



## Analyseforudsætninger til Energinet 2022 – Forbrug i husholdninger og erhverv

Baggrundsnotat

**Kontor/afdeling**  
Systemanalyse

**Dato**  
5. januar 2023

**J nr.** 2022 – 13659

/SWA/MIS

### Indholdsfortegnelse

Udvikling frem mod 2050.....	2
Metode og antagelser .....	5
Husholdninger.....	5
Erhverv.....	6
Usikkerhed.....	7
Ændringer i forhold til AF21 .....	7
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.

Energistyrelsen opgør i de fleste andre sammenhænge forbruget af gas ift. nedre brændværdi, hvorfor forbruget i AF ikke kan sammenlignes direkte med forbruget i eksempelvis Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning.

Bemærk desuden, at AF alene beskæftiger sig med ledningsgas. Gas anvendt uden for gasnettet indgår således ikke i prognoserne. Dette gælder bl.a. for biogas anvendt direkte i kraftvarme og industri.

Endelig skal det bemærkes, at der ikke tages højde for den aktuelle udvikling i Ukraine og de afledte effekter heraf på energimarkeder m.m. i AF22.

**Energistyrelsen**

Carsten Niebuhrs Gade 43  
1577 København V

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

www.ens.dk



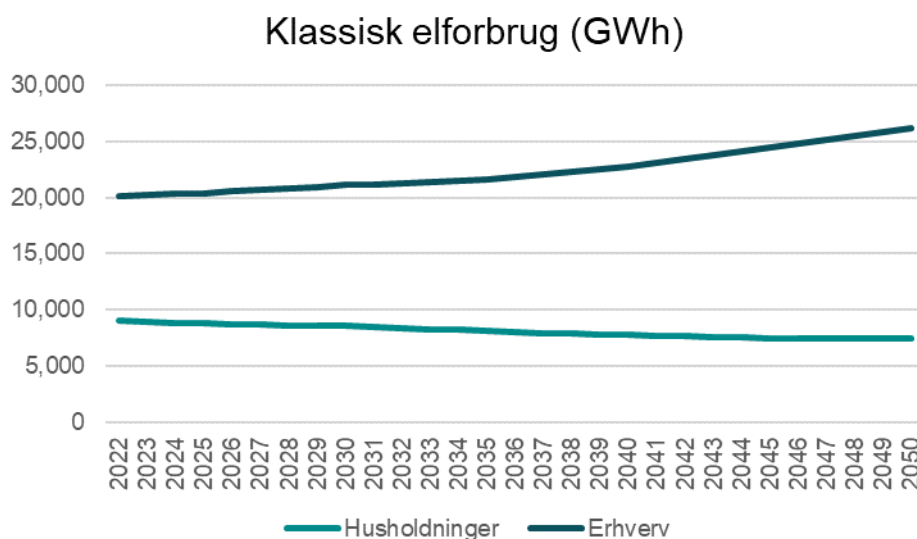
## Udvikling frem mod 2050

Figurene herunder viser forventningen til udviklingen i klassisk elforbrug, elforbrug til varmepumper, gasforbrug og fjernvarmeforbrug i husholdninger og erhverv.

Stigningen i elforbrug til varmepumper og udviklingen i gasforbruget er forenelige med en opfyldelse af 70 pct.-målet i 2030 samt det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050. Målopfylde forventes således at medføre en accelereret reduktion i forbruget af gas, en tilsvarende accelereret forøgelse i forbruget af el til varmepumper samt en øget udbredelse af fjernvarme.

Generelt er der til AF22 anvendt forløb, som tilsammen vurderes at muliggøre opnåelse af 70 pct.-målet i 2030 samt det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050. Forløbene er behæftet med stor usikkerhed.

