

## ADAMs arbejdstid, II

### Resumé:

*I dette papir reestimeres relationen for den gennemsnitlige arbejdstid i ADAM, idet estimationsperioden forlænges til 1990.*

*I denne forbindelse tages det op til overvejelse, om den indlagte trend skal ændres.*

---

G:\LAE\ARBTID\ARBTID1

Nøgleord: beskæftigelse, arbejdstid, data

## Indledning

Dette papir erstatter modelgruppepapir pr. 25. april 1995.

Arbejdstiden i ADAM er tidligere behandlet i modelgruppepapir af 12. april samt 26. juli 1991, hvor datakonstruktion og estimationsprocedure er gennemgået omhyggeligt. Dette beskrives ligeledes i dette papir. Endvidere ses nærmere på en række trends, ligesom det diskuteres, hvilken funktionel for disse der skal anvendes. For en mere detaljeret gennemgang af datakonstruktion og estimationsprocedure henvises dog til ovennævnte papir fra 1991.

## Datakonstruktion

I ADAM er der 4 arbejdstidsvariabler nemlig følgende:

|          |   |  |
|----------|---|--|
| $Hgn(1)$ | = | Gennemsnitlig arbejdstid i industrien            |
| $Hnn$    | = | Normalarbejdstid i industrien                    |
| $Hhnn$   | = | Normalarbejdstid for heltidsansatte i industrien |
| $Ha$     | = | Aftalt arbejdstid                                |

Siden sidste papir er der fundet en række mindre fejl i  $Hgn$ . Det drejer sig specielt for perioden 1948-65. Disse fejl er rettet og  $Hgn$  skiftet ud med  $Hgn1$ .  $Hgn/Hgn1$ 's kilde er industristatistikken (årspublikationen). Denne er imidlertid ophørt med 1989-udgaven. Herefter er den forløbige industristatistik anvendt. Der er således tale om et fald i den statistiske kvalitet. Imidlertid er den forløbige industristatistik ikke videreført efter 1993. Der skal derfor tages stilling til, hvordan  $Hgn1$  kan beregnes i fremtiden.

$Hnn$  og  $Hhnn$  er konstrueret, som følger:

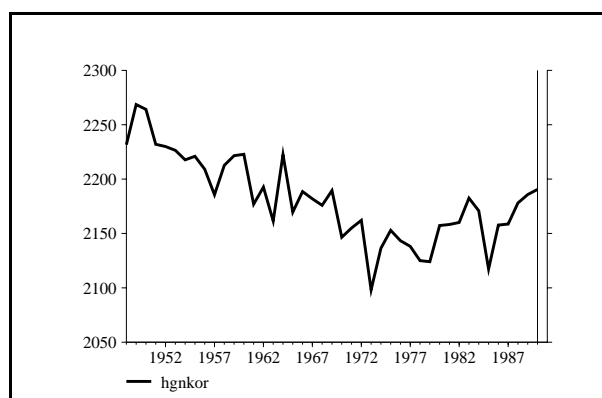
Der tages udgangspunkt i  $Hgn1$ . Denne korrigeres for deltidsarbejde ( $bqn$  er deltidsfrekvensen), afvigelser fra normalåret ( $Hdag$ ) samt ændringer i aftalt arbejdstid ( $ovkum$ ). Variablen beskrives i modelgruppepapir pr. 26. juli 1991). Til dette formål konstrueres en hjælpe-variabel:

$$Hgnkor = Hgn1/(1-bqn/2) - Hdag - ovkum$$

Formålet med  $Hgnkor$  er at finde et udtryk for den uofficielle arbejdstidsnedsættelse, idet  $Hgn1$  er rensset for de kendte svingninger. Herefter forsøges denne beskrevet med en trend. Figur 1 viser udviklingen i  $Hgnkor$ . Strejkeårene 1973 og 1985 træder tydeligt frem. Med nogle fluktuationer ses der en faldende tendens frem til 1979, hvorefter udviklingen vender.

I modelgruppepapir af 26. juli 1991 blev 4 forskellige trends undersøgt, og netop udviklingen siden 1980 blev tillagt stor opmærksomhed.

