



Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Husholdningernes apparatforbrug

Forudsætningsnotat nr. 5B

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
11-01-2022

J nr. 2021-15863

KSA/MIS

Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet frem mod 2035	2
2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet	3
2.1 Generelle antagelser og metode	3
2.2 Frozen policy antagelser til KF22	7
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	7
3.1 Sammenligning med KF21	7
3.2 Usikkerhed	9
4. Kilder	9

Dette forudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk

1. KF22 forløbet frem mod 2035

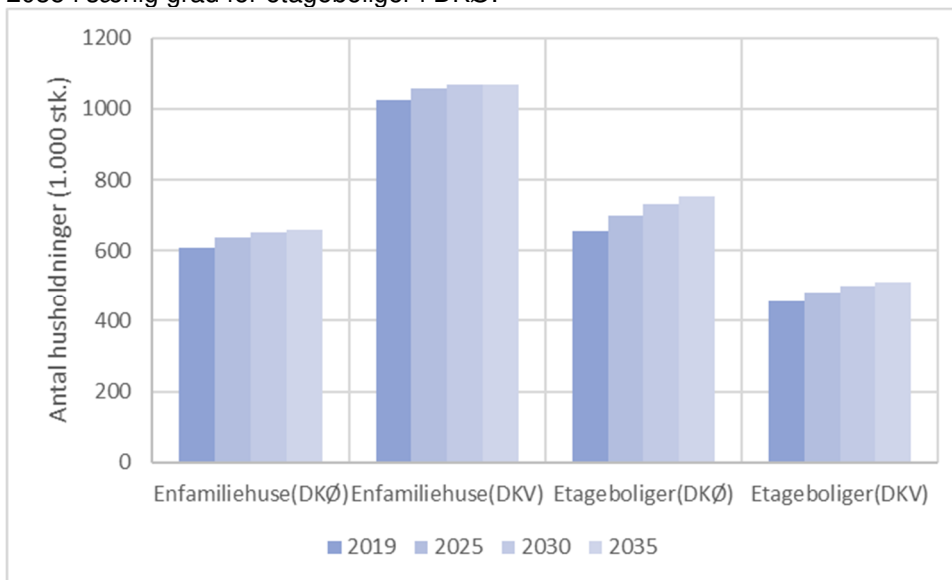
Fremskrivning af husholdningernes elforbrug til apparater sker vha. IntERACT-modellen¹, baseret på en række forudsætninger, der beskrives i dette dokument.

Husholdningernes forbrug af el-apparater i IntERACT inkluderer seks typer apparattjenester:

- Madlavning
- Køl og frys
- Belysning
- Vask og rengøring
- Computer
- Underholdning

Den primære driver i IntERACT fremskrivningen af husholdningernes forbrug af el-apparater er antallet af husholdninger. Ved fremskrivningen af el-apparatbestanden skelnes der i IntERACT yderligere mellem enfamiliehuse og etageboliger, samt øst og vest for Storebælt.

Figur 1 viser udviklingen i antallet af de forskellige typer husstande, som vil blive lagt til grund for fremskrivningen af husholdningernes apparatforbrug i KF22. Som det fremgår af figuren så forudsættes antallet af husholdninger at stige frem mod 2035 i særlig grad for etageboliger i DKØ.



Figur 1 Fremskrivningen af antal husholdninger i KF22 for hhv. enfamiliehuse og etageboliger i Vestdanmark og Østdanmark.

Kilder: Danmark Statistik BOL101 / SMILE-modellen

¹ For en beskrivelse af IntERACT-modellen henvises til 1B KF22 modelnotat - IntERACT



Andre væsentlige drivere i fremskrivningen af husholdningernes apparatforbrug omfatter udviklingen i apparatbestand per husholdning samt udviklingen i apparaternes effektivitet. Fastlæggelsen af disse tre typer forudsætninger, samt hovedprincipperne i den efterfølgende IntERACT fremskrivning præsenteres i afsnit 2 nedenfor.

2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet

2.1 Generelle antagelser og metode

I IntERACT-modellen drives udviklingen i elforbruget til apparater af en kombination af forudsætninger knyttet til apparatbestanden, udviklingen i apparaternes effektivitet samt forudsætninger om, hvordan husholdningernes efterspørgsel efter apparattjenester afhænger af priser og indkomst.

Den historiske apparatbestand og effektivitet samt fremskrivningen af apparaternes effektivitet er baseret på Elmodelbolig. Fremskrivningen af apparatbestanden er drevet af antallet af husholdninger fra SMILE-fremskrivningen fordelt på enfamiliehuse og etageboliger opdelt i Danmark, øst og vest for Storebælt. Endelig har forudsætninger i form af indkomst- og substitutionselasticiteter i husholdningernes nyttefunktion betydning for husholdningernes anvendelse af apparater i IntERACT.

