

## Data til husholdningernes elforbrug

### Resumé:

*I papiret redegøres for datagrundlaget til estimation af nye ligninger for husholdningernes elforbrug, som beskrives og estimeres i papiret KKA12603.*

---

EBJ05503.doc

Nøgleord: EMMA, Elforbrug

*Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.*

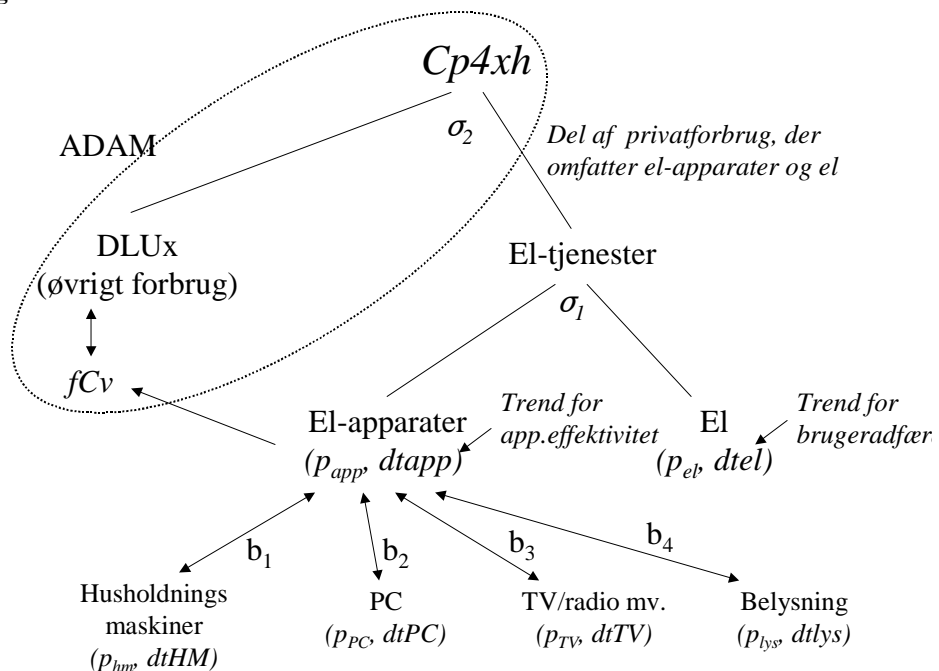
## 1 Indledning

De nye ligninger for husholdningernes elefterspørgsel er baseret på idéen fra Dorte Grinderslevs papir DGR20n02. I det nævnte papir opstilles et system hvor forbrugeren dels vælger mellem eltjenester og øvrige forbrugskomponenter og dels kan sammensætte mængden af eltjenester ved enten at efterspørge mere el eller at købe flere elapparater. I DGR20n02 indgår husholdningernes apparatbestand som en imputeret apparatbestand baseret på købet af de givne apparater fra NR og nogle antagede afgangsrater. I nærværende papir dannes ligeledes imputerede betande af elapparater på baggrund af køb opgjort af NR. Forskellen i forhold til DGR20n02 er dels aggregeringen af NRs elapparater til én apparatbestand i husholdningerne, dels at afgangsraterne nu er baseret på data fra Elmodel bolig.

Dette papir er udelukkende en beskrivelse af data og datakonstruktionen til estimationsgrundlaget for de nye ligninger for husholdningernes elforbrug beskrevet i KKA12603.

## 2 Modelskitse

Figur 1



### 3 Data

Der anvendes data fra forskellige kilder som grundlag for estimation af den opstillede model. I dette afsnit beskrives kort hvilke grunddata, der anvendes fra hvilke kilder.

#### 3.1 EMMA bank og ADAM bank

Fra EMMA-banken trækkes husholdningernes samlede elforbrug  $qJec$  samt elprisen  $pqjec$ . Fra ADAMs databank har vi anvendt privatforbruget  $Cp4xh$  samt forbrugerprisindekset,  $pcp4xhv$ .

