



Analyseforudsætninger til Energinet 2020 – Forbrug i husholdninger og erhverv

Baggrundsnotat

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
27. august 2020

J nr. 2020 - 8581

/IMRN

Indholdsfortegnelse

Udvikling frem mod 2040	2
Metode og antagelser	3
Husholdninger	3
Erhverv	4
Usikkerhed	5
Ændringer i forhold til AF19	6
Bilag 1: Beskrivelse af IntERACT modellen	12

Bemærk, at alle tal for gas er opgjort ift. øvre brændværdi. Det skyldes, at EU-landene i forbindelse med markedsåbningen for gas besluttede at anvende en fælles enhed, der er fastsat til 1 kWh baseret på øvre brændværdi. Forbrug af gas er siden den fulde markedsåbning i Danmark den 1. januar 2004 blevet opgjort og meddelt markedets gasaktører i kWh på grundlag af gassens øvre brændværdi.

Bemærk, at Energistyrelsen i de fleste andre sammenhænge opgør forbruget af gas ift. nedre brændværdi, hvorfor forbruget i AF ikke kan sammenlignes direkte med forbruget i eksempelvis Energistyrelsens basisfremskrivning.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

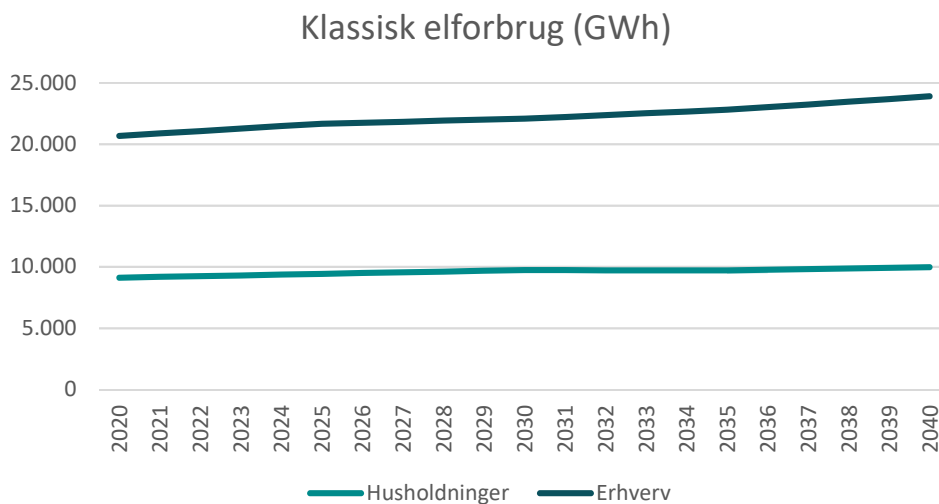
www.ens.dk



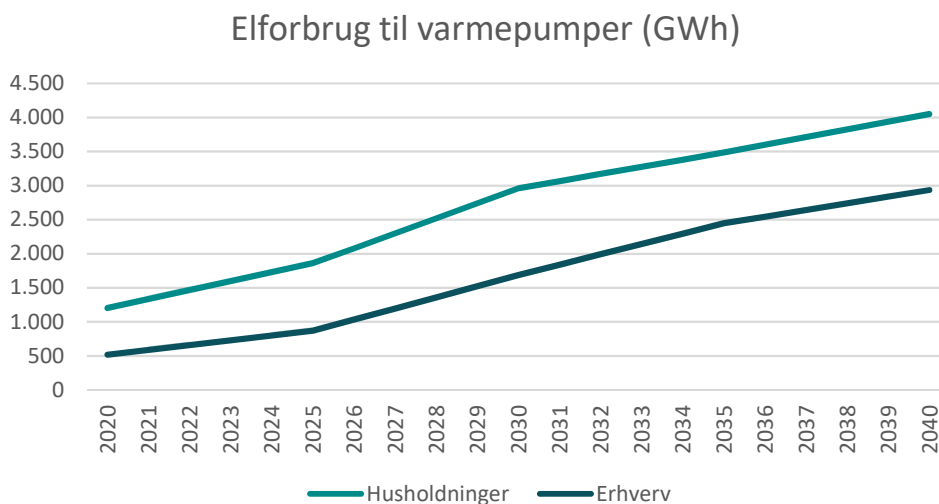
Udvikling frem mod 2040

Figureerne herunder viser udviklingen i klassisk elforbrug, elforbrug til varmepumper, gasforbrug og fjernvarmeforbrug i husholdninger og erhverv. De markante udviklinger for elforbrug til varmepumper og gasforbrug skyldes primært mulige bidrag til 70%-målet i 2030, som følge af accelereret reduktion i forbruget af gas og en tilsvarende accelereret forøgelse i forbruget af el til varmepumper.

