



Beregning af primærenergifaktorer

FAKTA
JUNI 2026

Beregningsgrundlag for databaserede primærenergifaktorer

Energiforbrug kan opgøres på flere forskellige måder. Begreberne primærenergiforbrug og primærenergifaktorer benyttes bl.a. i energieffektivitetsdirektivet (EED) og bygningsdirektivet (EPBD). Dette faktaark beskriver, hvordan primærenergifaktorerne fastsættes til brug for bl.a. afrapportering i den nationale bygningsrenoveringsplan (NBRP).

Endeligt energiforbrug, bruttoenergiforbrug og primærenergiforbrug

Energiforbrug kan opgøres på flere forskellige måder. Her er de forskellige begreber forklaret.

Boks 1

Begrebsforklaring

- Endeligt energiforbrug er den energi, der umiddelbart forbruges af kunder, fx benzin eller elektricitet. Det er det endelige energiforbrug, der aflæses af en elmåler eller energiregning.
- Indirekte energiforbrug dækker over forbruget af energi for at få det fra kilden til slutbruger, dvs. til udvinding, konvertering og transport af energi.
- Bruttoenergiforbrug dækker i denne sammenhæng over det samlede energiinput, der bruges til at producere konverterede energiarter som fx el og fjernvarme. Bruttoenergi er dermed både den energi, der bruges af slutbruger, og det indirekte energiforbrug. I bruttoenergiforbruget medregnes også den energi, der kommer fra vedvarende kilder som sol og vind, således at inputtet af sol og vind svarer til produktionen fra anlæggene, samt omgivelsesvarme i varmepumper (se eksempel nedenfor).
- Primærenergiforbrug er en variant af bruttoenergiforbrug, med enkelte ændringer, der sigter på at afspejle ressourceforbruget bedre. Forskellene er, at omgivelsesvarme og overskudsvarme ikke medregnes, da dette er "gratis" energi, der ellers ville være gået til spilde.
- Primærenergifaktor (PEF) er en beregnet, databaseret energifaktor, der angiver, hvor effektiv en forsyningskilde er til at omdanne primærenergi til leveret energi. Der er således tale om en teknisk, beregnet værdi, der afspejler effektiviteten af energisystemet.
- Energifaktor er fastsat i bygningsreglementet, og benyttes ved energirammeberegninger. Denne kan afspejle andre hensyn end den databaserede PEF. Energifaktorer fastsat i bygningsreglementet behandles ikke i dette notat.

Forskel mellem den databaserede PEF og energifaktorer i bygningsreglementet

Et af de punkter, der afrapporteres på i den nationale bygningsrenoveringsplan (NBRP), er udviklingen i bygningsmassens primærenergiforbrug. Her spiller energisystemet en afgørende rolle, hvilket indgår i beregningen af primærenergiforbruget med faktoren PEF, der derfor indgår i afrapporteringen til Kommissionen.

Medlemsstaterne kan vælge ikke at benytte den databaserede PEF, når der fastsættes nationale energifaktorer til energirammeberegninger, der benyttes bl.a. til energimærkning af bygninger. I Danmark findes disse i bygningsreglementet. Forudsætningerne i dette notat behandler kun metoden bag den databaserede værdi for PEF og ikke fastsættelsen af energifaktorer i bygningsreglementet.

Databaserede PEF fra 2020 til 2050

Den databaserede PEF regnes ud fra energisystemet, som det ser ud på baggrund af sammensætningen af energikilder. I Tabel 1 fremgår udviklingen i de databaserede PEF'er fra 2020 og frem til 2050. Fremskrivningen bygger på historiske data om energisystemet, samt data fra Energistyrelsens Klimastatus- og fremskrivning 2025. Beregningsforudsætningerne for de nævnte PEF'er er uddybet i de efterfølgende afsnit.

Tabel 1

Databaserede PEF, historisk og ifølge fremskrivninger af energisystemet til 2050.

