

# En ny mellemfristet holdbarhedsindikator

**Andreas Østergaard Iversen**

*Danish Rational Economic Agents Model, DREAM*

**Peter Stephensen**

*Danish Rational Economic Agents Model, DREAM*

## **DREAM Arbejdsrapport 2013:1**

Februar 2013

### **Abstract**

Arbejdsrapporten beskriver to mål for en mellemfristet holdbarhed i DREAM, disse baserer sig på IMF holdbarhedsindikator I2. Den første mellemfristede holdbarhedsindikator angiver hvor langt den faktiske gældskvote er fra en given gældskvotemålsætning til et bestemt tidspunkt, Den anden mellemfristede holdbarhedsindikator angiver økonomiens holdbarhed hvis gældskvoten holdes konstant til den givne gældskvotemålsætning fra et bestemt tidspunkt og frem efter. Indikatorerne defineres således at, den indikator DREAM normalt bruger er et specialtilfælde.

DREAM, Danish Rational Economic Agents Model. Amaliegade 44, 1256 København K

[www.dreammodel.dk](http://www.dreammodel.dk)

## Indledning

I EU-kommissionens holdbarhedsrapporter<sup>1</sup> skelnes mellem 2 indikatorer, S1 og S2. S2 svarer til den vi normalt bruger i DREAM. S1 derimod, søger at give et bud på en mellemfristet holdbarhedsindikator. På samme måde ses hos IMF en opdeling på 2 indikatorer (I1 og I2)<sup>2</sup>.

Der defineres i dette notat to mellemfristede holdbarhedsindikatorer, der især baserer sig på IMF's I2. Den første mellemfristede holdbarhedsindikator,  $MHBI_1$  er stort set identisk med I2, og angiver hvor langt den faktiske gældskvotet er fra en given gældskvotemålsætning til et bestemt tidspunkt. Problemet med denne indikator er, at den ikke beskæftiger sig med hvad der sker efter tidspunktet for gældsmålsætningen. Den anden mellemfristede holdbarhedsindikator  $MHBI_2$  er ny. Den angiver økonomiens holdbarhed hvis gældskvoten holdes konstant efter tidspunktet for gældsmålsætningen. Denne holdbarhedsindikator er derfor mere restriktiv: ikke alene skal gælden tilfredsstillende et givent krav på et givent tidspunkt, det skal desuden være muligt at overholde kravet permanent derefter.

Indikatorerne defineres således at, den indikator HBI vi normalt bruger er et specialtilfælde. Herefter vil de mellemfristede holdbarhedsindikatorer blive undersøgt via et marginaleksperiment hvor der indføres en 38 timers arbejdsuge i stedet for 37 timer. Marginaleksperimentet tjener kun et illustrativt formål, og er udelukkende udført for undersøge hvordan de mellemfristede holdbarhedsindikatorer ændres som en konsekvens af et arbejdsudbudsstød.

Det vises at  $MHBI_1$ ,  $MHBI_2$  og HBI er ret forskellige i DREAM's grundforløb. Forklaringen på dette er, at initialgælden og udviklingen i den primære saldo har betydning for resultatet af de 3 indikatorer. Det er så at sige *timing*en der betyder noget. Dette gælder i mindre grad ved politik-stød til grundforløbet. Det væsentlige resultat er, at ved politik-stød til grundforløbet, fås effekter på HBI og  $MHBI_2$  der ofte er relativt ens. Dette skyldes at  $MHBI_2$  både inddrager de mellem- og langsigtede informationer. Dette er ikke tilfældet med indikatoren  $MHBI_1$  der har en endelig tidshorisont, og derfor er meget følsom overfor timingen i det betragtede politik-stød. Det anbefales derfor at benytte enten kun  $MHBI_2$ , eller kombinationen af HBI og  $MHBI_2$ .

---

<sup>1</sup> Se fx [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/publication15998\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication15998_en.pdf)

<sup>2</sup> <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp1211.pdf>

## Den mellemfristede holdbarhedsindikator, $MHBI_1$ .

Ideen er følgende: beregn hvor meget større den offentlige saldo skal være for at et givent fremtidigt gældsmål kan opnås. Dette står i modsætning til det holdbarhedsmål vi normalt bruger i DREAM. Her beregnes den ændring i den offentlige saldo, der skal til for at sikre at gældskvoten er konstant på lang sigt. Vi interesserer os ikke for, hvor stor gældskvoten bliver. Kommissionen antager at gældskvoten skal være 60 pct. i 2060. IMF har et tilsvarende mål for gælden, men allerede i 2030. Vi følger IMF i at antage at den offentlige saldo påvirkes gradvist. Den offentlige gæld i periode  $t$ ,  $D_t$ , er bestemt ved:

$$(1.1) \quad D_t = (1 + r_t)D_{t-1} - B_t$$

Hvor  $B_t$  er den offentlige primære saldo i et givent modelforløb i periode  $t$ , og  $r_t$  er renten. Vi ønsker at vurdere holdbarheden af dette forløb. Til dette formål defineres den korrigerede offentlige saldo:

$$(1.2) \quad \hat{B}_t = \begin{cases} B_t - MHBI_1 \frac{t}{T_1} Y_t, & \text{for } t < T_1 \\ B_t - MHBI_1 Y_t, & \text{for } t \in [T_1, T_2] \end{cases}$$

Hvor  $Y_t$  er løbende BNP i periode  $t$  og  $MHBI_1$  er den mellemfristede holdbarhedsindikator.

