

Notat

22. november 2012
(revideret 20. maj 2014)

Finansministeriets beregning af gab og strukturelle niveauer

Vurdering af outputgab (forskellen mellem faktisk og potentiel produktion) og de strukturelle niveauer for ledighed og arbejdsstyrke er centrale i vurderingen af kapacitetspresset i økonomi og dermed vigtige størrelser i planlægningen af finanspolitikken. Konjunkturgabene anvendes blandt andet som et input i beregningen af strukturel saldo.

Finansministeriets beregninger er baseret på en række statistiske modeller med sigte på at opnå pålidelige og robuste skøn for outputgab mv. Metoderne er indrettet, så det beregnede ledighedsgab (forskellen mellem faktisk og strukturel nettoledighed) indgår som input og derved som rettesnor i beregningen af outputgab. Samtidig sigter metoderne efter at rense for støj i de makroøkonomiske serier, således at skønnet for outputgab i mindre grad påvirkes af pludselige udsving i data. Det vurderes at være særligt relevant for en lille økonomi som den danske, hvor eksempelvis BNP kan svinge relativt meget fra kvartal til kvartal, og beskæftigelsestal af og til revideres betragteligt.

Sammenlignet med skønnene fra EU, OECD og DØRS er Finansministeriets skøn for outputgab betydeligt mere robuste over tid. Det afspejler blandt andet, at skønnene er mindre følsomme og revideres mindre, når data for efterfølgende perioder bliver kendt. Det styrker anvendeligheden af Finansministeriets skøn for outputgab som grundlag for finanspolitikken. Robustheden af gabene bidrager til øget sikkerhed i skønnet for strukturel saldo.

Notatet er revideret d. 20. maj 2014. Revisionen vedrører alene præcisering og opdateringer af metodebeskrivelsen. De viste skøn for konjunkturgabene er fortsat baseret på Økonomisk Redegørelse, august 2012. For opdaterede skøn henvises til seneste offentliggjorte Økonomisk Redegørelse.

Indledning

For at kunne vurdere konjunktursituationen og kapacitetspresset i økonomien er det centralt at have et kvantitativt mål for, hvor langt eksempelvis ledigheden eller produktion befinder sig fra deres strukturelle niveauer – dvs. de niveauer som svarer til en ”normal” konjunktursituation. Afvigelsen fra det strukturelle niveau afspejler konjunkturkomponenten og benævnes ofte ”konjunkturgab”.

Beregningen af konjunkturgab og strukturelle niveauer for centrale makroøkonomiske størrelser udgør en grundsten i Finansministeriets løbende vurdering af konjunkturerne og planlægningen af finanspolitikken. Konjunkturgabene er blandt andet et centralt input i beregningen af strukturel saldo og finanspolitisk holdbarhed.

Finansministeriets vurdering af kapacitetspresset i økonomien bygger ud over konjunkturgabene på en bred vifte af mål, herunder blandt andet lønudviklingen,

kerneinflationen og indikatorer for produktionsbegrænsende faktorer i erhvervene.

Struktur- og konjunkturalelementet i økonomiske serier (eks. BNP/BVT og ledighed) kan i sagens natur ikke observeres direkte, men må estimeres på basis af økonomiske sammenhænge eller på anden måde fastlægges ud fra data. Der findes en række metoder til sådan dekomponering af økonomiske serier i struktur- og konjunkturbidrag.

I de mere simple metoder beror dekomponeringen på udglatningsprincipper, som fx glidende gennemsnit eller HP-filteret¹. Økonometriske metoder, som eksempelvis Kalman-filteret, der anvendes af Finansministeriet, tillader en estimation, der i højere grad beror på økonomisk teori og sammenhænge med andre variable².

Metoder baseret på tilstandsmodeller estimeret med Kalman-filteret vurderes at have en række fordele:

- Metoden er generelt mindre følsom over for endepunktsproblemer end fx HP-filteret, og dermed er skønnene for gabene mere robuste over tid.
- Metoden tillader, at information om økonomiske sammenhænge inddrages i beregningen. Dermed har skønnene en klarere økonomisk fortolkning, ligesom endepunktsproblemerne yderligere kan reduceres.
- Egenskaber for både struktur- og konjunkturkomponent estimeres i højere grad ud fra data – i stedet for via håndholdte forudsætninger.
- Mulighed for at rense for støj i de makroøkonomiske tidsserier, fx i kvartalsvise nationalregnskabsdata.

Det samlede billede af kapacitetspresset og hvor langt økonomien er væk fra en ”normal konjunktursituation” belyses ofte med outputgab. Outputgab er defineret som den procentvise afvigelse mellem faktisk BVT og potentiel BVT (i nogle danske sammenhænge også kaldet strukturelt BVT). Potentiel BVT er et mål for det underliggende/langsigtede produktionspotentiale baseret på økonomiens produktionsfaktorer, herunder arbejdskraft, demografi, kapitalapparat og teknologi.

Finansministeriets beregning af outputgab tager udgangspunkt i produktionsfunktionstilgangen, som også på overordnet niveau anvendes af OECD og EU. Her bestemmes væksten i potentiel produktion ud fra udviklingen i kapitalapparat, den strukturelle udvikling i beskæftigelsen samt de produktionsfremskridt som kan henføres til teknologi mv.

¹ HP-filteret (efter Robert Hodrick og Edward C. Prescott) er et matematisk værktøj til at udskille en cyklisk komponent i en tidsserie og opnå en mere udglattet repræsentation af tidsserien (uden at inddrage information fra andre økonomiske variable). Den udglattede serie bestemmes i højere grad af langsigtede end kortsigtede faktorer. HP-filteret anvendes bl.a. i dele af fx DØR's og EU's beregning af outputgab.

² I Finansministeriets beregning opsplitter Kalman-filteret tidsserier i trend, konjunktur og støj. Især støj-elementet er af betydning i dansk sammenhæng pga. forholdsvis store udsving i kvartalsvist BNP/BVT. Det er fx HP-filteret ikke i stand til at udskille fra outputgab. Derudover har Kalman-filtreringen den fordel, at det er muligt at estimere variansen (ud fra data) på de underliggende (strukturelle) niveauer – og derigennem opnå et mål for usikkerheden på skønnet. I nogle tilfælde – med sigte på at få fortolkelige resultater – kan det dog være nødvendigt at sætte visse bindinger på varianserne i de opstillede modeller. DØR og EU anvender Kalman-filteret i beregningen af strukturel ledighed.

Der skelnes i Finansministeriets beregning ikke direkte mellem outputgab i bruttonationalproduktet (BNP) og bruttoværditilvæksten (BVT)³. Outputgabets beregning således på baggrund af BVT, men anvendes aktuelt også for BNP. I princippet bør der være forskel mellem outputgab beregnet på BVT og BNP, idet der er tegn på konjunkturbetingede udsving i forholdet mellem markeds- og basispriser, således at BNP-gabet ofte er lidt større (numerisk) end BVT-gabet.

Hensigten med outputgabets er blandt andet at vurdere inflationspresset ved den aktuelle produktionskapacitet, og der skelnes derfor ikke mellem det faktiske kapitalapparat og det ”potentielle” kapitalapparat⁴. Herfra følger (se appendiks) at, outputgabets bestemmes ud fra et produktivitetsgab, målt ved konjunkturgabet i totalfaktorproduktiviteten (det såkaldte TFP-gab)⁵, samt et beskæftigelsesgab (hvor α er lønkvoten):

$$\text{Outputgab} = \text{produktivitetsgab} + \alpha(\text{arbejdsstyrkegab} - \text{ledighedsgab})$$

Beskæftigelsesgabets er beregnet med udgangspunkt i arbejdsstyrken og ledigheden målt i antal personer. I det omfang, der er konjunkturvariation i arbejdstiden per beskæftiget, vil dette opfanges i TFP-gabet.