2.1.1 Elmodelbolig

Elmodelbolig er Energistyrelsens statistikværktøj for el-forbrugende apparater mm. i den danske boligsektor. Statistikværktøjet er baseret på spørgeskemaundersøgelser foretaget hvert andet år siden 1974. Hvert spørgeskema inkluderer ca. 2.000 husstande, som repræsentativt er fordelt over Danmarks boligtyper mv. Værktøjet opererer med ca. 30 apparattyper, beskrevet ved deres udbredelse, anvendelsesfrekvens og brugsadfærd samt størrelses- og levetidsfordelinger. Ved fremskrivningen af nye apparaternes effektivitet tager Elmodelbolig højde for effekten af EU's Ecodesign krav.

Apparattyper i Elmodelbolig aggregeres til seks overordnede apparattjenester i IntERACT. Aggregeringsnøglen fra Elmodelbolig til apparattjenester i IntERACT fremgår af Tabel 1.



Tabel 1 Aggregeringsnøgle fra Elmodelbolig til apparattjenester i IntERACT

Madlavning	Belysning	Underholdning
Elbageovn	Lavenergipærer	Video
Elkogeplader	Lys-glødelamper	Stereoanlæg
Mikrobølgeovn	Lysstofrør	TVdiverse
Elkedel	Halogenpærer	Hobby_diverse
Emhætte	Diodepærer	Bluray.afspiller
Espressomaskine		DVD.afspiller
Kaffemaskine	Computer	Surround.sound.anlæg
Køl/frys	PCere	Kanalselector/.settopbox
Kombiskab	Bærbar.PC	LCD.TV.
Kummefryser	PCdiverse	Plasma.TV
Køleskab.m..boks	Inkjetprinter	LED.TV
Køleskab.u..boks	Laserprinter	CRT.TV
Skabsfryser	Scanner	Digital.fotoramme
Vask/Rengøring	Multifunktionsmaskine	Spillekonsol.-.Xbox
Opvaskemaskine	Trådløst.netværk	Spillekonsol.-.PS
Tørretumbler	Ekstern.harddisk	Spillekonsol.-.Wii
Vaskemaskine	PC-højtalere	Tablets
Støvsuger		Diverse

Ved aggregering af bestanden af apparater fra Elmodelbolig tages der højde for, hvordan sammensætning af apparatyper inden for hver apparattjeneste ændrer sig over tid. Således tages der i IntERACT højde for fx at LED-TV fremadrettet vil udgøre en større andel af apparattjenesten underholdning, mens antallet af LCD-TV vil falde.

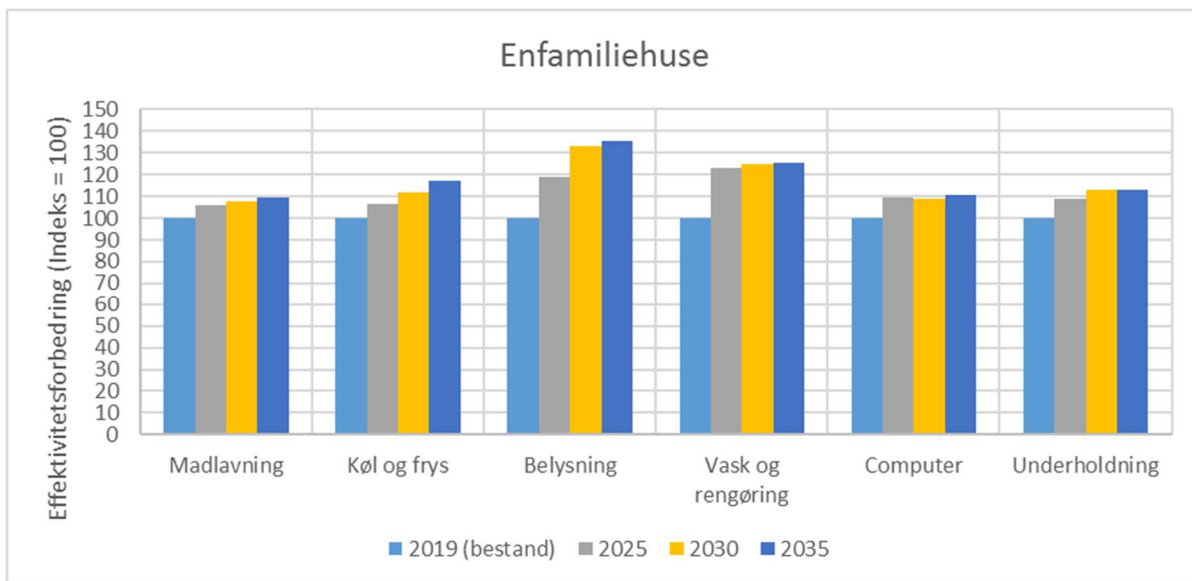
Tabel 2 nedenfor angiver forudsætninger knyttet til bestanden af husholdningsapparater i 2019. Tallene er baseret på forudsætninger fra Elmodelbolig omkring den gennemsnitlige anvendelsesfrekvens for enfamiliehuse og etageboliger kombineret med tal for antallet af husholdninger fra Danmarks Statistik.