$MHBI_1$  vælges således at den givne gældmålsætning opnås til tidspunkt  $T_2$ . I perioden  $T_1$  til  $T_2$  formindskes den primære saldo med  $MHBI_1 Y_t$ <sup>3</sup>. Hvis den eksisterende finanspolitik er holdbar, gælder det altså at  $MHBI_1 \geq 0$ . I perioden 1 til  $T_1 - 1$  sker der en gradvis indfasning. IMF antager fx at  $T_1 = 2020$  og  $T_2 = 2030$ . Vi ønsker at vælge en mellemfristet holdbarhedsindikator,  $MHBI_1$ , således at gældskvoten,  $\gamma$ , i  $T_2$  er:

$$(1.3) \quad \hat{D}_{T_2} = \gamma Y_{T_2}.$$

Hvor  $\hat{D}_{T_2}$  er den korrigerede gæld i periode  $T_2$ <sup>4</sup>

Den mellemfristede holdbarhedsindikator,  $MHBI_1$ , er beregnet i Bilag 1, og giver:

$$(1.4) \quad MHBI_1(T_1, T_2, \gamma) = \frac{\sum_{s=1}^{T_2} B_s R_s - D_0 - \gamma Y_{T_2} R_{T_2}}{\psi(T_1, T_2)}$$

<sup>3</sup> Dette er svarende til den metode der normalt benyttes i DREAM.

<sup>4</sup>  $\hat{D}_t = (1 + r_t)\hat{D}_{t-1} - \hat{B}_t$

Hvor  $\psi(T_1, T_2) = \sum_{s=1}^{T_1-1} \frac{S}{T_1} T_s R_s + \sum_{s=T_1}^{T_2} Y_s R_s$  og  $R_t$  er diskonteringsfaktoren, der er givet ved:

$$(1.5) \quad R_t = \prod_{s=1}^t \frac{1}{1+r_s}, R_0 = 1$$

Under antagelse af positiv vækstkorrigeret realrente,  $T_1 = 1$  og  $T_2 = \infty$  reduceres den mellemfristede holdbarhedsindikator til den holdbarhedsindikator vi normalt bruger,  $HBI$ , der er uafhængig af gældskvoten  $\gamma$ :

$$(1.6) \quad MHBI_1(T_1 = 1, T_2 = \infty, \gamma) = \frac{\sum_{s=1}^{\infty} B_s R_s - D_0}{\sum_{s=1}^{\infty} Y_s R_s} = HBI$$

idet  $\lim_{T_2 \rightarrow \infty} \gamma Y_{T_2} R_{T_2} = 0$ .

## En ny holdbarhedsindikator

Problemet med holdbarhedsindikatoren  $MHBI_1$  er at den ikke tager stilling til hvad der sker efter  $T_2$ . Den beregner hvilken belastning det er for det offentlige budget at ramme en bestemt gældskvotest i  $T_2$ , men medregner ikke de omkostninger der evt. er ved at fastholde gældskvoten. Vi definerer derfor vores nye mellemfristede holdbarhedsindikator ved at tilføje en antagelse om at gældskvoten er konstant fra  $T_2$  og frem.

Fra ligning (1.1) findes gældskvoten til tidspunkt  $t$ :

$$(1.7) \quad \frac{D_t}{Y_t} = (1+r_t) \frac{Y_{t-1}}{Y_t} \frac{D_{t-1}}{Y_{t-1}} - \frac{B_t}{Y_t}$$

Hvis gældskvoten skal være konstant over tid skal det derfor gælde at:

$$\begin{aligned} \frac{B_t}{Y_t} &= r_t \frac{Y_{t-1}}{Y_t} \frac{D_{t-1}}{Y_{t-1}} \Rightarrow \\ B_t &= r_t D_{t-1} \end{aligned}$$

Dvs. at gældskvoten er konstant, når den offentlige saldo er lig med forrentningen af gælden.

For  $t > T_2$  definerer vi den korrigerede saldo således:

$$\hat{B}_t = r_t \hat{D}_{t-1} \text{ for } t > T_2$$

Således at:

$$\hat{D}_t = \gamma Y_t \text{ for } t > T_2$$

Det gælder derfor at:

$$(1.8) \quad \hat{B}_t = r_t \gamma Y_{t-1} \text{ for } t > T_2$$

Ud fra det den forrige korrigerede saldo, ligning (1.2), den mellemfristede holdbarhedsindikator  $MHBI_1$ , ligning (1.4) samt ligning (1.8) har vi et samlet forløb for den korrigerede saldo med fast gældskvotefra  $T_2 + 1$  og frem:

$$(1.9) \quad \hat{B}_t = \begin{cases} B_t - MHBI_1 \frac{1}{T_1} Y_t & \text{for } t < T_1 \\ B_t - MHBI_1 Y_t & \text{for } t \in [T_1, T_2] \\ r_t \gamma Y_{t-1} & \text{for } t > T_2 \end{cases}$$

Ud fra (1.9) og initialgælden  $D_0$  kan en holdbarhedsindikator beregnes:

$$(1.10) \quad MHBI_2(T_1, T_2, \gamma, MHBI_1) = \frac{\sum_{s=1}^{\infty} (B_s - \hat{B}_s) R_s}{\sum_{s=1}^{\infty} Y_s R_s}$$

Under antagelse af positiv vækstkorrigeret realrente,  $T_1 = 1$  og  $T_2 = \infty$  reduceres  $MHBI_2$  til den holdbarhedsindikator vi normalt bruger:

$$HBI = MHBI_1 = MHBI_2$$

## Gældskvoten

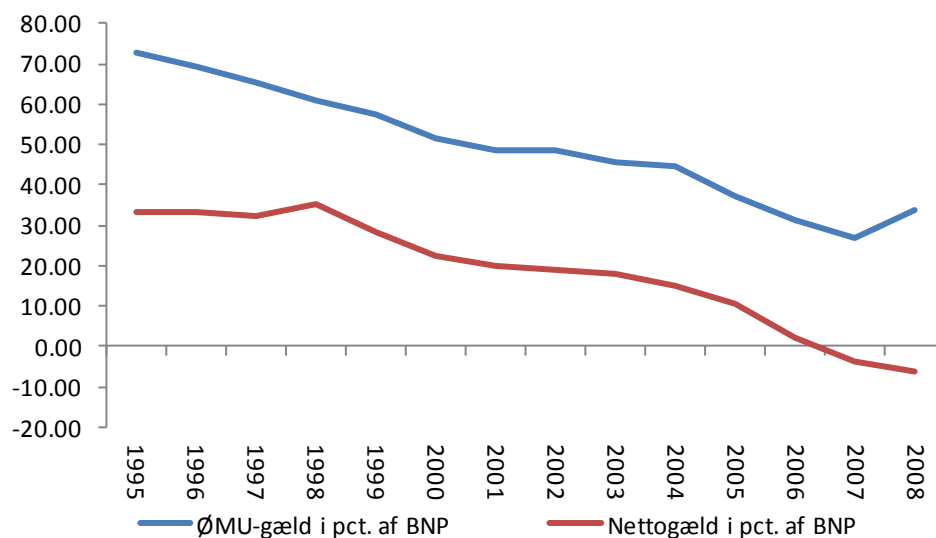
IMF og EU-kommissionen har en målsætning om at ØMU-gældskvoten skal være 60 procent i henholdsvis 2030 og 2060, dvs.  $T_2 = \{2030, 2060\}$ . 60 procent målsætningen er udregnet på baggrund af den offentlige ØMU-gæld. I DREAM findes ØMU-gælden ikke direkte, og derfor kan de 60 procent ikke direkte implementeres. I DREAM er det offentlige gældsbegreb defineret som nettogælden.