Outputgabets er fx estimeret til ca. 3 pct. i 2007, hvor der var et betydeligt pres på dansk økonomi, *jf. figur 1*. Tilsvarende lå BNP ca. 3 pct. under det skønnede strukturelle niveau i 2009.

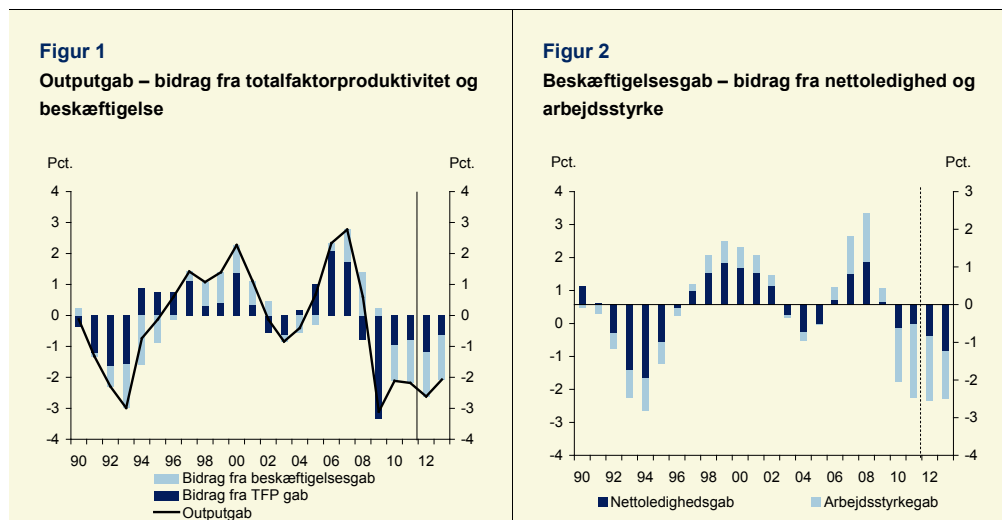
Empirisk gælder, at produktionen typisk reagerer hurtigere på konjunkturudsving end beskæftigelsen. Modellerne opfylder dette ”stylized fact”, hvilket afspejles i, at outputgabets ”leader” beskæftigelsesgabets. Det indebærer, at outputgabets i starten af en høj/lavkonjunktur primært afspejler TFP-gabet, mens det senere i forløbet i højere grad udgøres af beskæftigelsesgabets.

Beskæftigelsesgabets kan opdeles i et ledighedsgab og et arbejdsstyrkegab, og efter tilbageslaget under finanskrisen skyldes beskæftigelsesgabets især et gab i arbejdsstyrken, *jf. figur 2*. Ledighedsgabet er her målt ved nettoledighedsgabet og arbejdsstyrken ved beskæftigelsen plus nettoledigheden. En del af arbejdsstyrkegabets måler således flere aktiverede personer uden for arbejdsstyrken end normalt, dvs. personer, som indgår i bruttoledigheden.

³ Det er outputgabets for BVT, der indgår i beregningen af konjunkturbidraget i den strukturelle saldo, *jf. Arbejdspapir nr. 17/2005* (www.fm.dk).

⁴ Fx vil kapitalapparatets efter nogle år med lavkonjunktur (og lave investeringer) være lavere end hvis investeringsniveauet havde været ”normalt”. Og omvendt efter nogle år med højkonjunktur. Man kunne da definere det ”potentielle” kapitalapparat ud fra en antaget normal profil for investeringerne eller det strukturelle K/L forhold. Outputgabets vil da ikke måle det aktuelle kapacitetspres, men i stedet gabets i forhold til den kapacitet, der ”kunne have været”. En sådan tilgang ville dog indebære øget usikkerhed i beregningen samt øge risikoen for fejl – især ved større strukturelle skift i økonomien.

⁵ Totalfaktorproduktiviteten er et mål for den velstandsvækst, som kapital og arbejdskraft ikke kan forklare og tolkes typisk som den langsigtede teknologiske udvikling, organisatoriske fremskridt mv. Totalfaktorproduktiviteten er uafhængig af kapitalapparatets.



Beskæftigelses- og outputgab er begge mål for konjunktursituationen i økonomien og danner blandt andet grundlag for konjunkturrensning af den faktiske offentlige saldo til beregning af den strukturelle offentlige saldo.

Metoden består af et system af tre separate modeller, som estimeres sekventielt. Først estimeres (1) den strukturelle ledighed og det tilhørende ledighedsgab på baggrund af indikatorer for presset på arbejdsmarkedet. Dernæst estimeres (2) den strukturelle arbejdsstyrke og arbejdsstyrkegab, hvorved beskæftigelsesgab fremkommer. Endelig estimeres (3) outputgab på baggrund af resultater fra de to første modeller.

I det følgende gennemgås først beregningen af ledighedsgabet, dernæst arbejdsstyrkegab og slutteligt outputgab.

Strukturel ledighed og ledighedsgab

Finansministeriets estimering af ledighedsgabet – forskellen mellem faktisk og strukturel nettoledighed – bygger på en økonomisk model med den forventningsudvidede Phillipskurve som det bærende grundlag. Det ligger grundlæggende på linje med den tilgang som anvendes i EU, OECD og DØRS⁶.

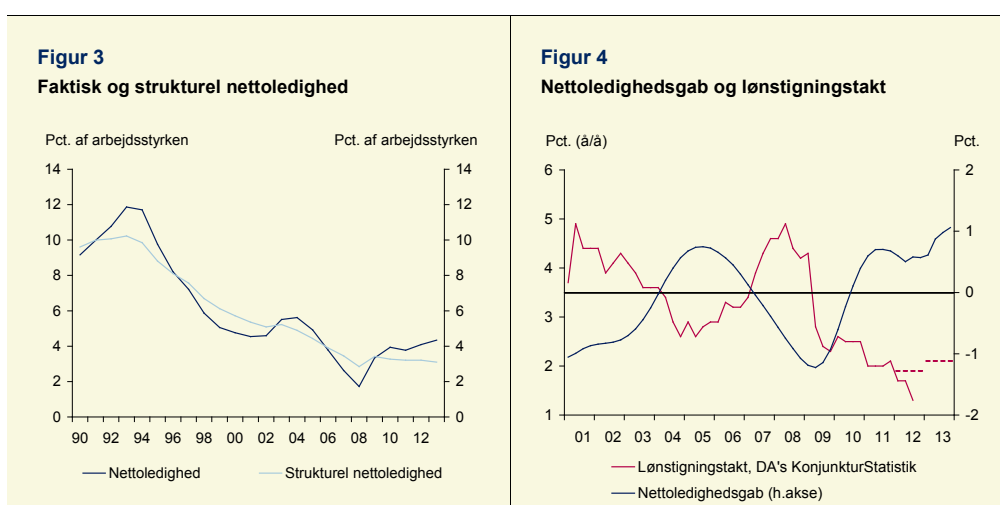
Ledighedsgabet beskriver presset på arbejdsmarkedet og fortolkes typisk som et mål for det inflationsskabende pres, der kommer fra arbejdsmarkedet. Strukturledigheden er dermed det ledighedsniveau, som er foreneligt med en stabil pris- og lønudvikling på nogle års sigt.