#### 3.2 Elmodel bolig

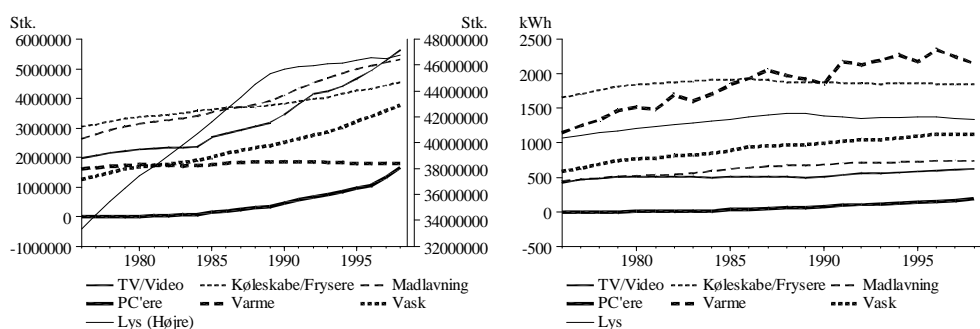
Elmodel bolig er en apparatmodel, der vedligeholdes af konsulentfirmaet IT-Energy. Modellen er ejet af Energistyrelsen og elværkerne.

I Elmodel bolig er husholdningernes elforbrug opgjort på apparatniveau på 23 apparatyper i perioden 1974 til 2002. Modellen indeholder bestande og elforbrug fordelt på årgange af de enkelte apparatyper.

Energistyrelsen og elværkerne anvender Elmodel bolig til fremskrivning af husholdningernes elforbrug.

Data fra Elmodel bolig kan leveres som udtræk fra Energistyrelsen én gang årligt i forbindelse med opdatering af EMMA's databank. Data modtages på aggregeret form med 8 apparatgrupper. I nedenstående figur er serierne for de enkelte grupper tegnet op.

Figur 2 Bestande og energiforbrug



Elmodel bolig's data dækker elforbruget i husholdningerne. Fælles elforbrug i f.eks. fælles vaskerier og fyrrum i boligkomplekser er ikke for nuværende med i Elmodel bolig. Derfor er der en difference mellem det elforbrug, der samlet tilskrives de danske husholdninger og det forbrug, som opgøres i Elmodel bolig. Elmodel boligdata anvendes derfor til at beskrive fordelingen af elforbruget for husholdningerne, mens niveauet bestemmes af det historiske opgjorte elforbrug i Danmarks Statistik's Energimatricer.

### 3.3 Data fra Nationalregnskabet

Til ligningssystemet i KKA12603 kræves en aggregeret apparatmængde til estimation af husholdningernes valg mellem køb af nye elapparater og et øget brug af de elapparater, de allerede har.

I NR findes der 4 forbrugskomponenter, der umiddelbart kan henføres til elapparater. Disse er vist i tabel 1.

**Tabel 1. NR-forbrugskomponenter, elapparater**

NR	Beskrivelse
5310	Husholdningsmaskiner
Del af 5500	Glødelamper
9110	Radio-og tv-apparater
9130	Pc'ere mv.

Anm.: Jf. ADAM's variabeliste og ENS95.

Det er nu tanken at vi ud fra Statistikbankens serier for køb af ovenstående forbrugskomponenter vil danne imputerede bestande. De konstruerede bestande vil vi derefter aggregere sammen til et aggregat  $K$ , som tænkes anvendt i estimationerne. Aggregeringen foretages ved brug af Tørnqvist indekset.

De øverste fire grupper dækker kun en del af husholdningernes elforbrug og apparater. El til opvarmning og elforbrug til apparater i Elmodel bolig-kategorien "Diverse", indgår ikke i estimationen af nye ligninger for husholdningernes elforbrug. El til opvarmning er ikke med, da det modelleres i modellen for husholdningernes varmeforbrug (se KKA04403) og "Diverse" gruppen er ikke med, da den dels består af apparater som cirkulationpumper o.lign., som stort set kun skiftes ud, når de er slidt op, og dels som et aggregat af småapparater, der ikke hører under de andre kategorier. Det er derfor heller ikke muligt at finde tilsvarende NR-data, således at apparaterne kan indgå i den anvendte modelskitse (se KKA12603).