Ligning (1.11) viser hvordan man kommer fra ØMU-gæld til nettogæld:

$$(1.11) \quad \underbrace{\underbrace{\text{ØMU-gæld}}_{\text{Passiver markedsværdi}} + \underbrace{\text{Finansielle derivater, Handelskreditter mv,}}_{\text{Korrektion for markedsværdi}} - \underbrace{\text{Aktiver}}_{\text{markedsværdi}}}_{\text{Nettogæld}}$$

I det følgende omregnes 60 procent gældskvotemålsætningen til nettogældskvotemålsætning, der implementeres i DREAM.

Figur 1. ØMU-gæld og nettogæld i procent af BNP.



kilde: statistikbanken EDP 3 og OFF13.

Fra figurerne ses, som man kunne forvente, en vis sammenhæng mellem den offentlige ØMU-gæld og nettogæld, korrelation over perioden 1995 – 2008 mellem de to gældsbegreber er 0,95.

Vi opstiller en simpel OLS regression:

$$(1.12) \quad \text{ØMU-gældskvote}_t = \text{Konstant} + \beta \text{Nettogældskvote}_t + \varepsilon_t$$

Vi estimerer relation (1.12) over perioden 1995-2008<sup>5</sup>, som giver:

$$(1.13) \quad \text{\textit{ØMU}} - \text{\textit{gældskvote}}_t = 31,305 + 0,981 \text{\textit{Nettogældskvote}}_t$$

2,096                      0,091

Standardfejlen er angivet under de estimerede værdier. Det ses, at relationens parametre er estimeret signifikant på 1 procent niveau,  $R^2$  er 0.90.

IMF og EU-kommissionens målsætning:

$$\text{\textit{ØMU}} - \text{\textit{gældskvote}}_t \leq 60 \% \Rightarrow$$

$$\text{\textit{Netto}} - \text{\textit{gældskvote}}_t \leq \frac{(60 - 31,305)}{0,981} = 29,25 \%$$

I DREAM oversættes EU-kommissionens 60 procent gældskvotemålsætning til en 29,25 procent netto-gældskvotemålsætning.

---

<sup>5</sup> Estimations perioden er valgt til at slutte i 2008 da dette er basisår i den nuværende version af DREAM.

## Eksempel: Den mellemfristede holdbarhed af en 38 timers arbejdsuge.

I nærværende afsnit beregnes den mellemfristede holdbarhedsindikator for et marginaleksperiment hvor der indføres en 38 timers arbejdsuge i stedet for 37 timers. Marginaleksperimentet tjener som nævnt kun et illustrativt formål, og er udelukkende udført for undersøge, hvordan de mellemfristede holdbarhedsindikatorer ændres som en konsekvens af et arbejdsudbudsstød.

Generelt vil indførelse af en 38 timers arbejdsuge medføre en stigning i den produktive beskæftigelse som på sigt vil medføre større produktion, indkomst og forbrug. Et forhøjet aktivitetsniveau styrker de offentlige indtægter, som i marginaleksperimentet dominerer stigningen i de offentlige udgifter. Således vil eksperimentet resultere i forbedring af den primære saldo og den finansielle holdbarhed. Den makroøkonomiske virkning og konsekvenserne for de offentlige finanser af marginaleksperimentet er beskrevet i Bilag 2 og Bilag 3.

Marginaleksperimenterne afvikles her som stød til en korrigeret version af DREAMs langsigtede økonomiske fremskrivning fra 2011, der har 2008 som basisår. Korrektionen består i, at tilbagetrækningsreformen fra 2011 er indlagt ligesom DREAMs uddannelsesfremskrivning 2011 baseret på uddannelsesdata til og med oktober 2010 er anvendt. Herudover anvendes Befolkningsfremskrivning 2012 fra maj 2012. Eksperimenterne annonceres over for modellens agenter i 2012, hvilket også er første år. I DREAMs grundforløb antages det kollektive offentlige forbrug at udgøre en konstant andel af BNP. Ved marginaleksperimentet antages, at det kollektive offentlige forbrug er uændret relativt til grundforløbet, hvorfor ændringer relativt til BNP udelukkende skal tilskrives en BNP effekt.

Holdbarheden sikres i beregningerne gennem den såkaldte udenlands-lukning, hvor det antages, at transfereringer fra udlandet til den offentlige sektor vælges endogent i år 2080 og frem således, at det samlede forløb er holdbart. Disse transfereringer bruges herefter til at beregne den normale langsigtede holdbarhedsindikator, *HBI*, der bestemmes som den tilbagediskonterede værdi af de nødvendige transfereringer fra udlandet. De mellemfristede holdbarhedsindikatorer er udelukkende eftermodelberegninger.