Den beregnede strukturledighed er faldet markant igennem 1990'erne og vurderes nu til ca. 3¼ pct. af arbejdsstyrken, *jf. figur 3*. Det tilhørende ledighedsgab bekræf-

⁶ Finansministeriet, EU og DØRS anvender reallønnen som venstreside-variabel i Phillipskurven, mens OECD anvender forbrugerpris-inflationen.

ter, at presset på arbejdsmarkedet under højkonjunkturen 2007-08 var betydeligt med markant lønpres, *jf. figur 4*. Tilsvarende er det efterfølgende positive ledighedsgab sammenfaldende med, at lønpreset er aftaget væsentligt. Den beregnede strukturledighed er behæftet med usikkerhed, som anslås i størrelsesordenen $\pm \frac{3}{4}$ pct.-point (angivet i figur 3 som et 95 pct. konfidensinterval).

I prognoseårene forudsættes den strukturelle nettoledighed som udgangspunkt uændret, korrigeret for beregnede reformvirkninger. Således er der eksempelvis forudsat en reduktion af den strukturelle ledighed i 2013 som følge af dagpengereformen fra 2010.



Anm.: De stiplede linjer i figur 4 angiver den skønnede lønstigningstakt for 2012 og 2013 i Økonomisk Redegørelse, august 2012.

Kilde: DA, Danmarks Statistik og egne beregninger.

Beregningen er baseret på ledigheden, pris- og lønudviklingen samt Danmarks Statistiks indikator for kapacitetsudnyttelsen i industrien. Det er data, som ikke revideres efterfølgende, og som er tilgængeligt relativt hurtigt efter periodens afslutning. Det bidrager til, at ledighedsgabet er en relativt stabil og pålidelig indikator for det umiddelbare pres på arbejdsmarkedet.

Af samme grund er ledighedsgabet et centralt element i Finansministeriets beregning af de øvrige gab og fungerer som indikator for arbejdsstyrkegapet og outputgapet i de øvrige modeller.

Modellen estimeres med udgangspunkt i en såkaldt tilstandsmodel, hvor strukturledigheden og ledighedsgabet er de uobserverede tilstande. Modellens parametre og de uobserverede tilstande estimeres med Kalman-filteret.

Modellen er bygget op omkring den forventningsudvidede Phillipskurve, hvor udviklingen i reallønnen bestemmes af ledighedsgabet:

$$\Delta w_t - \Delta p_t = \alpha_1 + \alpha(\Delta p_t^e - \Delta p_t) + \beta_1 u_t^c + \varepsilon_t$$

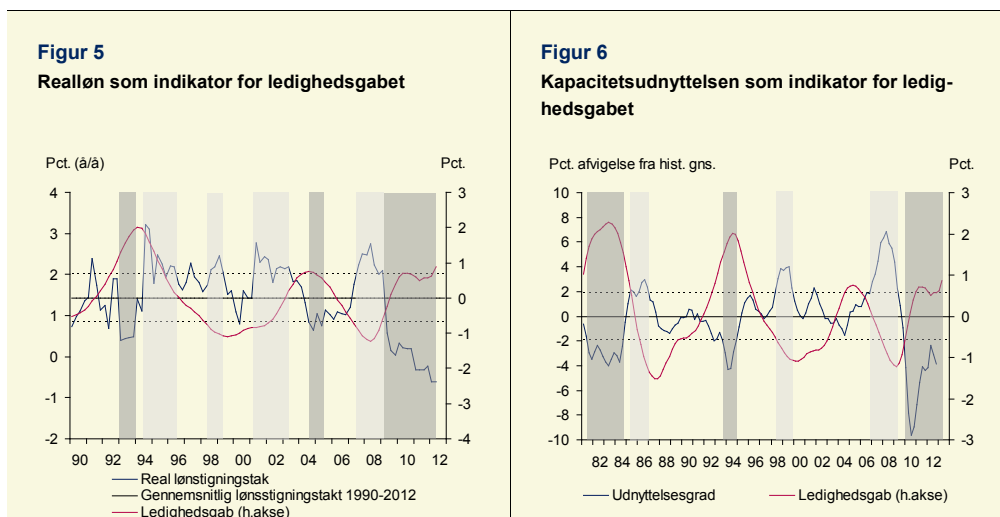
Hvor $\Delta w - \Delta p$ er reallønstigningstakten, u^c er ledighedsgabet og $\Delta p^e - \Delta p$ er forskellen mellem forventet og faktisk inflation. Ovenstående er en forsimpning af den fulde lønligning, som fremgår af appendiks.

Ledighedsgabet antages at følge en anden ordens autoregressiv tidsserieproces (AR(2)-proces). Specifikationen sikrer (for udvalgte parameterverdier), at ledighedsgabet følger stabile cykliske svingninger.

$$u_t^c = \lambda_1 u_{t-1}^c + \lambda_2 u_{t-2}^c + \lambda_{CU} CU_{t-1} + \varepsilon_t$$

I estimationen indgår desuden Danmarks Statistiks spørgeskemabaserede mål for kapacitetsudnyttelsen i industrien, CU. Bevægelser i kapacitetsudnyttelsen fungerer således som ledende indikator for ændringer i ledighedsgabet. Indikatoren for kapacitetsudnyttelsen styrker robustheden af det estimerede ledighedsgab.

Det skal ses i sammenhæng med, at reallønstigningstakten i visse perioder ikke er en særlig præcis indikator for presset på arbejdsmarkedet, *jf. figur 5*. Det skyldes først og fremmest, at perioder med fx høje energi- og fødevarerprisstigninger kan dæmpe reallønstigningen, uden at det afspejler mindre pres på arbejdsmarkedet (og omvendt). Desuden kan flerårige overenskomster betyde, at løneffekten af ændringer på arbejdsmarkedet forsinkes. Det er derfor vigtigt at inddrage andre variable og korrigere for midlertidige prisudsving, som ellers risikerer at skygge for det ”signal” reallønnen sender om presset på arbejdsmarkedet.



Anm.: Reallønnen i figur 5 er beregnet lønstigningstakten fratrukket det anvendte mål for den forventede inflationsstakten (svarende til den faktiske inflation udglattet med HP-filteret). De mørkegrå felter viser de perioder, hvor indikatoren (reallønstigningstakten i figur 5 og kapacitetsudnyttelsen i figur 6) ligger i den nederste kvartil og dermed peger på et positivt ledighedsgab. De lysegrå felter viser de perioder, hvor indikatoren ligger i den øverste kvartil og dermed peger på et negativt ledighedsgab.

Kilde: Danmarks Statistik, DA og egne beregninger.

Indikatoren for kapacitetsudnyttelsen hjælper således med til at identificere perioder med positivt og negativt ledighedsgab og er ikke mindst en pålidelig indikator i

forhold til at udpege vendepunkter i ledighedsgabet, *jf. figur 6*. Samtidig vil sammenfald af de to indikatorer som under højkonjunktoren i 2008 og det efterfølgende tilbageslag bidrage til at mindske usikkerheden på estimatet for ledighedsgabet.

Danmarks Statistik overgik i 2010 til at benytte bruttoledigheden som det centrale ledighedsbegreb, og i de Økonomiske Redegørelser er fokus i vurdering af presset på arbejdsmarkedet også skiftet over mod bruttoledigheden. Det afspejler blandt andet, at aktiveringsomfanget steg kraftigt under det økonomiske tilbageslag, og at nettoledigheden derfor undervurderer omfanget af ledige ressourcer på arbejdsmarkedet.

Finansministeriet beregner således et bruttoledighedsgab efter tilsvarende principper. Den strukturelle bruttoledighed er vurderet til omkring 4 pct. af arbejdsstyrken og bruttoledighedsgabet til 1¾ pct.-point⁷. Bruttoledighedsgabet vil generelt være større end nettoledighedsgabet, fordi det også inkluderer konjunkturudsving i antal personer i aktivering.