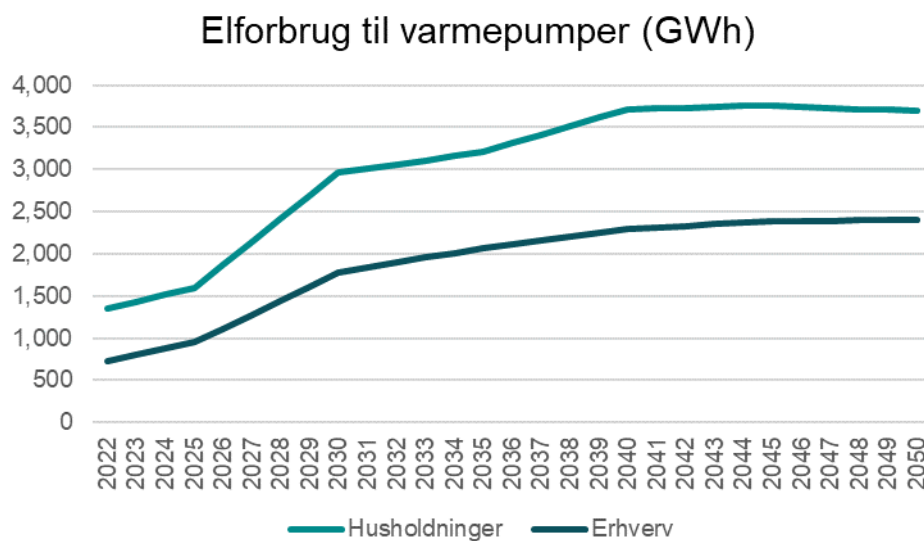
I Figur 1 er vist det forventede klassiske elforbrug for husholdninger og erhverv frem til 2050. Erhverv bevæger sig i opadgående retning, mens husholdninger bevæger sig i nedadgående retning. Den forventede stigning i erhvervenes forbrug skyldes øget elektrificering samt øget økonomisk vækst, som resulterer i øget efterspørgsel på energitjenester, som forbruger el. El til CCS er medtaget fra 2040. Det forventede fald i husholdningernes forbrug drives af øget energieffektivitet for nye husholdningsapparater. Selv om det totale antal af apparater stiger, stiger effektiviteten nok til samlet set at resultere i et faldende elforbrug til apparater i husholdningerne.



Figur 1: Klassisk elforbrug i AF22 (GWh).

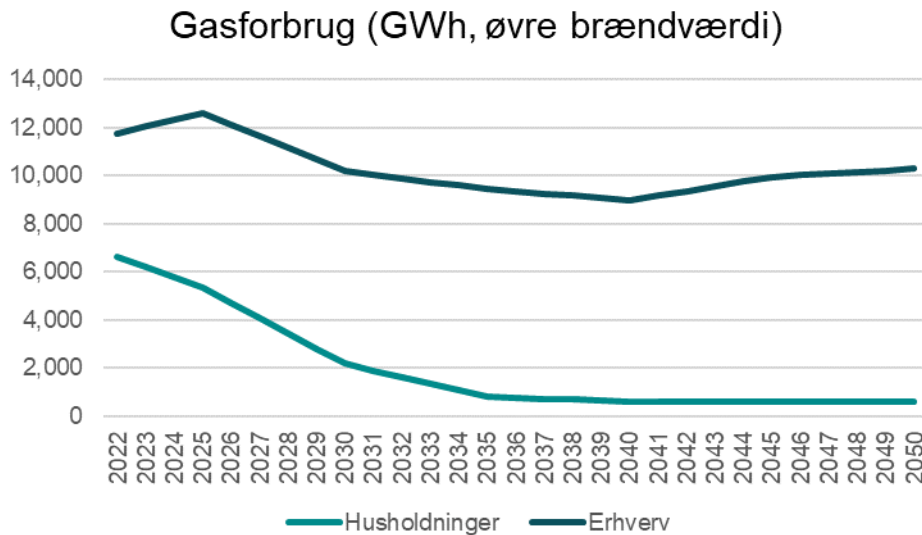
Note: Klassisk elforbrug består for husholdningerne af elforbrug til apparater og elforbrug til direkte elvarme. For erhverv består det af elforbrug til apparater samt elforbrug til direkte elvarme til rumopvarmning og elforbrug til procesenergiformål. Elforbrug til elbiler opgøres i baggrundsnotatet om transport.

I Figur 2 er vist det forventede elforbrug til varmepumper i husholdninger og erhverv. Begge stiger betydeligt hen over perioden. Stigningen i forbruget skyldes primært en forventning om et skifte væk fra gasfyr og over til varmepumper. For erhverv drejer det sig også om udnyttelse af overskudsvarme, som er blevet mere rentabelt. Grafernes form følger af, at modellen regner på punkter med femårs intervaller og interpolerer derimellem. Der er ikke forskel i antagelser hen over perioden.