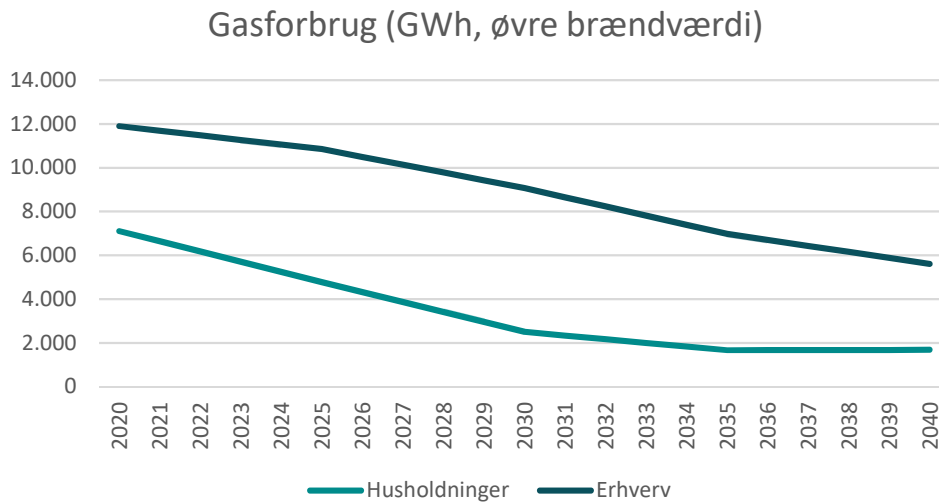
Generelt er der til AF20 anvendt forløb, som tilsammen vurderes at muliggøre opnåelse af 70%-målet i 2030. Forløbene er imidlertid behæftet med stor usikkerhed, og vil blive kvalificeret yderligere i AF21 og frem, i takt med at Folketinget vedtager konkrete virkemidler til opnåelse af målet.



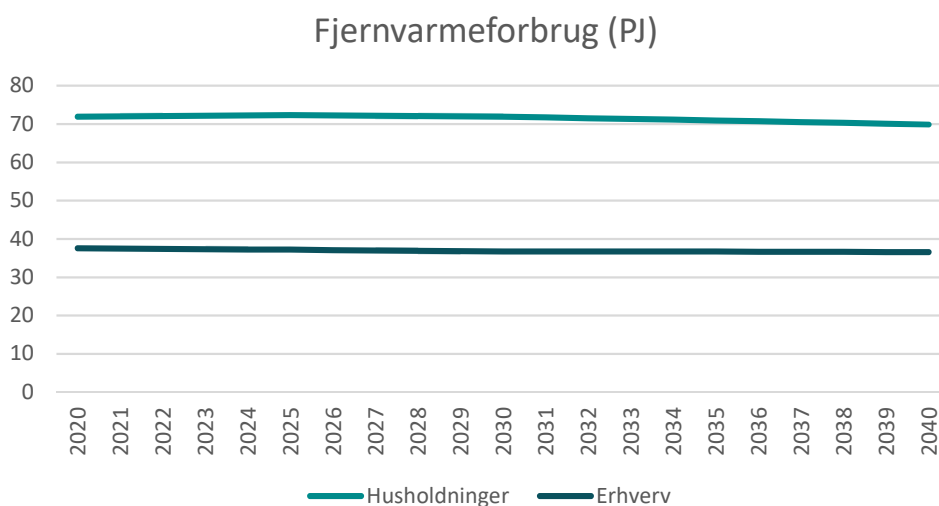
Figur 1: Klassisk elforbrug i AF20 (GWh).



Figur 2: Elforbrug til varmepumper i AF20 (GWh).



Figur 3: Gasforbrug i AF20 (GWh).



Figur 4: Fjernvarmeforbrug i AF20 (PJ).

Metode og antagelser

Husholdningernes og erhvervenes energiforbrug beregnes med Energistyrelsens IntERACT model, der er nærmere beskrevet i bilag 1.

Husholdninger

Klassisk elforbrug

Udviklingen i elforbruget til apparater afhænger hovedsageligt af væksten i husholdningernes disponible indkomst samt udviklingen i apparaternes energieffektivitet. I det klassiske elforbrug indgår foruden elforbruget til apparater



også elforbrug til direkte elvarme. Dette udgør dog kun en mindre del af det klassiske elforbrug.