Det elforbrug, der estimeres i KKA12603 er derfor husholdningernes samlede elforbrug fratrukket elforbrug til opvarmning og elforbrug til apparatgruppen "Diverse".

## 4. Datakonstruktion af apparatmængden, $K$ mm.

Den aggregerede apparatmængde vægtes sammen af de fire apparatgrupper i tabel 1 på grundlag af omkostningsandele baseret på et udtryk for usercosts.

I følge MMP23197 er forholdet mellem kapitalapparat,  $K$ , og investering,  $I$ , under antagelse af en geometrisk overlevelseskurve, dvs. konstant afgangsrate,

$\delta$  i en steady state ligevægt med en underliggende vækstrate på  $g$  givet ved (1), se evt. DGR24602.

$$\frac{K}{I} = \frac{1+g}{g+\delta} \quad (1)$$

Desuden har vi kapitalakkumulationsidentiteten (2), hvor  $\delta K_{-1}$  er afskrivningen. Så med en antagelse om afgangsraten  $\delta$ , kan dette bruges til at generere en serie for bestanden af elapparater,  $K$ .

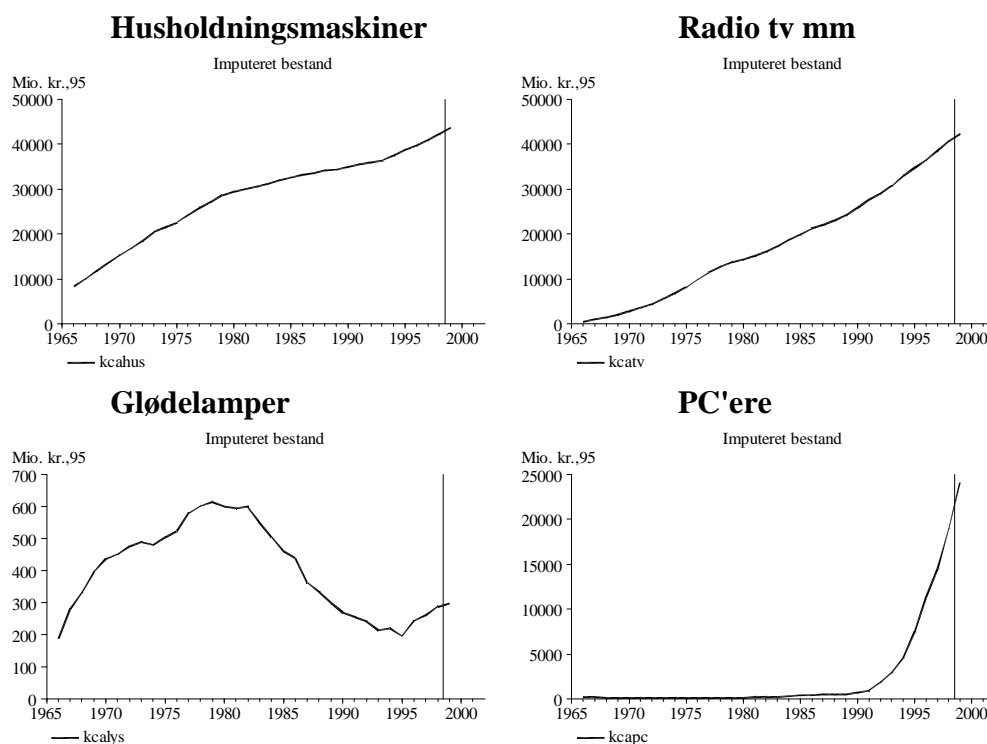
$$\Delta K = I - \delta \cdot K_{-1} \Leftrightarrow K = I + (1 - \delta) K_{-1} \quad (2)$$

