

atp=

# ALM i praksis - Dag 2

---

1. og 2. november 2016

**Den Danske Aktuarforening**

# Indhold – Blok A

- Øvelse 1D
- Nye regnskabsregler i liv- og pension
- Modelselskab
  - Passiver
  - Aktiver
  - Ledelseshandlinger
- Renteafdækning
  - Øvelse

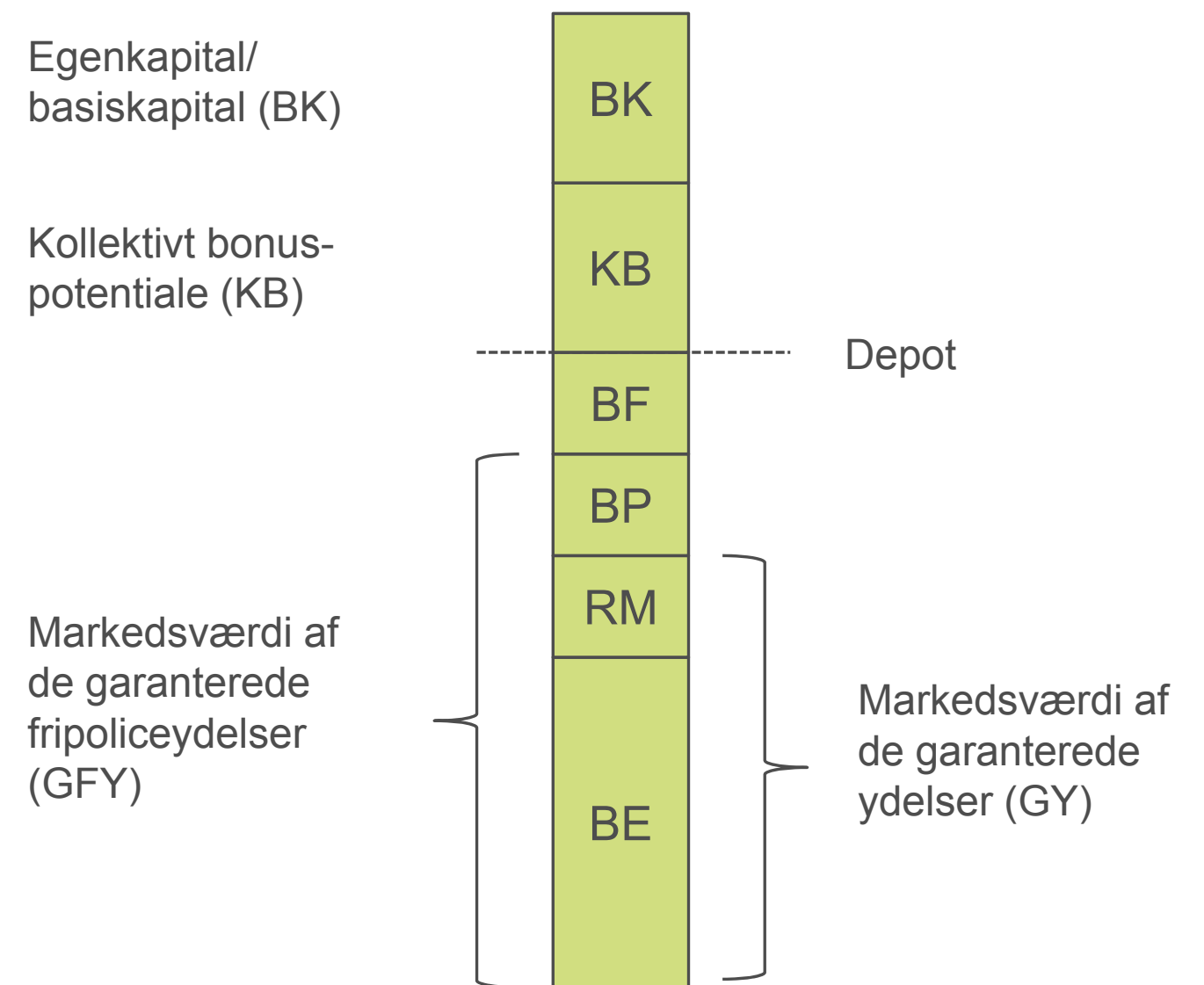
atp=

# Nye regnskabsregler i liv- og pension

---

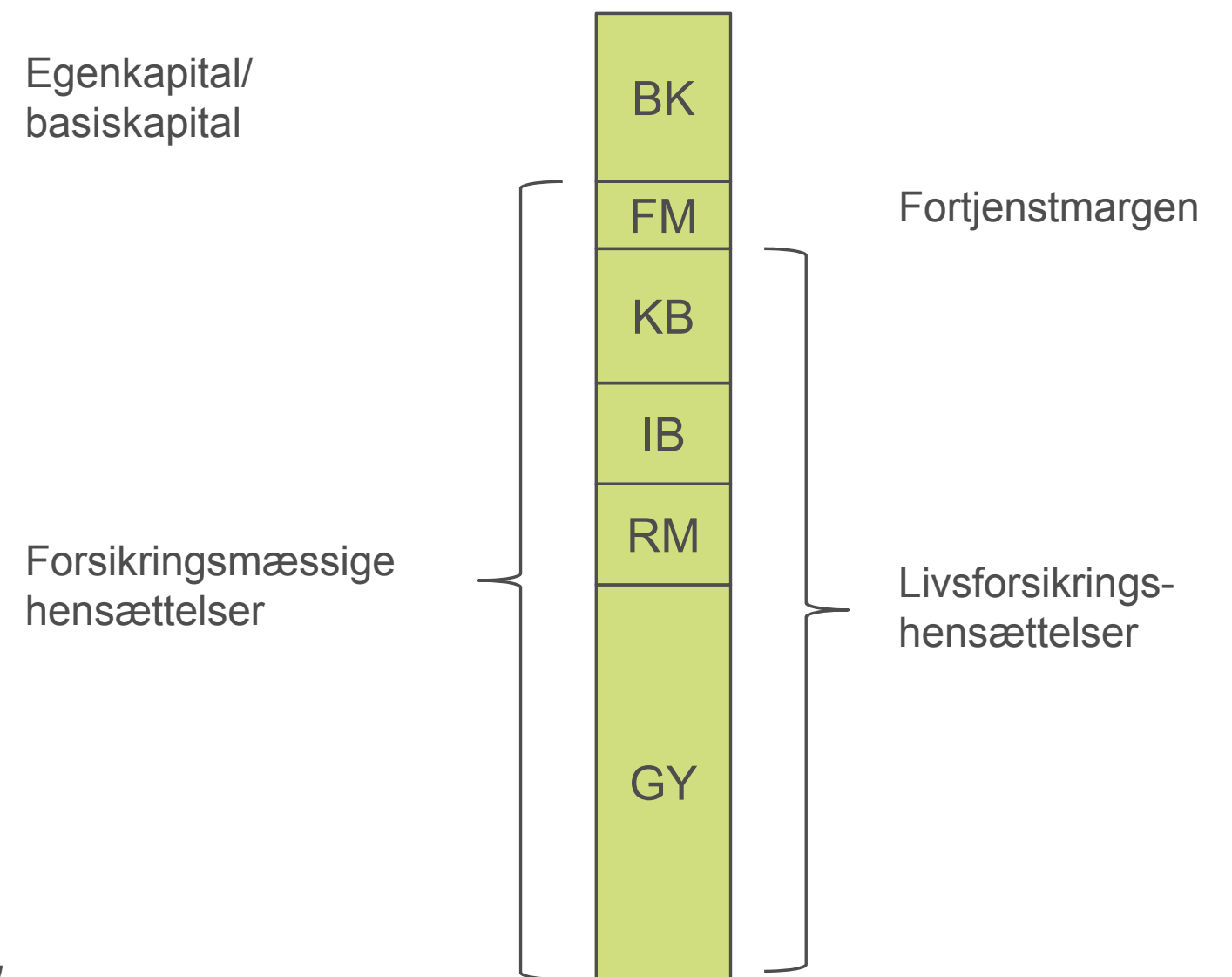
# Balancen under den tidligere regnskabsbekendtgørelse