Samlet set forventes en mindre vækst frem mod 2030, hvorefter niveauet forventes at være nogenlunde konstant. Bag denne udvikling ligger et stigende elforbrug til apparater og et faldende elforbrug til direkte elvarme. Det faldende elforbrug til direkte elvarme opvejes i en vis grad af et skift til luft-luft varmepumper, hvis elforbrug illustreres i kategorierne for elforbrug til varmepumper.

Energiforbrug til opvarmning

Som følge af 70%-målet i 2030 antages en accelereret omstilling væk fra brugen af gas til opvarmning frem for en mere naturlig omstilling, hvor forbruget simpelt antages reduceret i takt med, at eksisterende gasfyr skrottes ved endt levetid.

Ift. forbruget af gas antages det, at der på lang sigt (efter 2040 men inden 2050) ikke længere anvendes gas til opvarmning i husholdningerne. Samtidig antages det, at en accelereret omstilling betyder, at ca. 2/3 af reduktionen sker frem mod 2030, mens den resterende ca. 1/3 af reduktionen sker efter 2030.

De skrottede gasfyr erstattes primært af eldrevne varmepumper, mens kun en lille del omstilles til fjernvarme. Da varmepumper har en markant højere virkningsgrad end gasfyr vil der langt fra være en 1:1 sammenhæng mellem reduktionen i forbruget af gas og forøgelsen af el til varmepumper. Groft sagt vil der for hver PJ gasreduktion ske en forøgelse med 0,25 PJ el ved erstatning af gasfyr med eldrevne varmepumper.

Elforbruget til varmepumper stiger mere end hvad der kan forklares af udfasningen af gasfyr. Det skyldes, at også andre opvarmningsformer erstattes af eldrevne varmepumper, eksempelvis oliefyr, ligesom eldrevne varmepumper anvendes ved nybyggeri.

Erhverv

Udviklingen i erhvervenes energiforbrug (el-, fjernvarme- og direkte brændselsforbrug) til apparater, opvarmning samt procesvarme afhænger af den økonomiske udvikling, elprisen inklusiv afgifter, tariffer og PSO, fjernvarmeprisen og prisen på øvrige brændsler samt udviklingen i el-apparaternes og de øvrige anvendte teknologiers energieffektivitet.

I det klassiske elforbrug indgår foruden elforbruget til apparater både elforbrug til direkte elvarme til rumopvarmning og elforbrug til procesenergiformal.

Som følge af 70%-målet i 2030 og det langsigtede mål om et Danmark med netto-0 drivhusgasemissioner i 2050 antages en generel elektrificering af erhvervenes energiforbrug til såvel opvarmning som procesvarme.



Det antages, at forbruget af naturgas minimeres, og at det resterende forbrug dækkes af grønne gasser, eksempelvis biogas, opgraderet biogas eller andre grønne gasser. Det vurderes ikke hensigtsmæssigt at reducere forbruget af gas til 0, da nogle industrielle processer kræver varme ved højere temperaturer end varmepumper kan levere. Endvidere kan metan være nødvendig som en del af en katalytisk proces.

Givet en generel forventning om accelereret grøn omstilling pga. 70%-målet i 2030, betyder det, at der til AF20 dels antages en reduktion i gasforbruget med omkring 25% frem mod 2030 og efterfulgt af mere end en halvering frem mod 2040, og dels antages en accelereret produktion af grønne gasser. De to forventede tendenser fører til, at en stor del af gasforbruget (ikke kun i erhvervene) allerede i 2030 er CO₂-neutralt (se nærmere beskrivelse heraf i baggrundsnotatet *Ledningsgas og gasstrømme*).

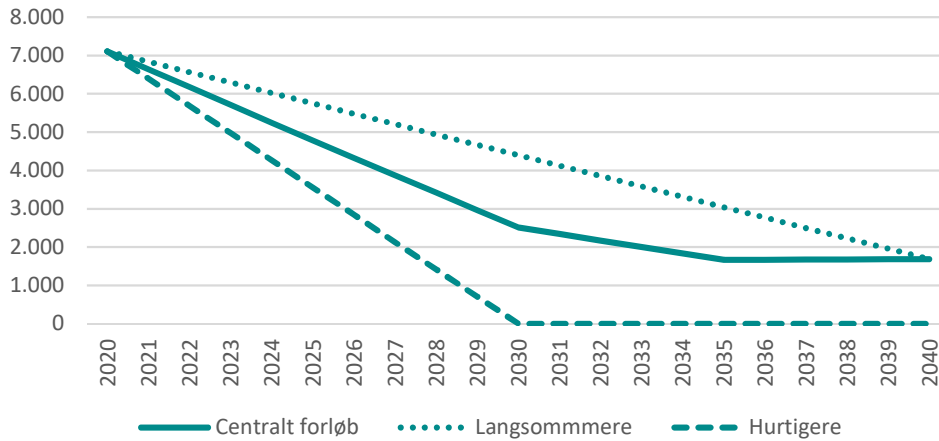
Gasforbruget i erhverv erstattes primært af eldrevne varmepumper, mens kun en mindre del omstilles til fjernvarme og biomasse.