Tabel 1 viser de 3 forskellige holdbarhedsindikatorer, den normale langsigtede holdbarhedsindikator, *HBI*, den mellemfristede holdbarhedsindikator *MHBI*<sub>1</sub> og endelig den mellemfristede holdbarhedsindikator med fast gældskvote fra 2030 og frem. De mellemfristede holdbarhedsindikatorer er her udregnet med gældskvoten,  $\gamma = 0.2925$ , jf. forrige afsnit.  $T_1$  er valgt til enten 2009 eller 2020, dvs. de mellemfristede holdbarhedsindikatorer er udregnet med og uden en lineær tilpasning til



gældskvotemålsætningen, tidspunktet hvor gældskvoten skal være opfyldt,  $T_2$ , er valgt til 2030. Det vil sige, at vi i eksperimentet følger IMF's gældskvotekrav. I Bilag 4 og Bilag 5 findes tabeller med holdbarhedsindikatorerne for to andre marginaleksperimenter.

**Tabel 1. Holdbarhedsindikatorer.**

	Grundforløb	Marginaleksperiment
<i>HBI</i>	-0.553%	-0.047%
Ændring ift. grundforløbet		0.506%
Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.		9.05
<i>MHBI</i> <sub>1</sub> ( $T_1 = 2020, T_2 = 2030, \gamma = 0.2925$ )	0.801%	1.438%
Ændring ift. grundforløbet		0.636%
Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.		11.39
<i>MHBI</i> <sub>1</sub> ( $T_1 = 2009, T_2 = 2030, \gamma = 0.2925$ )	1.330%	1.798%
Ændring ift. grundforløbet		0.468%
Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.		8.38
<i>MHBI</i> <sub>2</sub> ( $T_1 = 2020, T_2 = 2030, \gamma = 0.2925, MHBI_1$ )	-0.315%	0.191%
Ændring ift. grundforløbet		0.506%
Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.		9.05
<i>MHBI</i> <sub>2</sub> ( $T_1 = 2009, T_2 = 2030, \gamma = 0.2925, MHBI_1$ )	-0.467%	0.037%
Ændring ift. grundforløbet		0.503%
Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.		9.00

Kilde: egen beregninger

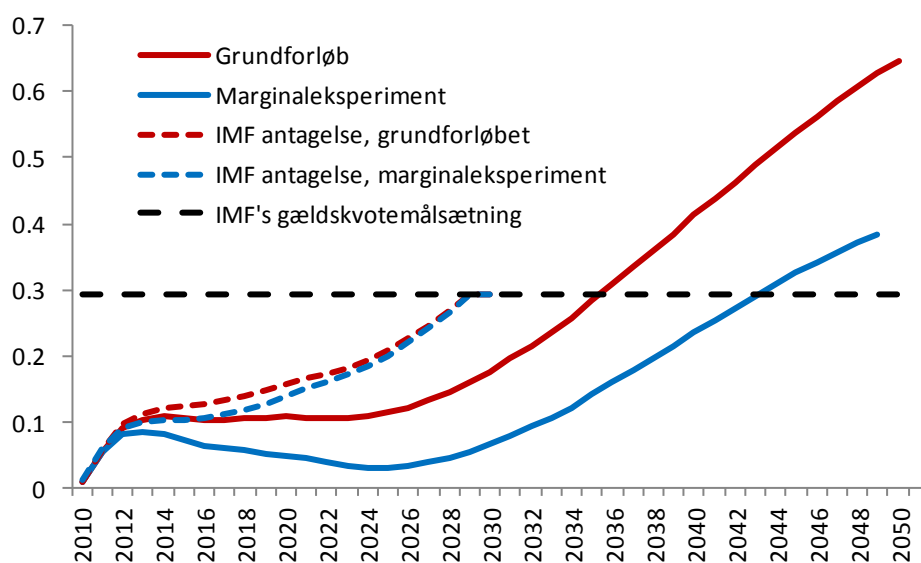
Fra Tabel 1 ses det at, den langsigtede holdbarhedsindikator, *HBI*, i grundforløbet er -0,553 procent af BNP. Grundforløbet er derfor et underholdbart forløb hvor det offentlige budget årligt skal modtage 0,553 procent af BNP for at blive holdbart. Marginaleksperimentet forbedrer den langsigtede holdbarhed med 0,506 procent point svarende til 9,05 mia. kr. i 2011 niveau<sup>6</sup>

*MHBI*<sub>1</sub> angiver hvor stor en årlig overførsel der skal til for præcis at opnå gældskvoten,  $\gamma = 0.2925$  i 2030, (eventuelt med en lineærtilpasning fra 2020). Af Tabel 1 ses det at, den mellemfristede holdbarhedsindikator *MHBI*<sub>1</sub> med lineær tilpasning fra 2020 i grundforløbet er 0,801 procent af BNP. En positiv *MHBI*<sub>1</sub> betyder at, grundforløbet i 2030 har en faktisk gældskvotepå der er mindre end gældskvotekravet på 0,2925. Vores krav om en gældskvotepå

<sup>6</sup> Statistikkbanken NAT01: Foreløbigt BNP for 2011 er 1789,1 mia. kr., løbende priser

0,2925 i 2030 er derfor ikke en egentlig restriktion. Marginaleksperimentet forbedrer den mellemfristede holdbarhed med lineær tilpasning med 0,636 procent point svarende til 11,39 mia. kr. i 2011 niveau. Forbedringen af  $MHBI_1$  betyder, at den faktiske gældskvote for alternativforløbet ligger endnu mere under IMF's målsætning. Figur 2 viser den faktiske gældskvote for grundforløbet og marginaleksperimentet, samt gældskvoterne for forløbene under gældskvotekrav til 2030. Fra Figur 2 ses det netop at, den faktiske gældskvote i både grundforløbet og marginaleksperimentet ligger under EU's krav herom.