- **De garanterede ydelser er de garanterede betalinger, hvis præmierne fortsætter**
  - Opgøres som best estimate (BE) tillagt en risikomargen (RM) , hvor RM bruger mere konservative intensiteter
- **Bonuspotentiale på fremtidige præmier (BP)**
  - Beregnes som forskellen mellem GFY og GY
- **Bonuspotentiale på fripolicyydelse (BF)**
  - Beregnet som forskellen mellem depot og GFY
- **Livsforsikringshensættelse**
  - Maks( Depot, GFY, GY)
  - KB er ikke en del af livsforsikringshensættelsen



# Ny regnskabsbekendtgørelse pr. 1. januar 2016

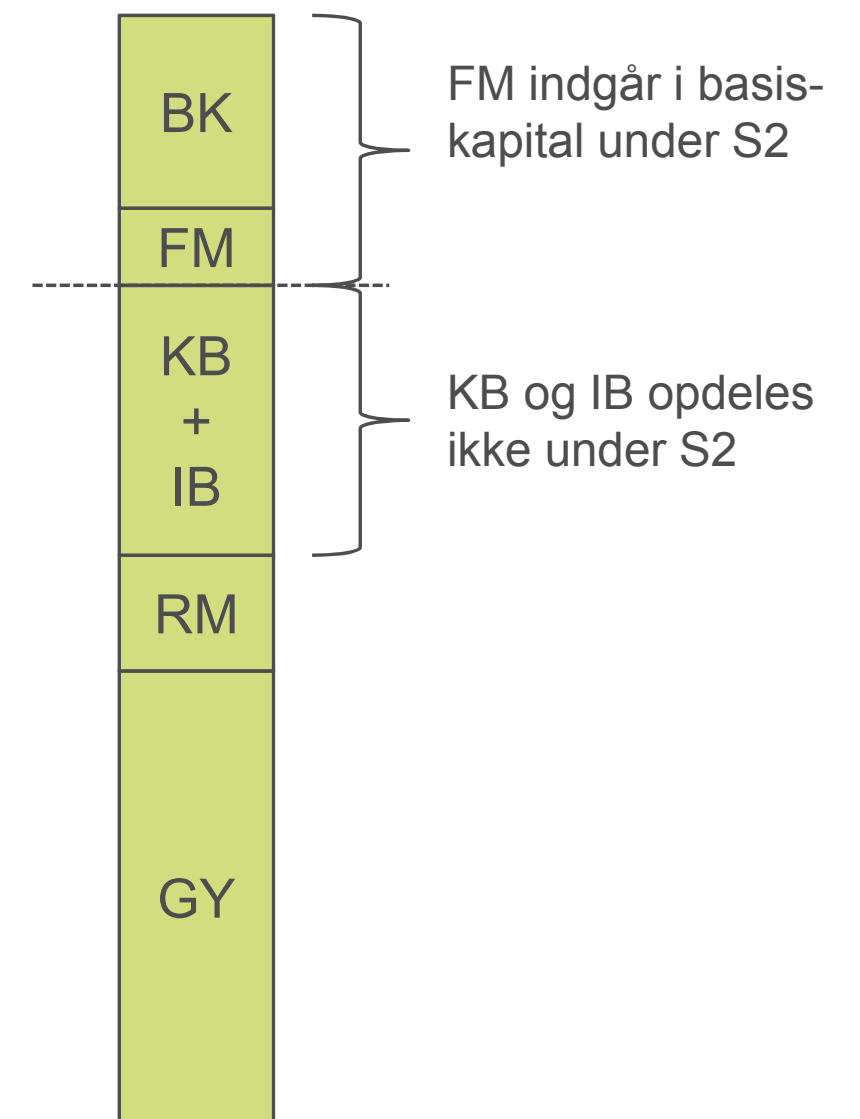
- **Overordnet set består passivside**n stadig af
  - Egenkapital/basiskapital (BK)
  - Forsikringsmæssige hensættelser (FH)
- **Forsikringsmæssige hensættelser**
  - **Fortjenstmargen (FM)**
    - Ny post, der kapitaliserer de forventede fremtidige overskud
  - **Livsforsikringshensættelser\* (LH)**
    - Bedste skøn af forventede betalinger (GY)
    - Risikomargen (RM): Forventet pris for afvikling af GY
    - *Ændring: RM er ikke længere en del af GY*
    - Individuelt og kollektivt bonuspotentiale (IB og KB)
    - *Ændring: KB er nu en del af livsforsikringshensættelsen*
    - *Advarsel: Begreberne er de samme, men indholdet er ændret!*



\*) Opgøres separat for garantier og markedsrente

# Solvens 2

- **Solvens 2 trådte også i kraft 1. januar 2016**
  - Risikobaseret opgørelse
  - 1-årig risikohorisont
  - 99,5% fraktil for alle risici
  - **Solvenskravet (SCR) afhænger af størrelsen af bonuspotentialerne**
    - Kan have betydning for størrelsen af fortjenstmargenen, hvis den opgøres som en del af SCR
  - **Solvenskravet skal kunne indeholdes i selskabets basiskapital (som defineret under Solvens 2)**
- **Solvens 2 balancen**
  - GY og RM som i den regnskabsmæssige balance
  - Der skelnes ikke mellem individuelle og kollektive bonuspotentialer
  - Basiskapital er både den regnskabsmæssige basiskapital og FM



\*) Opgøres separat for garantier og markedsrente

# Hvad indeholdt de garanterede ydelser før?

## • Tidligere regnskabsbekendtgørelse

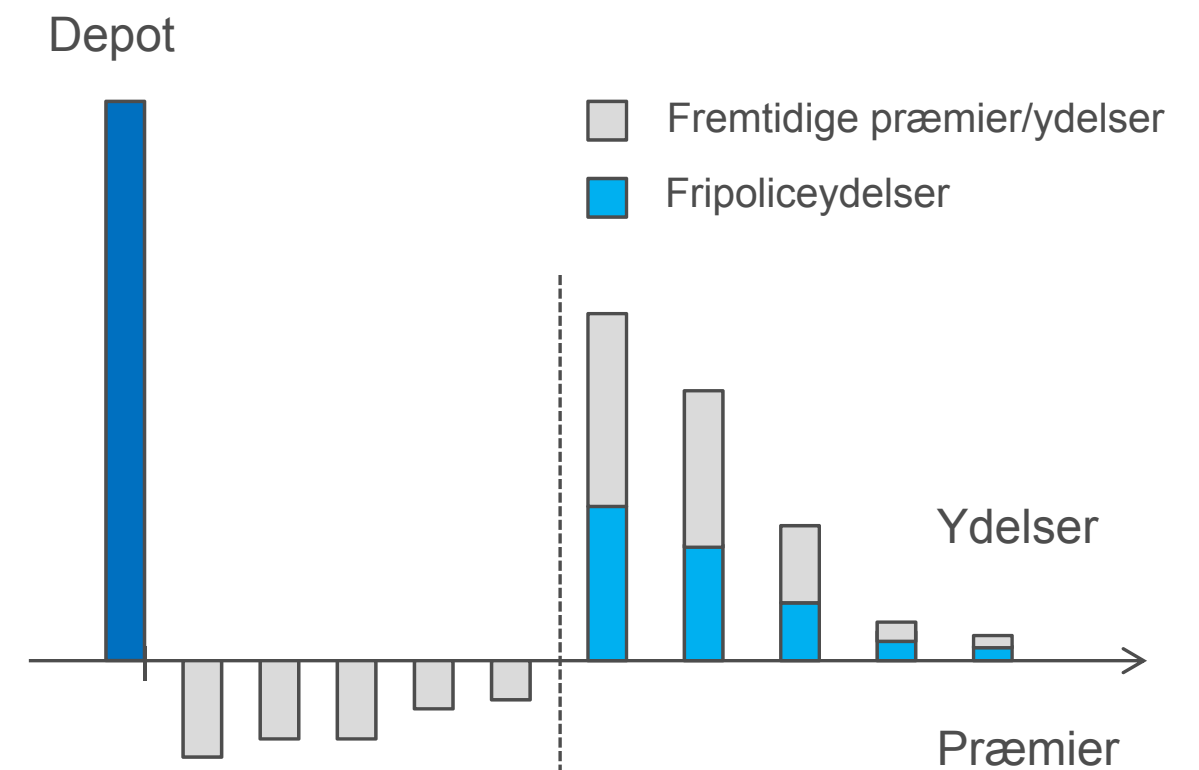
### • Tager udgangspunkt i at kunden enten