	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
PEF for el	1,68	1,6	1,36	1,2	1,16	1,14	1,11
PEF for fjernvarme	1,12	1,05	0,87	0,79	0,76	0,75	0,77
PEF for gas	1,15	1,24	1,36	1,40	1,40	1,40	1,40
PEF for biomasse	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
PEF for olie	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10

Beregningsforudsætninger for PEF for olie nu og frem til 2050

Olie kan bruges direkte som energikilde og gennemgår ikke en konvertering til noget andet før brug. PEF for olie er derfor som udgangspunkt 1, da 1 kWh olie resulterer i 1 kWh leveret energi. Der er dog stadig indirekte energiomkostninger forbundet med udvinding og transport af olie. Ved fastsættelsen af PEF for olie er der benyttet en standardværdi for de indirekte energiudgifter på 0,1¹. Dette forventes ikke at ændre sig over tid.

¹ DS/EN 52000-1

Beregningsforudsætninger for PEF for biomasse nu og frem til 2050

Biomasse bruges også direkte og har derfor som udgangspunkt en PEF på 1. Ved biomasse er der benyttet en standardværdi for indirekte energiforbrug på 0,2², der ikke forventes at ændre sig over tid.

Beregningsforudsætninger for PEF for gas nu og frem til 2050

Ligesom olie og biomasse gennemgår gas ikke en konvertering før brug, og udgangspunktet for en PEF for gas er derfor ligeledes 1. Den ledningsgas, der benyttes i Danmark, er en kombination af naturgas og biogas. Disse to gastyper har som udgangspunkt forskellige indirekte energiforbrug, hvorfor blandingsforholdet mellem naturgas og biogas påvirker den samlede PEF for ledningsgas. PEF for gas vil derfor også ændre sig over tid, efterhånden som andelen af biogas stiger. Til fastsættelsen af PEF for gas er der benyttet standardværdier for de indirekte energiudgifter på 0,1 for naturgas og 0,4 for biogas³. Blandingsforholdet mellem naturgas og biogas er bestemt ud fra Energistyrelsens energistatistik for historiske tal og ud fra Energistyrelsens Klimastatus- og fremskrivning 2025 for estimat af PEF frem mod 2050.

Beregningsforudsætninger for PEF for el nu

El kan produceres på en række forskellige måder, og det energimix, der indgår i produktionen, påvirker PEF for el. Dvs., at el, der er produceret på olie, fx indgår med en værdi på 1,1, svarende til PEF for olie, mens el, der er baseret på biomasse, indgår med en PEF på 1,2.

El, der er produceret på vedvarende kilder fx med vind og sol, indgår med værdien 1.

Energimixet i elproduktionen er beregnet på timebasis baseret på oplysninger fra Energinets Energidataservice, hvor produktionen på timebasis er opdelt på teknologier og brændsler. For el er der desuden indregnet et standard nettab på 0,6 pct.

I beregningerne er der taget højde for, at Danmark importerer og eksporterer el i de fleste af årets timer. Der er beregnet primære energifaktorer for den el, der er produceret i vores nabolande, og der er taget højde for, at input til den producerede eleksport ikke indgår i beregningen.

Beregningsforudsætninger for PEF for fjernvarme nu

Ligesom det gælder for el, er fjernvarme baseret på mange forskellige primærenergiformer. Der er regnet med én værdi for gennemsnitlig

² DS/EN 52000-1

³ DS/EN 52000-1

fjernvarme, der gælder for hele landet, selvom der kan være betydelige regionale forskelle fra et fjernvarmenet til et andet.

Fjernvarme, der er produceret på overskudsvarme, indgår med værdien 0.

Fjernvarme, der er produceret på varmepumper, indgår med værdien for el (beskrevet ovenfor) og værdien 0 for den omgivelsesvarme, som varmepumperne udnytter. Det samlede energimix i fjernvarmen er bestemt ud fra Energistyrelsens energiproducenttælling.

For fjernvarme er der desuden indregnet et standard nettab på 20 pct.