**Figur 2. Gældskvoteudvikling for grundforløbet og marginaleksperimentet, samt gældskvoteudvikling under IMF's antagelse.**

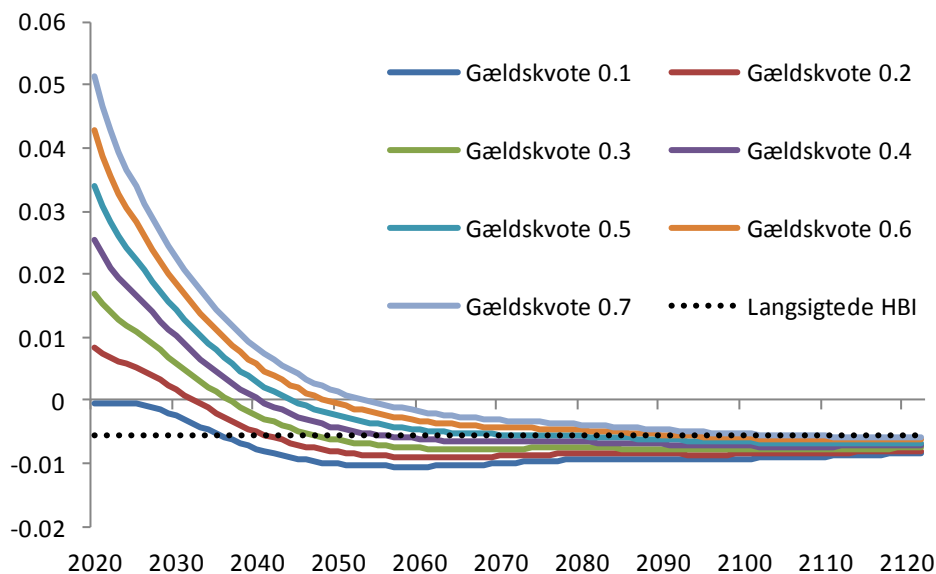


Kilde: egen beregninger

Hvis  $MHBI_1$  havde været negativt ville forløbet i 2030 have en gældskvote der var over 0,2925 og skulle derfor modtage ekstra ressourcer for at opnå gældskvoten.

For at undersøge betydningen for den mellemfristede holdbarhedsindikator  $MHBI_1$  af  $T_2$  og  $\gamma$  er denne udregnet for forskellige værdier af disse parametre. Dette er opsummeret i Figur 3 der viser  $MHBI_1$  for grundforløbet for forskellige værdier af  $T_2$  og gældskvoter,  $\gamma$ .

Figur 3. Den mellemfristede holdbarhedsindikator af grundforløbet med forskellige værdier af gældskvoten og  $T_2$



Kilde: egen beregninger

Fra Figur 3 ses det at desto større gældskvoteste desto relativt større mellemfristede holdbarhed,  $MHBI_1$ .<sup>7</sup> Det ses også fra Figur 3 at hvis  $T_1 = 2009$  og  $T_2$  er gående mod uendelig konvergerer den mellemfristede holdbarhedsindikator,  $MHBI_1$ , til den langsigtede holdbarhedsindikator,  $HBI$ , uanset antagelse om gældskvoten,

$$\lim_{T_2 \rightarrow \infty} (MHBI_1(T_1 = 2009, T_2, \gamma)) = HBI$$

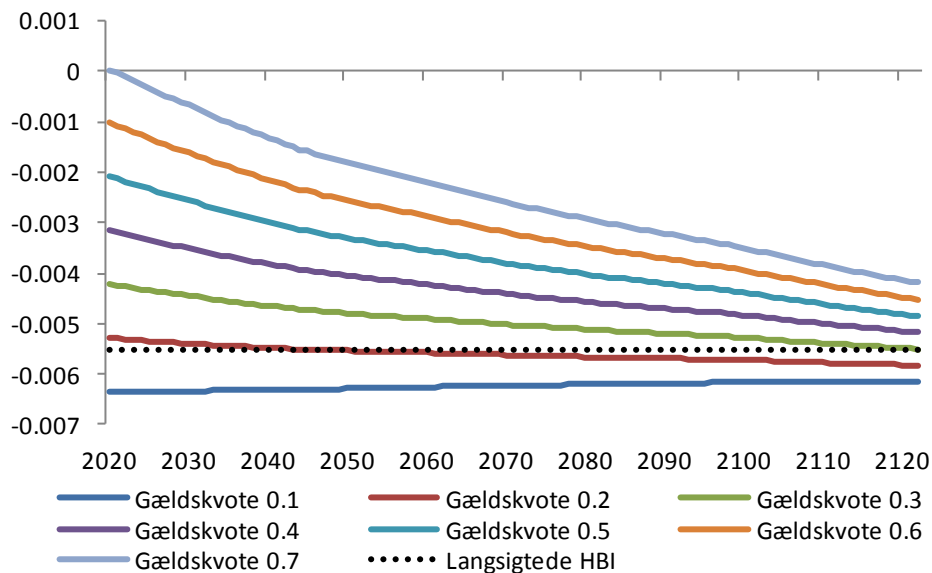
Den nye holdbarhedsindikator  $MHBI_2$  angiver som nævnt holdbarheden af et forløb hvor EU's gældskvotekrav opnås i 2030 og fastholdes herefter, (eventuelt med en lineærtilpasning fra 2020). Fra Tabel 1 ses det at, den mellemfristede holdbarhedsindikator  $MHBI_2$  i grundforløbet er -0,466 procent af BNP. Gældskvoteutviklingen under EU's målsætning er indtil  $T_2$  den samme som i Figur 2, efter  $T_2$  er denne fastlagt til målsætningsniveauet. Fra Figur 2 ses at den faktiske gældskvoteste overstiger målsætningen i henholdsvis omkring 2034 og 2043, og ligger herefter over målsætningen.

Værdierne af  $MHBI_2$  er større end  $HBI$ , således at de mellemsigtede mål indikerer et mindre holdbarhedsproblem. Dette skyldes at staten under antagelserne bag  $MHBI_2$  tvinges til at få kontrol over gælden tidligere end under  $HBI$ . Dette giver lavere renteudgifter.

<sup>7</sup>Den første afledte af ligning (1.4) med hensyn til  $\gamma$  er entydig positiv,  $\frac{\partial h(T_1, T_2, \gamma)}{\partial \gamma} > 0$

Som med den mellemfristede holdbarhedsindikator  $MHBI_1$  er  $MHBI_2$  udregnet for forskellige værdier  $T_2$  og  $\gamma$ . Jf. Figur 4

Figur 4. Den mellemfristede holdbarhedsindikator med fast gældskvotefra  $T_2$  og frem for grundforløbet med forskellige værdier af gældskvoten og  $T_2$



Kilde: egen beregninger

Fra Figur 4 ses samme tendens som i Figur 3, desto større gældskvotef desto relativt større mellemfristede holdbarhed,  $MHBI_2$ .<sup>8</sup> Det ses også i denne figur at hvis  $T_1 = 2009$  og  $T_2$  er gående mod uendelig konvergerer den mellemfristede holdbarhedsindikator,  $MHBI_2$ , til den langsigtede holdbarhedsindikator,  $HBI$ , uanset antagelse om gældskvoten. Spredningen på holdbarheden er i dette tilfælde mindre end før.