Tidligere udførte Chow-tests tydede på et strukturelt brud i 1980, og det bemærkes at den stigende trend i *Hgnkor* er fortsat i de tilførte data. Det kan derfor syntes relevant at revurdere nævnte trends:



Trend A : en lineær trend, som knækker i 1980 og herefter er vandret

Trend B : et 2. gradspolynomium i tiden

Trend C : en eksponentiel trend

Trend D : en lineær trend som knækker i 1980 og estimeret frit.

Hver enkelt trend er estimeret mod *Hgnkor*. Resultatet er vist på bilag 1 og 2. Bilag 1 viser *Hgnkor* samt hver af de 4 trends grafisk. Bilag 2 dokumenterer estimationen. Til hver trend svarer en *Hhnn*-serie:

$$Hhnn\langle i \rangle - Hhnn\langle i \rangle[-1] = \text{trend}\langle i \rangle + Ha - Ha[-1] + Hdag - Hdag[-1]$$

*Hhnn* er dermed et godt bud på normalarbejdstiden for heltidsansatte, idet vi har taget hensyn til den beregnede trend, afvigelser fra normalåret og ændringer i overenskomstaftalte arbejdstid. For året 1948 sættes *Hhnn* til  $Hgn1/(1-bqn/2)$ . Med udgangspunkt i dette niveau udregnes de resterende størrelser. Tilsidst reguleres for deltid, så vi er tilbage på *Hgn1*-niveau.

$$Hnn\langle i \rangle = Hhnn\langle i \rangle \cdot (1-bqn/2)$$

Det forudsættes, at der eksisterer et normalt niveau for *Hgn1*, til hvilken den repræsentative arbejder vil udbyde sin arbejdskraft og aflønnes efter gældende overenskomst. *Hnn* fortolkes som denne underliggende tendens. Denne størrelse kan herefter benyttes som forklarende variabel i en *Hgn1*-estimation.

### Estimation af *Hgn1*-relationen

Det teoretiske oplæg tilsiger, at der er tilpasningsomkostninger for virksomhederne ved ansættelse af nye arbejdere. Følgelig vil en stigning i produktionen ikke påvirke beskæftigelsen på kort sigt, men den gennemsnitlige arbejdstid vil derimod stige. Der antages altså labour-hoarding. Tilpasning i beskæftigelsen sker derimod på langt sigt, hvor produktionselasticiteten antages at være 1. Alt i alt påvirker fluktuationer i produktionen kun den gennemsnitlige arbejdstid på kort sigt.

Hvis producenterne opfatter arbejdstiden som eksogen, bør omkostningsminimering på langt sigt medføre sammenfald mellem den gennemsnitlige og den normale arbejdstid. På baggrund af ønsket om sammenfald mellem de 2 arbejdstidsvariabler på langt sigt, besluttes det, at binde koefficienten til  $\log(Hnn)$  til 1 og udelade konstanten. Endvidere inddrages  $D\log(fXn)$ , idet det antages at koefficienterne  $\log(fXn)$  og  $\log(fXn[-1])$  er ens med modsat fortegn. Estimationer foretaget i tidligere papir viser netop, at koefficienterne ligger tæt på hinanden. Med den valgte form undgås en høj korrelation imellem dem. Grundet føromtalt strejker i 1973 og 1985 indføres dummyer for disse år.

Den nuværende  $Hgn$ -relation for perioden 1948-87 ser ud som følger:

**Tabel 1. Eksisterende  $Hgn$ -relation**

| Variabel        | Adamnavn     | Koefficient | Spredning |
|-----------------|--------------|-------------|-----------|
| Gns. arbejdstid | $\log(Hgn)$  |             |           |
| produktion      | $D\log(fXn)$ | 0.06557     | 0.02708   |
| Normalarbtdid   | $\log(Hnn1)$ | 1.0         | (•)       |
| Dummy           | $d73$        | -0.03623    | 0.00938   |
| Dummy           | $d85$        | -0.01719    | 0.00941   |

Anm. n=1948-1987 s=0.0093 R<sup>2</sup>=0.994 DW1=1.4632

Som tidligere nævnt er  $Hgn$  udskiftet til fordel for  $Hgn1$ . For en ordens skyld er ovennævnte estimation foretaget med  $Hgn1$  som venstreside variabel, hvor alle øvrige data er holdt uændret. Resultatet ses i tabel 2 og bilag 3 dokumenterer begge estimationer:

**Tabel 2. Estimation af  $Hgn1$ -relation**

| Variabel        | Adamnavn     | Koefficient | Spredning |
|-----------------|--------------|-------------|-----------|
| Gns. arbejdstid | $\log(Hgn1)$ |             |           |
| produktion      | $D\log(fXn)$ | 0.06988     | 0.02442   |
| Normalarbtdid   | $\log(Hnn1)$ | 1.0         | (•)       |
| Dummy           | $d73$        | -0.03721    | 0.00846   |
| Dummy           | $d85$        | -0.01640    | 0.00847   |

Anm. n=1948-1987 s=0.0082 R<sup>2</sup>=0.995 DW1=1.0142

Det ses, at der kun sker mindre ændringer i koefficienterne. Koefficienten til  $D\log(fXn)$  er bemærkelsesværdig lille. Forklaringen kan være, at labourhoarding af arbejdere sker indenfor året<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Jf. Ellen Andersen: En model for Danmark 1949-65. Akademisk forlag, København 1975 (s. 185)

Som tidligere nævnt er den trend, som anvendes på nuværende tidspunkt, lineær og vandret efter 1980. Af Figur 1 ses, at den stigende trend fra 1980 er fortsat perioden ud. Det kan derfor syntes relevant at revurdere den valgte trend og sammenligne med potentielle alternativer. Estimationsresultaterne præsenteres i tabel 3. Bilag 4 viser grafisk observerede og beregnede værdier af  $\log(HgnI)$  for hver af de 4 trends samt residual-diagrammer. I bilag 5 er estimationsudskrifter for trends og  $\log(HgnI)$ .

Fortegn til koefficienterne er som ventet. I forhold til estimation foretaget i tidligere papir, kan det bemærkes, at reestimationen ikke har haft nogen større effekt på koefficienterne til den valgte trend (A), samt den eksponentielle trend (C). Hvad angår tidspolynomiet (B) er koefficienten til  $D\log(fXn)$  steget en halv gang. For den lineære trend, med fri estimation (trend D), er koefficienten til  $D\log(fXn)$  halveret ligesom koefficienten til  $d85$  har skiftet fortegn, og nu er negativ.

Imidlertid medfører estimationerne bemærkelsesværdigt lave DW-størrelser. Dette giver grund til at se på estimationesmetoden, som er foretaget ved en 2-trins procedure: først er trenden estimeret, derefter er trenden anvendt i estimation af  $HgnI$ -relationen. Start-niveauet for trenden er fastlagt som  $HgnI/(1-bqn/2)$  dvs. den gennemsnitlige arbejdstid for heltidsansatte i 1948. En mulig årsag til de lave DW-værdier kunne være, at udgangspunktet for trenden ikke er valgt rigtigt. Da konstanten ikke er medtaget, bliver der således ikke korrigeret for en evt. fejlanbringelse, og resultatet vil være korrelerede residualer med samme fortegn og dermed lave DW-værdier.

For at rette op på dette foretages estimationsproceduren forsøgsvis i et trin og ikke-lineært, idet bl.a. udgangsniveauet bliver estimeret. Resultatet vises i tabel 4. Variablen akk indeholder de akkumulerede kendte ændringer i den gns. arbejdstid, dvs. ændringer i aftalt arbejdstid og afvigelser fra normalåret. Bilag 6 viser grafisk observerede og beregnede værdier af  $\log(HgnI)$ . Dokumentation er ikke vedlagt (estimationen er foretaget i TSP som gør estimation på ligningen meget tung).

Det ses, at koefficienten til ændringer i produktionen er faldet ved alle 4 trends. Samtidig er udgangsniveauet for trenden større end  $HgnI/(1-bqn/2)$ . Det tyder således på at udgangspunktet for trenden har været lagt for lavt. Da produktionsvæksten har været positiv gennem hele perioden, har denne "påtaget" sig at forklare den fremkomne residual. Koefficienten var således uberettiget stor.