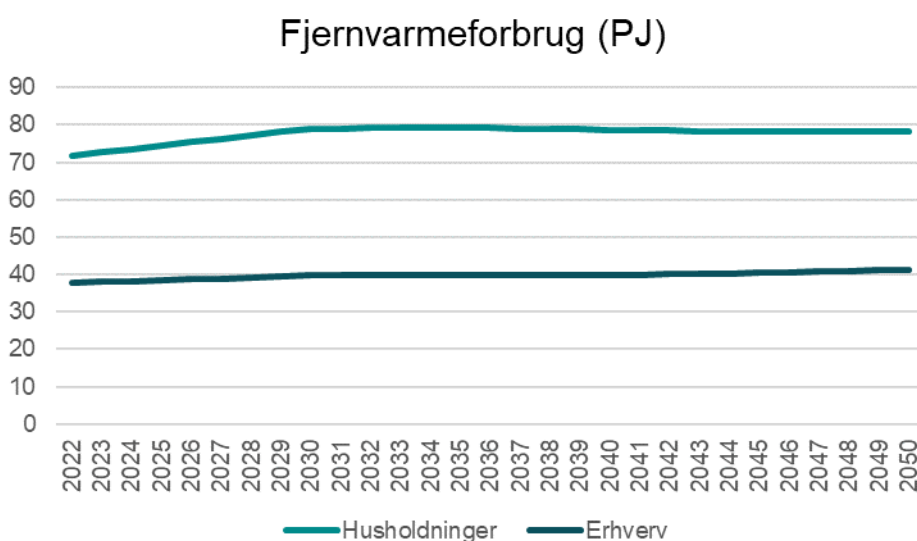
Figur 2: Elforbrug til varmepumper i AF22 (GWh).

I Figur 3 ses det forventede gasforbrug frem mod 2050 for både husholdninger og erhverv. Udviklingen er den modsatte af elforbruget til varmepumper, og ligeledes af de modsatrettede grunde: nemlig et skifte væk fra opvarmning med gas og over til varmepumper og fjernvarme. I AF22 er varmepumper relativt mere attraktive, og derfor erstattes mere gasforbrug af varmepumper. For erhverv skyldes stigningen efter 2040 substitution væk fra kul og petrokoks og mod øget brug af grønne gasser til højtemperaturprocesser.



Figur 3: Gasforbrug i AF22 (GWh).

I Figur 4 vises udviklingen for det forventede fjernvarmeforbrug. Erhvervenes forventede forbrug forbliver stort set uændret frem mod 2050, mens husholdningernes forventede forbrug stiger frem mod 2030 og derefter også forbliver stort set uændret. Udviklingen i erhvervets forventede forbrug dækker over levering af fjernvarme til flere kunder i kombination med øget effektivitet, som samlet set ligner, at forbruget af fjernvarme er uændret. Det stigende forbrug for husholdninger frem mod 2030 skyldes dels et skifte væk fra gas og over til fjernvarme og dels en forventning om et øget antal husholdninger, som modtager fjernvarme. Efter 2030 skyldes det svagt faldende forbrug øget effektivitet.



Figur 4: Fjernvarmeforbrug i AF22 (PJ).



## Metode og antagelser

Husholdningernes og erhvervenes energiforbrug beregnes med Energistyrelsens IntERACT model, der er nærmere beskrevet i bilag 1. Fremskrivningen er baseret på Elscenariet fra Klimaprogram 2022. Scenariet anskueliggør, at det er teknisk muligt at nå det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050 samt 70 pct.-målet i 2030 som trædesten. Elscenariet indeholder høj grad af elektrificering af samfundet, fx høj teknologiudvikling og billiggørelse af eldrevne transportteknologier og varmepumper mv. (direkte elektrificering) samt Power-to-X-teknologier (indirekte elektrificering).

## Husholdninger

### Klassisk elforbrug

Udviklingen i elforbruget til apparater afhænger af antal husholdninger, af udviklingen i apparatbestand pr. husholdning og af udviklingen i apparaternes energieffektivitet. Antallet af husholdninger forventes at stige, mens antallet af apparater pr. husholdning forventes at være nogenlunde uændret. Idet antallet af husstande samtidig er stigende, forventes det totale antal apparater også at være stigende. Samtidig forventes en stigende effektivitet for apparaterne. Den forventede effektivitetsstigning er stor nok til at udligne stigningerne i de øvrige faktorer, og endda til at resultere i et faldende elforbrug til apparater i husholdninger.