1. Får sit depot udbetalt ("tilbagekøb")
2. Kun modtager allerede optjente ydelser ("fripolice")
3. Fortsætter præmiebetaling og får alle de garanterede ydelser

### • Der skal hensættes til den største af de tre, svarende til at kunden tager beslutningen i dag – uden mulighed for at lave den om senere

### • Antag: "markedsrente > grundlagsrente"

- I så fald:  $\text{Depot} > \text{GFY} > \text{GY}$
- Bonuspotentiale på fripolice (BF):  $\text{Depot} - \text{GFY}$
- Bonuspotentiale på fremtidige præmier (BP):  $\text{GFY} - \text{GY}$
- *GY er "alle" betalingerne og har dermed lavest værdi!*
- Den tidligere viste balance illustrerede denne situation



$$\text{GFY} = \text{PV}(\text{■})$$

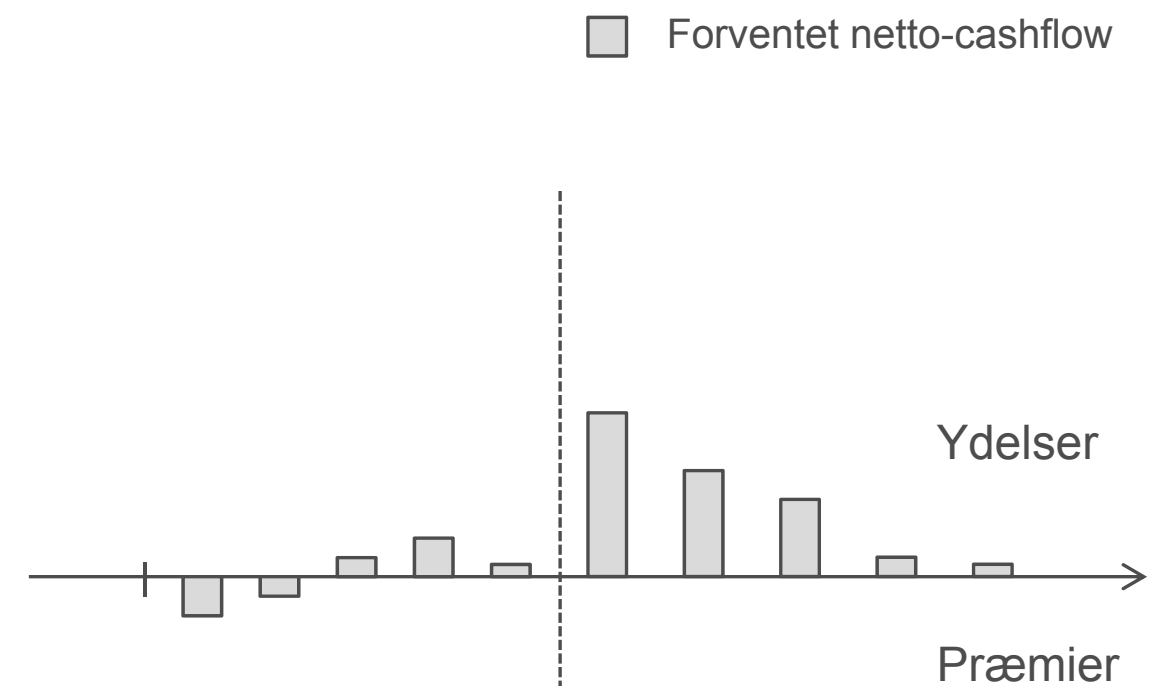
$$\text{GY} = \text{PV}(\text{■} + \text{■})$$

$$\text{BP} = \text{GFY} - \text{GY} = -\text{PV}(\text{■})$$

# Hvad indeholder de garanterede ydelser nu?

- **Nuværende regnskabsbekendtgørelse**

- **Garanterede ydelser er defineret i Bilag 1:** *Nutidsværdien af de ydelser, der er garanteret en forsikringstager eller en part i en investeringskontrakt samt nutidsværdien af de forventede fremtidige udgifter til administration af kontrakten med fradrag af nutidsværdien af de aftalte fremtidige præmier. Garanterede ydelser opgøres under hensyn til forsikringstagerens eller kontraktpartens udnyttelse af optioner som tilbagekøb eller præmieophør.*
- **Med hensyn til beregning af cashflowet står der §66, stk. 2:** *Bedste skøn af betalingsstrømmene efter stk. 1 fastlægges ved anvendelse af en simulationsmodel eller en ækvivalent analytisk eller numerisk metode, der inddrager variable, der kan påvirke betalingsstrømmene, på basis af en sandsynlighedsvægtning af et tilstrækkeligt antal realistiske scenarier for udviklingen i de relevante variable eller ved anvendelse af de metoder, der er beskrevet i § 67.*
- Der regnes med andre ord kun ét cashflow, men i dette tages der højde for (sandsynligheden for) tilbagekøb og overgang til fripolice – også til fremtidige tidspunkter. Der regnes enten via simulation eller analytisk/numerisk metode



$$GY = PV(\square)$$



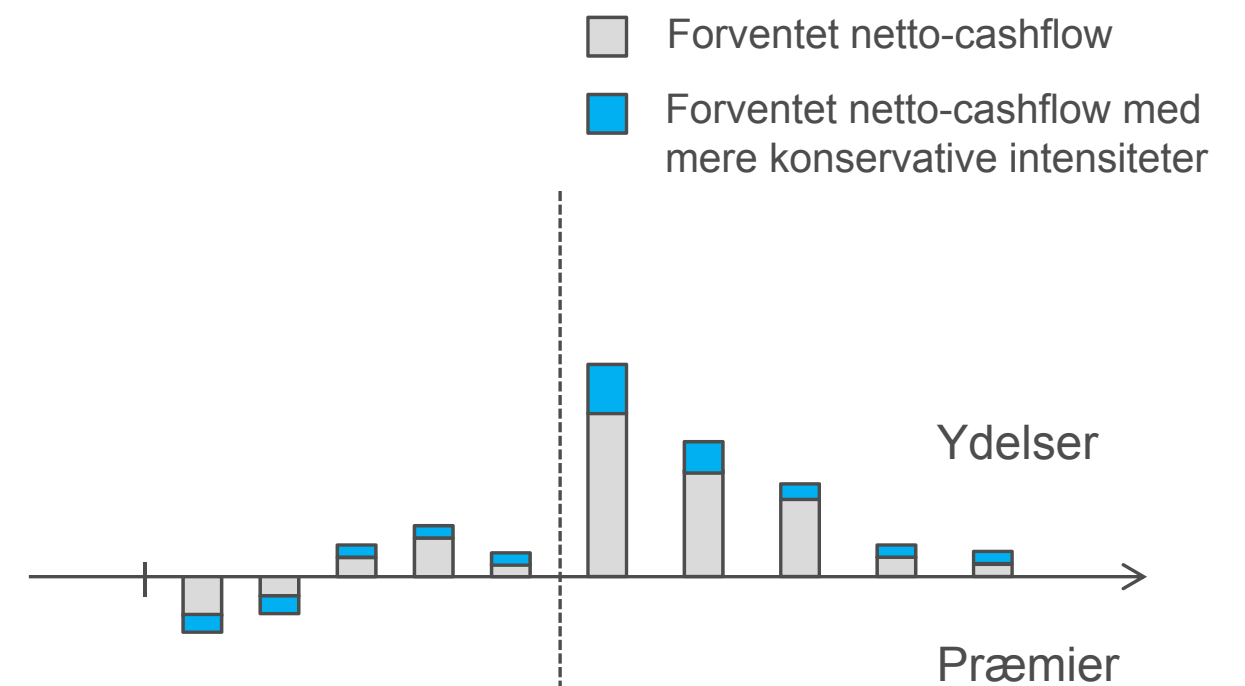
# Risikomargen

## ● Risikomargen (§66, stk. 3)

- Ud over beløbet efter stk. 1 skal Livsforsikringshensættelser indeholde en risikomargen, som er *det beløb, virksomheden forventeligt vil skulle betale en anden forsikringsvirksomhed for at denne vil overtage risikoen for, at omkostningerne ved at afvikle virksomhedens bestand af livsforsikringer og investeringskontrakter afviger fra den opgjorte nutidsværdi af de forventede betalingsstrømme.*
- Der er metodefrihed, fx Cost of capital eller ændrede intensiteter