Usikkerhed

Reduktionen i forbruget af gas og den tilhørende forøgelse i forbruget af el til varmepumper er behæftet med usikkerhed. Udviklingen i forbruget af gas har stor betydning for Energinet. Udviklingen i elforbruget har også stor betydning for Energinet, men elforbruget til varmepumper udgør kun en lille del af det samlede danske elforbrug.

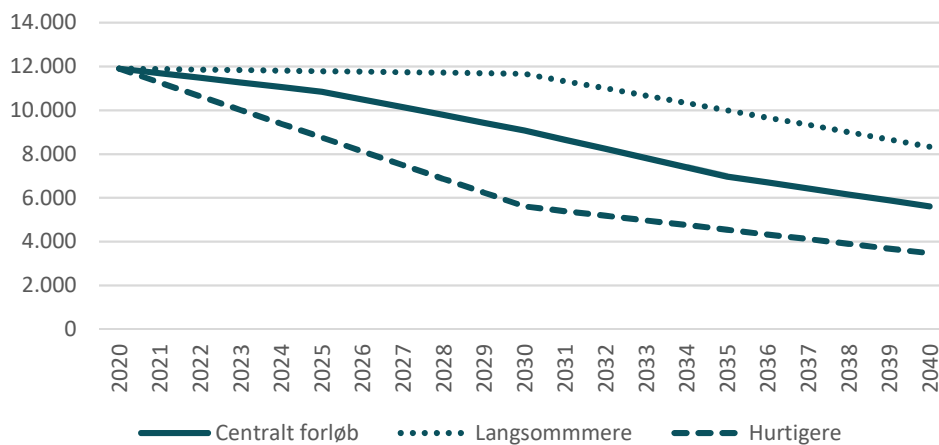
Energistyrelsen anbefaler på baggrund heraf, at Energinet supplerer AF20 med følsomhedsanalyser på udviklingen i forbruget af gas. De anbefalede parametervariationer fremgår af figurene herunder.

Gasforbrug i husholdninger (GWh, øvre)



Figur 5: Anbefalinger til følsomheder på forbruget af gas i husholdninger (GWh).

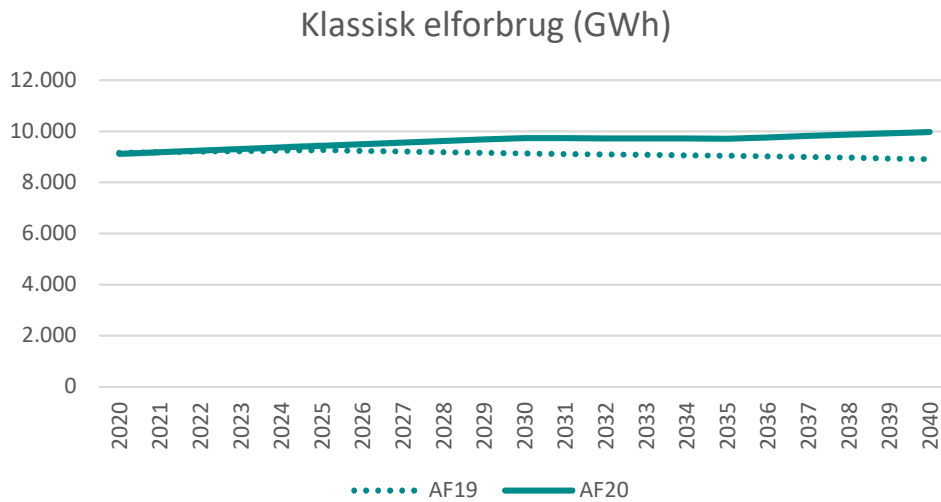
Gasforbrug i erhverv (GWh, øvre)



Figur 6: Anbefalinger til følsomheder på forbruget af gas i erhverv (GWh).