Fra Tabel 1 ses at ændringen i holdbarhedsindikatorerne  $MHBI_2$  og  $HBI$  som en konsekvens af marginaleksperimentet stort set er ens. Med andre ord har marginaleksperimentet har samme holdbarhedsforbedrende effekt uanset om holdbarheden opgøres som den normale langsigtede eller den mellemfristede holdbarhedsindikator med fast gældskvotef  $T_2$  og frem. Denne konklusion kan også drages fra ændringen i holdbarhedsindikatorerne  $MHBI_2$  og  $HBI$  i de to andre marginaleksperimentet, jf. Bilag 4 og Bilag 5.

<sup>8</sup>Den første afledte af ligning (1.4) med hensyn til  $\gamma$  er entydig positiv,  $\frac{\partial h(T_1, T_2, \gamma)}{\partial \gamma} > 0$

## Konklusion

Papiret har introduceret to mellemfristede holdbarhedsindikator, som baserer sig på IMF's holdbarhedsindikator I2. Den første mellemfristede holdbarhedsindikator angiver nutidsværdien i BNP-andele af, hvor langt den faktiske gældskvote er fra IMF's gældskvotemålsætning til et bestemt tidspunkt. Den anden mellemfristede holdbarhedsindikator angiver økonomiens holdbarhed, hvis gældskvoten holdes konstant til IMF's gældskvotemålsætning fra et bestemt tidspunkt og frem efter.

Begge holdbarhedsindikatorer er implementeret og papiret undersøger de mellemfristede holdbarhedsindikator ved et marginaleksperiment til DREAM. Hovedpunkterne herfra er, at de begge på lang sigt konvergerer imod den normale holdbarhedsindikator *HBI*. Og at en marginalændring i holdbarhedsindikatorerne *MHBI*<sub>2</sub> og *HBI*, som en konsekvens af et stød til DREAM, stort set er ens.

## Bilag

### Bilag 1. Beregning af den mellemfristede holdbarhedsindikator $MHBI_1$ .

Første løses differensligningen (1.1):

$$(1.14) \quad D_t = D_0 \frac{R_0}{R_t} - \sum_{s=1}^t B_s \frac{R_s}{R_t}$$

Hvor diskonteringsfaktoren  $R_t$  er givet ved i (1.5).

Ligning (1.2) indsættes i (1.14):

$$\begin{aligned} \hat{D}_{T_2} &= D_0 \frac{R_0}{R_{T_2}} - \sum_{s=1}^{T_2} \hat{B}_s \frac{R_s}{R_{T_2}} \\ &= D_0 \frac{R_0}{R_{T_2}} - \sum_{s=1}^{T_1-1} \left( B_s - MHBI_1 \frac{s}{T_1} Y_s \right) \frac{R_s}{R_{T_2}} - \sum_{s=T_1}^{T_2} (B_s - MHBI_1 Y_s) \frac{R_s}{R_{T_2}} \\ &= D_0 \frac{R_0}{R_{T_2}} - \sum_{s=1}^{T_2} B_s \frac{R_s}{R_{T_2}} + MHBI_1 \frac{\psi(T_1, T_2)}{R_{T_2}} \\ &= D_{T_2} + MHBI_1 \frac{\psi(T_1, T_2)}{R_{T_2}} \end{aligned}$$

Hvor:

$$\psi(T_1, T_2) = \sum_{s=1}^{T_1-1} \frac{s}{T_1} T_s R_s + \sum_{s=T_1}^{T_2} Y_s R_s$$

Fra ligning (1.3) har vi at kravet til gældskvoten er opfyldt hvis og kun hvis:

$$\hat{D}_{T_2} = \gamma Y_{T_2} \Rightarrow \hat{D}_{T_2} = D_{T_2} + MHBI_1 \frac{\psi(T_1, T_2)}{R_{T_2}} = \gamma Y_{T_2}$$

Således at,

$$MHBI_1(T_1, T_2, \gamma) = \frac{\gamma Y_{T_2} R_{T_2} - D_{T_2} R_{T_2}}{\psi(T_1, T_2)}$$

Eller ved anvendelse af ligning (1.14):

$$MHBI_1(T_1, T_2, \gamma) = \frac{\sum_{s=1}^{T_2} B_s R_s - D_0 - \gamma Y_{T_2} R_{T_2}}{\psi(T_1, T_2)}$$

## Bilag 2. Makroøkonomisk virkning

Følgende afsnit beskriver den makroøkonomiske virkning af indførelse af 38 timers arbejdsuge. Tabel 2 opsummerer de makroøkonomiske virkninger over tid.

Generelt kan marginaleksperimentet ses som et eksperiment, der ændrer arbejdsudbuddet. I en *lukket økonomi* vil produktionen på langt sigt ændres proportionalt med arbejdsudbuddet og alle reale priser vil være upåvirkede. DREAM er imidlertid konstrueret som en *lille åben økonomi*, i hvilken der efterspørges udenlandsk producerede varer til investeringer og materialeforbrug i produktionen og til endeligt privat forbrug, samtidig med at en stor del af produktionen i den private sektor eksporteres. Eksportefterspørgslen afhænger negativt af produktprisen, således at når produktionen stiger, vil outputprisen samtidig reduceres for at øge efterspørgslen. Derved opnår de danske virksomheder en forringet rentabilitet, der også vil sætte sig i lønniveauet. Da prisen på importerede investeringsgoder og materialer er uafhængig af efterspørgslen, vil lønningerne falde relativt mere end outputprisen, således at reallønnen (defineret ud fra forbrugerprisindekset) falder.