## ● Eksempel

- PFA beregner risikomargen som forskellen i nutidsværdi af de garanterede ydelser og præmier opgjort med konservative intensiteter og bedste skøn intensiteter:
  - Ændrede intensiteter for: invaliditet, dødelighed, invaliderdødelighed, reaktivering, tilbagekøb, samt kollektive intensiteter



$$GY^{rm} = PV(\text{Grey} + \text{Blue})$$

$$GY = PV(\text{Grey})$$

$$RM = GY^{rm} - GY = PV(\text{Blue})$$

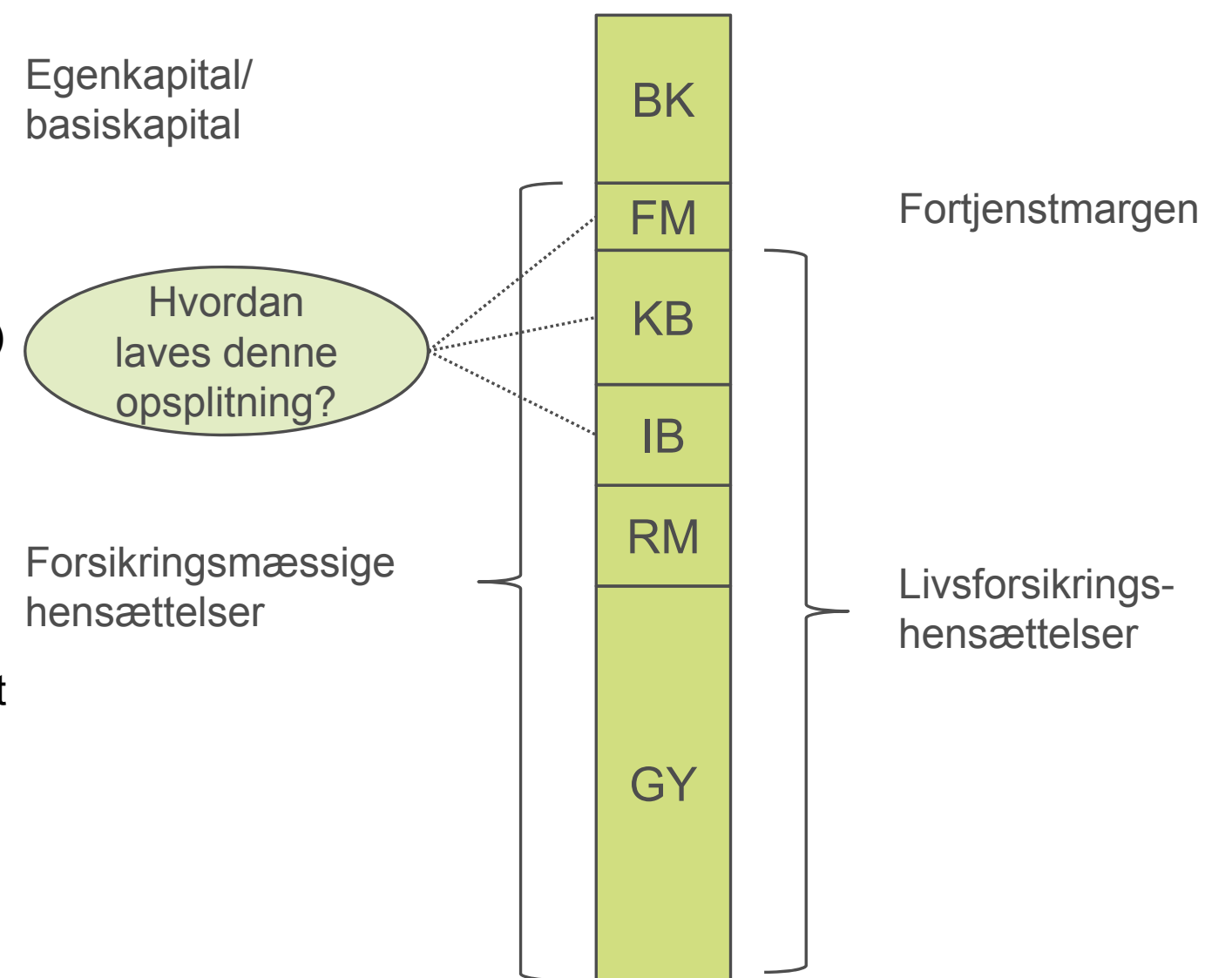
# Fortjenstmargen

## ● Fortjenstmargen (§68)

- *Nutidsværdien af det forventede fremtidige overskud i de resterende kontraktperioder for de livsforsikringer og investeringskontrakter, som virksomheden har indgået.*
- Ideen er at bonuspotentialerne skal dekomponeres i den del, der går til ejerne, og den del der faktisk bliver til bonus til kunderne
- Det er dog ikke klart hvordan det skal gøres! (F&P-arbejdsgruppe)

## ● Eksempel

- PFA udregner først en brutto-fortjenstmargen
- Beregnes for hver police som forskellen i nutidsværdi af de garanterede ydelser og præmier (men uden omkostninger) opgjort med og uden en (fortjenst)rentemarginal på 0,1%
- Samme type beregning som for risikomargen, men i stedet for at ændre cashflowet ændres diskonteringen
- Herefter bliver det lidt kompliceret ...