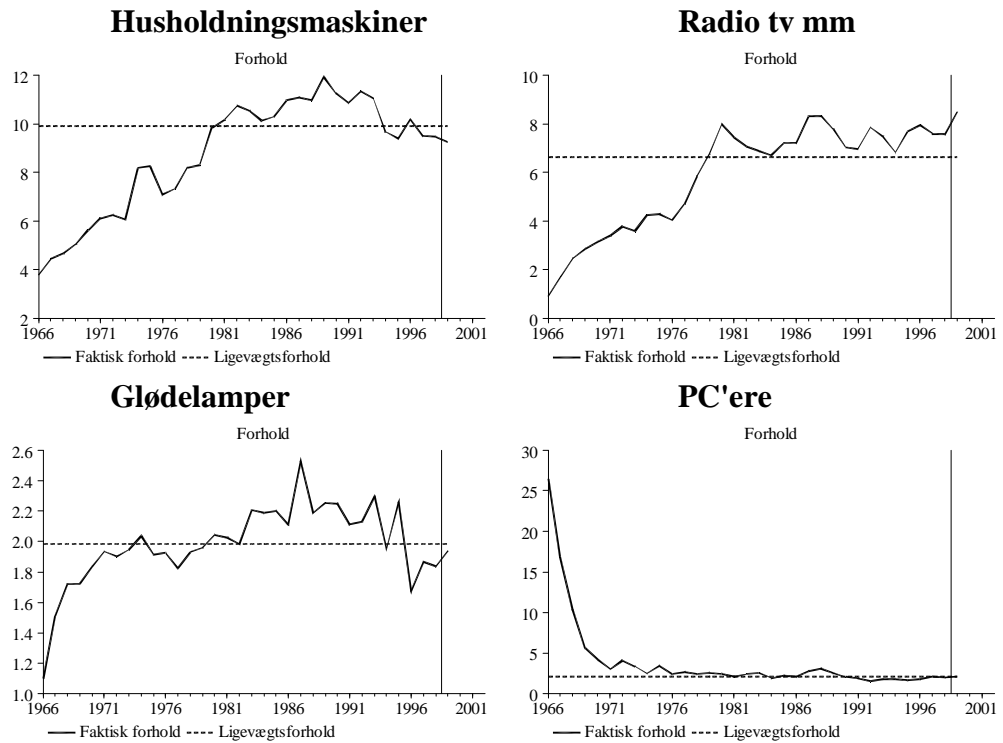
Sammenhængen mellem afgangsrate og forventet levetid på elapparaterne er, at den forventede gennemsnitlige levetid for apparatet er  $1/\delta$ . I samråd med El-modelbolig har vi derfor skønnet nogle forventede levetider for elapparaterne i tabel 1, på baggrund af hvilke bestandene kan konstrueres.

Først konstrueres en bestand ud fra investeringsidentiteten (2), hvor bestanden er nul i periode 0 (år 1965). Derefter er niveauet af bestanden opjusteret, så ligevægtssammenhængen mellem kapital og investering (1) er overholdt i gennemsnit i perioden.

I nedenstående figurer, har vi optegnet de imputerede bestande, og vist ligevægtsforholdet samt det faktiske forhold mellem bestand og køb.

**Figur 3 Imputerede bestande**



**Figur 4 Forholdet mellem bestand og køb**

Vi har nu konstrueret fire imputerede bestande og ønsker nu, for at kunne udregne prisen på aggregatet,  $pk$ , at finde usercost for hver af de fire elapparater.

I DGR20n02 opstilles følgende udtryk for usercost:

$$P_{K_i}^t = (1+r)P_{I_i}^t [r + \delta_i - (1-\delta_i)\dot{P}_{I_i}^t] \quad (3)$$

hvor

- $r$  rente
- $P_{K_i}$  usercost for apparat  $i$
- $P_{I_i}$  investeringsprisen
- $\delta_i$  afgangsrate for apparat  $i$

Hvis man ignorerer rente samt prisforventninger reduceres (3) til

$$P_{K_i}^t = P_{I_i}^t \delta_i \quad (4)$$

Investeringsprisen finder man som prisdeflatoren givet ved forholdet mellem købet i løbende og faste priser opgjort af NR.