Tabel 2. Makroøkonomisk virkning af indførelse af 38 timers arbejdsuge

	2008	2020	2025	2030	2040	2050
		--- Relative ændring, Indeks, grundforløb = 100 ---				
<b>BNP</b>	<b>100.00</b>	<b>102.21</b>	<b>102.25</b>	<b>102.27</b>	<b>102.30</b>	<b>102.32</b>
<b>Privat forbrug</b>	<b>100.00</b>	<b>101.56</b>	<b>101.64</b>	<b>101.69</b>	<b>101.74</b>	<b>101.77</b>
<b>Offentligt forbrug</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
- Individuelt offentligt forbrug	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
- Kollektivt offentligt forbrug	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Netto eksport</b>	<b>100.00</b>	<b>119.77</b>	<b>134.08</b>	<b>146.52</b>	<b>258.60</b>	<b>310.25</b>
- Eksport	100.00	102.28	102.43	102.46	102.50	102.51
- Import	100.00	101.01	100.98	100.99	101.02	101.04
<b>Investeringer</b>	<b>100.00</b>	<b>102.95</b>	<b>102.42</b>	<b>102.37</b>	<b>102.38</b>	<b>102.35</b>
		--- Absolute ændring ---				
<b>Beskæftigelse, 1000 pers.</b>	<b>100.00</b>	<b>99.71</b>	<b>99.73</b>	<b>99.72</b>	<b>99.71</b>	<b>99.71</b>
- Private sektorer	100.00	100.45	100.49	100.50	100.53	100.51
- Offentlige sektor	100.00	97.85	97.86	97.85	97.85	97.85
<b>Arbejdsløshed, procent</b>	<b>0.00</b>	<b>0.28</b>	<b>0.27</b>	<b>0.27</b>	<b>0.28</b>	<b>0.28</b>
<b>Offentlige budget overskud, pct. af BNP</b>	<b>0.00</b>	<b>0.65</b>	<b>0.78</b>	<b>0.94</b>	<b>1.28</b>	<b>1.63</b>
- Offentlige primære budget overskud	0.00	0.40	0.43	0.45	0.50	0.51
- Offentlige netto rente udgifter	0.00	-0.25	-0.36	-0.48	-0.78	-1.12

Kilde: Egne beregninger

At et individ i arbejdsstyrken nu udbyder en times ekstra arbejdskraft om ugen afstedkommer en stigning i det timekorrigerede arbejdsudbud og dermed også i beskæftigelsen målt i produktive enheder. Beskæftigelsen målt i produktive enheder er steget med 2,3 procent i forhold til grundforløbet igennem hele fremskrivningen.

Beskæftigelsen målt i antal personer falder i forhold til grundforløbet, jævnfør Tabel 2. Beskæftigelsesfaldet på 0,29 procent forklares hovedsagligt af et fald i beskæftigelsen i den

offentlige sektor på 2.15 procent i forhold til grundforløbet i år 2050. Faldet i den offentlige beskæftigelse skal tilskrives, at sektoren er outputbegrænset og stigningen i produktiviteten vil derfor medføre et fald i antallet af offentligt ansatte, samme produktion nu kan opnås med et færre antal beskæftigede. De private sektorer drager ligeledes fordel af en mere produktiv beskæftigelse, men er herudover i stand til at absorbere en del af men ikke hele den overflødige beskæftigelse fra den offentlige sektor. Den private beskæftigelse stiger med 0,51 procent i forhold til grundforløbet i 2050.

Stigningen i beskæftigelsen målt i produktive enheder bevirker, at BNP stiger 2,32 procent i år 2050 f, jævnfør Tabel 2. Den forøgede aktivitet i økonomien giver anledning til øgede private og offentlige investeringer. For at imødekomme den øgede produktion må virksomhederne sænke outputprisen. Eksporten stiger her som følge af et lavere prisniveau. Som nævnt medfører det faldende prisniveau et fald i såvel produktreallønnen i den udenlandskonkurrerende sektor og reallønnen (defineret ud fra forbrugerprisindekset), som henholdsvis er faldet med 0,62 og 0,81 procent i 2050. På grund af stigningen i det private og offentlige forbrug vil importen stige, men idet eksporten stiger relativt mere, vil betalingsbalancen gradvist forbedres gennem fremskrivningen.



### Bilag 3. De offentlige finanser

Nærværende afsnit gennemgår konsekvenserne på de offentlige finanser af indførelse af 38 timers arbejdsuge. De offentlige finansers relative ændring i forhold til grundforløbet i andele af BNP er vist i Tabel 3. BNP er i marginaleksperimentet steget i forhold til grundforløbet.

Det stigende aktivitetsniveau i økonomien vil afstedkomme en stigning i de samlede offentlige indtægter relativt til grundforløbet, men stigningen er mindre end stigningen i BNP hvorfor de offentlige indtægter relativt til BNP på sigt er lavere end i grundforløbet.