# Overskudspotentialer og bonuspotentialer

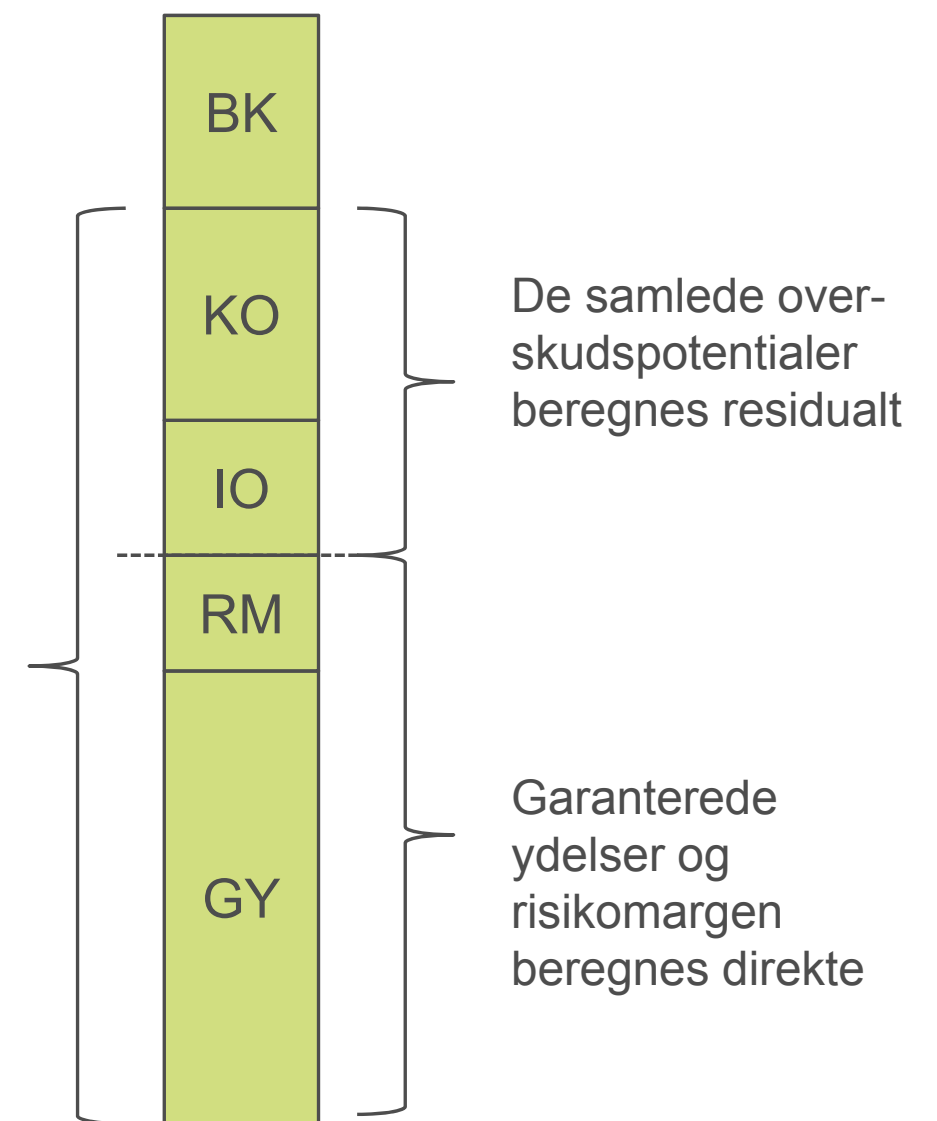
- Udover selve beregningen af fortjenstmargenen er det heller ikke oplagt, hvordan den skal individualiseres

- **Eksempel (PFA)**

- Først beregnes de samlede overskudspotentialer
  - $V^{overskud} = (V^A - V^{gy} - V^{rm})^+$
- Derefter beregnes det individuelle overskud (IO) som summen af de enkelte policers overskud, dvs. forskel mellem den retrospektive hensættelse (depot) og GY+RM
  - $V^{retro\ overskud} = \sum_n (W_n^{retro} - W_n^{gy} - W_n^{rm})^+$
  - $W_n^{retro}$  er depotet for den n'te police
- Til sidst beregnes det kollektive overskud (KO)
  - $V^{koll.overskud} = V^{overskud} - V^{retro\ overskud}$
- Dette giver den foreløbige balance illustreret på figuren

Egenkapital/  
basiskapital

Forsikringsmæssige  
hensættelser



# Individualisering af fortjenstmargenen

## ● Eksempel fortsat

- Den samlede brutto-fortjenstmargen beregnes
  - $V^{fm\ brutto} = \sum_n W_n^{fm\ brutto}$
- ... men den kan dog ikke overstige det samlede overskud

- $V^{fm} = \min\{V^{fm\ brutto}; V^{overskud}\}$

- Fortjenstmargenen dekomponeres i tre typer

1. Fortjenstmargen indeholdt i policens *egen* retrospektive hensættelse
2. Fortjenstmargen ikke indeholdt i retrospektive hensættelser
3. Fortjenstmargen indeholdt i *andre* policers retrospektive hensættelser

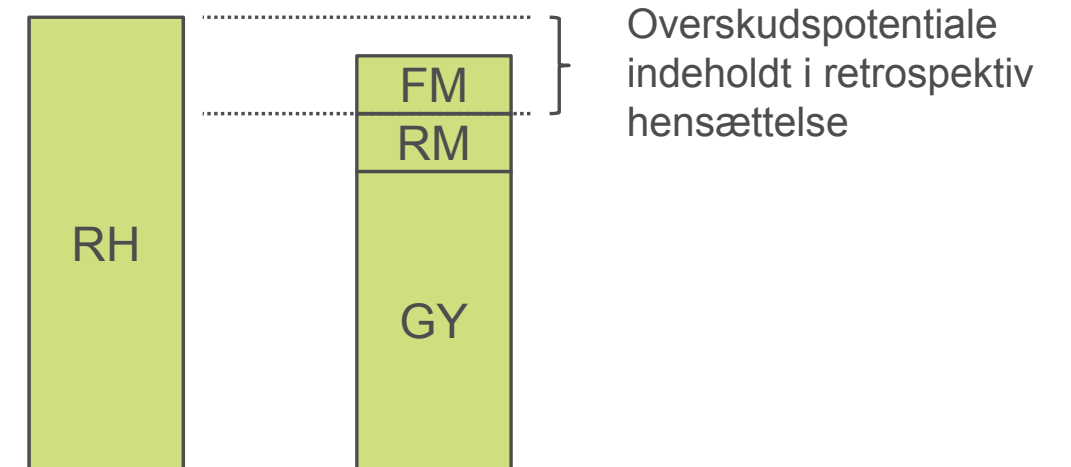
- ... og på formel ser det sådan ud

- $V^{fm\ type\ 1} = \sum_n \min\{W_n^{fm\ brutto}; W_n^{retro\ overskud}\}$

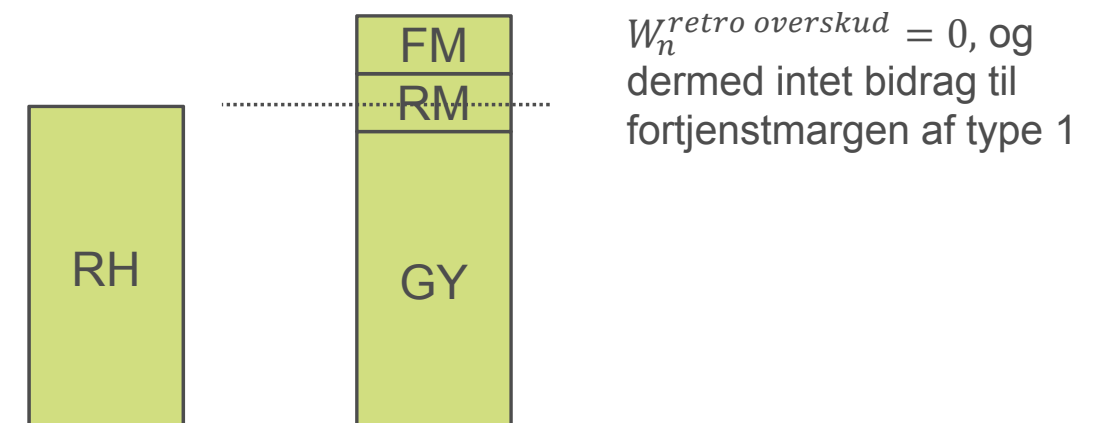
- $V^{fm\ type\ 2} = \min\{V^{fm} - V^{fm\ type\ 1}; V^{koll.overskud}\}$

- $V^{fm\ type\ 3} = V^{fm} - V^{fm\ type\ 1} - V^{fm\ type\ 2}$

Police der kan indeholde sin fortjenstmargen



Police uden overskudspotentiale



# Og det var så det!

- **Individuelle og kollektivt bonuspotentiale**

- IB = Individuelt overskud – FM af type 1 & 3
- KB = Kollektivt overskud – FM af type 2