Strukturel arbejdsstyrke og beskæftigelse

Arbejdsstyrkegabet afspejler udsving i arbejdsstyrken, der følger af konjunkturerne. Det er primært i de yngre aldersgrupper, der er konjunkturbetingede udsving i erhvervsdeltagelsen – fx fordi flere vælger uddannelse, når jobmulighederne er mindre gode, og særligt, at der er færre studerende, der har job ved siden af studierne (og omvendt i perioder med særligt gode jobmuligheder).

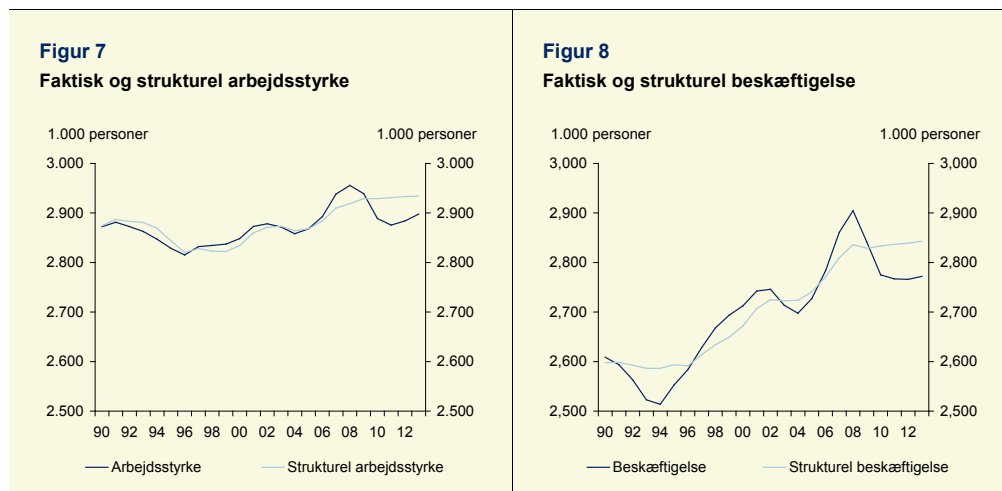
Beregningen af konjunkturgabet for arbejdsstyrken tager udgangspunkt i den såkaldte ”discouraged worker” effekt – dvs. at arbejdsudbuddet afhænger af jobmulighederne.

Det strukturelle niveau for arbejdsstyrken (målt ved erhvervsfrekvensen for de 15-64-årige) bestemmes ligesom strukturledigheden med udgangspunkt i en tilstandsmodel. Modellen er specificeret som en samlet model for hele arbejdsstyrken, men inkorporerer konjunkturgab for en række udvalgte grupper uden for arbejdsstyrken, der vurderes at have et konjunkturfølsomt arbejdsudbud. Det gælder konjunkturgabet i aktiverede og studerende. Derudover indeholder modellen en hjælpevariabel, som opfanger strukturelle bevægelser ind og ud af arbejdsstyrken. I modellen anvendes ledighedsgabet og ændringen i beskæftigelsesfrekvensen som indikatorer for jobmulighederne og konjunktursituationen, *jf. appendiks*.

Den strukturelle arbejdsstyrke har siden midten af 1990’erne generelt været stigende⁸, *jf. figur 7*. Sammen med en faldende strukturledighed har det betydet en kraftig stigning i den strukturelle beskæftigelse, *jf. figur 8*.

⁷ Finansministeriet arbejder på en fuld overgang til bruttoledighedsgabet med tilhørende definition af arbejdsstyrken.

⁸ Den strukturelle arbejdsstyrke er her opgjort inkl. grænsearbejdere, som også indgår i nationalregnskabsbeskæftigelsen. Det sikrer, at en stigning i antallet af beskæftigede grænsearbejdere ikke tælles som en udvidelse af et positivt beskæftigelsesgab (eller en indsnævring af et negativt beskæftigelsesgab). Den relativt kraftige stigning i antallet af grænsearbejdere igennem 00’erne har dermed bidraget til en tilsvarende stigning i den strukturelle beskæftigelse.



Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

Igennem højkonjunktoren frem mod 2008 og det efterfølgende økonomiske tilbageslag har der været betydelige konjunkturmæssige udsving i arbejdsstyrken. De store udsving afspejler ikke mindst stor variation i de yngre aldersgruppers tilknytning til arbejdsmarkedet, herunder navnlig studerende, aktiverede og kontanthjælpsmodtagere uden for arbejdsstyrken.

I prognoseårene er udviklingen i den strukturelle arbejdsstyrke bestemt af befolkningsregnskabets arbejdsstyrkefremskrivning samt de skøn for antal overførselsmodtagere, som indgår i Økonomisk Redegørelse.

Outputgab og strukturel BVT

Finansministeriets beregning af outputgabet tager som nævnt udgangspunkt i produktionsfunktionstilgangen, hvor væksten i potentielt BVT bestemmes ud fra udviklingen i kapitalapparat, teknologi samt den strukturelle udvikling i beskæftigelsen. I beregningen forudsættes det, at det faktiske kapitalapparat er strukturelt, således at outputgabet bestemmes ud fra et TFP-gab og et beskæftigelsesgab (se appendiks):

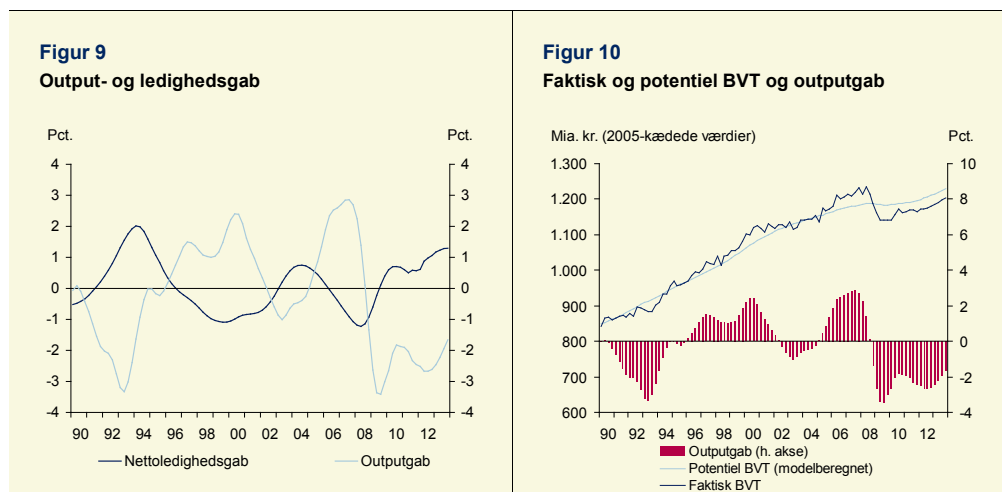
$$y_t^c = f_t^c + \alpha(e_t^c - u_t^c)$$

Hvor y^c er outputgabet, f^c er TFP-gabet, e^c er arbejdsstyrkegabet og u^c er ledighedsgabet. Beskæftigelsesgabet tages for givet i estimationen af outputgabet. Derudover indgår indikatoren for kapacitetsudnyttelsen i industrien i modelleringen for TFP-gabet.

