



Bilag 6 2050-mål

Kontor/afdeling
Energieffektivisering og data

Dato
03-11-2025

J nr. 2024 - 12167

/MGB

Indledning

I *Bilag 4* blev kravene til ikke-beboelsesbygninger i 2030 og 2033 og i *Bilag 5* blev kravene til beboelsesbygninger i 2030 og 2035 behandlet. I dette notat behandles mål, der går ud over 2035 og frem til 2050 for både beboelsesbygningsmassen og ikke-beboelsesbygningsmassen.

Dette notat indeholder beskrivelser af de beregningsforudsætninger og antagelser, der er lagt til grund for den foreløbige vurdering af, hvad kravene i artikel 3 vedr. opnåelse af en nulemissionsbygningsmasse i 2050 vil betyde for Danmark. Herudover indeholder det beskrivelser af de beregningsforudsætninger og antagelser, der er lagt til grund for fastsættelse af målene i køreplanen frem mod 2050. Dette notat behandler derudover fastsættelsen af disse mål samt fremskrivning af bygningsmassen til at skønne opfyldelsen af målene.

Tilgang

Fremskrivningerne til 2035, der findes i *Bilag 4* og *Bilag 5* behandler BEY på individuelt bygningsniveau på relativt kort sigt. Det var en fordel at holde fokus på bygningsniveau, da det dels er niveauet for MEPS-kravet, dels er nødvendigt for at bestemme fordeling ift. WPB. De forudgående analyser har dermed haft fokus på metoder der gav en høj detaljegrad på kort sigt, selvom det medfører større usikkerheder på længere sigt.

I denne analyse er formålet et andet, nemlig at lave skøn for den samlede bygningsmasse ud fra en gennemsnitsbetragtning af alle bygninger. Med denne analyse har der været fokus på at udarbejde robuste skøn på lang sigt. Det er dermed ikke muligt at bruge de samme fremskrivningsmetoder som tidligere, da det er forskellige bygninger, der indgår og forskellige mål, der undersøges. Der er dog taget udgangspunkt i de samme datasæt og forudsætninger for at sikre konsistens på tværs.

Baggrund

I direktiv EU 2024/1275 om bygningers energimæssige ydeevne (EPBD)¹ fastsættes i artikel 3 krav om, at hver medlemsstat udarbejder en national

¹ https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401275&pk_keyword=Energy&pk_content=Directive

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



bygningsrenoveringsplan (NBRP) for at sikre renovering af den nationale bygningsmasse af såvel ikke-beboelsesbygninger som beboelsesbygninger med henblik på at gøre den til en yderst energieffektiv og dekarboniseret bygningsmasse senest i 2050.

I NBRP'en skal der fastlægges mål for den samlede bygningsmasse i 2050 med sammenhæng til krav og mål for den energimæssige ydeevne for hhv. ikke-beboelsesbygningssmassen og beboelsesbygningssmassen.

Sammenhæng med øvrige mål i EPBD

I boks 1 opsummeres målene for bygningsmassen samt dertilhørende målar. Hovedformålet med NBRP er at skitsere vejen mod opnåelsen af en samlet nulemissionsbygningssmasse i 2050. For at nå dette, fastsættes delmål for beboelsesbygninger (forløbskurve) og ikke-beboelsesbygninger (MEPS), der vil bidrage med størstedelen af målopfyldelsen.

Dette bilag behandler følgende mål, der sætter en retning for 2040 og 2050:

- Art. 9, stk. 1, Medlemsstaterne fastsætter specifikke tidsrammer for, hvornår ikke-beboelsesbygninger frem mod 2040 og 2050 skal overholde tærskler for energimæssig ydeevne i overensstemmelse med stien for at omdanne den nationale bygningsmasse til nulemissionsbygninger.
- Art. 9, stk. 2 - forløbskurver for progressiv renovering af beboelsesbygningssmassen: Medlemsstaterne sikrer, at det gennemsnitlige primære energiforbrug i kWh/m² fra 2020 af hele beboelsesbygningssmassen senest i 2040 og hvert 5. år derefter svarer til eller er lavere end nationalt fastsat værdi afledt af et gradvist fald i det gennemsnitlige primære energiforbrug fra 2030 til 2050 i takt med omdannelsen af beboelsesbygningssmassen til en nulemissionsbygningssmasse.



Boks 1

Målsætninger i NBRP, der behandles i dette bilag. Målopfylde for hhv. beboelse og ikke-beboelse bidrager til opfyldelse af de samlede mål for bygningsmassen i 2050.

Samlet bygningsmasse (art. 3) Hovedmål: Nulemissionsbygningmasse i 2050 - Dette opnås gennem løbende renovering af bygningsmassen, således at der opnås en yderst energieffektiv og dekarboniseret bygningsmasse.	
Beboelsesbygninger (art. 9.2) Forløbskurve for renovering af den samlede beboelsesbygningmasse - Mål for 2030 og 2035 (<i>Bilag 5</i>) - Pejlemærker for 2040, 2045 og 2050	Ikke-beboelsesbygninger (art. 9.1) Minimumstandards for energimæssig ydeevne (MEPS) - Krav 2030 og 2033 (<i>Bilag 4</i>) - Pejlemærker for 2040 og 2050

Kilde: Bygningsdirektivet

Forståelsen af begrebet yderst energieffektiv bygningsmasse

Hovedformålet med NBRP'en er "at sikre renovering af den nationale bygningsmasse af såvel ikke-beboelsesbygninger som beboelsesbygninger med henblik på at gøre den til en yderst energieffektiv og dekarboniseret bygningsmasse senest i 2050, idet målet er at omdanne eksisterende bygninger til nulemissionsbygninger."