Fremskrivning af primærenergifaktorer for el og fjernvarme

Til brug i relation til bygningsdirektivet er der behov for fremskrevne primære energifaktorer. I særdeleshed er det vigtigt at tage højde for, at det forventes, at el- og fjernvarmeproduktionen ændres i retning af, at en fortsat større andel af elproduktionen er baseret på vedvarende energi, og en stadig større andel af fjernvarme er produceret af store varmepumper. Derfor er de beregnede primære energifaktorer for el og fjernvarme baseret på Energistyrelsens fremskrivninger og i særdeleshed på anvendelse af Ramsesmodellen⁴.

Elproduktion varierer meget over tid, og el er produceret på en anden måde i timer med lav produktion fra solceller og vindmøller end i timer med de omvendte karakteristika. For hver time i de kommende år frem mod 2050 er der beregnet en primær energifaktor for el. Dernæst er der beregnet et vægtet årsgennemsnit for faktorerne, hvor vægtene er baseret på det typiske time-for-time-forbrug for energi til varme.

Eksempler på beregninger af PEF

For at illustrere, hvordan PEF er fastsat, er der i Boks 2 vist en række eksempler på, hvordan en beregning af PEF kan se ud.

⁴ Ramses er en optimeringsmodel, der på timebasis beregninger, hvordan et givet el- og fjernvarmebrug produceres billigst.

Boks 2

Tænkt eksempel 1. El produceret med et brændsel

Der skal produceres 1 kWh el til endeligt forbrug. Nettabet i el regnes som 6 pct., og der skal derfor produceres 1,06 kWh el fra elværket. Hvis effektiviteten i elværket er 1/3, skal der bruges $3 \cdot 1,06 = 3,18$ kWh brændsler. Hvis det ydermere kræver 2 procent af brændselsenergien at udvinde det pågældende brændsel, bliver primærenergiforbruget $1,02 \cdot 3,18 = 3,24$ kWh (lig med PEF).

Tænkt eksempel 2. El produceret med solceller eller vindmøller

Den primære energifaktor afspejler alene nettabet på de 6 pct., så PEF bliver 1,06.

Tænkt eksempel 3. Fjernvarme produceret med varmepumpe

Der skal leveres 1 kWh fjernvarme. Nettabet regnes som 20 pct., og fjernvarmeværket skal derfor producere 1,2 kWh fjernvarme. Varmen produceres med varmepumpe med effektivitet på 3, dvs. 1/3 af varmen produceres med el og 2/3 leveres ved omgivelsesvarme, der ikke regnes med. Der skal derfor medregnes $1/3 \cdot 1,2 = 0,4$ kWh el. Elektriciteten antages leveret med 50-50-fordeling af el produceret på hhv. vind/sol og brændsler (PEF=1,06 og 3,24 ifølge eksempel 1 og 2). Det samlede primære forbrug er således $0,4 \cdot (\frac{1}{2} \cdot 1,06 + \frac{1}{2} \cdot 3,24) = 0,86$ kWh.

Vedvarende energifaktor og fossil energifaktor

Med bygningsdirektivet er det blevet et krav, at medlemslandene angiver hhv. en vedvarende og en fossil PEF for hver af de relevante forsyningsformer. Den vedvarende primærenergifaktor angiver en andel af den samlede primærenergifaktor, der afspejler, hvor meget der er vedvarende, ikke hvor effektivt det vedvarende bidrag er.

Boks 3

Eksempel på beregning af vedvarende og fossil PEF.

Ledningsgas har en andel, der er vedvarende (biogas med PEF 1,4), og en andel, der er fossil (naturgas med PEF 1,1). I 2025 er der regnet med en biogasandel på 48 pct.

Vedvarende PEF for gas $48\% \cdot 1,4 = 0,67$

Fossil PEF for gas $52\% \cdot 1,1 = 0,57$

Samlet PEF for gas $0,67 + 0,57 = 1,24$