Tabel 2 Forudsætning omkring apparatbestand i 2019 (bestand i mio.)

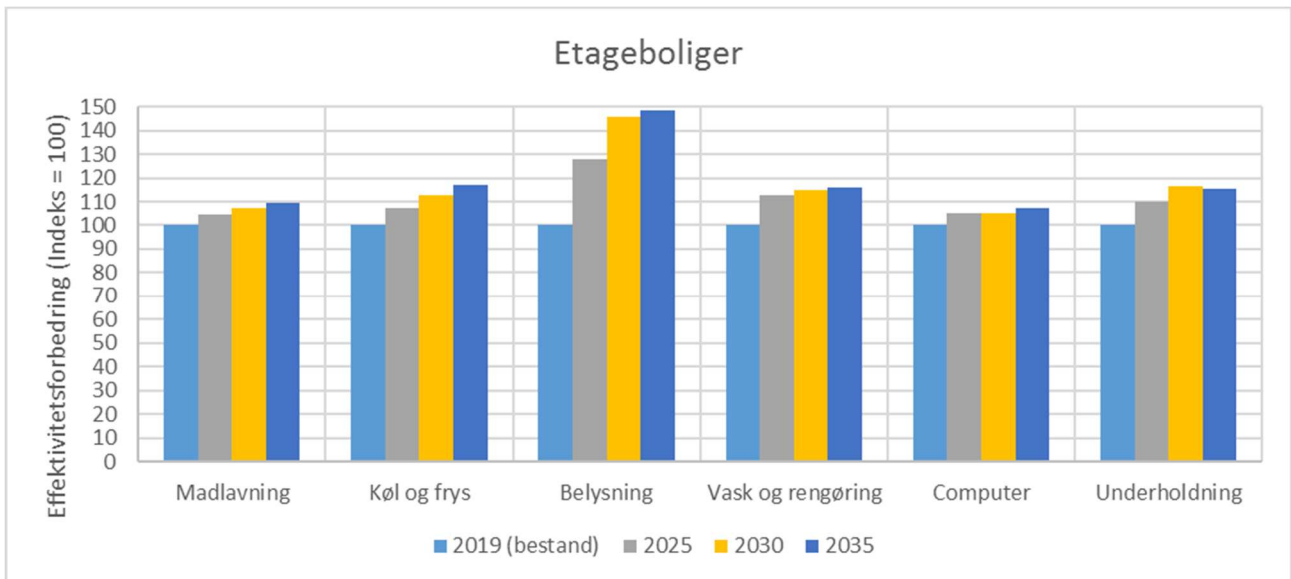
	Enfamiliehuse	Etageboliger	Total
Madlavning	8.4	5.3	13.7
Køl og frys	3.9	2.1	6.0
Belysning	47.6	17.4	65.0
Vask og rengøring	5.9	2.4	8.3
Computer	10.5	5.9	16.4
Underholdning	16.5	9.2	25.6

Kilder: Elmodelbolig og Danmark Statistik (BOL101)

Figur 2 og Figur 3 nedenfor illustrerer udviklingen i effektiviteten for nye apparater sammenholdt med apparatbestanden i 2019. Det betyder, at 2019 (indeks 100) svarer til effektiviteten for den eksisterende apparatbestand i 2019. Efter 2019, fx i 2025, afspejler indekset den relative effektivitetsforbedring ved køb af et nyt apparat i 2025 ift. effektiviteten af apparatbestanden i 2019.