Finansministeriets model estimerer TFP-gabet og outputgabet simultant. I modellen er outputgabet og ledighedsgabet endvidere forbundet gennem Okun's lov, der beskriver sammenhængen mellem ledighed og output:

$$u_t^c = \lambda_1 u_{t-1}^c + \lambda_2 u_{t-2}^c + \lambda_y y_{t-2}^c + \varepsilon_t$$

Det er antaget, at outputgabet ”leader” ledighedsgabet med to kvartaler, hvilket afspejler et anslået historisk lag mellem BVT-vækst og beskæftigelse/ledighed, *jf. figur 9*. Sammenhæng med ledighedsgabet er med til at sikre robusthed i skønnet for outputgabet.



Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

Outputgabet skønnes i 2012 til godt $-2\frac{1}{2}$ pct. og den potentielle vækst vurderes til omkring 1 pct., *jf. tabel 1*. Outputgabet i 2012 vurderes at omtrent ligeligt fordelt mellem TFP-gab og bidrag fra beskæftigelsesgab.

Som modellen er konstrueret, afspejles forskellen mellem faktisk og potentiel vækst ikke nødvendigvis direkte i ændringer i outputgabet. Det skyldes, at metoden udover at opsplitte BVT i en struktur- og konjunkturkomponent også inddrager en støjkomponent⁹, *jf. bilag 1*.

Metoden er lagt an på at sikre en glat kvartalsvis udvikling i outputgabet og strukturel BVT, *jf. figur 10*. Skønnet for strukturelt BVT peger på et fald i produktionspotentialet på 0,2 pct. i 2009, hvor den globale krise var på sit højeste, hvorefter den potentielle vækst tiltager gradvist til ca. $1-1\frac{1}{2}$ pct. i 2012-2013.

Udover den modelberegnete potentielle vækst, kan også udledes en ”implicit potentiel vækst” hvor faktisk BVT-vækst alene renses for konjunktursving i gabet. Den således beregnede strukturelle vækst vil indeholde støj fra den faktiske serie., *jf. tabel 1 (sidste linje -- implicit potentiel vækst)*. Udglattes serien over nogle år, fx ved hjælp af et glidende vægtet gennemsnit, er resultatet forholdsvis tæt på den modelberegnete vækst.

⁹ Støjelementet vurderes at være vigtigt i dansk sammenhæng pga. forholdsvis store udsving i kvartalsvist BVT. Udover målestøj kan eksempelvis store engangsinvesteringer (fx opstilling af boreplatform), ændringer i Nordsøproduktionen og udsving i søtransport-erhvervet have betydning for BVT-udsving uden at det nødvendigvis indebærer nogen ændring i konjunktursituationen eller kapacitetspresset.

Tabel 1**Outputgab og potentiel vækst, 2005-2013**

Pct.	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Outputgab	0,7	2,3	2,8	0,6	-3,1	-2,1	-2,2	-2,6	-2,1
Bidrag fra:									
TFP-gab	1,0	2,1	1,7	-0,8	-3,3	-1,0	-0,8	-1,2	-0,6
Beskæftigelsesgab	-0,3	0,2	1,0	1,4	0,2	-1,2	-1,4	-1,4	-1,5
Pct. vækst									
BVT	1,5	3,2	1,6	-0,4	-5,5	1,0	0,9	0,6	1,6
Potentiel BVT (modelberegnet)	1,1	1,1	0,8	0,6	-0,2	0,2	0,6	1,0	1,4
Implicit potentiel BVT	0,4	1,5	1,1	1,8	-1,9	0,0	0,9	1,1	1,1

Anm.: Implicit potentiel BVT er faktisk BVT renset for outputgabet.

Kilde: Egne beregninger og Økonomisk Redegørelse, august 2012.

OECD og EU anvender overordnet også produktionsfunktionstilgangen, men bruger HP-filteret til at fastlægge nogle af komponenterne i beregningen. Desuden adskiller Finansministeriets beregninger af outputgabet sig fra OECD og EU ved dels at inddrage Okun's lov i estimationsmodellen og dels at estimere outputgab og TFP-gab simultant i samme model. Sammen med inddragelsen af indikatoren for kapacitetsudnyttelsen bidrager det til at øge robustheden af Finansministeriets skøn for outputgabet, jf. nedenfor.

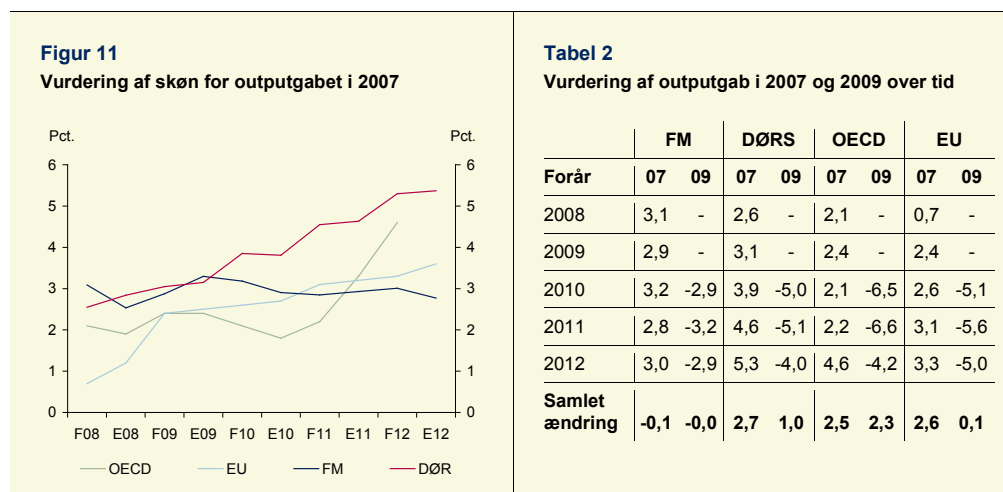
Robusthed af Finansministeriets skøn for outputgabet

Som mål for konjunktursituationen danner outputgabet basis for tilrettelæggelsen af den økonomiske politik og beregning af den strukturelle saldo. Skønnet for outputgab bør derfor så vidt muligt være pålideligt i realtid. En indikation på, om metoden giver robuste skøn, kan fås ved at betragte, hvordan skønnet for outputgab for et givet år ændres, når der kommer ny information om den efterfølgende udvikling (navnlig når året er gået, og der ikke længere er forecast-usikkerhed).

De metoder, der anvendes i en række andre institutioner (fx DØR, EU og OECD), har ofte den egenskab, at nytilkommen information kan medføre ganske betydelige revisioner af skønnene for outputgab tilbage i tid. Skøn, der foretages umiddelbart efter et år er gået, kan således revideres ganske betragteligt, efterhånden som information om de efterfølgende års BNP-udvikling bliver tilgængeligt.

Et eksempel er skønnene for outputgabet i 2007, dvs. før finanskrisen eskalerede. I foråret 2008 skønnede Finansministeriet outputgabet til ca. 3 pct., mens DØR skønnede ca. 2½ pct., OECD skønnede ca. 2 pct. og EU-kommissionen ca. ¾ pct. I foråret 2012 er DØR's og OECD's skøn ændret til ca. 5¼ og 4½ pct., og EU-kommissionens til 3¼ pct., mens Finansministeriets skøn er nogenlunde uændret, jf. figur 11 og tabel 2. Forklaringen er, at både OECD, EU og DØR's skøn for strukturelt BNP i 2007 er sænket som følge af den efterfølgende udvikling, der har været "værrer" end først antaget.

Dermed har dybden af tilbageslaget efter den globale finanskrisen i disse institutioners skøn ført til en markant anderledes vurdering af omfanget af overophedningen før finanskrisen, end den man havde på det pågældende tidspunkt – med revisioner på 2½-2¾ pct.-point. For 2009 har der også været betydelige revisioner af OECD og DØR's skøn efter året er gået, mens EU's skøn i dette tilfælde har været mere stabilt, *jf. tabel 2*.