Nu kender vi bestande samt tilhørende usercost for de fire apparatgrupper og vi kan herefter konstruere et kædet tørnqvistprisindeks og danne aggregatet som

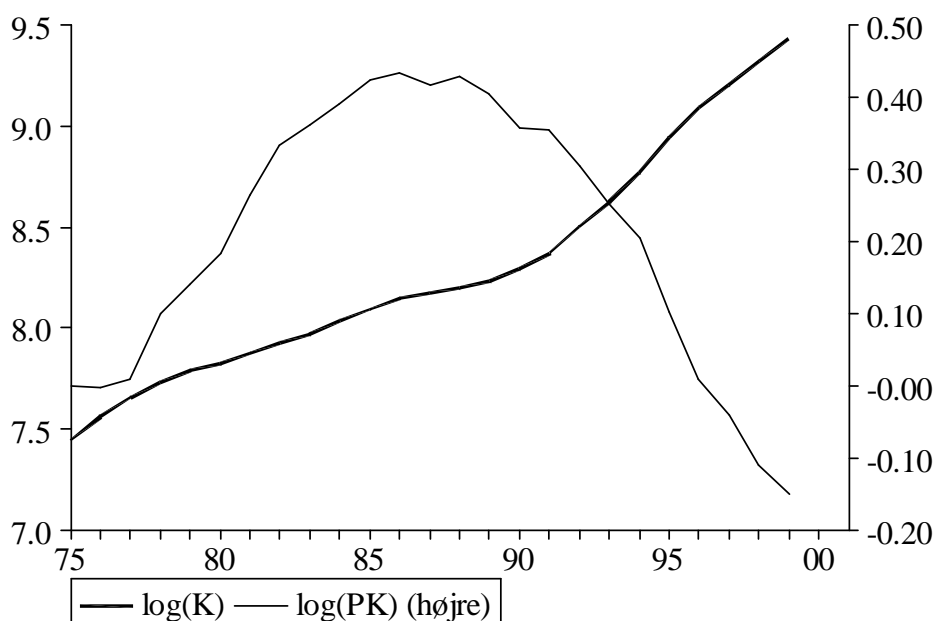
$$K = \frac{C_K}{P_K} \quad (5)$$

hvor  $C_K$  er de samlede udgifter til elapparaterne.

Aggregatet samt tilhørende pris er gengivet i nedenstående figur.

I nedenstående graf er den konstruerede appartbestand med tilhørende pris illustreret.