- **Livsforsikringshensættelse (LH)**

- Summen af GY, RM, IB og KB, men uden FM

- **Forsikringsmæssige hensættelser (FH)**

- Sum af livsforsikringshensættelse og FM

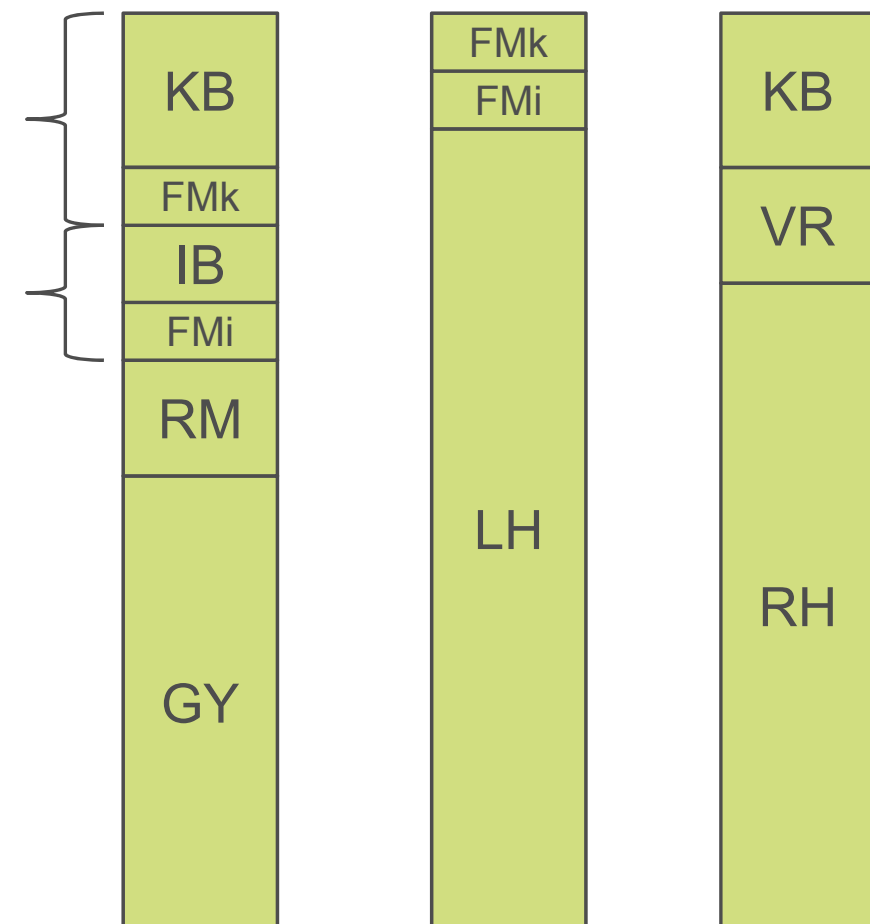
- **Akkumuleret værdiregulering (VR)**

- Individuelle hensættelser minus retrospektive hens. (RH)
  - Indeholder hele fortjenstmargenen – også den kollektive del
- $VR = FH - KB - RH$

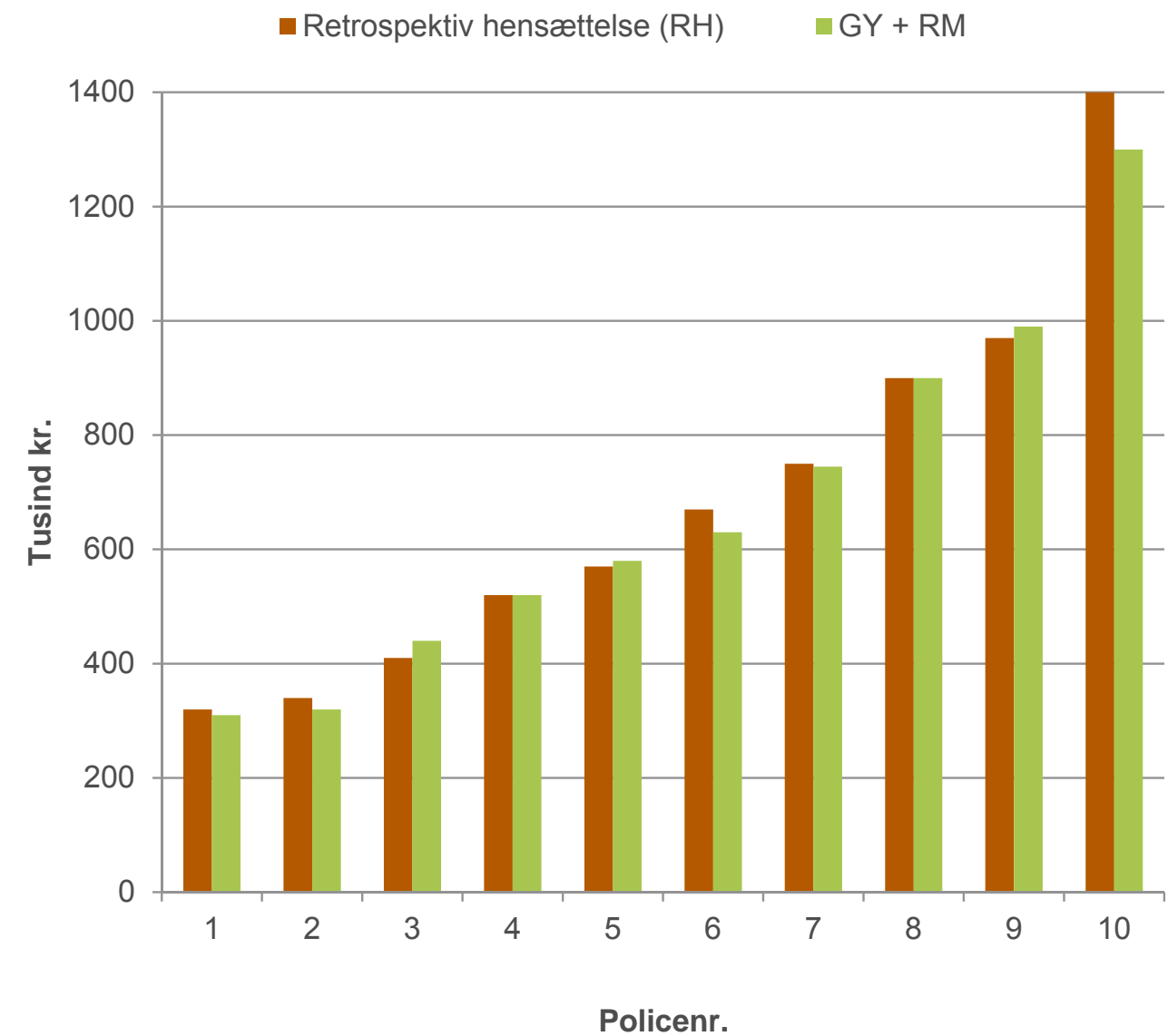
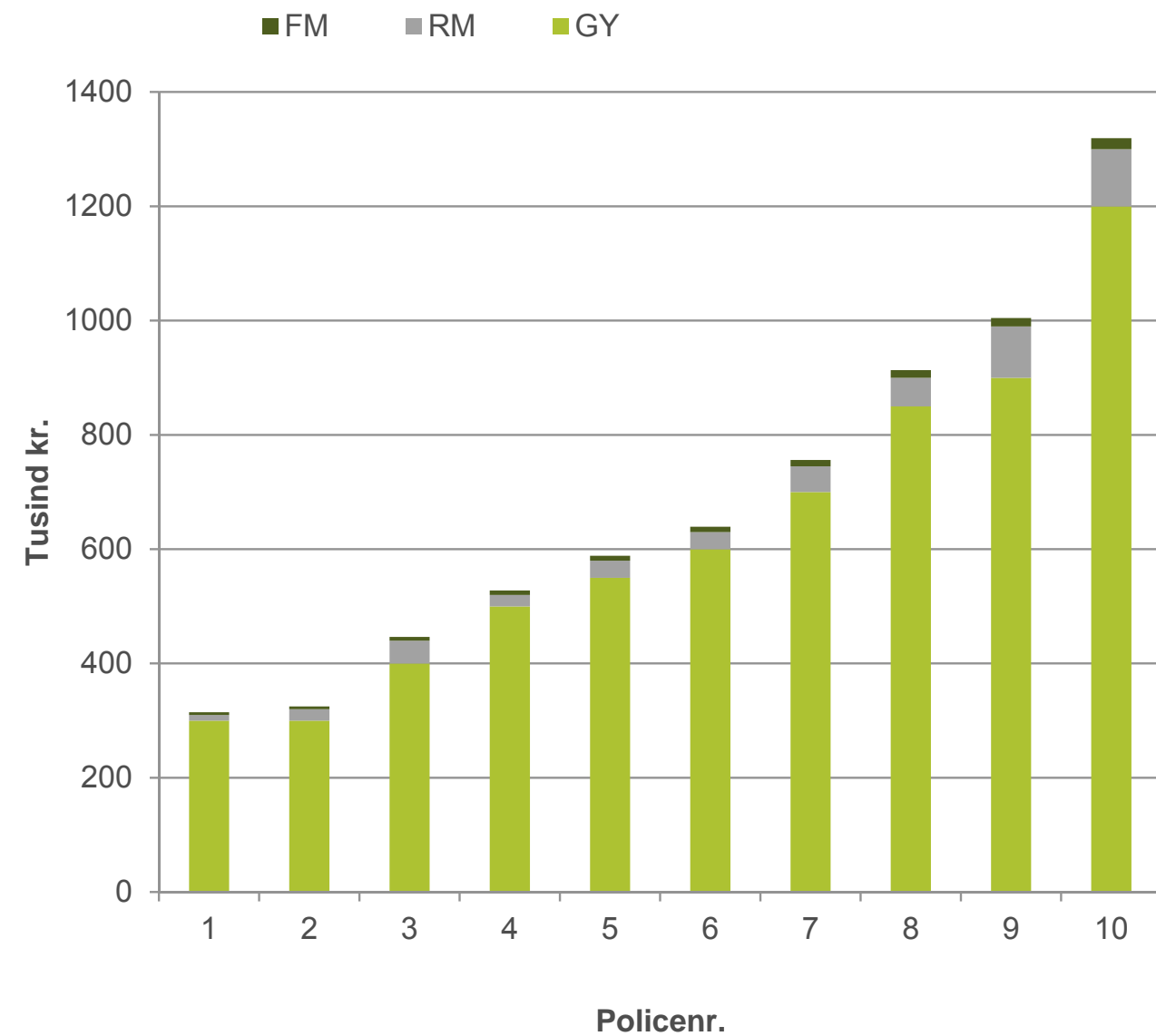
Forsikringsmæssige hensættelser  
i forskellige grupperinger