Det er ENS' tolkning, at det ikke vil være nødvendigt at omdanne alle bygninger til nulemissionsbygninger for at opnå en nulemissionsbygningmasse, da der er tale om en gennemsnitsbetragtning. I den danske implementering lægges der op til, at målet om en yderst energieffektiv bygningsmasse i 2050 fastsættes til, at den gennemsnitlige energimæssige ydeevne for bygningsmassen i 2050 skal være svarende til det skønnede omkostningsoptimale niveau for eksisterende bygninger.

Det omkostningsoptimale niveau er det niveau for bygningens energimæssige ydeevne, der fører til de laveste omkostninger i løbet af bygningens anslåede livscyklus. I følge EPBD skal der indmeldes omkostningsoptimale niveauer til Europa-Kommissionen hvert femte år. Det er SBM, der har ressort på det omkostningsoptimale niveau, og det er derfor SBM, der fastsætter niveauet pba. krav i EPBD. Seneste indmelding af det omkostningsoptimale niveau var i 2023 og blev udarbejdet af BUILD fra Aalborg Universitet. Det omkostningsoptimale niveau er fastsat til at være 90 kWh/m² pr. år, der svarer til det nuværende niveau for "nearly zero energy buildings" (NZEB).



Forudsætninger for fremskrivning

Til vurdering af målopfyldelse i 2050 fremskrives det gennemsnitlige niveau for bygningers energimæssige ydeevne (BEY) fra grundscenariet i 2020 frem til 2050.

BEY opgøres på bygningsniveau i energimærkningen, hvorfor der ikke findes en opgørelse af den samlede BEY for den nationale bygningsmasse, som der skal bruges i denne analyse. BEY påvirkes af en række generelle og bygnings-specifikke forhold, hvilket betyder, at en forbedring af bygningsmassen kan opnås gennem en kombination af flere faktorer. Der tages derfor udgangspunkt i disse faktorer for at skønne den nuværende BEY og fremskrivning af BEY. I dette afsnit gennemgås de forudsætninger, der lægges til grund for fremskrivningen. For hvert af disse forhold er fremskrivning behæftet med usikkerhed.

Følgende faktorer har betydning for BEY, og gennemgås i det følgende:

- Generel forbedring af energisystemet, der udtrykkes gennem primærenergifaktoren (PEF),
- Nedrivninger af eksisterende bygninger og nybyggeri (nedrivning/nybyg)²,
- Energiproduktion fra individuelle VE-anlæg på bygninger (solenergi),
- Forbedring af klimaskærm og installationer (renovering) og
- Konvertering til en mere effektiv opvarmningsform (konvertering).

Datagrundlag

Til fastsættelse af grundscenariet og fremskrivning af den energimæssige ydeevne anvendes en række datakilder herunder Energimærkningsordningen (EMO), Energistatistikken, Klimastatus og -fremskrivning 2025 (KF25) og Danmarks Statistik.

Hvor det er muligt, er KF25 blevet lagt til grund for fremskrivningerne i denne analyse. Da KF25 er optimeret til at lave økonomiske fremskrivninger for det samlede energisystem i Danmark, er der for fremskrivninger vedr. bygningsmassen ikke en tilstrækkelig detaljegrade til at anvende på bygningsniveau, hvorfor KF nogle steder er sammenholdt med andre kilder.

For at få et bedre indblik i bygningsmassens udvikling frem mod 2050, har Energistyrelsen fået udarbejdet en rapport³, til brug for implementering af EPBD (Fremskrivningsrapporten). Denne rapport indeholder en fremskrivning af den danske bygningsmasses varmebehov frem mod 2050 i forskellige scenarier, og kan dermed bidrage med forudsætninger til denne analyse.

² Det bemærkes, at nedrivning og nybyg ikke tæller med ift. art. 9 om MEPS, men gerne må regnes med i det samlede mål for bygningsmassen i art. 3 om nulemissionsbygningssmasse.

³ "Omkostninger og energibesparelser ved energieffektivisering af bygninger frem mod 2050" (BUILD rapport 2025:05) <https://ens.dk/forsyning-og-forbrug/byggeri-og-renovering> (national bygningsrenoveringsplan)



Udvikling i primærenergifaktorer (PEF)

Primærenergifaktorer (PEF) har stor betydning for beregningen af BEY. PEF benyttes til at vægte forskellige opvarmningsformer ift. hvor meget primærenergi (fx biomasse, vind, sol, gas, olie) der skal bruges for at producere og levere 1 kWh el, fjernvarme, gas osv. til en bygning. PEF kan dermed afspejle udviklingen i energisystemet, ift. hvor effektiv energiproduktionen er. I Danmark fastsættes energifaktorer i bygningsreglementet og er sidst fastsat i 2018. De nuværende energifaktorer afspejler dermed ikke fuldt ud energisystemet som det ser ud i dag. Ved skøn for udviklingen i bygningsmassen frem mod 2050, skal der, jf. kravene i direktivet, anvendes databaserede PEF, der afspejler det faktiske energisystem det givne år, hvorfor der ikke lægges op til at anvende energifaktorer, som de fremgår i bygningsreglementet.

Der tages i denne analyse udgangspunkt i opvarmning med el, fjernvarme, gas, biomasse og olie, som udgør inputtet i den danske varmeforsyning. EPBD tilskriver, at der medregnes indirekte energiomkostninger i PEF, hvorfor PEF i dette notat opgøres inkl. nettab for el og fjernvarme samt indirekte energiomkostninger til produktion og leverancer for øvrige energiformer.

For gas, biomasse og olie er PEF konstant på 1, da disse brændsler anses for at være primære energiformer. Dertil skal der tillægges indirekte energiomkostninger til produktion og levering, som er forskellige på tværs af brændselstyper. For alle fossile brændsler antages samme indirekte omkostninger. Biogas er ikke fossilt, men har højere indirekte energiomkostninger end fossil naturgas. Det er derfor relevant at kigge på blandingsforholdet mellem biogas og naturgas over tid, når en samlet PEF for gas skal regnes. Der antages samme indirekte omkostninger i hele perioden, hvorfor PEF for biomasse og olie vil være konstant i hele fremskrivningsperioden. De resulterende PEF ses af Tabel 1.