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. Elforbrug til direkte elvarme forventes mere end halveret frem mod 2050. Det faldende elforbrug til direkte elvarme opvejes i en vis grad af et skift til varmepumper, hvis elforbrug illustreres i kategorierne for elforbrug til varmepumper.

### Energiforbrug til opvarmning

I AF22 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.

På grund af den politiske ambition fra *Klimaaftale om grøn strøm og varme* af 25. juni 2022 om, at gasfyr skal udfases i 2035, antages det, at der efter 2035 generelt ikke længere anvendes gas til opvarmning i husholdningerne. Samtidig antages der en accelereret omstilling, som indebærer, at de nemmeste og mest oplagte udskiftninger af gasfyr vil ske inden for en kort tidshorisont, mens de resterende udskiftninger vil fordele sig ud over en længere tidsperiode.

De skrottede gasfyr erstattes hovedsageligt af fjernvarme og eldrevne varmepumper. 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. Som et groft skøn 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.

Som følge af vedtagelsen af politiske målsætninger om udfasning af gas til opvarmning i husholdninger, eksempelvis i *Klimaaf tale om grøn strøm og varme* af 25. juni 2022, antages i AF22 mere fjernvarme på lang sigt, end der har været tidligere. Der leveres fjernvarme til flere kunder, men fordi der også antages flere energirenoveringer i AF22 end tidligere, ligner det, at forbruget af fjernvarme er uændret.

## Erhverv

Den forventede udvikling i erhvervenes energiforbrug afhænger af forventningerne til den økonomiske udvikling, elprisen inklusiv afgifter, tariffer, teknologiudvikling, 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.

De fremskrevne forbrug afspejler en antagelse om generel elektrificering af erhvervenes energiforbrug til såvel opvarmning som til 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.

På kort sigt stiger erhvervenes gasforbrug fordi det med de forudsætninger, der ligger til grund for fremskrivningen, er mest økonomisk rentabelt at bruge gas i erhverv. Bemærk, at forudsætningerne er usikre, da de er baseret på prisinformationer fra ultimo 2021 og dermed ikke afspejler den aktuelle situation med høje brændselspriser og usikkerhed om forsyningstilstrækkelighed. Herefter forventes generelt en reduktion i gasforbruget frem mod 2040. Omkring 2040 forventes det økonomiske potentiale for elektrificering af procesvarme at være nået, men der er stadig et resterende forbrug i høj- og medium temperaturprocesser i fx mineralogiske erhverv. Givet det langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050 opfyldes det resterende forbrug ved at substituere kul og petrokoks med grønne gasser, hvilket medfører en stigning i erhvervenes gasforbrug efter 2040.



Gasforbruget til opvarmning i erhverv erstattes primært af eldrevne varmepumper, mens kun en mindre del omstilles til fjernvarme og biomasse. I forhold til AF21 indeholder AF22 mere energieffektivisering, som bidrager til at reducere energiforbruget.

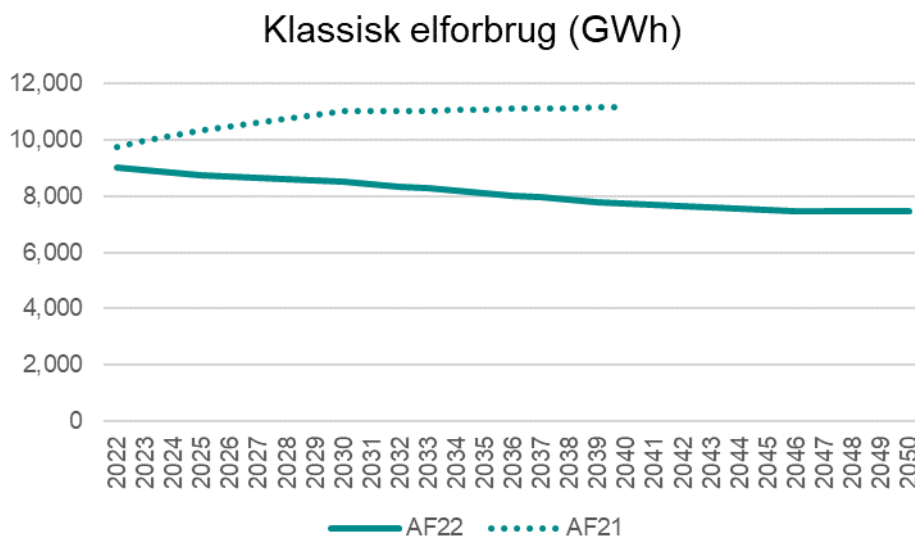
## Usikkerhed

*[Fastlægges efterfølgende i dialog med Energinet.]*

## Ændringer i forhold til AF21

Figurene herunder viser udviklingen i klassisk elforbrug, elforbrug til varmepumper, gasforbrug og fjernvarmeforbrug i husholdninger og erhverv i hhv. AF21 og AF22.