Kollektivt overskud  
er nu opdelt i FMk  
(type 2) og KB

Individuelle overskud  
er nu opdelt i FMi  
(type 1 og 3) og IB



# Numerisk eksempel: 10 policer



# Numerisk eksempel: Fordeling af samlet overskud

- **Samlet overskud: Aktiver – GY – RM**

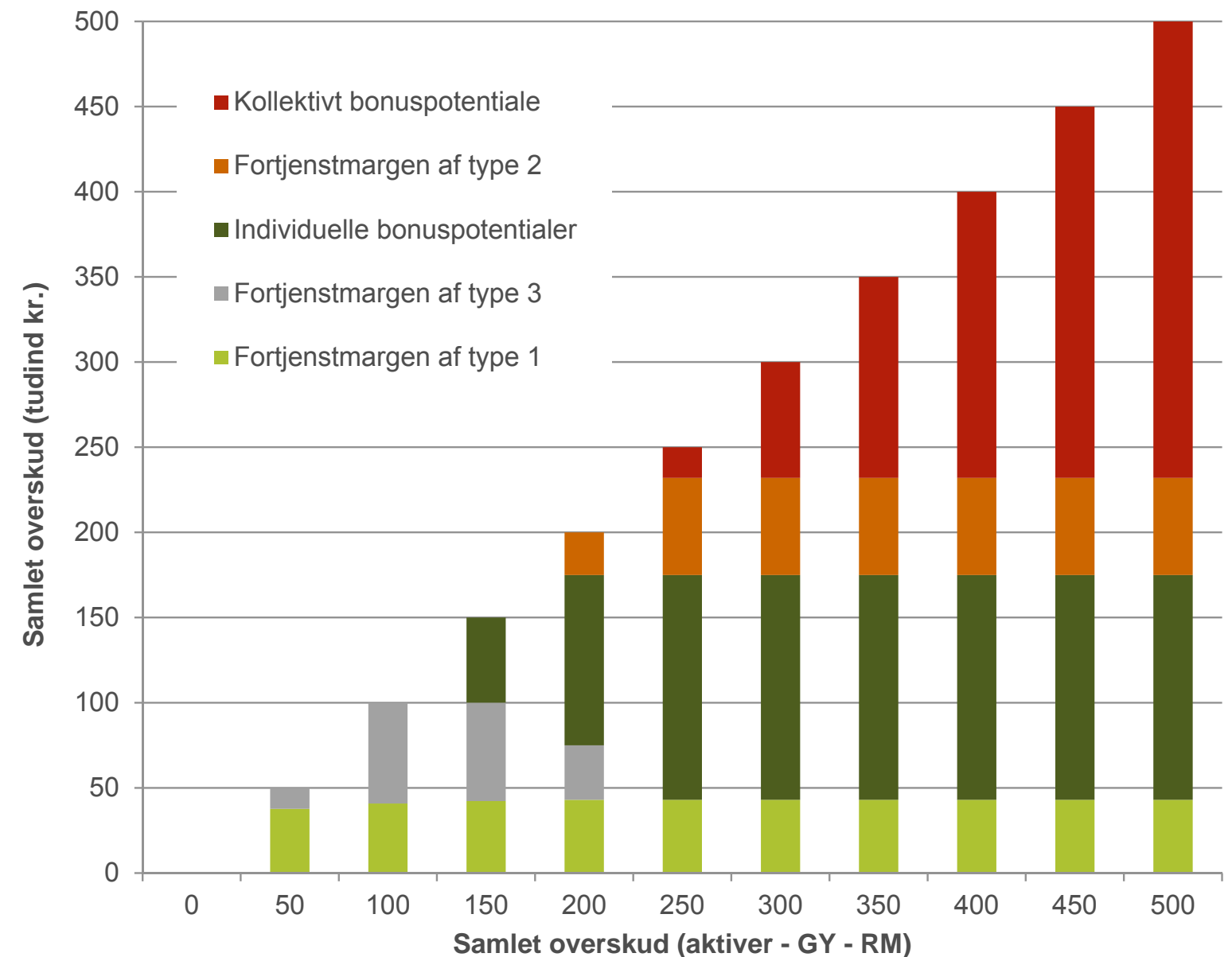
- **Eksemplet: GY = 6300, RM = 435**
- **Overskuddet varieres fra 0 til 500**
  - Svarende til aktiver for 6735 til 7235
  - Figuren viser fordeling på BP og FM

- **Individuelle bonuspotentialer**

- **Samlede individuelle overskud = 175**
  - Stammer fra police 1, 2, 6, 7 og 10
- **Der opstår derfor først kollektive midler, når det samlede overskud overstiger 175**

- **Samlet fortjenstmargen = 100**

- FM for pol. 1, 2, 6 og 10 er indeholdt i egen RH (i alt 38)
- FM for pol. 7 er delvist indeholdt i egen RH (i alt 5)
- Resten af FM betales af andres RH eller koll. (i alt 57)