Tabel 1	
PEF for brændsler inkl. indirekte energiomkostninger	
	PEF
Fossile brændsler, fast, flydende og gas	1,1
Biobrændsler, fast	1,2
Biobrændsler, flydende	1,5
Biobrændsler, gas	1,4

Anm: EPBD lægger op til at indirekte energiomkostninger skal medregnes i PEF. Der er ikke krav om at benytte standardværdierne, men en analyse af de danske forhold vil være omkostningstung, og ikke nødvendigvis lede til et meget anderledes resultat. Der er derfor benyttet standardværdier i denne beregning.

Kilde: standard DS EN 52000-1, tabel B.16



For fjernvarme og el er PEF beregnet for 2020 og 2025, ud fra data om det eksisterende energisystem i Danmark, herunder energimikset i produktionen af hhv. fjernvarme og el. Dertil fremskrives PEF for el og fjernvarme fra 2025-2050 baseret på samme datasæt, der benyttes til KF.

Skønnet PEF for de fem opvarmningstyper frem mod 2050 fremgår af Tabel 2. Det ses at PEF for el, fjernvarme og gas skønnes at falde over tid, hvilke afspejler en mere energieffektiv forsyning.

Tabel 2							
Fremskrivning af databaseret PEF inkl. indirekte energiomkostninger							
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
El	1,68	1,6	1,36	1,2	1,16	1,14	1,11
Fjernvarme	1,12	1,05	0,87	0,79	0,76	0,75	0,77
Gas	1,15	1,24	1,36	1,40	1,40	1,40	1,40
Biomasse	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Olie	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10

Anm: I 2020 udgjorde biogas 17 pct. af forbruget af ledningsgas ifølge KF25. I 2025 skønnes det at udgøre 48 pct., i 2030 86 pct. og i 2035 og frem 100 pct.

Kilde: Energistyrelsen

Nedrivning og nybyggeri

Nedrivning af bygninger vil ofte forbedre den energimæssige ydeevne i bygningsmassen, da bygninger, der nedrives, typisk har en gennemsnitlig eller lav energimæssig ydeevne ift. den samlede bygningsmasse. Ligeledes vil nybyggeri hæve den energimæssige ydeevne i bygningsmassen, da nye bygninger, jf. bygningsreglementet minimum skal have en energimæssig ydeevne tilsvarende energimærke A2015. Effekten af nedrivning og nybyggeri kan tælles med i efterlevelsen af det samlede mål om en nulemissionsbygningsmasse i 2050, selvom det ikke indgår i delmålene for hhv. beboelses- og ikke-beboelsesbygninger.

For nedrivning anvendes der forskellige metoder for beboelse og ikke-beboelse, hvilket følger fremgangsmåden i KF25. I beboelsesbygninger regnes der med differentieret nedrivning, hvor der skelnes mellem enfamiliehuse og etagebyggeri, samt om bygningens BEY er blandt de 25 pct. bedste, 25 pct. dårligste eller de 50 pct. i midten. Der regnes dermed med, at der er lidt flere bygninger med dårlig energimæssig ydeevne, der rives ned, end bygninger med god ydeevne. I ikke-beboelse er der regnet med en flad nedrivningsrate på 0,25%, af gennemsnitlige bygninger. Dvs. at nedrivning ikke påvirker det gennemsnitlige energiforbrug i ikke-beboelsesbygninger, men udelukkende påvirker det samlede areal.



Også for nybyggeri er der forskellige tilgange for beboelse og ikke-beboelse. For beboelsesbygninger er der foretaget en fremskrivning af arealet i KF25, der kan benyttes i denne analyse. Der er dog ikke lavet en fremskrivning af arealet for ikke-beboelsesbygninger i KF25. Derfor er der i stedet i denne analyse taget udgangspunkt i det gennemsnitlige nybyggede areal i årene 2020-2025, jf. Danmarks Statistik tabel BYGV02. Dette giver en årlig udbygning på 1,7 mio. m² nybyggeri for ikke-beboelsesbygninger. Alt nybyggeri antages at have en energimæssig ydeevne svarende til grænsen for en A2015-bygning⁴.

Solenergi

Solenergianlæg monteret på bygninger vil bidrage til at øge BEY, idet der skal leveres mindre energi fra elnettet. Da solenergi påvirker BEY, er det nødvendigt at overveje effekten ifm. denne analyse.

I art. 10 i EPBD stilles der en række krav om solenergi, herunder på nye bygninger, offentlige bygninger og bygninger over en vis størrelse. Det vurderes dog ikke, at der skal regnes særskilt på udbygning af solenergi på baggrund af disse krav.

For nye bygninger vil kravene til solenergi ikke gøre en forskel ift. 2050 målet om energieffektivitet, da nye bygninger i forvejen skal overholde strenge energikrav. Det vil derfor være den samlede energiramme, og ikke selve bidraget fra kravet til solenergi, der er relevant. Krav til opsættelse af solanlæg på eksisterende ikke-beboelsesbygninger vil indgå i fremskrivningen som en del af efterlevelsen af MEPS-kravet, da det må forventes, at solenergi til en vis grad vil erstatte andre tiltag som forbedring af klimaskærm eller konverteringer, hvis det er en mere rentabel måde at opnå MEPS på.

Der vil herudover være et bidrag fra den løbende udbygning af solenergi på eksisterende beboelsesbygninger og ikke-beboelsesbygninger, der ikke er omfattet af MEPS. Dette er ikke på nuværende tidspunkt direkte medtaget i fremskrivningen, da der ikke findes eksisterende fremskrivninger på dette område. Den historiske udvikling er der dog taget højde for, idet den indgår i den samlede vurdering af BEY for bygningsmassen i grundscenariet, selvom det ikke er kvantificeret, hvor stort det individuelle bidrag fra solceller er.