Anm.: Figuren angiver institutionernes skøn for outputgab i 2007 over tid i forårsrapporterne (fx F08) og efterårsrapporterne (fx E08). For Økonomisk Redegørelse (ØR) anvendes majvurderingen for forår og decembervurderingen for efterår (augustvurderingen for 2012). DØR 2008-10 er aflæst grafisk i DØR-rapporten.
Kilde: OECD, EU, Økonomi- og Indenrigsministeriet og De Økonomiske Råd.

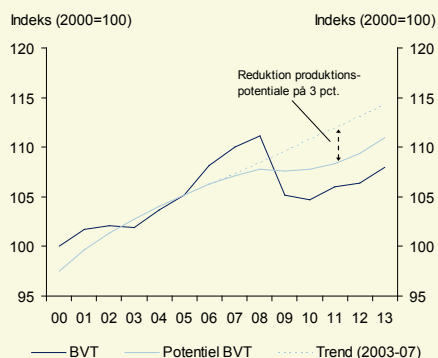
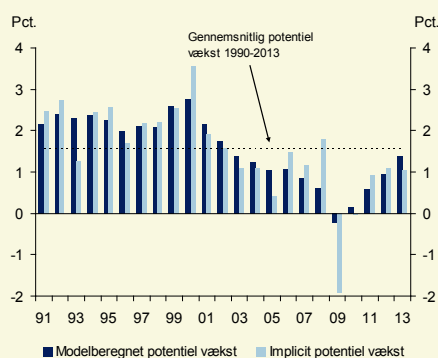
Udviklingen i potentiel produktion i kølvandet på den globale finanskrisen

Det strukturelle niveau for BVT vurderes med Finansministeriets metode at være reduceret i kølvandet på den internationale finanskrisen¹⁰, *jf. figur 12*. Udviklingen i potentiel BVT vurderes at være stort set flad igennem 2009 og 2010. Det ligger markant under den gennemsnitlige potentielle vækst på 1½ pct. siden 1990, *jf. figur 13*.

Sammenlignet med et forløb med en simpel forlængelse af trenden i strukturel BVT før krisen skønnes produktionspotentialet at være reduceret med ca. 3 pct. under finanskrisen.

Det er en direkte følge af modellen. Udviklingen i produktionspotentialet i 2009-10 er mere udtalt end i andre institutioners skøn, hvor metoderne i højere grad ”udglatter” skønnet for potentielt output og potentiel vækst.

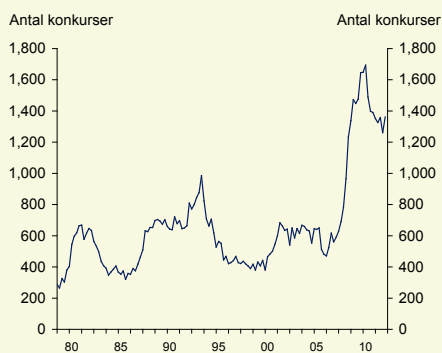
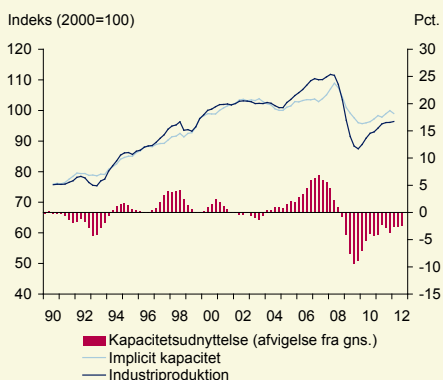
¹⁰ Finansministeriets metode er baseret på en konjunkturrensning af BVT, ikke BNP. BVT er det relevante begreb ved vurdering af kapacitetspresset. Afgiftsindholdet i BNP i forhold til BVT kan antages strukturelt, når strukturelt BNP beregnes. Da afgiftsindholdet er faldet i forhold til 2008, er strukturelt BNP reduceret mere end BVT. Selv om BVT er det mest relevante begreb i denne sammenhæng, bruger de fleste andre institutioner normalt BNP, og dette bruges derfor også til tider i FM-publikationer.

Figur 12**Tabt produktionskapacitet under finanskrisen****Figur 13****Modelberegnet og implicit potentiel vækst i BVT**

Anm.: Trenden i figur 12 er beregnet på baggrund af en logaritmisk trend for perioden 2003-07.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

Reduktionen af produktionspotentialet i kølvandet på finanskrisen vurderes blandt andet at afspejle den destruktion af kapitalapparatet, der indtrådte som følge af et særligt højt antal konkurser i kølvandet på krisen (når produktionsanlægget ikke blev overtaget af andre virksomheder), *jf. figur 14*.

Figur 14**Antal konkurser****Figur 15****Konjunkturindikatorer for industriproduktion, kapacitetsudnyttelse og implicit kapacitet**

Anm.: Den implicitte produktionskapacitet i figur 12 er beregnet på baggrund af afvigelsen fra middelværdien i vurderingen af kapacitetsudnyttelsen. Industriproduktion er i beregningerne udglattet med et vægtet glidende gennemsnit.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

En yderligere indikation af, at produktionskapaciteten faldt umiddelbart efter finanskrisen satte ind, fås ved at sammenligne ændringen i industriproduktionen med ændringen i industrivirksomhedernes angivelse af deres kapacitetsudnyttelse. En sådan sammenligning peger isoleret set på, at kapaciteten i industrien af virksomhederne vurderes at være faldet mærkbart i 2008-09, *jf. figur 15*.

Disse resultater er på linje med erfaringer fra andre lande efter tidligere finanskriser, som også viser, at produktionspotentialet kan være varigt reduceret i forbindelse med krisen. Fx viser et studie fra OECD, at potentielt output typisk reduceres med 1½-2½ pct. og efter svære kriser med op til 3½-4 pct.¹¹ Finansministeriets beregninger ligger på linje med dette resultat, *jf. figur 12*.

Resultatet er desuden i tråd med, at strukturelt øgede risikopræmier og kapitalomkostninger i forhold til årene op til finanskrisen (herunder som følge af skærpede kapitalkrav i finanssektoren) generelt vurderes at medføre et lavere ønsket kapitalapparat fremover, end der ellers var udsigt til. I et beregningseksempel baseret på amerikanske data har OECD vurderet, at højere risikopræmier alene kan reducere potentielt output med ca. 2 pct. afledt af lavere ønsket kapitalapparat, *jf. boks 1*.

Der synes modsat ikke at være tegn på, at finansielle kriser påvirker den potentielle *vækst* på længere sigt, jf. fx OECD Economic Outlook nr. 85, kap. 4 eller tilsvarende analyser fra IMF og Bank of England m.fl..

Produktionspotentialet, som beregnet i Finansministeriets model, begynder som nævnt gradvist at stige igen fremadrettet – og nå op på nogenlunde samme stigningstakt som før finanskrisen, men altså på en lavere sti.

Boks 1

Effekter af højere risikopræmier på potentiel BNP

I et studie analyserer OECD effekten af højere låneomkostninger i USA og finder, at højere låneomkostninger som følge af højere risikopræmier (*cost of capital*) reducerer potentiel BNP. Effekten kvantificeres til et fald på ca. 2 pct.

Den finansielle krise har forøget den generelle risikoaversion blandt investorer og medført højere låneomkostninger for virksomheder. En del af dette er formentligt midlertidigt, men det er usandsynligt, at låneomkostningerne vil vende tilbage til det meget lave niveau i perioden 2003-07. I eksemplet er det antaget, at låneomkostningerne vender tilbage til et gennemsnit over perioden 1991-2001, hvilket svarer til en stigning i låneomkostningerne på 1½ pct.-point.

