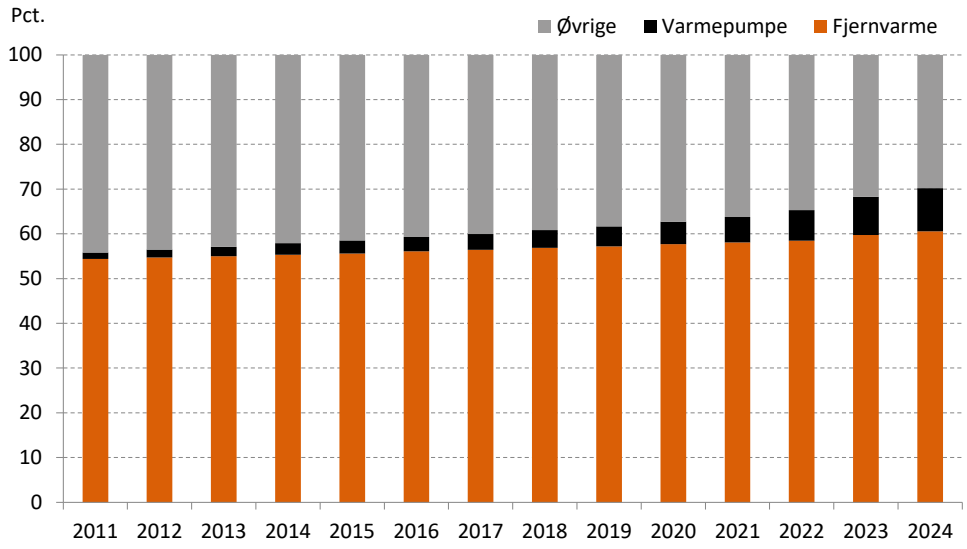
Fjernvarme og varmepumper fylder mest

Fjernvarme står for at varme over 60 pct. af beboelsesbygningsmassen op, og varmepumper står for 10 pct. i 2025 jf. figur 11. Samtidig viser figuren, at der de sidste knap 15 år været en voksende andel af fjernvarme og varmepumper. Siden 2011 er fjernvarmeandelen steget fra 54 pct. til 61 pct. og andelen af bygningsmassen, som opvarmes med varmepumper, er tidoblet. Øvrige opvarmningskilder, herunder mindre grønne typer af centralvarme, er faldet over perioden.

Grøn varme afhænger af energikilden

Selvom fjernvarme og varmepumper ofte omtales som grønne opvarmningsformer, er dette ikke nødvendigvis tilfældet. Det skyldes, at produktionen af primærenergien for begge typer centralvarme i praksis kan være baseret på ikke-vedvarende energikilder som fx kul, olie og naturgas, men også ved vedvarende energikilder som biomasse eller ved udnyttelse af overskudsvarme.

Figur 11 Opvarmningsformer i beboelsesbygninger, 2011-2024



Anm.: Figuren dækker beboelsesbygninger i Danmark (stuehuse, parcelhuse, række- og dobbelthuse, samt etageboliger) og er opgjort efter det opvarmede areal. Øvrige opvarmningsformer dækker bl.a. centralvarme med oliefyr, naturgas eller fast brændsel og elovne.
Kilde: Danmarks Statistik (tabel BYGB40) og egne beregninger

Størstedelen af energien er vedvarende

I praksis er størstedelen af energien dog vedvarende. I 2024 var bestod fjernvarme og varmepumper hver især af hhv. 71 pct. og 84 pct. vedvarende energi i 2024 jf. Energistyrelsens Energistatistik.

Forskellig behandling i energimærkningen

Som nævnt behandles de to varmeforsyningsformer fjernvarme og varmepumper i dag forskelligt i selve energimærkeberegningen, og de beregningstekniske forudsætninger, der anvendes i beregnigerne kan have stor betydning for, hvordan bygningers energistandard opgøres.

Et hus opvarmet med fjernvarme kan få et mærke C...