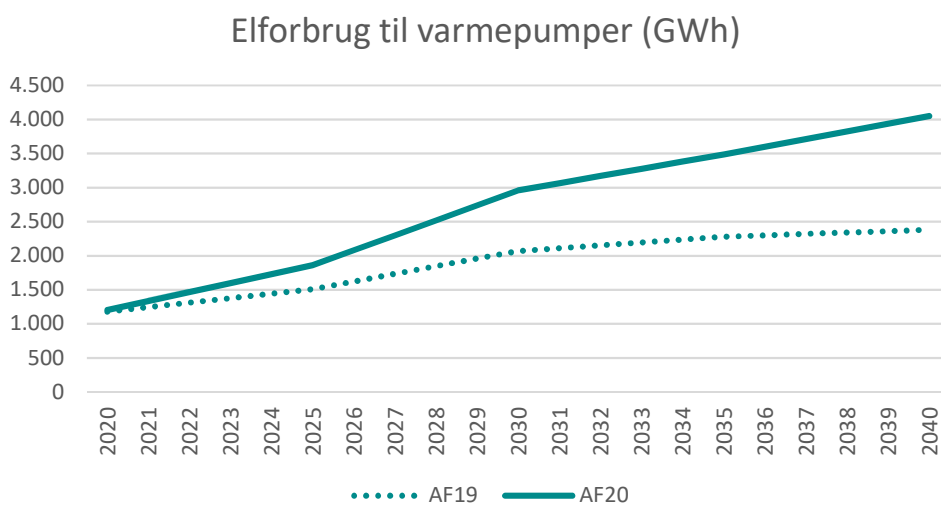
Ændringer i forhold til AF19

Metoden i AF20 er grundlæggende den samme som i AF19. Figurerne herunder viser udviklingen i klassisk elforbrug, elforbrug til varmepumper, gasforbrug og fjernvarmeforbrug i husholdninger og erhverv i hhv. AF20 og AF19.

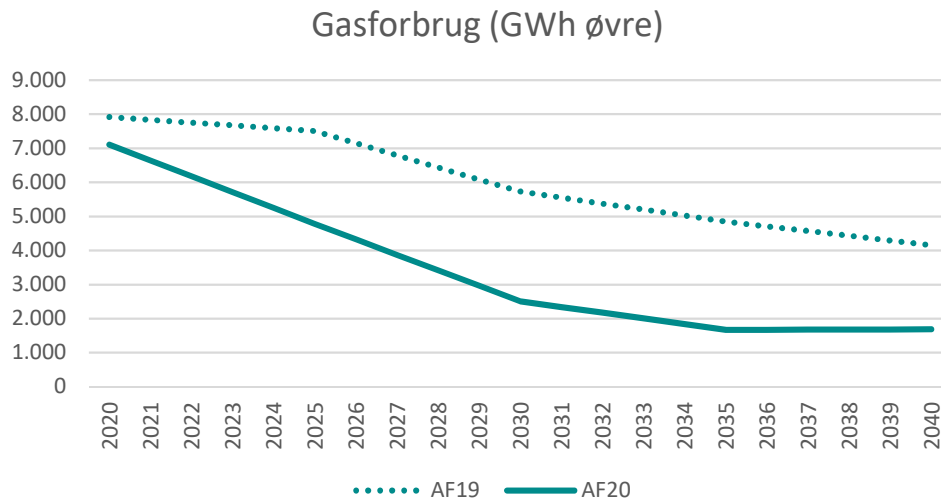


Figur 7: Klassisk elforbrug i husholdninger i AF19 og AF20 (GWh).

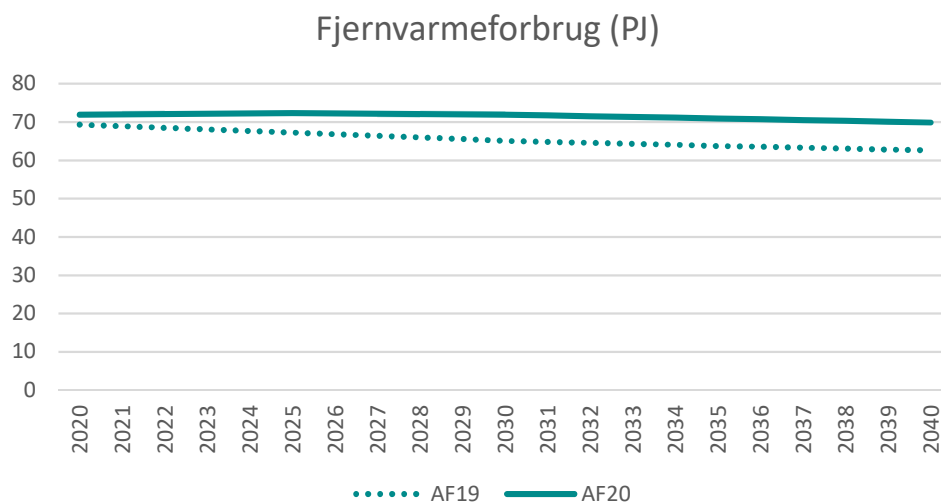
Forskellen fra sidste år kan tilskrives en modelteknisk forbedring, specifikt en mere korrekt beskrivelse af udviklingen i apparaternes effektivitet. Mens udviklingen i lighed med sidste år drives af stigning i husholdningernes disponible indkomst og en faldende pris på apparattjenester (bl.a. som følge af effektivitetsforbedringer).