Klimaskærm og installationer

Begrebet klimaskærm er en fælles betegnelse for de dele af bygningen, som f.eks. tag, vinduer og ydervægge, der adskiller indeklimaet fra påvirkning af vind og vejr

⁴ Forskellen mellem den databaserede PEF der benyttes i denne fremskrivning og den PEF der fremgår af BR, og derfor benyttes i energirammeberegningen for nye bygninger forventes at betyde at BEY der indgår i denne beregning skal være lidt højere end det der fremgår af energirammeberegningen. Der regnes derfor med en bygning der ligger lige på grænsen for det tilladte, således at alle bygninger med et lavere energiforbrug, fx A2020 bygninger vil udligne effekten af PEF-forskellen.



udefra. Begrebet installationer dækker over tekniske installationer til bygningsdrift, som fx varmfordelingsanlæg, ventilation og pumper.

Klimaskærm og installationer i beboelsesbygninger

For beboelsesbygninger har der de seneste 15 år været et relativt stort fald i det faktiske varmeforbrug (nettovarme) per kvadratmeter, hvor der ses et fald på 1 pct. om året i gennemsnit, jf. Energistatistikken. I KF skønnes varmeforbruget per kvadratmeter at falde med 0,4 pct. om året frem mod 2035.

Da KF25 ikke har en tilstrækkelig detaljegrad på dette område, er data fra Fremskrivningsrapporten blevet benyttet i stedet.

Der regnes dermed med en årlig reduktion i varmebehovet per kvadratmeter for årene 2030, 2035, 2040, 2045 og 2050 der ligger mellem 0,49 pct. og 0,70 pct. for enfamilieshuse og mellem 0,67 pct. og 0,78 pct. for flerfamilieshuse.

Klimaskærm og installationer i ikke-beboelsesbygninger

For ikke-beboelsesbygninger estimeres i Fremskrivningsrapporten en årlig reduktion i varmebehovet per kvadratmeter på mellem 0,58 pct. og 0,75 pct. i perioden fra 2020 til 2050. Denne fremskrivning tager dog ikke højde for de forcerede renoveringer, der vil finde sted som følge af de kommende MEPS-krav til ikke-beboelsesbygninger. De kommende MEPS-krav skønnes at kunne øge graden af forbedringer i klimaskærmen, som dermed kan reducere varmebehovet yderligere end den naturlige udvikling. For at tage højde for dette lægges det beregningsteknisk til grund, at varmebehovet i denne del af bygningsmassen reduceres med 1 pct. om året.

Antagelser om elforbrug

BEY dækker over al energiforbrug til bygningsdrift, dvs. både det, der er til selve opvarmningen, men også elforbrug til fx pumper, ventilation, fastmonteret belysning mm. Fremskrivningerne af varmeforbruget i bygninger medtager kun elforbrug til opvarmning og ikke elforbrug til øvrig bygningsdrift. Dette må derfor tilføjes bygningernes energiforbrug både i grundscenariet og i fremskrivningen.

KF25 er ikke tilstrækkeligt detaljeret til at levere data om elforbruget til bygningsdrift, hvorfor værdier fra Fremskrivningsrapporten anvendes.

For beboelsesbygninger er der antaget et bygningsrelateret elforbrug på 2,0 kWh/m² for enfamilieshuse og på 2,9 kWh/m² for flerfamilieshuse, jf. Fremskrivningsrapporten.

For ikke-beboelsesbygninger er der antaget et gennemsnitligt bygningsrelateret elforbrug på 23,1 kWh/m² jf. Fremskrivningsrapporten. Elforbruget i ikke-beboelsesbygninger er noget højere end i beboelsesbygninger, da flere elementer, fx belysning, tælles med i energirammen, samt at der er en højere grad af mekanisk ventilation.



Herudover regnes der med en løbende forbedring af effektiviteten af varmepumper, hvilket svarer til den tendens, man har set historisk, så der dermed tages højde for, at den gennemsnitlige varmepumpe på tværs af bygningsmassen forbedres over tid.

Konverteringer af varmeforsyningsanlæg

Den energimæssige ydeevne i en bygning angives i primærenergi, så typen af varmeforsyning har stor betydning for BEY. Hvor effektiv en varmeforsyning er, bestemmes af hvor meget primærenergi, der skal tilføres for at producere 1 kWh varme i bygningen. Det betyder, at en varmepumpe og fjernvarme i dag betragtes som mere energieffektiv varmeforsyning end opvarmning med gas- og oliefyr. Fx kan en bygning opnå et lavere energiforbrug, hvis der konverteres fra et ældre gasfyr til en energieffektiv varmepumpe.

I KF indgår der en betydelig konvertering af varmeforsyningen i beboelsesbygninger. Andelen af beboelsesbygninger, som opvarmes med gas, olie og biomasse skønnes at falde og erstattes af fjernvarme og varmepumper. Ledningsgas og olies andel af varmeforbruget skønnes reduceret fra 2020 til 2030 med ca. to tredjedele og biomasses andel med ca. en tredjedel. Da KF er beregnet til at modellere det samlede energisystem og ikke fx enkeltkonverteringer i bestemte bygninger, har det ikke være muligt at anvende KF direkte i denne fremskrivning.

I denne analyse er det lagt til grund, at der vil forekomme en let reduceret konverteringsrate. Det skyldes, at der er en usikkerhed knyttet særligt til udfasning af gas til opvarmning.

I ikke-beboelsesbygninger anvendes der meget lidt olie og biomasse til opvarmning, og fjernvarmen dækker i dag 65-70 pct. af varmeforsyningen. Derfor har konvertering mindre betydning end for boliger. I denne analyse anvendes samme konverteringsrate som anvendes i KF25, da denne vurderes at afspejle effekten af kommende MEPS-krav. Her indgår det, at ledningsgassens andel af varmeforsyningen skønnes reduceret med ca. to tredjedele frem til 2030 og yderligere derefter.