For at illustrere betydningen af opvarmningsformen for energimærkeberegningen, kan man som eksempel tage et hus på 150 kvadratmeter med et samlet årligt varmebehov på 16.000 kWh. Hvis huset er forsynet med fjernvarme, beregnes behovet for tilført primærenergi til 91 kWh/m^2 pr år, hvilket giver huset energimærke C (jf. boks 4).

... opvarmes det med varmepumpe er mærket B

Hvis det samme eksempelhus i stedet opvarmes med en varmepumpe, beregnes behovet tilført primærenergi til 68 kWh/m2 pr år, og det betyder at huset nu opnår energimærke B. Altså har det samme hus rykket sig et trin på energimærkeskalaen alene ved at have forskellig varmeforsyning.

Varmepumper favoriseres i beregningerne

Ifølge et notat fra Energiforum Danmark (2025) tilgodeser den nuværende beregningsmetode for bygningers energibehov i høj grad individuelle varmepumper og straffer fjernvarme. Årsagen er, at beregningen ikke belønner fjernvarmens potentiale til at udnytte spildvarme, geotermi og affaldsvarme, ligesom fjernvarmens mulighed for energilagring ikke indgår i beregningsmodellen. For at tage højde for dette fremlægger notatet fra Energiforum Danmark et forslag til ændring af, hvordan energimærker opgøres.

Forslag: ligestil fjernvarme og varmepumper

Et af de forslag som Energiforum Danmark fremlægger i sit notat mhp. at bringe Danmark på rette spor i forhold til EPBD-kravene, er at ligestille varmepumper og fjernvarme i energimærkeberegningen. Dette forslag kan opnås ved at justere energifaktorerne. Konkret

argumenteres der for at reducere fjernvarmens energifaktor fra 0,85 til 0,63, med henvisning til fjernvarmens systemmæssige fordele, herunder effektiv udnyttelse af overskudsvarme og integration i det samlede energisystem. Gennemføres begge ændringer vil det beregnede varmebehov i begge tilfælde blive ganget med en faktor på 0,63 – og altså ligestilles de to opvarmningsformer rent beregningsteknisk.

Boks 4 Eksempelberegning: Forskel mellem fjernvarme og varmepumpe

Nedenfor vises eksempelberegninger for en beboelsesbygning med et opvarmet areal på 150 m^2, hvor energikonsulenten har vurderet, at det samlede årlige varmebehov på 16.000 kWh.

Beregning for beboelsesbygning forsynet med *fjernvarme*:

$$\text{Behov for tilført primærenergi pr. m}^2 = \frac{16.000}{1} \cdot \frac{0.85}{150} = 91 \text{ kWh/m}^2 \text{ pr. år}$$

Beregning for beboelsesbygning forsynet med *varmepumpe*:

$$\text{Behov for tilført primærenergi pr. m}^2 = \frac{16.000}{3} \cdot \frac{1.9}{150} = 68 \text{ kWh/m}^2 \text{ pr. år}$$

Forskellen opstår, fordi fjernvarme i energimærkeberegningen opgøres med en forsyningsvirkningsgrad på 1 og en energifaktor på 0,85. Det indebærer, at varmebehovet multipliceres med 0,85, svarende til en reduktion på 15 pct. i forhold til det rene varmebehov. Varmepumper antages derimod at have en forsyningsvirkningsgrad på 3, hvilket betyder, at én enhed tilført energi leverer tre enheder varme. Samtidig anvendes en energifaktor for el på 1,9. Samlet beregnes behovet for tilført energi derfor som varmebehovet ganget med (1,9/3) = 0,63, hvilket svarer til en reduktion på ca. 37 pct. i forhold til det oprindelige varmebehov.