Figur 2 Effektivitetsudviklingen for nye apparater i Enfamiliehuse (indeks 100 = effektivitet for apparatbestanden i 2019)



Figur 3 Effektivitetsudviklingen for nye apparater i Etageboliger (indeks 100 = effektivitet for apparatbestanden i 2019)

Figur 2 og Figur 3 viser umiddelbart samme trend. Sammenholdt med effektiviteter af den eksisterende bestand finder den største forbedring af apparater sted for Belysning samt Vask og rengøring. Sammenholdes udviklingen i effektiviteten på tværs af enfamiliehuse og etageboliger fremgår det, at der forventes en mindre effektivitetsforbedring for apparattjenesten Vask og rengøring i etageboliger ift. i enfamiliehuse. Dette afspejler, at enfamiliehuse typisk har en højere repræsentation af tørretumblere, og dermed et større potentiale ved at udskifte ineffektive tørretumblere i enfamiliehuse til sammenligning med etageboliger.

2.1.2 SMILE-modellen

Som tidligere nævnt forudsættes efterspørgslen efter apparattjenester at være delvist drevet af antallet af husholdninger. Antallet af husholdninger er i fremskrivningen fastsat med input fra SMILE-modellen. SMILE er en dynamisk mikrosimuleringsmodel, som belyser livsforløbet for hvert enkelt nuværende og fremtidigt medlem af den danske befolkning. Der tages udgangspunkt i registerdata. Det betyder, at startbefolkningen repræsenterer den faktiske danske befolkning opgjort på individniveau, hvor hvert individ har tilknyttet en lang række karakteristika såsom uddannelse, arbejdsmarkedsstatus, familieforhold, bopælskommune og boligkarakteristika mv. Hver enkel person i befolkningen udsættes hvert år for en række forskellige hændelser, der eksempelvis kan være dødsfald, en flytning, påbegyndelse af en uddannelse eller et skifte i arbejdsmarkedstilknnytning. Hvis hændelsen vurderes at indtræffe overgår den enkelte person til en ny tilstand. På denne baggrund dannes et livsforløb for hvert individ. For mere information omkring SMILE-modellen henvises til DREAMgruppen [3].



Figur 1, i afsnit 1, viste udviklingen i antallet af husholdninger for henholdsvis enfamiliehuse og etageboliger i Øst- og Vestdanmark baseret på input fra SMILE-modellen og Danmarks Statistik. Som det fremgår af denne figur, forudsættes antallet af husholdninger at stige fra 2019 til 2035 med ca. 250.000 husholdninger. Antallet af husholdningerne forventes at stige i både enfamiliehuse og etageboliger. Dog forudsættes væksten i etageboliger at overstige væksten i enfamiliehuse frem mod 2035.

2.1.3 Valg af elasticiteter

Indkomst og substitutionseleasticiteter er baseret *Estimation af forbrugssystem til InTERACT* [5], et konsulentprojekt udført tilbage i 2019. Konkret forudsættes en indkomstselasticitet for el til apparater på 0,13 og en partiel egenpriselasticitet på el-til-apparater svarende til -0,15.

2.1.4 Kalibrering og efterfølgende fremskrivning i InTERACT

Det samlede el-forbrug til apparater i husholdningerne kalibreres ift. den seneste Energistatistik [1], som fordeles ud fra antallet af apparater fra Elmodelbolig [2] og antallet af husholdninger i enfamiliehuse og etageboliger, øst og vest for Storebælt, baseret på Danmark Statistik [3] og SMILE-modellen [4].

2.2 Frozen policy antagelser til KF22

Forudsætninger i dette notat knyttet til fremskrivningen af apparaters effektivitet er de samme i KF22 som anvendt i KF21. Disse forudsætninger stammer fra Elmodelboligs version fra den 20. februar 2020. Der arbejdes på at kunne opdatere disse forudsætninger med en nyere version af Elmodelbolig. En sådan ny version af Elmodelbolig skønnes at kunne give anledning til et lavere elforbrug til apparater sammenlignet med de nuværende.

3. Kvalificering af KF22 forløbet

3.1 Sammenligning med KF21

Dette selvstændige forudsætningsnotat knyttet til husholdningernes apparatforbrug er nyt ift. KF21. Metodemæssigt fremskrives husholdningernes apparatforbrug dog på samme vis i KF22 og KF21. Forudsætningsnotat afspejler således det løbende fokus på at forbedre og forfine beskrivelsen af forudsætninger anvendt Klimafremskrivningen.

Sammenlignet med KF21 er der to væsentlige ændringer i KF22.

Den første er en opdateret fremskrivning af antallet af husholdninger fra SMILE-modellen i KF22. Den tidligere fremskrivning var fra 2015.



Den anden væsentlige ændring er relateret til forudsætningerne omkring elasticiteter, særligt indkomstelasticiteten for el-til-apparater.

Elasticiteterne for el til apparater i KF21 var baseret på en vurdering af, at det samlede estimerede udgiftssystem svarende til tabel 4 i *Estimation af forbrugssystem til IntERACT* [5].