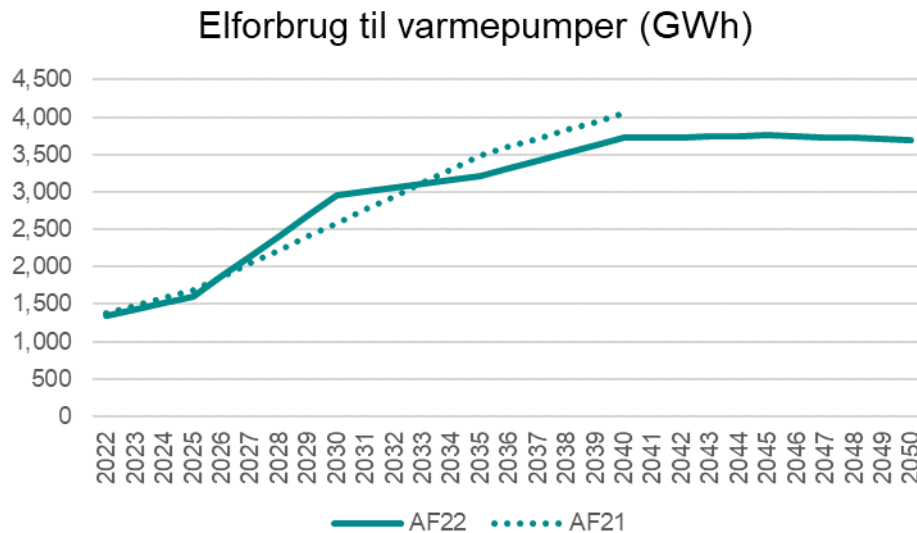
Som det ses af Figur 5 er det klassiske elforbrug for husholdninger lavere i AF22 end i AF21. Forskellen kan tilskrives opdaterede forudsætninger, der indebærer en forventning om en øget effektivitet i nye apparater. Forudsætningerne anvendt i KF21 og AF21 viste sig at give anledning til en væsentlig stigning i elforbruget, som ikke er i overensstemmelse med den observerede udvikling af elforbruget til apparater (fx fra Energistatistikken). Forudsætningerne anvendt i KF22 og AF22 har givet anledning til en mere moderat udvikling i elforbruget til apparater sammenlignet med AF21.



Figur 5: Klassisk elforbrug i husholdninger i AF21 og AF22 (GWh).

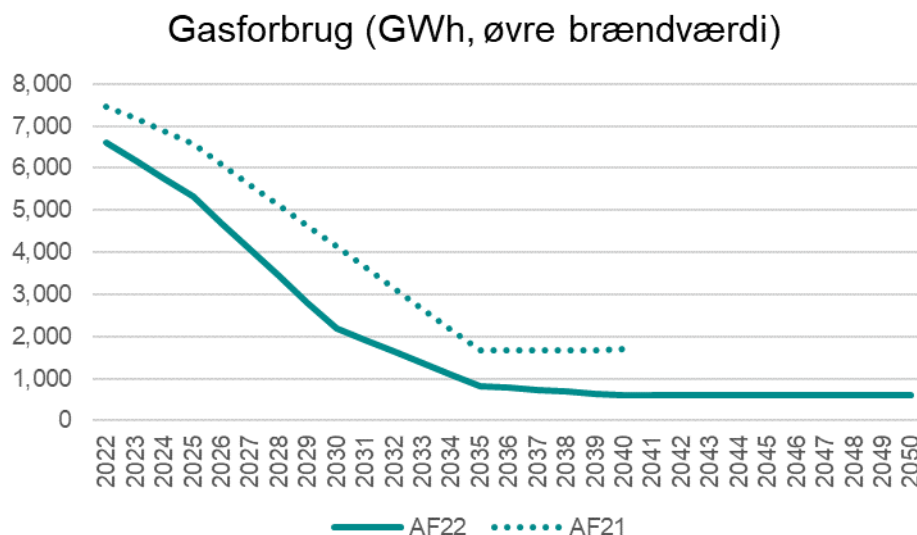
I Figur 6 ses husholdningers elforbrug til varmepumper. På lang sigt rammer elforbruget til varmepumper et lidt lavere niveau end i AF21. Dette skyldes, at AF22 indeholder mere fjernvarme samt flere energieffektiviseringer af boliger, fx i form af