På baggrund af en produktionsfunktionstilgang skønnes det groft, at det ønskede strukturelle kapitalapparat i den private sektor i USA dermed ligger 6½ pct. under det faktiske niveau i 2008. Heri indgår, at kapitalapparatet kun delvist var tilpasset det høje ønskede niveau, som de daværende lave låneomkostninger ville indebære. Faldet i det ønskede kapitalapparat medfører en reduktion af potentiel BNP på 2 pct. for økonomien som helhed, hvis det antages, at kapitalapparatet i den offentlige sektor er strukturelt.

Kilde: Courmède, B. (2010), "Gauging the Impact of Higher Capital and Oil Costs on Potential Output", OECD Economics Department Working Papers.

¹¹ Furceri, D. og A. Mourougane (2009), "The Effect of Financial Crises on Potential Output: New Empirical Evidence from OECD Countries", OECD Economics Department Working Papers, No. 699.

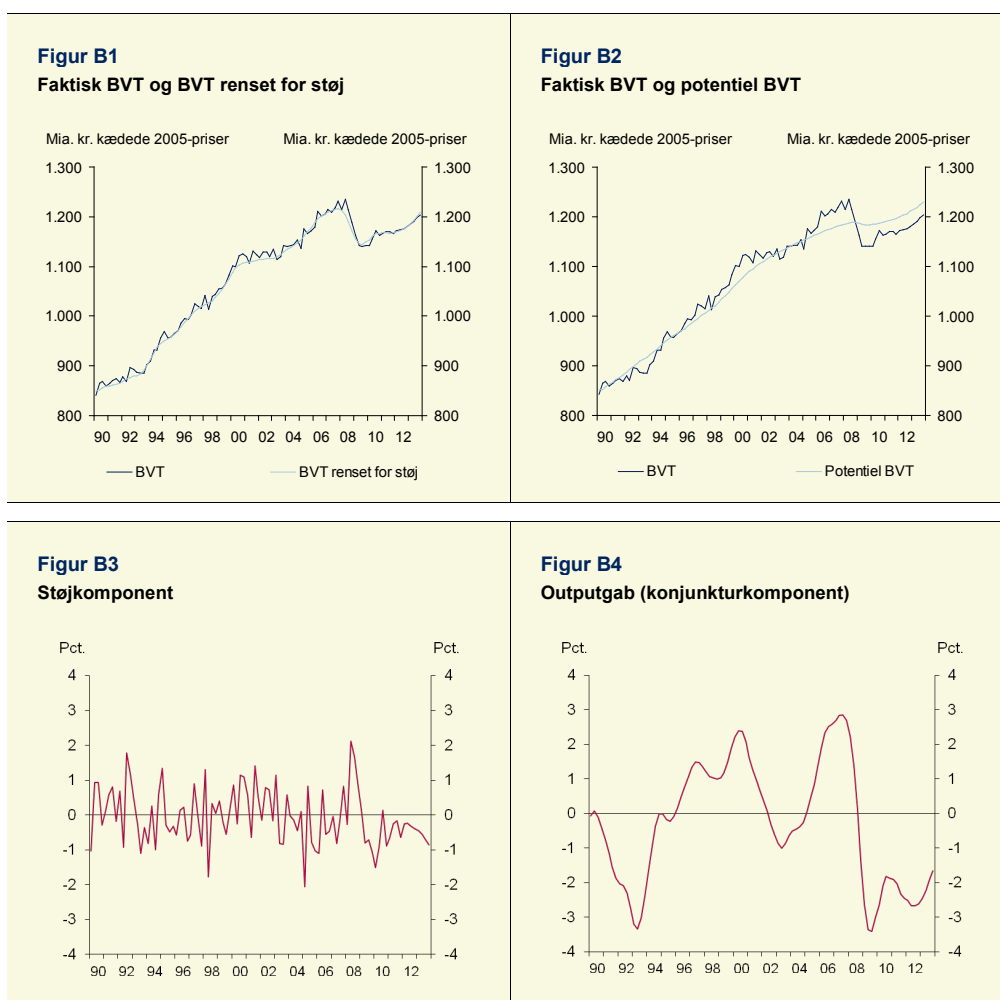
Bilag 1. Dekomponering af BVT

Estimationsmetoderne anvendt af Finansministeriet indebærer grundlæggende, at de makroøkonomiske tidsserier, dvs. BVT, TFP, ledighed, arbejdsstyrke og beskæftigelse opdeles i en struktur- og konjunkturkomponent. Da tidsserien har store kvartalsvise udsving inddrages desuden en støjkomponent:

$$y_t = y_t^* + y_t^c + \varepsilon_t$$

↙
↑
↘
 Potentiel/strukturel BVT Outputgab Støjkomponent

Dekomponeringen af BVT i struktur-, konjunktur- og støjkomponent er illustreret i figur B1-B4.



Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

Støjkomponenten er væsentlig i dansk sammenhæng, hvor der er forholdsvis store udsving i kvartalvist BVT og BNP, jf. figur B1 og B3 og tabel 1. I visse år er vækstbi-

draget fra støjkomponenten over 1 pct.-point. Rensningen for støj indebærer, at de estimerede forløb for potentiel BVT og outputgabet er forholdsvis glatte, *jf. figur 11*. Kortvarige kvartalsvise udsving i BVT får derved i mindre grad lov til at påvirke skønnene for potentiel BVT og outputgabet.

Tabel 1
Dekomponering af vækst i BVT

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
BVT	1,5	3,2	1,6	-0,4	-5,5	1,0	0,9	0,6	1,6
- Potentiel BVT (modelberegnet)	1,1	1,1	0,8	0,6	-0,2	0,2	0,6	1,0	1,4
- Vækstbidrag fra konjunktur (outputgab)	1,1	1,7	0,4	-2,2	-3,7	1,0	-0,1	-0,4	0,5
- Vækstbidrag fra støj-komponent	-0,6	0,4	0,3	1,2	-1,6	-0,2	0,4	0,1	-0,3

Anm.: I tabellen er støjkomponenten opgjort som bidrag til væksten i BVT og kan derfor afvige fra det, som vil fremkomme ved at tage årsgennemsnit af kvartalsserien i figur B3.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

APPENDIKS – Anvendte estimationsmodeller¹²

Udledning af outputgabet ud fra produktionsfunktionen

Modellen bygger på en produktionsfunktion, hvor BVT (Y) er relateret til produktionsfaktorerne. Udgangspunktet er en Cobb-Douglas produktionsfunktion med arbejdskraft (L), kapitalapparat (K) og totalfaktorproduktivitet (TFP) som faktor inputs:

$$Y_t = TFP_t \cdot L_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (1)$$

Arbejdskraften er opgjort i antal personer. Arbejdstid per beskæftiget vil dermed indgå i TFP . Lønkvoten (a) er fastsat til 0,65 – svarende omtrent til det historiske gennemsnit i perioden 1980-2008.