Udgiftssystemet blev derfor i den sammenhæng estimeret med en trend, der fortolkes som en årlig effektivitetsforbedring i estimationsperioden. Det viste sig imidlertid i KF21, at disse antagelser gav anledning til en væsentlig stigning i elforbruget, som ikke er i overensstemmelse med den observerede udvikling af elforbruget til apparater (fx fra Energistatistikken).

Man kan groft sagt sige at tilføjelsen af en trend i estimationen giver et væsentlig højere estimat for indkomst-elasticiteten for husholdningernes elforbrug. Man kan argumentere for, at dette er ønskeligt fordi indkomstelasticiteten for elforbrug dermed bringes tættere på den estimerede indkomstelasticitet for apparatforbruget. Omvendt er det ikke givet, at udgifter til el og udgifter til apparater nødvendigvis bør reagere ens på en højere indkomst. Fx vil følgende tre forhold umiddelbart tale for at indkomstelasticiteten knyttet til elforbruget bør være lavere end indkomstelasticiteten knyttet til apparatforbruget:

- At apparaternes levetid over perioden er blevet afkortet, fordi de apparater vi forbruger i dag typisk har en kortere levetid end tidligere. Givet, at der i estimationen ikke kompenseres for levetiden af apparater, bør dette forhold tale for en lavere indkomstelasticitet for elforbrug relativt til apparatforbruget.
- At et gennemsnitligt apparat bruges mindre intensivt end tidligere, simpelthen fordi husholdningerne har flere apparater og den begrænsende faktor i nogen udstrækning er, hvor meget tid husholdningerne har til at bruge de enkelte apparater. Der tages ikke højde for dette forhold i estimationen.
- At der ikke nødvendigvis er en simpel sammenhæng mellem udgiftssummen til apparater og hvor meget strøm apparater bruger. Fx bruger et dyrt fjernsyn til 100.000 kroner ikke nødvendigvis mere strøm end et billigt fjernsyn til 3000 kroner, da der gælder samme krav til standarder for fjernsynene. I det omfang, at vi i højere grad køber relativt dyrere apparater når indkomsten stiger, kan dette også tale for at indkomstelasticiteten for apparater bør være højere end for elforbruget.

I lyset af ovenstående vil elasticiteten i KF22 være baseret på tabel 3 i *Estimation af forbrugssystem til IntERACT* [5]. Tabel 3 afspejler en estimation uden trendeffekt, hvor indkomstelasticiteten for el-til-apparater er væsentlig lavere (0.13 frem for de 0.69 anvendt i KF21). Estimationsmæssigt er trend- og indkomsteffekter i elforbruget vanskelige at identificere hver for sig, og der mistes ikke ret meget i

historisk forklaringsevne ved at undvære trenden i elforbruget. Forventningen er at det vil give anledning væsentlig mere moderat udvikling i elforbruget til apparater i KF22 sammenlignet med KF21.

3.2 Usikkerhed

Ift. usikkerhed omkring apparatforbruget så har følgende tre typer af forudsætninger en særlig betydning for usikkerheden knyttet til husholdningers apparatforbrug. Det gælder forudsætninger knyttet til:

- Hvordan husholdningernes forbrug afhænger af priser og indkomst.
- Effektiviteten af nye apparater bidrager til usikkerheden. Fremskrivningen tager udgangspunkt i gældende Ecodesign regulering. Men nye strammere Ecodesign krav vil kunne reducere apparaternes elforbrug.
- Antallet af husholdninger.

Da elforsyningen frem mod 2035 forventes at være baseret på VE-teknologi, skønnes usikkerhed omkring husholdningerne apparatforbrug ikke direkte at påvirke de danske CO₂-udledninger. Usikkerhed omkring husholdningernes apparatforbrug kan dog have betydning for den fremtidige forsyningsikkerhed.

4. Kilder

[1]: Energistyrelsen. 2021. "Månedlig og årlig energistatistik". Energistyrelsen, Tilgået November 12, 2021, <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>

[2] Elmodelbolig (fremskrivning af fordelingen mellem forskellige apparattyper og deres effektivitet).
<http://www.elm.big2great.online/>

[3]: Danmark Statistik, BOL101, Tilgået November 12, 2021,
<https://www.statistikbanken.dk/BOL101>

[4]: DREAM-gruppen. 2021. "SMILE". DREAM-gruppen, Tilgået November 12, 2021, <https://dreamgruppen.dk/smile/>

[5] T-T Analyse, 2019: Estimation af forbrugssystem til IntERACT
https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/wp_18_interact_household_estimation.pdf