Fremskrivninger af bygningsmassen til 2050

Udvikling i ikke-beboelsesbygninger

Der er skønnet over udviklingen i Ikke-beboelsesbygningsmassen frem mod 2050, baseret på ovenstående forudsætninger. Der er ikke et direkte krav til BEY for den samlede ikke-beboelsesbygningssmasse, der i stedet er underlagt MEPS-krav.



Men fremskrivningen er nødvendig for at afdække BEY i den samlede bygningsmasse, på tværs af bygningstyper.

Skønnet udvikling

Det skønnes at den energimæssige ydeevne BEY for ikke-beboelsesbygningssmassen reduceres med 66 pct. frem mod 2050, fra en gennemsnitlig BEY på omkring 185 kWh/m² om året i 2020 til 62 kWh/m² om året i 2050.

Tabel 3

Fremskrivning af den gennemsnitlige energimæssige ydeevne (BEY) af ikke-beboelsesbygninger i kWh/m² samt procentvis reduktion siden 2020.

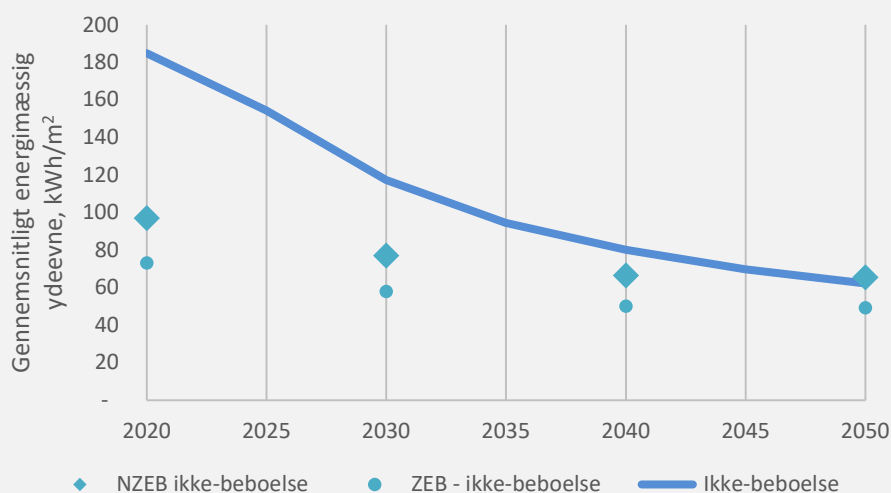
	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Gennemsnitlig BEY	185	154	117	94	80	70	62
Reduktion siden 2020		-17%	-37%	-49%	-57%	-62%	-66%

Anm: Den gennemsnitlige BEY er regnet med forudsætningerne beskrevet i dette notat.

Kilde: ENS

Figur 1

Fremskrivning af energimæssig ydeevne (BEY) for ikke-beboelsesbygningssmassen frem mod 2050. Herudover viser figuren den forventede udvikling i ZEB og NZEB for ikke-beboelsesbygninger.



Anm.: Fremskrivningen af den energimæssige ydeevne i ikke-beboelsesbygninger bygger på de forudsætninger, der er beskrevet i dette notat.

Kilde: ENS



Udvikling i beboelsesbygninger

Ud fra forudsætninger præsenteret i nærværende notat, fremskrives beboelsesbygningsmassen frem mod 2050. Fremskrivningen angiver BEY for beboelsesbygningsmassen målt i enheden kWh/m² per år.

Fremskrivningen er foretaget ud fra BEY i grundscenariet, der er omregnet til et samlet primærenergiforbrug, som herefter bliver påvirket af de løbende ændringer i PEF, areal (nybyggeri og nedrivning), varmebehov, konverteringsrate og varmeformer. Endelig regnes primærenergiforbruget tilbage til BEY.

Tærskelværdier og pejlemærker for beboelsesbygninger

I EPBD fastsættes tærskelværdier for den gennemsnitlige BEY, som skal være hhv. 16 pct. lavere i 2030 og 20-22 pct. lavere i 2035 sammenlignet med 2020. Herudover skal landene selv fastsætte tærskler for 2040, 2045 og 2050, der bidrager til det samlede mål om en nulemissionsbygningsmasse i 2050. Ud fra et hensyn om minimumsimplentering er pejlemærkerne for gennemsnitlig BEY i beboelsesbygningsmassen sat, så det netop svarer til, at den samlede bygningsmasse når NZEB i 2050, med en lineær udvikling fra det faste mål i 2035. Det svarer til en reduktion på 25 pct. i 2040, 30 pct. i 2045 og 35 pct. i 2050.

Fremskrivning af BEY for beboelsesbygninger

Som tidligere beskrevet i notatet kan effekten af nedrivning og nybyggeri ikke tælles med ift. målet for beboelsesbygninger i art. 9., men må gerne tælles med ift. det samlede mål for bygningsmassen i art. 3. Fremskrivningen af BEY for beboelsesbygningsmassen inkl. nedrivning og nybyg viser, at ydeevnen skønnes at blive reduceret med 54 pct. frem mod 2050, fra en gennemsnitlig BEY på 156 kWh/m² om året i 2020 til 72 kWh/m² om året i 2050.

Tabel 4

Fremskrivning af den gennemsnitlige BEY af beboelsesbygninger i kWh/m² samt procentvis reduktion siden 2020.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Gns. BEY inkl. nybyg	156	132	110	95	84	76	72
Gns. BEY uden nybyg	156	138	116	101	90	82	78
Skønnet reduktion siden 2020		-12%	-26%	-35%	-42%	-47%	-50%
Tærskelværdier og pejlemærker			-16%	-20%	-25%	-30%	-35%

Anm: Den gennemsnitlige BEY er skønnet ud fra forudsætningerne beskrevet i dette notat. Gns. BEY inkl. nybyg er inklusiv den påvirkning af den gennemsnitlige energimæssige ydeevne der kommer som følge af løbende nedrivning og nybyg, og er den værdi, der bidrager til det samlede 2050 mål. Gns. BEY uden nybyg inkluderer ikkeeffekten af nedrivning og nybyg og er den værdi målene for beboelsesbygningsmassen skal sættes ud fra. Tærskelværdierne for 30 og 35 er fastsat i EPBD, pejlemærkerne for 40, 45 og 50 er sat, så den samlede bygningsmasse netop når NZEB2025 i 2050.