Anvendelsen af konstantled har imidlertid kun påvirket DW-testene i mindre grad. Der eksisterer således stadig autokollinearitet, hvilket siger, at trenden og de forklarende variable ikke alene repræsenterer bevægelsen i den gns. arbejdstid. Forklaringen må være, at de egentlige årsager til den faldende tendens i den gennemsnitlige arbejdstid ikke er forklaret, men derimod estimeret ved hjælp af en trend. Stokastikken vil dermed ikke ligge ukorrelerede omkring trenden, men have en tendens til at hænge sammen over en årrække.

Dette skaber de lave DW-værdier.

Afslutningsvis kan der stilles spørgsmål ved estimationens funktionelle form. Skal denne være logaritmisk eller lineær? Der kan argumenteres for begge dele. Den del af  $HgnI$  som antages at kunne forklares udfra  $akk$  bør være lineær, idet en ændring i den aftalte arbejdstid burde slå direkte på den gennemsnitlige arbejdstid med forholdet en til en. Derimod forekommer det logisk at estimere ændringer i  $fXn$  i elasticiteter, dvs. logaritmisk.

I tabel 5 er relationen estimeret lineært. Bilag 7 viser grafisk observerede og beregnede størrelser af  $HgnI$ . For sammenlignings skyld er den lineære estimation endvidere vist i logaritmiske størrelser på bilag 8.

### Afrunding

Valget af en trend må bero på flere forhold:

- Hvilke forventninger har man til den fremtidige udvikling i den gennemsnitlige arbejdstid/vurdering af trendens langtsigtsegenskaber?. Hvis den opadgående trend er et resultat af fx overarbejde som følge af nedsat arbejdstid må tendensen forventes at være midlertidig. Dermed kan trend B og D udelukkes.
- Det er vanskeligt at vurdere, hvilken størrelse koefficienten til  $D\log(fXn)$  egentlig bør have. Afhængigt af trenden ligger den mellem 0.03 og 0.22. I den eksisterende relation er størrelsen 0.07.
- I hvilken funktionel form skal estimationen ske?.

**Tabel 3. Reestimation af  $HgnI$  (logaritmisk).**

| Trend | Variabel | Adamnavn | Koefficient | Spredning |
|-------|----------|----------|-------------|-----------|
|-------|----------|----------|-------------|-----------|

| A | Gns. arbejdstid | $\log(Hgn1)$  |          |          |
|---|-----------------|---------------|----------|----------|
|   | Produktion      | $D\log(fXn)$  | 0.07080  | 0.03141  |
|   | Normalarb.tid   | $\log(Hnna)$  | 1.0      | (•)      |
|   | Dummy           | $d73$         | -0.03794 | 0.01089  |
|   | Dummy           | $d85$         | -0.01737 | 0.01093  |
| B | Gns. arbejdstid | $\log(Hgn1)$  |          |          |
|   | Produktion      | $D\log(fXn)$  | 0.22366  | 0.04450  |
|   | Normalarb.tid   | $\log(Hn nb)$ | 1.0      | (•)      |
|   | Dummy           | $d73$         | -0.02607 | 0.01543  |
|   | Dummy           | $d85$         | -0.01896 | 0.01548  |
| C | Gns. arbejdstid | $\log(Hgn1)$  |          |          |
|   | Produktion      | $D\log(fXn)$  | 0.20635  | 0.04455  |
|   | Normalarb.tid   | $\log(Hnnc)$  | 1.0      | (•)      |
|   | Dummy           | $d73$         | -0.03093 | 0.01545  |
|   | Dummy           | $d85$         | -0.01494 | 0.01550  |
| D | Gns. arbejdstid | $\log(Hgn1)$  |          |          |
|   | Produktion      | $D\log(fXn)$  | 0.11156  | 0.02457  |
|   | Normalarb.tid   | $\log(Hnnd)$  | 1.0      | (•)      |
|   | Dummy           | $d73$         | -0.03007 | 0.008521 |
|   | Dummy           | $d85$         | -0.02702 | 0.008548 |