Justerede energifaktorer ændrer resultater

For at forstå betydningen af denne foreslåede ligestilling genberegnes energibehovet i de beboelsesbygninger, som i dag er forsynet med enten fjernvarme eller varmepumper. Konkret tages der udgangspunkt i det beregnede varmebehov og energifaktoren sænkes for fjernvarme fra 0,85 til 0,63 og energifaktoren for el, som driver varmepumperne, fastholdes på 1,9, mens forsyningsvirkningsgraden fastholdes på 3. Denne del af analysen er begrænset til bygninger som opvarmes af fjernvarme eller varmepumper.

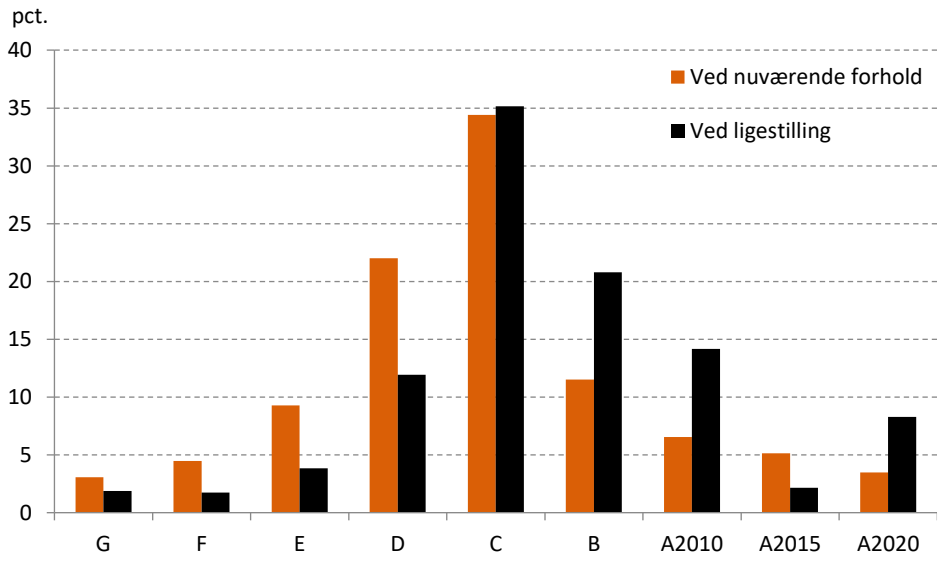
Ligestilling forbedrer energimærker markant

Ved ligestilling af opvarmningsformerne gennem justerede energifaktorer forbedres beboelsesbygningstypers samlede energimæssige stand markant, jf. figur 12, som viser fordelingen af energimærker for de beboelsesbygninger, der i dag opvarmes med enten fjernvarme eller varmepumper, henholdsvis ved de nuværende energifaktorer og ved den foreslåede ligestilling.

Færre bygninger i de dårligste energiklasse

Ved ligestilling af varmepumper og fjernvarme reduceres andelen af bygninger i de dårligste energiklasser markant. Andelen af bygninger med energimærke G falder fra 3 pct. til 2 pct., andelen med F falder fra 4 pct. til 2 pct., andelen med E falder fra 9 pct. til 4 pct og andelen med D falder fra 22 til 12 pct. Samtidig forskydes en betydelig del af bygningsmassen mod de bedste energiklasser. Andelen med energimærke B fordobles næsten fra 12 pct. til 21 pct. og A2010 stiger fra 7 pct. til 14 pct. Andelen med energimærke A2020 øges også markant, fra 3 pct. til 8 pct.