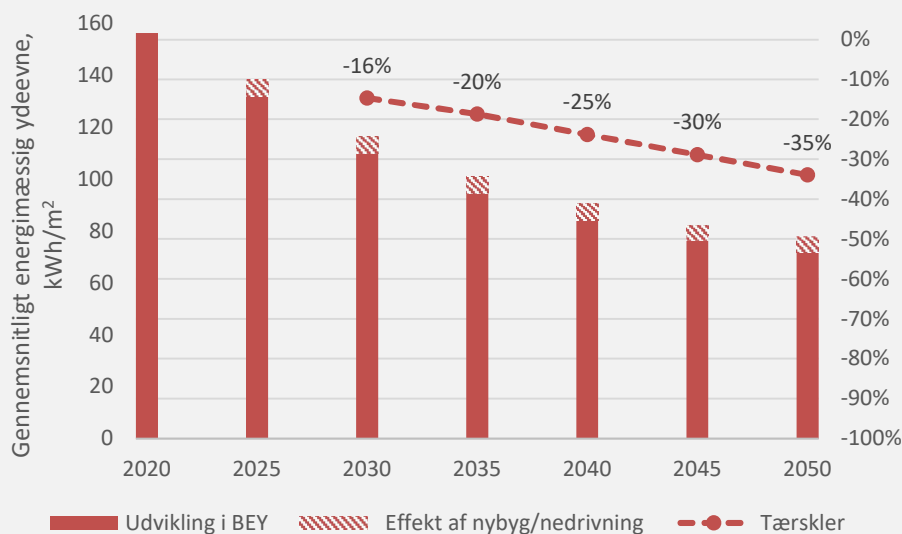
Kilde: ENS



Som det fremgår af Figur 2, skønnes beboelsesbygningsmassen med væsentlig usikkerhed at opfylde alle tærskelværdier frem mod 2050.

Figur 2

Fremskrivning af BEY for beboelsesbygningsmassen frem mod 2050, samt fastsatte og foreslåede tærskler.



Anm.: Den energimæssige ydeevne for beboelsesbygninger er sat ud fra kriterierne beskrevet i dette notat. Effekten af nybyg og nedrivning er vist som et skravet område. Nybyg og nedrivning kan ikke tælles med ift. overholdelse af tærskelværdierne, men tælles med ift. det samlede mål for bygningsmassen i 2050. Målene for 2030 og 2035 er fastsat i EPBD. Pejlemærkerne for 40, 45 og 50 er sat som en lineær udvikling fra 2035, så den samlede bygningsmasse netop når NZEB i 2050.

Kilde: ENS

Fremskrivning af samlet bygningsmasse

Udvikling i den gennemsnitlige BEY for den samlede bygningsmasse findes som et vægtet gennemsnit af BEY for beboelses- og ikke-beboelsesbygningsmassen baseret på arealet som opgjort af Danmarks Statistik for 2020, og med den udvikling i arealet, der er forudsat i denne analyse baseret på nedrivning og nybyg. Andelen af arealet i beboelsesbygningsmassen ift. til den samlede bygningsmasse skønnes at falde lidt i perioden fra 2020-2050, men beboelsesbygninger udgør dog den største andel med 71-77 pct. af det samlede areal.



Tabel 5

Fremskrivning af den samlede gennemsnitlige (BEY) af bygningsmassen i kWh/m² samt procentvis reduktion siden 2020.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
BEY beboelse	156	132	110	95	84	76	72
Andel af areal	77%	76%	76%	74%	73%	72%	71%
BEY ikke-beboelse	185	154	117	94	80	70	62
Andel af areal	23%	24%	24%	26%	27%	28%	29%
Gennemsnitlig BEY	163	137	112	94	83	74	69
Reduktion siden 2020		-16%	-31%	-42%	-49%	-54%	-58%

Anm: BEY for beboelse svarer til værdierne i

Tabel 4, BEY for ikke-beboelsesbygninger svarer til værdierne i Tabel 3. Den gennemsnitlige BEY er regnet som et vægtet gennemsnit, baseret på arealfordelingen mellem beboelse og ikke-beboelse.

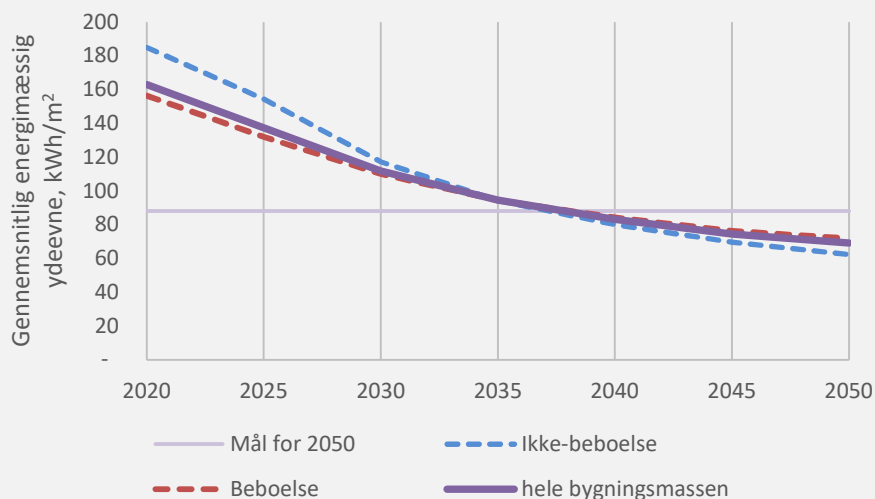
Kilde: ENS

Målopfyldelse af 2050-mål

Som tidligere beskrevet sættes målet i 2050 til NZEB for eksisterende bygninger (både beboelse og ikke-beboelse), så det svarer til det omkostningsoptimale niveau i dag, svarende til det nuværende NZEB-niveau (90 kWh/m²).