Outputgabet kan opskrives som forholdet mellem faktisk BVT og potentiel BVT. Toptegnet (*) angiver de potentielle/strukturelle niveauer:

$$\frac{Y_t}{Y_t^*} = \frac{TFP_t \cdot L_t^\alpha K_t^{1-\alpha}}{TFP_t^* \cdot L_t^{*\alpha} K_t^{*1-\alpha}} \quad (2)$$

Med forudsætningen om at kapitalapparatet altid ligger på sit strukturelle niveau kan ligningen for outputgabet reduceres til:

$$\frac{Y_t}{Y_t^*} = \frac{TFP_t \cdot L_t^\alpha}{TFP_t^* \cdot L_t^{*\alpha}} = \frac{TFP_t [(1-u_t)e_t]^\alpha}{TFP_t^* [(1-u_t^*)e_t^*]^\alpha} \quad (3)$$

Hvor det udnyttes at $L_t = (1-u_t)e_t N_t$. Dvs. beskæftigelsen er givet ved ledighedsraten (u), erhvervsfrekvensen (e) og befolkningen i alderen 15-64 år (N). Demografisk ændringer i befolkning er strukturelle per definition. Udtrykket kan approksimeres ved en log-lineær relation for outputgabet, hvor toptegnet (c) angiver gabet mellem faktisk og potentielt/strukturelt niveau:

$$\begin{aligned} y_t - y_t^* &= (f_t - f_t^*) + \alpha(e_t - e_t^* - (u_t - u_t^*)) \\ y_t^c &= f_t^c + \alpha(e_t^c - u_t^c) \end{aligned} \quad (4)$$

Hvor $y = \log Y$ og $f = \log TFP$. Udtrykket viser, at outputgabet er bestemt af TFP-gabet samt ledighedsgabet og arbejdsstyrkegabet (opgjort som erhvervsfrekvenser).

¹² Se også Finansredegørelsen 2004 (juni 2004)

Estimationsmodeller (tilstandsmodeller)

Finansministeriet beregning af gab og tilhørende strukturelle niveauer består af tre modeller, som estimeres sekventielt: **(1)** den strukturelle ledighed og det tilhørende ledighedsgab, **(2)** den strukturelle arbejdsstyrke og arbejdsstyrkegabet, **(3)** outputgabet og potentiel BVT.

Tilstandsmodeller som estimeres vha. Kalman-filteret består af *observationsligningerne*, som beskriver sammenhængen mellem faktisk data og tilstandene, og *tilstandsligningerne*, som beskriver dynamikken for de uobserverede tilstande.

1. Strukturel ledighed og ledighedsgab

Observationsligninger

Den strukturelle ledighed er estimeret i en model baseret på den forventningsudvidede Phillips-kurve, hvor NAWRU (Non-Accelerating Wage Rate of Unemployment) indgår som en uobserveret tilstand.

$$\Delta w_t - \Delta p_t = \alpha_1 + \alpha_2(\Delta w_{t-1} - \Delta p_{t-1}) + \alpha_3(\Delta p_t^e - \Delta p_t) + \beta_1 u_t^c + \beta_2 \Delta u_t + \delta x_t + \varepsilon_t^1 \quad (5)$$

Hvor $\Delta w - \Delta p$ er reallønstigningstaktener og $\Delta p^e - \Delta p$ er forskellen mellem forventet og faktisk inflation.

Nettoledigheden følger en identitet som sikrer, at strukturledigheden og ledighedsgabet summerer til den faktiske ledighed.

$$u_t = u_t^* + u_t^c + \varepsilon_t^2 \quad (6)$$

Tilstandsligninger

Strukturledigheden følger en random walk, dvs. at strukturledigheden som udgangspunkt forventes at være uændret i forhold til perioden før. Residualen fortolkes som virkningen af strukturelle ændringer (fx reformer mv.).

$$u_t^* = u_{t-1}^* + \varepsilon_t^3 \quad (7)$$

Ledighedsgabet følger en AR(2)-proces med kapacitetsudnyttelsen i industrien som indikator for kapacitetspresset.

$$u_t^c = \lambda_1 u_{t-1}^c + \lambda_2 u_{t-2}^c + \lambda_{CU} CU_{t-1} + \varepsilon_t^4 \quad (8)$$

2. Strukturel arbejdsstyrke og beskæftigelse

Observationsligninger

Modellen for den strukturelle arbejdsstyrke dekomponerer på linje med de øvrige modeller den faktiske arbejdsstyrke i et struktur- og konjunktelement.

$$e_t = e_t^* + e_t^c \quad (9)$$

Tilstandsligninger

Udviklingen i de to uobserverede tilstande, e^* og e^c , bestemmes af tre tilstandsligninger. Det strukturelle niveau for arbejdsstyrken antages at følge en random walk, jf. (10). Samtidig er udviklingen i det strukturelle niveau bestemt af ændringen i antallet af førtidspensionister, efterlønsmodtagere og (indtil 2007) personer på overgangsydelse (som antages at være upåvirket af konjunkturudviklingen). Det betyder, at hvis fx antallet af førtidspensionister falder, øges den strukturelle arbejdsstyrke tilsvarende.

$$e_t^* = e_{t-1}^* - \Delta \text{struktur}_t + \varepsilon_t^1 \quad (10)$$

Konjunktelementet i arbejdsstyrken er modelleret med henblik på at afspejle udviklingen i de konjunkturafhængige grupper uden for arbejdsstyrken (med modsat fortegn), jf. (11). Dette gøres ved at inkludere særskilt estimerede gab i studerende uden for arbejdsstyrken, s^c , aktiverede uden for arbejdsstyrken, a^c , samt et gab for restgruppen indeholdende øvrige konjunkturafhængige grupper uden for arbejdsstyrken, r^c .

$$e_t^c = -(s_t^c + a_t^c + r_t^c) \quad (11)$$

Konjunktelementet i restgruppen estimeres simultant og antages at følge en AR(1)-proces, jf. (12), hvor bruttoledighedsgabet, ub_t^c , indgår med et lag på fire kvartaler og den kvartalsvise ændring i beskæftigelsesfrekvensen, Δb_t , indgår med et lag på to kvartaler.

$$r_t^c = \lambda_1 r_{t-1}^c + \lambda_2 ub_{t-4}^c + \lambda_3 \Delta b_{t-2} + \varepsilon_t^2 \quad (12)$$

3. Outputgab og strukturel BVT

Observationsligninger

Faktisk BVT og TFP dekomponeres i struktur-, konjunktur og støjkomponent.

$$y_t = y_t^* + y_t^c + \varepsilon_t^1 \quad (14)$$

$$f_t = f_t^* + f_t^c + \varepsilon_t^2 \quad (15)$$

Sammenhæng mellem ledighedsgab og outputgabet er bestemt ud fra Okun's lov, hvor det er antaget at outputgabet "leader" ledighedsgabet med 2 kvartaler.

$$u_t^c = \lambda_1 u_{t-1}^c + \lambda_2 u_{t-2}^c + \lambda y_{t-2}^c + \varepsilon_t^3 \quad (16)$$

Kapacitetsudnyttelsen i industrien (CU) inkluderes som indikatorer for TFP-gabet.

$$CU_t = \theta_1 CU_{t-1} + \theta_2 f_t^c + \varepsilon_t^7 \quad (17)$$

Tilstandsligninger

Potentielt BVT og TFP er modelleret som en random walk med deterministisk trend. Fejleddet indebærer, at den potentielle vækst periodevis kan afvige fra den estimerede trend.

$$y_t^* = \rho + y_{t-1}^* + \varepsilon_t^4 \quad (18)$$

$$f_t^* = \psi + f_{t-1}^* + \varepsilon_t^5 \quad (19)$$

Outputgabet bestemmes af gabene for arbejdsstyrke, ledighed og TFP, jf. ovenfor. TFP-gabet modelleres med en AR(2)-proces.

$$y_t^c = \alpha(e_t^c - u_t^c) + f_t^c \quad (20)$$

$$f_t^c = \psi_1 f_{t-1}^c + \psi_2 f_{t-2}^c + \varepsilon_t^6 \quad (21)$$