bedre isolering, hvilket medfører et lavere varmebehov end i AF21. Varmepumper forventes også at blive mere effektive i forhold til forventningen i AF21.



Figur 6: Elforbrug til varmepumper (VP) i husholdninger i AF21 og AF22 (GWh).

I Figur 7 ses husholdningernes gasforbrug. For AF22 forventes et lavere forbrug end i AF21 som følge af vedtagelsen af politiske målsætninger om udfasning af gas til opvarmning i husholdninger.

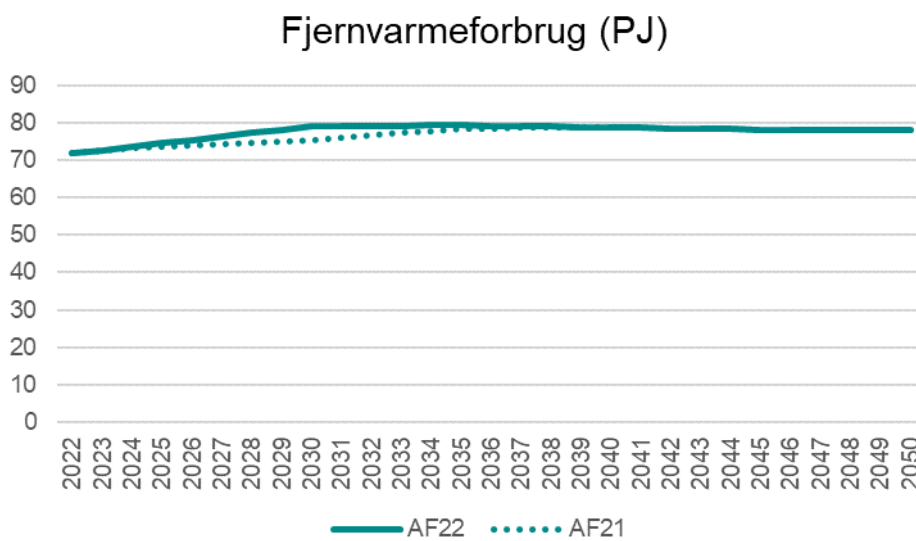


Figur 7: Gasforbrug i husholdninger i AF21 og AF22 (GWh).

I Figur 8 ses husholdningernes fjernvarmeforbrug i AF22 og AF21. Forbruget når op på samme niveau i begge fremskrivninger, men i AF22 ses en lidt hurtigere stigning i forbruget, end der ses i AF21. Dette skyldes en fremrykket udrulning af