**Tabel 3. Virkning af eksperimentet på de offentlige finanser, relativ ændring i BNP andele.**

	2008	2020	2025	2030	2040	2050
	---- Index, baseline = 100 ----					
<b>Offentlige indtægter</b>	<b>100.00</b>	<b>99.78</b>	<b>99.77</b>	<b>99.79</b>	<b>99.82</b>	<b>99.84</b>
- Direkte skatter	100.00	99.62	99.63	99.66	99.71	99.74
- Kildeskatter	100.00	99.56	99.56	99.58	99.61	99.62
- Selskabsskatter	100.00	99.86	99.99	100.11	100.43	100.69
- Andre direkte skatter	100.00	99.68	99.71	99.74	99.77	99.79
- Indirekte skatter	100.00	100.34	100.31	100.32	100.34	100.36
- Moms	100.00	99.89	99.78	99.78	99.79	99.78
- Punktafgifter	100.00	100.31	100.37	100.41	100.47	100.52
- Ejendomsskatter	100.00	102.68	102.81	102.85	102.89	102.87
- Andre indirekte skatter	100.00	101.75	101.81	101.83	101.85	101.87
- Anden indkomst	100.00	98.65	98.66	98.67	98.71	98.71
<b>Offentlige udgifter</b>	<b>100.00</b>	<b>99.00</b>	<b>98.95</b>	<b>98.94</b>	<b>98.91</b>	<b>98.87</b>
- Offentlige kollektive forbrug	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Offentligt individuelt forbrug	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Sundhedsudgifter	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Udgifter til uddannelse	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Socialomsorg	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Andet individuelt forbrug	100.00	97.83	97.82	97.82	97.80	97.79
- Offentlige indkomstoverførsler	100.00	100.63	100.58	100.61	100.69	100.75
- Folkepension	100.00	100.21	100.15	100.14	100.12	100.10
- Efterløn	100.00	100.21	100.15	100.14	100.12	100.10
- Førtidspension	100.00	100.21	100.15	100.14	100.12	100.10
- Dagpenge	100.00	110.97	110.60	110.54	110.57	111.52
- Kontanthjælp	100.00	105.30	105.07	105.07	105.10	105.18
- Barselsdagpenge	100.00	100.21	100.15	100.14	100.12	100.10
- SU	100.00	100.21	100.15	100.14	100.12	100.10
- Andre indkomst overførsler	100.00	99.60	99.61	99.68	99.86	99.99
- Offentlige investeringer	100.00	98.40	98.37	98.36	98.35	98.34
- Andre udgifter	100.00	100.18	100.12	100.07	99.97	99.87

Anm.: BNP andele er beregnet med udgangspunkt i variable opgjort i løbende priser.

Kilde: Egne beregninger på DREAM."

Stigningen i beskæftigelsen målt i produktive enheder vil trods faldet i reallønnen bidrage til forøgelse af skattebasen for husholdningerne, hvilket vil føre til øget indtjening fra kildeskatter. Indtjeningen fra kildeskatter er steget mindre end BNP, hvorfor indtægterne fra denne post relativt til BNP på sigt er lavere end i grundforløbet. Den forøgede produktion resulterer i højere indtægt fra selskabsskatter, indtægterne fra denne post relativt til BNP på sigt er højere end i grundforløbet. Generelt er de direkte skatter steget mindre end BNP.

De indirekte skatter er steget i forhold til grundforløbet, hvilket hovedsagligt skyldes, at provenuet fra ejendomsskatter er steget. Provenuet fra ejendomsskatter stiger som følge af stigende jordpriser, hvilket trods stigende BNP vil medføre, at pågældende skatter udgør en højere andel af BNP end i grundforløbet. Det forøgede forbrug og investeringer afstedkommer desuden stigninger i indtægten fra moms- og afgifter, der dog for førstnævntes vedkommende ikke er tilstrækkelige til, at posten i marginaleksperimenterne udgør en større andel af BNP end i grundforløbet

Indførelse af 38 timers arbejdsuge medfører højere offentlige udgifter i alternativforløbet. Eksperimentet medfører som nævnt en stigning i ledigheden, hvorfor udgiften til især dagpenge og kontanthjælp er steget, og udgør en større andel af BNP relativt til grundforløbet.

Udviklingen i de offentlige indtægter og udgifter resulterer i en forbedring af den offentlige saldo og primære offentlige saldo relativt til grundforløbet, disse er henholdsvis steget med 29,11 og 9,15 mia. i 2011-niveau.

#### Bilag 4. - Øget udnannelsesniveaue for 50-årige.

Tabel 4 viser de 3 forskellige holdbarhedsindikatorer for et marginaleksperiment der øger udnannelsesniveaue for 50-årige, beregningen er rekvireret af Ældre Sagen 2013<sup>9</sup>. De mellemfristede holdbarhedsindikatorer er udregnet med en lineær tilpasning til gældskvotemålsætningen.

Tabel 4. Holdbarhedsindikatorer, Øget udnannelsesniveaue for 50-årige.

	Grundforløb	Marginaleksperiment
<i>HBI</i>	-0.299%	-0.162%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.137%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-2.46
<i>MHBI<sub>1</sub>(T<sub>1</sub> = 2020, T<sub>2</sub> = 2030, γ = 0.2925)</i>	0.869%	0.981%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.112%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-2.00
<i>MHBI<sub>2</sub>(T<sub>1</sub> = 2020, T<sub>2</sub> = 2030, γ = 0.2925, MHBI<sub>1</sub>)</i>	-0.059%	0.079%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.138%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-2.47

Kilde: Egne beregninger på DREAM.

<sup>9</sup> Hele analysen findes i notatet "De samfundøkonomiske konsekvenser af et øget udnannelsesniveaue for 50-årige"

## Bilag 5. - Forbedret indeklime i den danske folkeskole

Tabel 5 viser de 3 forskellige holdbarhedsindikatorer for et marginaleksperiment der forbedrer indeklimeet i den danske folkeskole, beregningen er rekvireret af Slotsholm A/S 2012<sup>10</sup>. De mellemfristede holdbarhedsindikatorer er udregnet med en lineær tilpasning til gældskvotemålsætningen.

Tabel 5. Holdbarhedsindikatorer, Øget uddannelsesnivea for 50-årige.

	Grundforløb	Marginaleksperiment
<i>HBI</i>	-0.553%	-0.537%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.015%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-0.27
<i>MHBI<sub>1</sub>(T<sub>1</sub> = 2020, T<sub>2</sub> = 2030, <math>\gamma</math> = 0.2925)</i>	0.801%	0.808%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.006%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-0.11
<i>MHBI<sub>2</sub>(T<sub>1</sub> = 2020, T<sub>2</sub> = 2030, <math>\gamma</math> = 0.2925, MHBI<sub>1</sub>)</i>	-0.315%	-0.299%
<i>Ændring ift. grundforløbet</i>		-0.015%
<i>Ændring ift. grundforløbet, mia. kr.</i>		-0.27

Kilde: Egne beregninger på DREAM.

<sup>10</sup> Hele analysen findes i notatet "De samfundsmæssige konsekvenser af forbedret indeklime i den danske folkeskole", [http://www.dreammodel.dk/pdf/T2012\\_04.pdf](http://www.dreammodel.dk/pdf/T2012_04.pdf)