Figur 8: Elforbrug til varmepumper (VP) i husholdninger i AF19 og AF20 (GWh).



Figur 9: Gasforbrug i husholdninger i AF19 og AF20 (GWh).



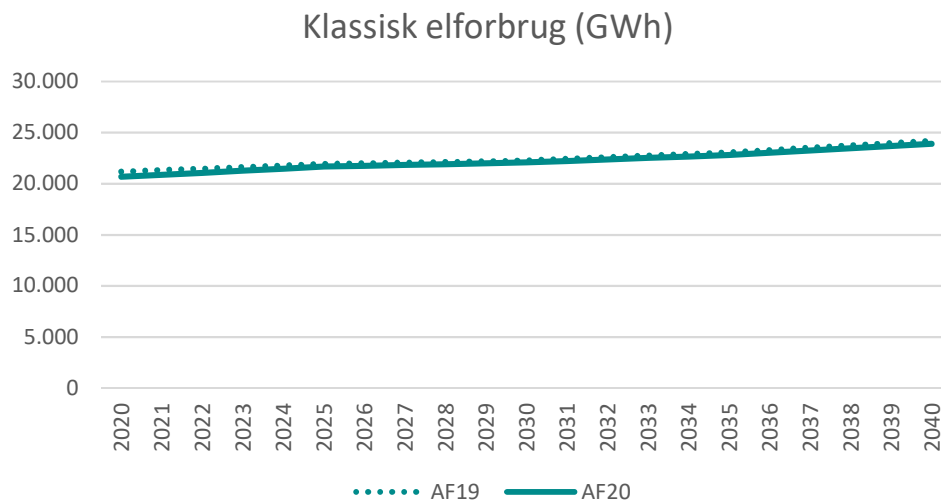
Figur 10: fjernvarmeforbrug i husholdninger i AF19 og AF20 (PJ).

Forskellen i udviklingen i elforbrug til varmepumper, gasforbrug og fjernvarme skyldes primært 70%-målet i 2030, der fører til forventninger om en generelt accelereret grøn omstilling sammenlignet med sidste år.

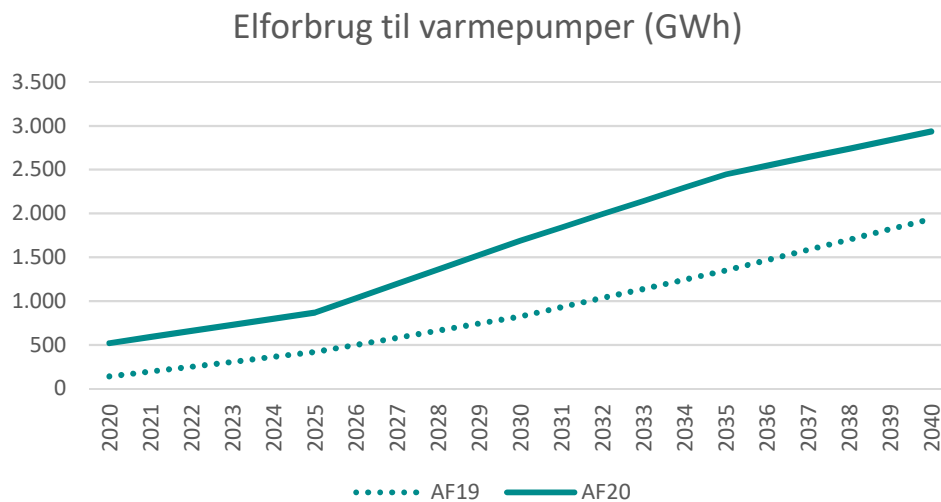
Det betyder, at der allerede i 2020 antages et lavere gasforbrug i AF20 sammenlignet med AF19. Samtidig er fjernvarmepriserne i Energistyrelsens IntERACT model blevet opdateret, hvilket er med til at gøre fjernvarmen mere konkurrencedygtig – det har også betydning for gasforbruget.