Figur 12 Energimærker ved nuværende forhold og ved ligestilling af opvarmningsformer

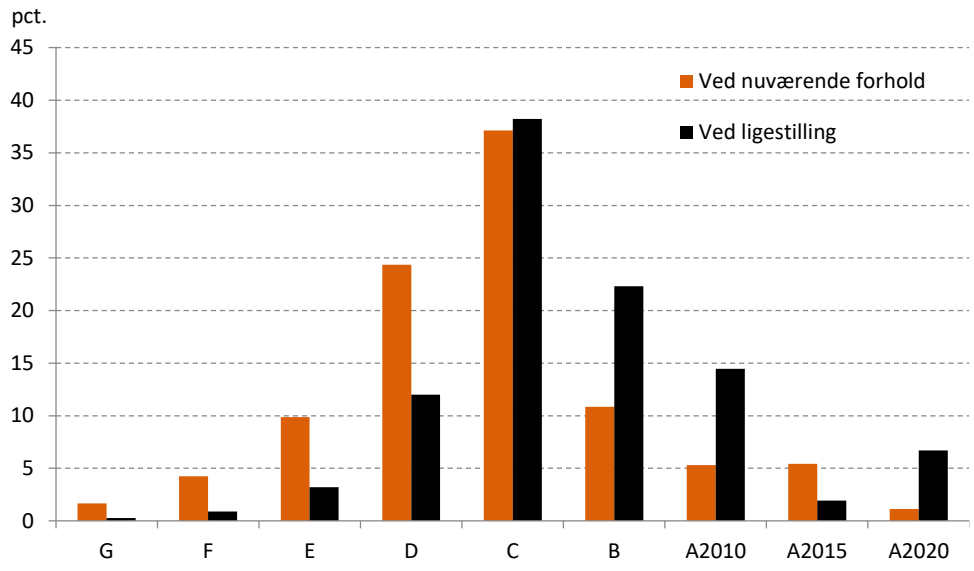


Anm.: Fordelinger vist for beboelsesbygninger forsynet med hhv. fjernvarme og varmepumper (1.038.000 bygninger i alt). Ved ligestilling er energifaktoren for fjernvarme sat ned fra 0,85 til 0,63, mens de øvrige opvarmningsformer ikke påvirkes.
Kilde: Egne beregninger

Fjernvarmens energibehov reduceres

Forbedringerne skyldes, at bygninger med fjernvarme får reduceret deres behov for tilført primærenergi med 22 pct. point.[2] Da energimærkerne beregnes på baggrund af dette energibehov, vil dette alt andet lige forbedre bygningsmassens energimæssige stand og medvirke til at opfylde en del af 2050-kravene.

Figur 13 Energimærker for fjernvarme ved nuværende forhold og ved ligestilling



Anm.: Fordelinger vist for beboelsesbygninger forsynet med hhv. fjernvarme. Ved ligestilling er energifaktoren for fjernvarme sat ned fra 0,85 til 0,63.
Kilde: Egne beregninger

[2] For fjernvarme falder den samlede faktor som ganges på varmebehovet fra 0,85 til 0,63, svarende til 0,22 pct.-point.

77 pct. går én energiklasse op

Bygninger opvarmet med fjernvarme udgør omkring 80 pct. af de to opvarmningsformer, og der er derfor stort sammenfald i den samlede udvikling og den for fjernvarme alene, jf. figur 13. Blandt disse bygninger fastholder kun 20 pct. det det samme energimærke på tværs af de to opgørelser. 77 pct. af bygningerne går én energimærkeklasse op og 3 pct. får et energimærke som er to trin højere på skalaen.