Anm. Trend A:  $n=1948-1990$   $s=0.0104$   $R^2=0.993$   $DW_1=0.5890$

Anm. Trend B:  $n=1948-1990$   $s=0.0120$   $R^2=0.985$   $DW_1=0.6530$

Anm. Trend C:  $n=1948-1990$   $s=0.0129$   $R^2=0.986$   $DW_1=0.5335$

Anm. Trend D:  $n=1948-1990$   $s=0.0073$   $R^2=0.996$   $DW_1=1.0300$

**Tabel 4. Reestimation af  $Hgn1$  (ikke-lineær og logaritmisk).**

| Trend | Variabel | Adamnavn | Koefficient | Spredning |
|-------|----------|----------|-------------|-----------|
|-------|----------|----------|-------------|-----------|

| A                                    | Gns. arbejdstid     | $\log(Hgn1)$                        |                    |                    |
|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                      | Produktion          | $D\log(fXn)$                        | 0.03022            | 0.04475            |
|                                      | Normalarb.tid       | $\log(Hnna)$                        | 1.0                | (•)                |
|                                      | Dummy               | $d73$                               | -0.04237           | 0.01078            |
|                                      | Dummy               | $d85$                               | -0.02196           | 0.01105            |
| <hr/> <hr/> <i>Hnna</i> <hr/> <hr/>  |                     |                                     |                    |                    |
|                                      | Konstant            |                                     | 2250,48            | 10.3416            |
|                                      | Lineær trend        | $(Tid3-1947)$                       | -2.4863            | 0.3579             |
|                                      | Akk ændret arb.tid  | $Akk$                               | 1.0                | (•)                |
| B                                    | Gns. arbejdstid     | $\log(Hgn1)$                        |                    |                    |
|                                      | Produktion          | $D\log(fXn)$                        | 0.04309            | 0.02867            |
|                                      | Normalarb.tid       | $\log(Hn nb)$                       | 1.0                | (•)                |
|                                      | Dummy               | $d73$                               | -0.03453           | 0.006979           |
|                                      | Dummy               | $d85$                               | -0.02868           | 0.007131           |
| <hr/> <hr/> <i>Hn nb</i> <hr/> <hr/> |                     |                                     |                    |                    |
|                                      | Konstant            |                                     | 2276.37            | 7.5145             |
|                                      | Lineær trend        | $(Tid3-1947)$                       | -5.7128            | 0.4946             |
|                                      | Tidspolynomium      | $(Tid3-1947)**2$                    | 0.06299            | 0.00857            |
|                                      | Akk ændret arb.tid  | $Akk$                               | 1.0                | (•)                |
| C                                    | Gns. arbejdstid     | $\log(Hgn1)$                        |                    |                    |
|                                      | Produktion          | $D\log(fXn)$                        | 0.03692            | 0.04298            |
|                                      | Normalarb.tid       | $\log(fXn)$                         | 1.0                | (•)                |
|                                      | Dummy               | $d73$                               | -0.04008           | 0.01047            |
|                                      | Dummy               | $d85$                               | -0.02521           | 0.01074            |
| <hr/> <hr/> <i>Hn nc</i> <hr/> <hr/> |                     |                                     |                    |                    |
|                                      | Konstant            |                                     | 2169.53            | 7.8079             |
|                                      | Eksp. trend         | $c2*\exp(tid2*c6), c2:$<br>-, $c6:$ | 112.66<br>-0.09114 | 16.1688<br>0.02889 |
|                                      | Akk. ændret arb.tid | $Akk$                               | 1.0                | (•)                |
| D                                    | Gns. arbejdstid     | $\log(Hgn1)$                        |                    |                    |
|                                      | Produktion          | $D\log(fXn)$                        | 0.04072            | 0.02938            |
|                                      | Normalarb.tid       | $\log(Hn nd)$                       | 1.0                | (•)                |
|                                      | Dummy               | $d73$                               | -0.03579           | 0.00713            |
|                                      | Dummy               | $d85$                               | -0.02809           | 0.00730            |



| <i>Hnnd</i>         |              |         |        |
|---------------------|--------------|---------|--------|
| Konstant            |              | 2260.76 | 6.9458 |
| Lineær trend        | $(Tid-1947)$ | -3.3788 | 0.2664 |
| Knækket trend       | $Tid1*d4$    | 9.1250  | 0.9696 |
| Akk. ændret arb.tid | <i>Akk</i>   | 1.0     | (•)    |