Figur 3

Fremskrivning af gennemsnitlig BEY for den samlede bygningsmasse, der er et vægtet gennemsnit af kurverne for hhv. beboelse og ikke-beboelse. Herudover vises NZEB for 2025, hvilket svarer til det mål, som den samlede BEY skal være under i 2050.



Af figuren fremgår det, at der med de nuværende værdier skønnes målopfyldelse i 2050. Skønnet er dog behæftet med betydelig usikkerhed.



Mål i køreplan for nulemissionsbygningsmasse

NBRP'en skal indeholde en køreplan frem mod 2050, hvor der skal fastsættes konkrete mål for primærenergiforbrug, endeligt energiforbrug og emissioner fra bygningsdrift i 2030, 2040 og 2050.

Mål for den nationale bygningsmasses primærenergiforbrug

Målet for primærenergiforbrug i 2050 skal sættes, så det er i overensstemmelse med det samlede 2050-mål om en nulemissionsbygningsmasse. Målet i 2050 kan dermed regnes ud fra målet for gennemsnittet af bygningernes energimæssige ydeevne (BEY) i 2050. Det regnes som den BEY for hhv. beboelse inkl. nybyg, og ikke-beboelse, ganget med arealet det respektive år og omregnet til ktoe⁵, den enhed målet skal sættes i ifølge EPBD. Formlen fremgår af Boks 2.

Boks 2

Formel til beregning af det samlede primærenergiforbrug i ktoe et givet år.

$$\frac{(BEY_{beboelse} * Areal_{beboelse} + BEY_{ikke-beboelse} * Areal_{ikke-beboelse})}{omregningsfaktor} = \text{samlet primærenergiforbrug}$$

Tabel 6 viser primærenergiforbruget både som det skønnes at udvikle sig, samt hvordan det skal udvikle sig, for at nå 2050-målet. Herudover er der foreslået pejlemærker for 2030, 2040 og 2050, frem mod den nulemissionsbygningsmasse.

Tabel 6

Fremskrivning af samlet primærenergiforbrug til bygningsdrift i 2030, 2040 og 2050 i ktoe.

	2020	2030	2040	2050
Beboelse	4.593	3.666	3.476	3.271
Ikke-beboelse (MEPS)	2.023	1.471	1.139	999
Fremskrevet primært energiforbrug i alt, afrundet [ktoe]	6.620	5.140	4.620	4.270
Maksimalt primært energiforbrug for NZEB bygningsmasse 2050 [ktoe]		6.200	5.400	4.300
Foreslåede pejlemærker [ktoe]		5.600	5.200	4.300

Anm: Det fremskrevne primære energiforbrug er regnet ud fra fremskrivninger af den energimæssige ydeevne i hhv. beboelses- og ikke-beboelsesbygningsmassen, ganget op med arealet.

⁵ ktoe står for "kilo tonne of oil equivalent", og er en enhed til at angive energimængder. 1 ktoe = 11620 MWh = 0,041868 PJ



Med det nuværende omkostningsoptimale niveau og den skønnede udvikling i bygningsmassen, skønnes pejlemærkerne med væsentlig usikkerhed at blive indfriet uden yderligere initiativer.

Mål for den nationale bygningsmasses endelige energiforbrug

Hvor målet for primærenergiforbrug kan beregnes ud fra BEY for den samlede bygningsmasse, er det ikke på samme måde muligt direkte at beregne det endelige energiforbrug. Målet bliver derfor sat ud fra fremskrivninger af det skønnede endelige energiforbrug ifølge KF25, omregnet til ktoe.

For beboelse er det muligt umiddelbart at aflæse det endelige energiforbrug til opvarmning i KF25. Dette inkluderer ikke anden el til bygningsdrift, der dog er begrænset i beboelsesbygninger. Det vurderes at være acceptabelt at se bort fra elforbruget til bygningsdriften i boliger (udover el-opvarmning), da det centrale i dette mål ikke er tallets størrelse, men i højere grad udviklingen fra 2020 til 2050.

For ikke-beboelse er elforbruget til bygningsdrift ud over opvarmning en større post, da der i højere grad bruges el til fx ventilation, og da belysning også tæller med i energiforbruget i ikke-beboelsesbygninger. Elforbruget i KF25 for kategorierne "belysning og elektronik" samt "elektriske motorer og ventilation/køling" er begge talt med i beregningen, selvom det vurderes at sætte elforbruget lidt højt ift. hvad der bør tælles med.

Tabel 7
Fremskrivning af samlet endeligt energiforbrug til bygningsdrift i 2030, 2040 og 2050 i ktoe.