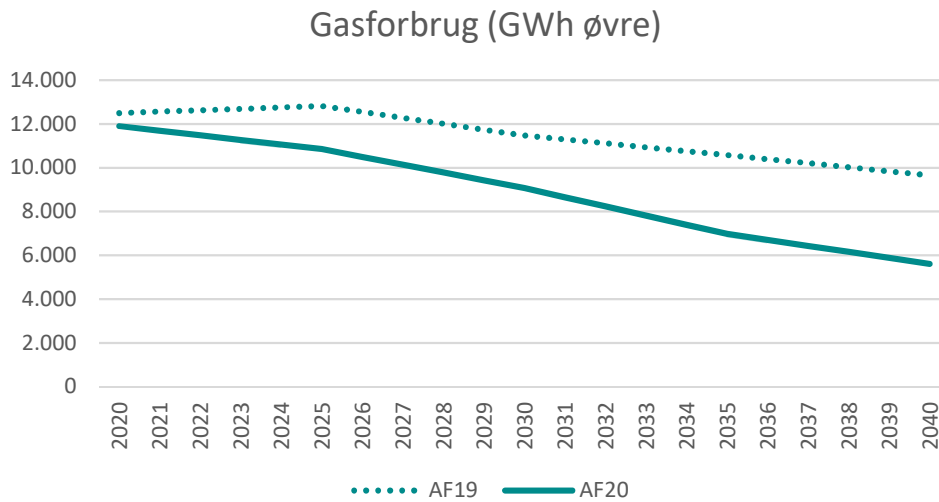
For så vidt angår udviklingen i fjernvarmeforbruget skyldes forskellen endvidere modeltekniske forbedringer omkring fastsættelsen og brugen af forskellige fjernvarmepriser i modellen.



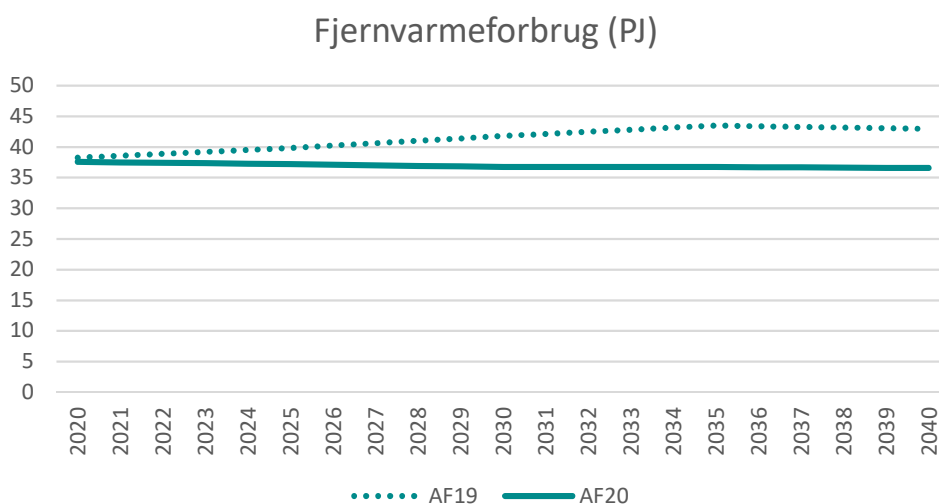
Figur 11: Klassisk elforbrug i erhverv i AF19 og AF20 (GWh).



Figur 12: Elforbrug til varmepumper i erhverv i AF19 og AF20 (GWh).



Figur 13: Gasforbrug i erhverv i AF19 og AF20 (GWh).



Figur 14: Fjernvarmeforbrug i erhverv i AF19 og AF20 (PJ).

Forskellen i udviklingen i elforbrug (klassisk såvel som til varmepumper), gasforbrug og fjernvarme skyldes primært 70%-målet i 2030, der fører til forventninger om en generelt accelereret grøn omstilling sammenlignet med sidste år. Der er endvidere sket en række markante modelforbedringer, bl.a. styrkelse af industriens teknologiforudsætninger og opdeling af erhvervslivet i kvote- og ikke-kvotesektoren.

Forskellen i elforbrug til varmepumper i 2020 fra AF19 til AF20 skyldes en ny kategorisering af elforbruget i Energistatistikken og Danmarks Statistiks Energimatrixer. Dermed tilskrives lidt mere af det totale elforbrug til varmepumper end hidtil antaget, hvilket også afspejles i analyseforudsætningerne.

For så vidt angår udviklingen i fjernvarmeforbruget skyldes forskellen endvidere modeltekniske forbedringer omkring fastsættelsen og brugen af forskellige fjernvarmepriser i modellen.