Anm. Trend A: n=1948-1990  $s=0.0105$   $R^2=0.993$   $DW_1=0.6398$

Anm. Trend B: n=1948-1990  $s=0.0068$   $R^2=0.997$   $DW_1=1.3866$

Anm. Trend C: n=1948-1990  $s=0.0102$   $R^2=0.994$   $DW_1=0.6660$

Anm. Trend D: n=1948-1990  $s=0.0069$   $R^2=0.997$   $DW_1=1.3533$

**Tabel 5. Reestimation af *Hgn1* (lineær).**

| Trend | Variabel           | Adamnavn                   | Koefficient | Spredning |
|-------|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| A     | Gns. arbejdstid    | <i>Hgn1</i>                |             |           |
|       | Konstant           |                            | 2258.09     | 7.1904    |
|       | Produktion         | $D(fXn)$                   | 0.2167E-4   | .5709E-3  |
|       | Lineær trend       | $(Tid3-1947)*(1-bqn/2)$    | -2.7618     | 0.2858    |
|       | Forkl. afvigelser  | $Akk*(1-bqn/2)$            | 1.0         | (•)       |
|       | Dummy              | $d73$                      | -71.38      | 18.81     |
|       | Dummy              | $d85$                      | -32.11      | 19.46     |
| B     | Gns. arbejdstid    | $\log(Hgn1)$               |             |           |
|       | Konstant           |                            | 2279.52     | 5.8076    |
|       | Produktion         | $D\log(fXn)$               | 0.4745E-3   | .3913E-3  |
|       | Lineær trend       | $(Tid3-1947)*(1-bqn/2)$    | -5.7726     | 0.4877    |
|       | Tidspolynomium     | $(Tid-1947)**2*(1-bqn/2)$  | 0.06171     | 0.009181  |
|       | Forkl. afvigelse   | $Akk*(1-bqn/2)$            | 1.0         | (•)       |
|       | Dummy              | $d73$                      | -60.58      | 12.80     |
|       | Dummy              | $d85$                      | -48.22      | 13.35     |
| C     | Gns. arbejdstid    | $\log(Hgn1)$               |             |           |
|       | Konstant           |                            | 2166.07     | 9.5140    |
|       | Produktion         | $D\log(fXn)$               | .2845E-3    | .5625E-3  |
|       | Eksponentiel trend | $c2*\exp(c6*tid3)$ , $c2:$ | 116.827     | 11.74     |
|       | -                  | - , $c6:$                  | -0.07938    | 0.02334   |
|       | Forkl. afvigelse   | $Akk*(1-bqn/2)$            | 1.0         | (•)       |
|       | Dummy              | $d73$                      | -69.53      | 18.40     |

|      |                            |                 |             |               |
|------|----------------------------|-----------------|-------------|---------------|
|      | Dummy                      | $d85$           | -40.32      | 19.22         |
| D    | Gns. arbejdstid            | $\log(HgnI)$    |             |               |
|      | Konstant                   |                 | 2266.11     | 5.0688        |
|      | Produktion                 | $D\log(fXn)$    | .3472E-3    | .3937E-3      |
|      | Lineær trend               | $(Tid-1947)$    | -3.5772     | 0.2317        |
|      | Knækket trend<br>(1980-90) | $d4*tid1$       | 9.4783      | 1.0421        |
|      | Forkl. avigelse            | $Akk*(1-bqn/2)$ | 1.0         | (•)           |
|      | Dummy                      | $d73$           | -61.42      | 12.95         |
|      | Dummy                      | $d85$           | -46.18      | 13.48         |
| Ann. | Trend A: n=1948-1990       | s=18.37         | $R^2=0.994$ | $DW_1=0.7421$ |
| Ann. | Trend B: n=1948-1990       | s=12.40         | $R^2=0.997$ | $DW_1=1.4520$ |
| Ann. | Trend C: n=1948-1990       | s=17.96         | $R^2=0.994$ | $DW_1=0.7508$ |
| Ann. | Trend D: n=1948-1990       | s=12.57         | $R^2=0.997$ | $DW_1=1.4250$ |