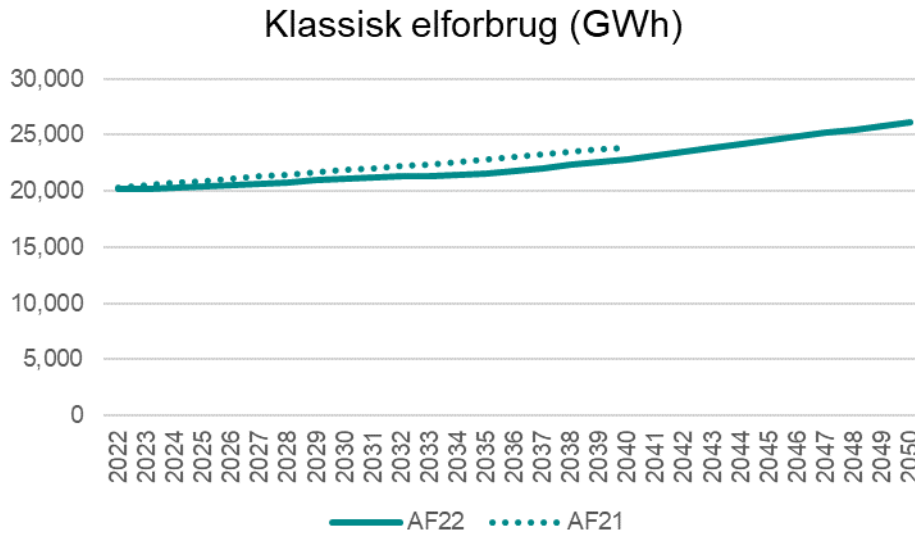


fjernvarmen samt øget mængde fjernvarme i systemet på lang sigt som følge af vedtagelsen af politiske målsætninger om udfasning af gas til opvarmning i husholdninger. Desuden er der i AF22 inddraget bedre antagelser omkring mulige nye fjernvarmeområder baseret på GIS-analyser. Som nævnt ovenfor indeholder forbruget i AF22 flere husholdninger, der modtager fjernvarme, men på grund af øget energieffektivisering af boliger lægger forbruget i AF22 sig oven i forbruget fra AF21.



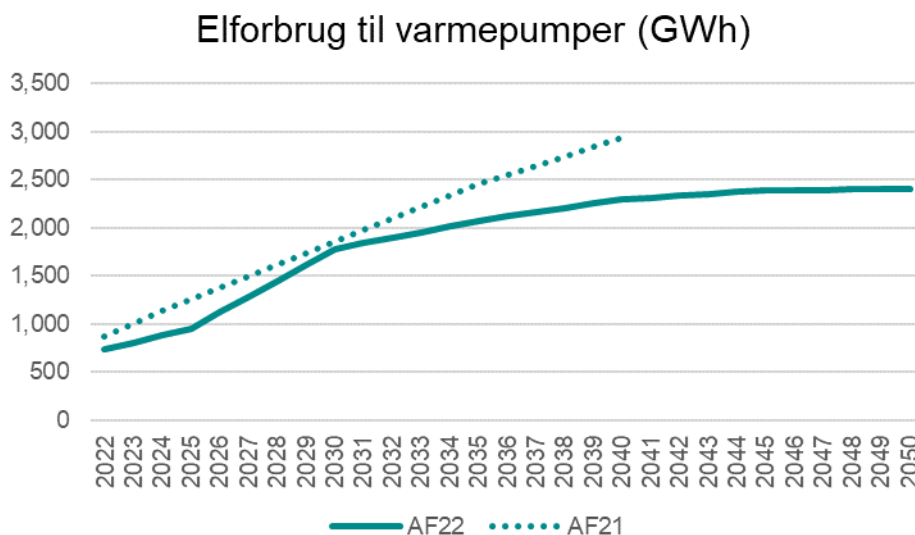
Figur 8: Fjernvarmeforbrug i husholdninger i AF21 og AF22 (PJ).

I Figur 9 vises udviklingen i erhvervenes forventede klassiske elforbrug for AF21 og AF22. Forbruget i AF22 ligger en anelse lavere i forhold til AF21, men når et højere niveau på lang sigt. Forskellen skyldes, at AF22 indeholder en forventning om mere energieffektivisering



Figur 9: Klassisk elforbrug i erhverv i AF21 og AF22 (GWh).

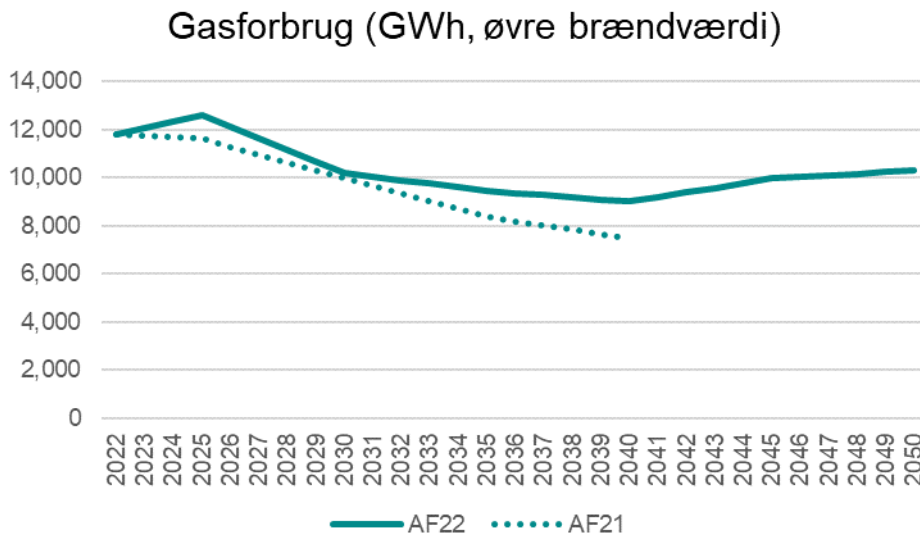
Erhvervenes forventede elforbrug til varmepumper for AF22 og AF21 vises i Figur 10. På lang sigt rammer elforbruget til varmepumper et lavere niveau end i AF21. Dette skyldes, at AF22 indeholder mere fjernvarme samt en forventning om flere energieffektiviseringer.