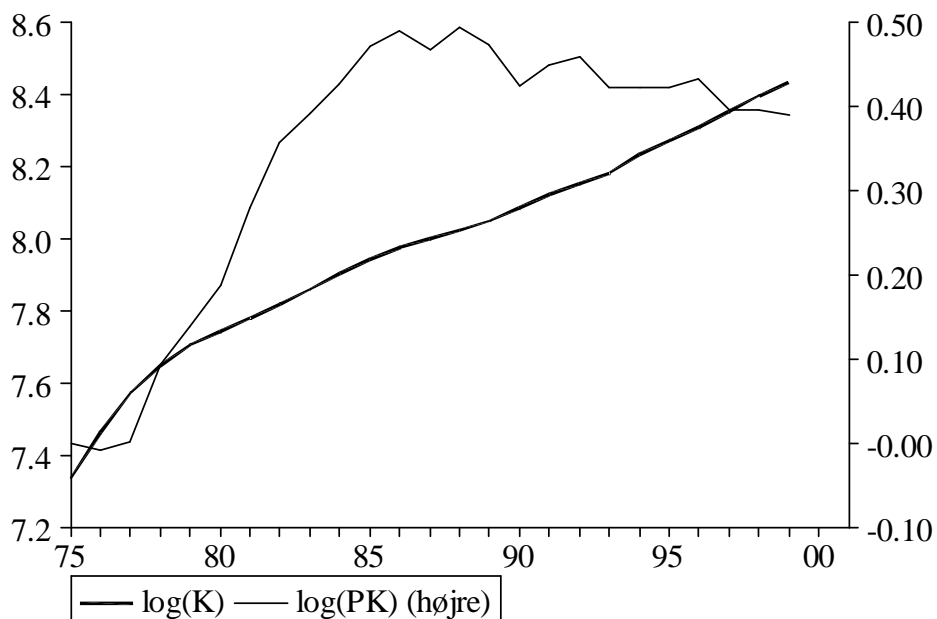
**Figur 5** K og  $p_K$



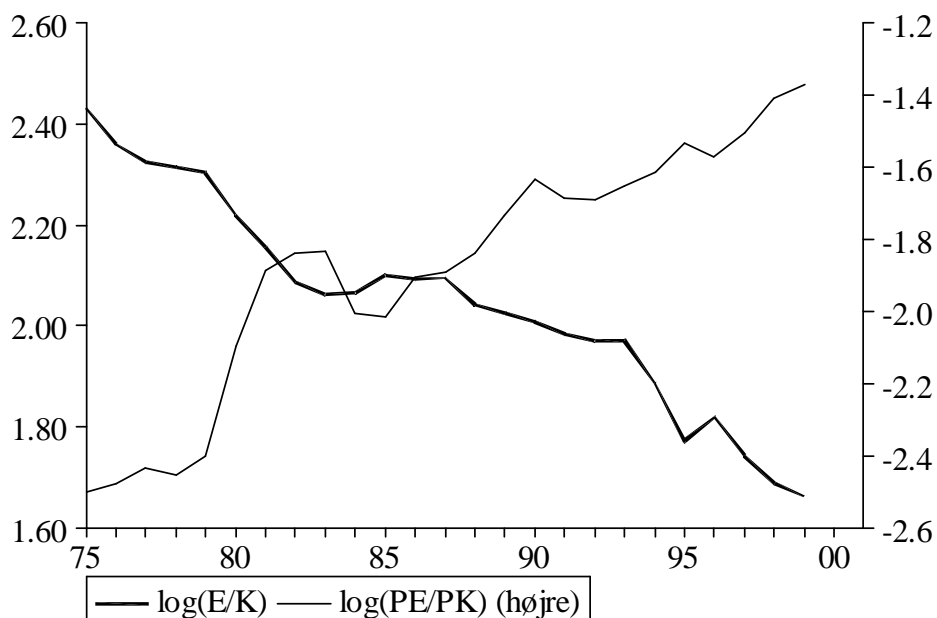
Som det fremgår af figuren er der et kraftigt opsving i aggregatet,  $K$ , fra starten af 90'erne og frem. Opsvinget skyldes, at bestanden af PC'ere udbygges kraftigt i disse år. Hvis man sammenligner med Elmodelboligs bestande af elapparater (jf figur 2) ses det, at PC'ere, når vi måler bestanden i styk ikke fylder nær så meget i aggregatet, som når vi danner en imputeret bestand på baggrund af køb af PC'ere i faste priser. På den baggrund synes forløbet fra 90'erne og frem i figur 3 ikke rimeligt.

Som det fremgår af figur 2 fylder PC'ere ikke særligt meget i kWh i forhold til andre elapprater. Det er blevet derfor besluttet at ekskludere PC'ere fra aggregatet.

Uden PC'ere, tager aggregatet og den tilhørende pris sig således ud

**Figur 6** K og  $p_K$  ekskl. PC'ere

Forholdet mellem elforbruget (korrigeret for varme, diverse samt PC'ere) og bestanden af elapparater samt forholdet mellem priserne på hhv elforbrug og elapparater er vist i figur 7. Som det ses, kan man på baggrund af figuren ikke afvise hypotesen om prisafhængig substitution mellem de to forbrugskomponenter.

**Figur 7** Forholdet mellem el og elapparater



## 4 Konklusion

Det er tanken, at de her i papiret konstruerede tidsserier skal anvendes til estimationerne i KKA12603. Tidsserierne ser fornuftige ud bortset fra bestanden af PC'ere i husholdningerne. Anbefalingen herfra er, at vi ekskluderer PC'ere fra bestanden af elapparater i husholdningerne, hvilket giver PC'ernes meget lille elforbrug synes fuldt ud forsvarligt. Man skal i KKA12603 så tage stilling til modellering af elforbruget for PC'ere

Figur 7 viser, at man på baggrund af data ikke kan afvise hypotesen om en prisafhængig substitution mellem elforbruget og elapparater, som er den grundlæggende hypotese, der ligger bag ligningerne i KKA12603.