Bilag 1: Beskrivelse af IntERACT modellen

Indledning

IntERACT er Energistyrelsens modelværktøj til fremskrivning og analyse af erhvervslivet og husholdningers energiforbrug, som bl.a. anvendes til Energistyrelsens Basisfremskrivning og Analyseforudsætninger til Energinet. Modellen anvendes til at modellere effekten af vedtagne politikker og potentielle kommende tiltag.

IntERACT-modellen består af to integrerede delmodeller. Den ene er en økonomisk model, som beskriver de makroøkonomiske sammenhænge ved hjælp af en neoklassisk anvendt generel ligevægtsmodel. Den anden er en detaljeret, teknisk energisystemmodel (TIMES-DK), som er en dansk udgave af den internationalt udbredte TIMES-model. IntERACT's styrke ligger i modellens evne til at beskrive de fundamentale samfundsøkonomiske sammenhænge ud fra økonomisk teori, og samtidig beskrive de energiteknologiske, termodynamiske og fysiske sammenhænge i en energiøkonomisk verden.

IntERACT-modellen er udviklet med henblik på at sikre en fyldestgørende beskrivelse af både Danmarks økonomi og energisystem. Dertil har modellen stærkt fokus på at beskrive samspillet mellem økonomi, energi og politik; fx energipolitik påvirker økonomien gennem energisystemet, og omvendt.

Husholdningernes og erhvervenes repræsentation i IntERACT-modellen

Husholdningernes efterspørgsel efter el-apparat-tjenester er bestemt af husholdningernes disponible indkomst, elprisen inklusiv afgifter og PSO samt udviklingen i el-apparaternes energieffektivitet. Udviklingen i el-apparaternes energieffektivitet er baseret på EI-model-bolig¹.

Husholdningerne i IntERACT-modellen har et nettoopvarmningsbehov (energitjenesten rumvarme), som følger antallet af m² samt prisen på rumvarmetjenesten. Datagrundlaget er BBR-registret. Husholdningernes efterspørgsel er opdelt i 36 områder i modellen: 2 regioner (øst/vest), 2 boligtyper (enfamiliehuse/etageejendomme), 3 bygningsstandarder (før 1972, efter 1972 og nybyggeri (2019-) og 3 typer varmeområder (centrale og decentrale fjernvarmeområder samt områder uden fjernvarme). Modellen bruger en kvadratmeterfremskrivning baseret på et specialudtræk fra DREAM's SMILE-model². Energiforbruget i husholdningerne er baseret på den seneste udgave af Energistatistikken. Fra år 2019 og frem beslutter modellen selv hvilke opvarmningsteknologier, den vil investere i for at opfylde nettovarmebehovet i det pågældende område, i den pågældende sæson. Der tages desuden højde for udviklingen i boligmassens ændrede varmebehov, som følge af nybyggeri og

¹ <https://models.electric-demand.dk/>

² <http://www.dreammodel.dk/>



investering i efterisolering i den eksisterende byggemasse. Investeringsbeslutningen bliver truffet på baggrund af teknologidata fra Energistyrelsens Teknologikatalog og brændselspriser fra Samfundsøkonomiske Beregningsforudsætninger. El- og fjernvarmeprisen er baseret på Energistyrelsens RAMSES model.

I IntERACT modelleres erhvervenes energiforbrug på baggrund af en kortlægning af disse sektors brændselsforbrug knyttet til seks forskellige kategorier af energitjenester, herunder forskellige typer af procesenergi samt rumvarme³. Derudover modelleres omstillingsmuligheder indgående, fx ved at underopdele energitjenester i damp/varmtvandssystemer og direkte indfyring af brændsler. Derved fanges forskelle i sektorernes sammensætning af brændsler til at opfylde deres specifikke energitjenestebehov. Energiforbruget i modellen er baseret på seneste udgave af Energistyrelsens energistatistik, energimatricer fra Danmarks Statistik, samt kvoteregistret. Den økonomiske udvikling i IntERACT er baseret på Finansministeriets konvergensprogram. Hver sektors efterspørgsel efter energitjenester er bestemt af samme overordnede produktionsstruktur, som anvendes i Finansministeriets REFORM-model⁴. Ved optimeringen af erhvervslivets energiforbrug indgår også energibesparelser, baseret på et COWI-studie fra 2015.

Overordnet optimeres valg af teknologier i IntERACT baseret på baggrund af tre typer information: brændselspriser inklusiv afgifter og tariffer, teknologidata og en række restriktioner. Til restriktionerne hører bl.a. rigiditet når det gælder, hvor hurtigt ny teknologi bliver adopteret samt effekten af gældende og forventet politik.

³ Viegand Maagøe 2015 og 2019.

⁴ <http://www.dreammodel.dk/>