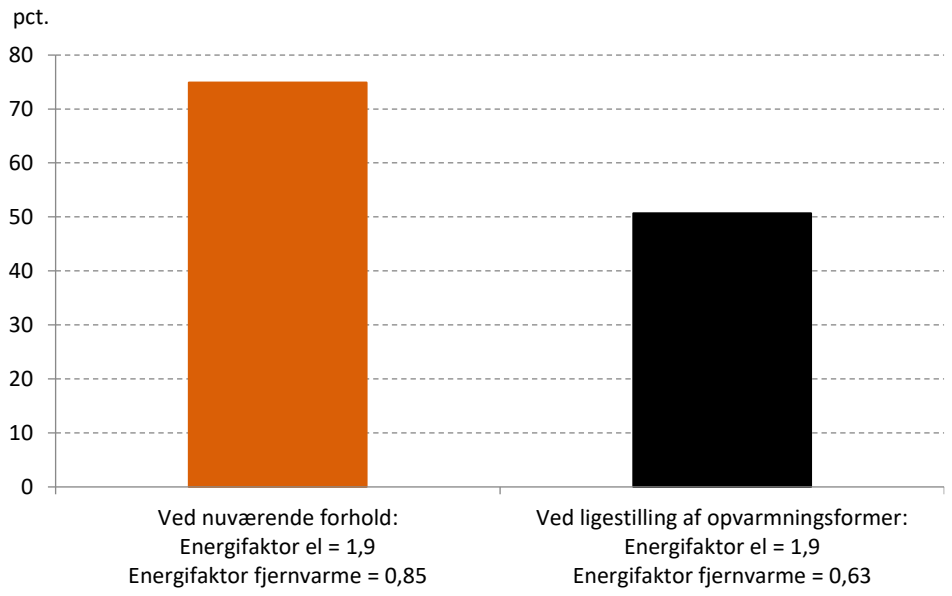
Forbedringsbehov genberegnes med ligestillede faktorer

Til sidst beregner vi den samlede konsekvens for forbedringsbehovet i beboelsesbygningsmassen, som tidligere blev opgjort til 75 pct., jf. afsnit 5. I figur 14 sammenlignes det oprindelige forbedringsbehov med en situation, hvor fjernvarme og varmepumper ligestilles ved justering af energifaktorerne, mens forholdene for de øvrige opvarmingsformer er uændret.

Forbedringsbehov falder fra 75 til 51 pct.

Resultatet af denne øvelse er, at det samlede gennemsnitlige forbedringsbehov reduceres fra 75 pct. til 51 pct. Det betyder, at en betydelig del af den afstand til målniveauet, som tidligere blev identificeret er nødvendig for at opfylde de langsigtede krav i 2050 til EPBD, forsvinder alene som følge af ændrede beregningsforudsætninger – uden at der gennemføres fysiske energiforbedringer i bygningerne.

Figur 14 Forbedringsbehov ved nuværende forhold og ved ligestillede opvamningsformer



Anm.: Ved nuværende forhold opgøres forbedringsbehovet som i afsnit 5 (se fx figur 3). Ved ligestilling af energifaktorer er energifaktoren for fjernvarme sat ned fra 0,85 til 0,63 og for varmepumper fastholdes den ved 1,9. For øvrige opvarmningsformer er forholdene uændret.
Kilde: Egne beregninger

Metodevalg er afgørende for afstand til målet

Dette illustrerer, hvor stor betydning energifaktorerne har for den opgjorte omstillingsopgave frem mod 2050. En ligestilling af fjernvarme og varmepumper reducerer den beregnede afstand til målet betragteligt og ændrer dermed vurderingen af, hvor langt beboelsesbygningsmassen samlet set er fra et niveau svarende til ZEB. Samtidig understreger resultatet, at den opgjorte omstillingsopgave ikke alene er et spørgsmål om bygningernes tekniske tilstand, men i høj grad også afhænger af de beregningsmæssige rammer, der fastlægges i energimærkningsordningen.

Boks 5 Analysens datakilder

Analysen bygger på en sammenkobling af energimærkedata og registerdata, som tilsammen giver et detaljeret og dækkende billede af energistandarden i den danske bygningsmasse. Energimærkedata bidrager med information om bygningernes energimæssige ydeevne, mens registerdata anvendes til at beskrive bygnings- og beboerkarakteristika samt til at sikre dækning af hele bygningsmassen. De to datakilder sammenkobles på bygnings- og bygningniveau ved hjælp af entydige identifikatorer, så energimærker kan relateres til bygningernes fysiske og socioøkonomiske forhold.