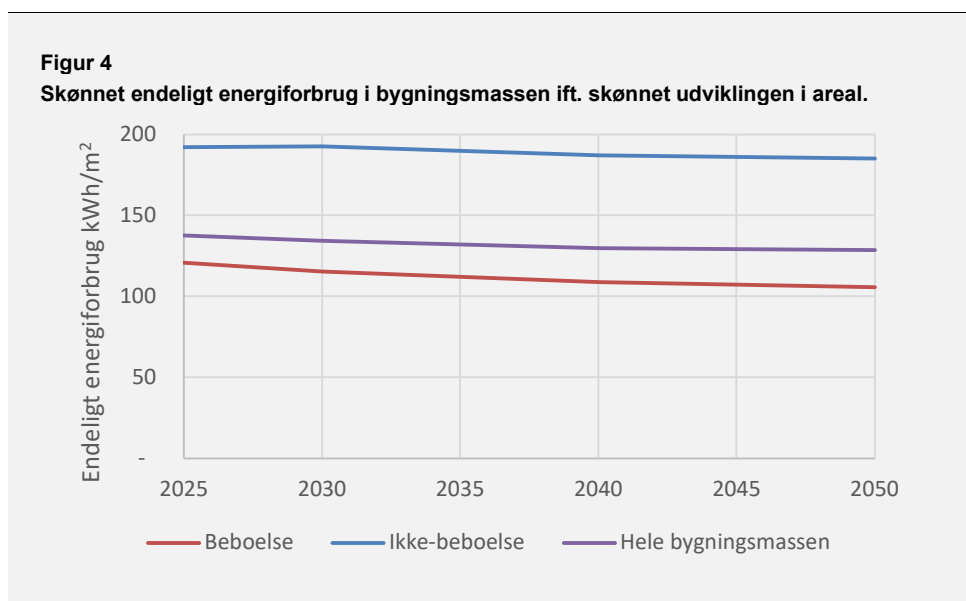
	2030	2040	2050
Beboelse	3.384	3.246	3.198
Ikke-beboelse	1.834	2.021	2.238
Fremskrevet endeligt energiforbrug, afrundet [ktoe]	5.220	5.270	5.440
Foreslåede pejlemærker [ktoe]	5.300	5.300	5.500

Anm: Den forventede udvikling følger KF25, hvor figur 28.4 angiver udviklingen i det endelige energiforbrug til rumvarme i husholdninger, mens figur 29.4 angiver det endelige energiforbrug til rumvarme i serviceerhverv, der nogenlunde svarer til bygninger omfattet af MEPS-krav i art. 9 i EPBD. Tilsammen vil de to tal være en acceptabel tilnærmet værdi for det samlede endelige energiforbrug til bygningsdrift. Pejlemærkerne er sat, så den forventede udvikling sikrer efterlevelse med en lille margen.
Kilde: KF25



Det samlede endelige energiforbrug til bygningsdrift skønnes at være stigende frem mod 2050 i KF25, se **Tabel 7**, hvorfor målene fastsættes til at tillade et stigende endeligt energiforbrug til bygningsdrift frem mod 2050.

Årsagen til den skønnede stigning er, at det endelige energiforbrug i ikke-beboelsesbygningsmassen skønnes at ikke-beboelsesbygningsmassen forventes at udvides og derved medfører et større energiforbrug. Som det fremgår af Figur 4 er der en faldende tendens når man kigger på det endelige energiforbrug pr. m².



Anm.: Selvom KF25 viser at det endelige energiforbrug i bygningsmassen er stigende frem mod 2050, skyldes det i høj grad at det samlede bebyggede areal skønnes at blive øget i perioden. Ser man på det endelige energiforbrug fordelt ud pr. m², er der en let faldende tendens.

Kilde: ENS

Mål for den nationale bygningsmasses driftsrelaterede CO₂-emissioner

Udover selve energiforbruget er det nødvendigt at dekarbonisere bygningsdriften frem mod 2050 for at opnå en nulemissionsbygningsmasse. En dekarboniseret bygningsmasse betyder, at der ikke er emissioner forbundet med opvarmning og drift af bygningerne. Det kan opnås igennem en udfasning af olie og naturgas, samt en fossilfri el- og varmeforsyning.

Overordnet set er der fem opvarmningsformer i den danske bygningsmasse. KF25 indeholder fremskrivninger, der giver indblik i udviklingen for de forskellige opvarmningsformer.

1. Fjernvarmeforsyningen skønnes at være fossilfri fra omkring 2030
2. El (traditionel elvarme og varmepumper) – elforsyningen skønnes at være fossilfri fra omkring 2030



3. Ledningsgas (naturgas og biogas) – ledningsgasforbruget skønnes at være 100% grønt fra 2032
4. Biomasse (træpiller mm) – biomasse anses som fossilfrit ifølge VE-direktivet.
5. Olie - Det vil være nødvendigt at følge udfasningen af oliefyr til opvarmning, men udviklingen viser en løbende konvertering til grønnere og billigere opvarmningsformer.

Fra 2033 og frem skønnes der at være meget begrænsede CO₂e-emissioner fra bygningsdrift, idet energiforsyningen til bygninger i langt overvejende grad skønnes at være baseret på grøn energi.

Målene for reduktion af de driftsrelaterede drivhusgasemissioner er fastsat ud fra de skønnede drivhusgasemissioner, som fremgår af KF25. Det vurderes, at de samlede reduktioner fra sektoren "energi og forsyning", er dækkende for de driftsrelaterede emissioner, da der kun indgår ikke-driftsrelaterede emissioner i et ubetydeligt omfang⁶.

Med KF25 er udledningerne opgjort til 6,8 ton CO₂e i 2020, og skønnes at falde til 0,3 ton CO₂e i 2030, og blive negativ inden 2040. Pga. af bortfald af støtte, skønner KF25 en lille udledning igen inden 2050. De foreslåede mål er vist i *Tabel 8*.

Tabel 8
Skønnet udvikling og foreslåede mål for reduktion af driftsrelaterede drivhusgasemissioner i ton CO₂e.

	2020	2030	2040	2050
Fremskrevet emissioner [mio. ton CO₂e]	6,8	0,3	-0,2	0,3
Foreslåede pejlemærker [mio. ton CO₂e]		0,5	0,4	0,3

Anm: Den skønnede udvikling følger KF25, hvor sektoren "energi og forsyning" dækker de driftsrelaterede emissioner. Der indgår også ikke-driftsrelaterede emissioner i tallet, men det vurderes at være i ubetydeligt omfang.

Kilde: KF25

Såfremt udviklingen fortsætter som det skønnes i KF25, vil der være målopfyldelse ift. driftsrelaterede drivhusgasemissioner.

⁶ Evt. emissioner fra affaldsforbrænding ifm. produktion af el og fjernvarme er ikke talt med i denne sammenhæng, da det i KF defineres som affaldshåndtering, og ikke som energiproduktion.