Figur 10: Elforbrug til varmepumper i erhverv i AF21 og AF22 (GWh).

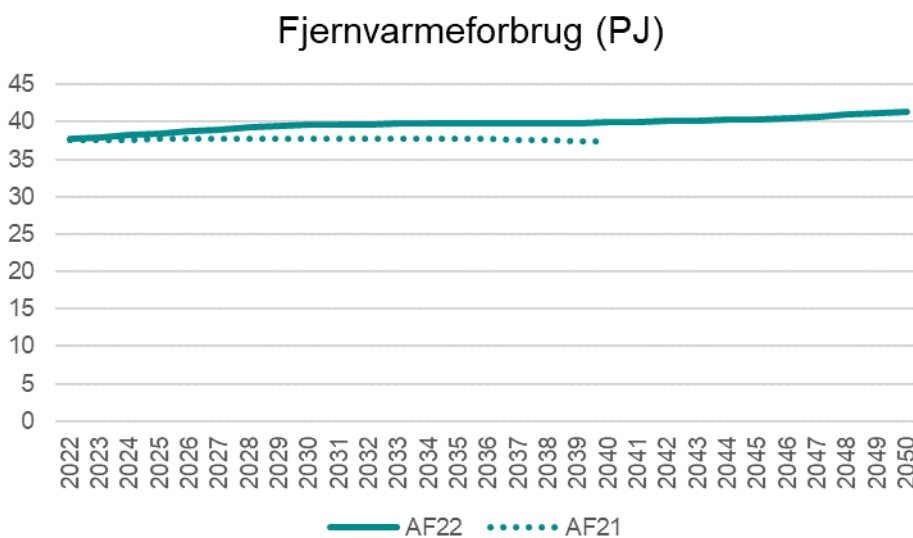
Som det ses i Figur 11, forventes der i AF22 et lidt højere gasforbrug hos erhvervene, end hvad der var tilfældet for AF21. På kort sigt skyldes det højere forbrug el- og varmeproduktion på mindre, ikke-kvoteomfattede værker. På lang sigt skyldes det forventning om et øget forbrug af grønne gasser, som afspejler

substitution fra andre fossile brændsler, som dog ikke er en del af Analyseforudsætninger.



Figur 11: Gasforbrug i erhverv i AF21 og AF22 (GWh).

Til sidst ses i Figur 12 en sammenligning af erhvervenes forventede fjernvarmeforbrug i AF21 og AF22. Det ligger lidt højere i forhold til AF21 af de samme årsager som for husholdningerne: en fremrykket udrulning af fjernvarmen samt øget mængde fjernvarme i systemet som følge af vedtagelsen af politiske målsætninger om udfasning af gas opvarmning i husholdninger.



Figur 12: Fjernvarmeforbrug i erhverv i AF21 og AF22 (PJ).

## 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-bolig<sup>1</sup>.

Husholdningerne i IntERACT-modellen har et nettoopvarmningsbehov (energitjenesten rumvarme), som følger antallet af m<sup>2</sup> samt prisen på rumvarmetjenesten. Datagrundlaget er BBR-registret. Husholdningernes efterspørgsel er opdelt i 36 områder i modellen: 2 regioner (øst/vest), 2 boligtyper (enfamilieshuse/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 SMILEmodel<sup>2</sup>. 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

---

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

<sup>2</sup> <http://www.dreammodel.dk/>

udviklingen i boligmassens ændrede varmebehov, som følge af nybyggeri og 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 rumvarme<sup>3</sup>. 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-model<sup>4</sup>. 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.

---

<sup>3</sup> Viegand Maagøe 2015 og 2019.

<sup>4</sup> <http://www.dreammodel.dk/>