Energimærkedata

Den enkelte bygnings energimærke er hentet fra EMOData-service, som er Energistyrelsens centrale database for bygningers energimærker. EMOData indeholder oplysninger om energimærker for danske bygninger og bygningenheder, herunder bygningens beregnede energibehov, samt energimærkeklasse, dato for energimærkningen og udvalgte tekniske oplysninger om bygningen, der registreres i forbindelse med energimærkningen. Energibehovet opræder i rapporten efter justeringen for den såkaldte COP-faktor, og muliggør at beregne et energimærke med forskellige antagelser om COP og energifaktorer. I enkelte tilfælde deler flere bygninger samme energimærke, hvorfor det har været nødvendigt at fordele det samlede energibehov, som oplyst på energimærkerapporten, på de enkelte bygninger. Fordi der er aftagende energiforbrug pr. ekstra kvadratmeter fordeles energiforbruget efter vægte, som besstemmes af den overordnede sammenhæng mellem bygningers størrelse og energibehov i det samlede datasæt. Store bygninger som deles energimærkerapport med en eller flere mindre bygnigner tildeles hermed et lidt lavere energibehov end de ville få tildelt, hvis man fordelte det samlede energibehov lineært efter antal kvadratmeter. I analysen er energibehovet desuden tillagt en gennemsnitlig værdi for el til bygningsdrift på 2,0 kWh/m2 for enfamiliehuse og 2,9 kWh/m2 for etageboliger (jf. Energistyrelsen, 2025c).

Registerdata

Registerdata omfatter administrative registre fra Danmarks Statistik for bygninger, bygninger og beboere, herunder oplysninger fra BBR om bygningstype, anvendelse, opførelsesår, størrelse, opvarmningsform og geografisk placering. Derudover anvendes beboer- og husstandsregistre til at beskrive socioøkonomiske forhold som indkomst, alder og uddannelse blandt de husholdninger, der bor i de analyserede bygninger. Registerdata dækker den samlede bygningsmasse i Danmark og sikrer dermed, at analyserne kan gennemføres for hele bygningsmassen.

Afgrænsning

Vi ekskluderer alle fritstående huse med et areal på under 60 m2, samt fredede bygninger, da der ikke skal udarbejdes energimærker for disse (se https://ens.dk/analyser-og-statistik/hvornaar-skal-bygninger-energimaerkes) ligesom denne del af bygningsmassen er undtaget ved implementeringen af EPBD (Energistyrelsen: Metoder og analyser ifm. implementering af EPBD, 2025). Analysen kigger yderligere kun på stuehuse, parcelhuse, lejligheder, samt række- eller dobbelthuse.

Analysen er baseret på i alt 2,6 mio. boligenheder fordelt på 1,6 mio. bygninger.

7. Litteratur

Aggerholm (2018): *Cost-optimal levels of minimum energy performance requirements in the Danish Building Regulations.* Statens Byggeforskningsinstitut.

Energi Forum Danmark (2025). *Klog implementering af Bygningsdirektivets krav om nulemissionsbygninger senest i 2050,* https://www.energiforumdanmark.dk/media/0xpfcplm/bygningernes-rolle-i-den-groenne-omstilling_final.pdf

Energistyrelsen (2025a) , *Metoder og analyser ifm. implementering af EPBD*

Energistyrelsen (2025b), *Bilag 1 - Kortlægning af bygningsmassen 2020*

Energistyrelsen (2025c), *Faktaark om bygninger – Andel af energiforbrug*

Energistyrelsen (2020), *Faktaark: Forsyningsformens betydning for energimærket*

Kragh, J., Rose, J., & Aggerholm, S. (2023). *Cost-optimal levels of minimum energy performance requirements in the Danish Building Regulations (3)*. (3. ed.) Department of the Built Environment, Aalborg University. BUILD Rapport Vol. 2023 No. 06.

Kragh, J., Rose, J., & Aggerholm, S. (2025). Omkostninger og energibesparelser ved energieffektivisering af bygninger frem mod 2050. (1. udgave udg.) Institut for Byggeri, By og Miljø (BUILD), Aalborg Universitet. BUILD Rapport Bind 2025 Nr. 05