atp=

# Modelselskab

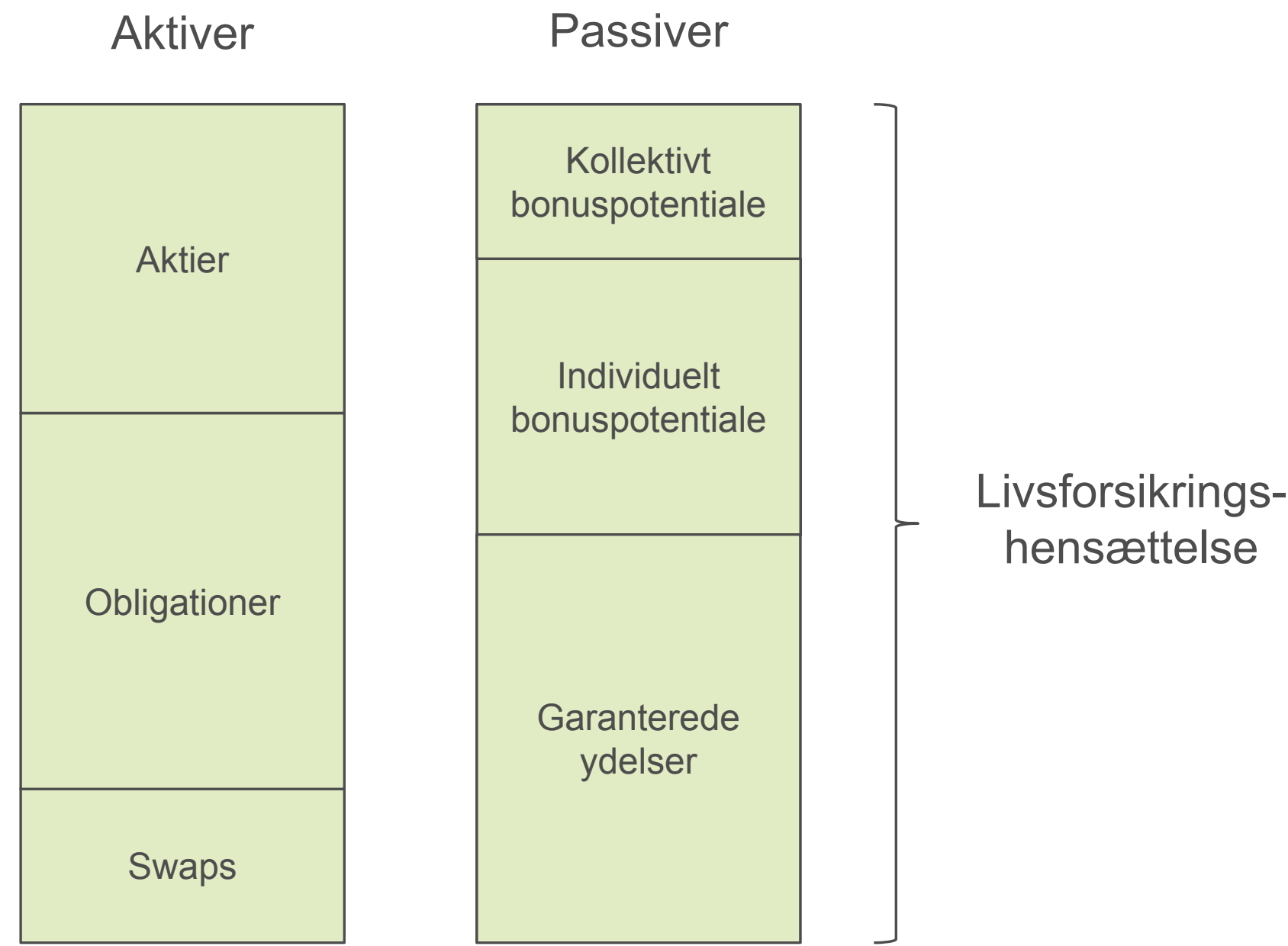
---



# Regulering

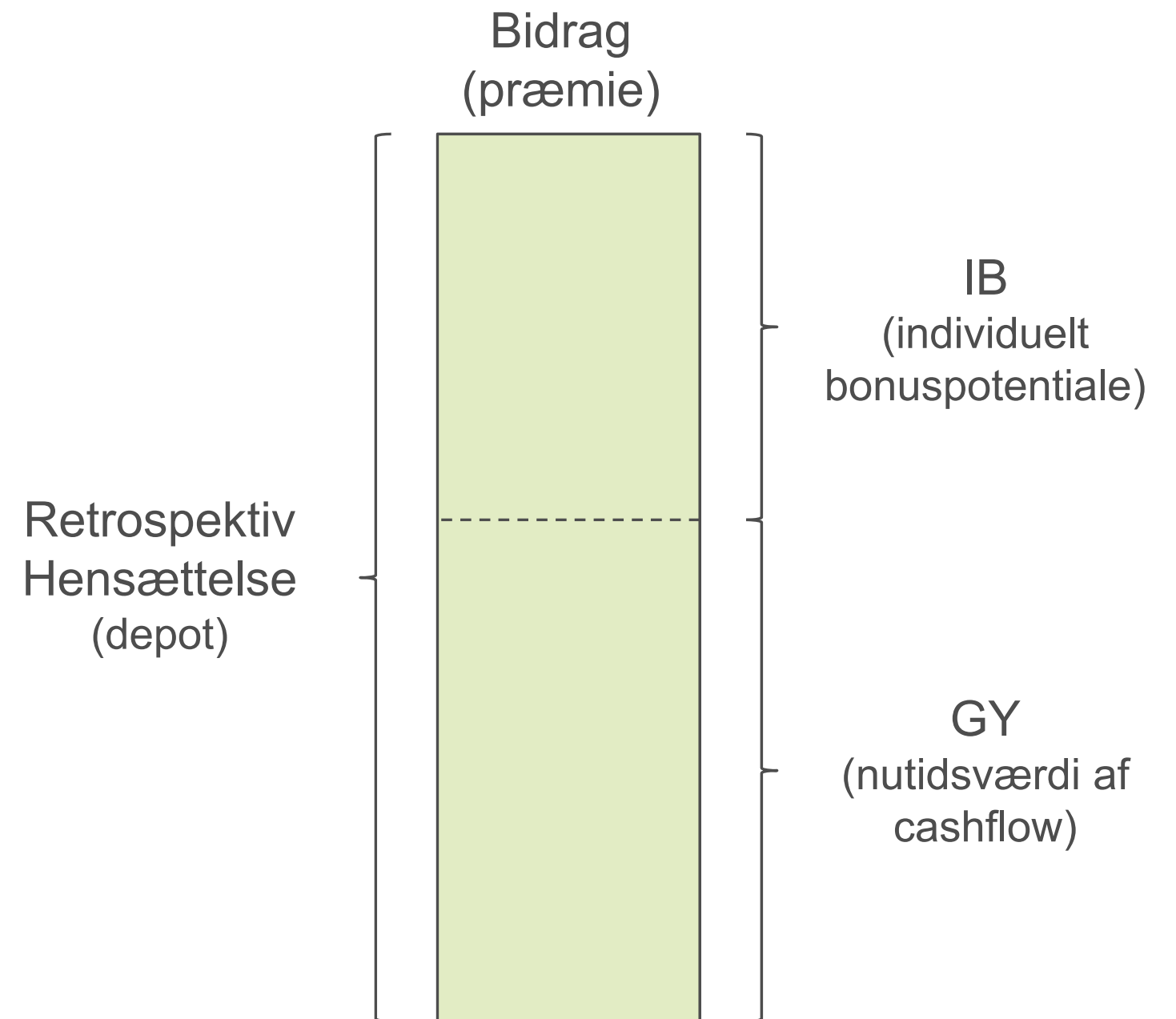
- **Selskabet er underlagt Solvens 2**
  - Garanterede ydelser opgøres efter Solvens 2 diskonteringskurven
  - Vi ser bort fra risikomargen
- **Selskabet har ingen egenkapital**
  - Solvensmæssige risici skal dækkes af individuelt og kollektivt bonuspotentiale
  - Vi ser bort fra fortjenstmargen
- **Solvensrisiko opgøres efter en intern model**
  - Simpel model for aktie- og renterisiko (herom senere)
  - Vi ser bort fra operationelle, levetids og modpartsrisici
- **Kapitalkrav: Solvensrisiko < kollektivt + individuelt bonuspotentiale**

# Balance



# Produkt: Livrente

- **Vi bygger selskabet op fra nul**
  - Præmieindbetalinger svarer til ATP
  - Opskrives med løninflation
- **Selskabet udsteder livrenter som fripolicer**
  - Depotrenten er 1,0 pct. (kan variere fra øvelse til øvelse)
  - Der hensættes efter kohortelevetider (SAINT)
  - Levetiden udvikler sig deterministisk
    - Samme levetidsforudsætning for 1. og 2. ordens grundlag

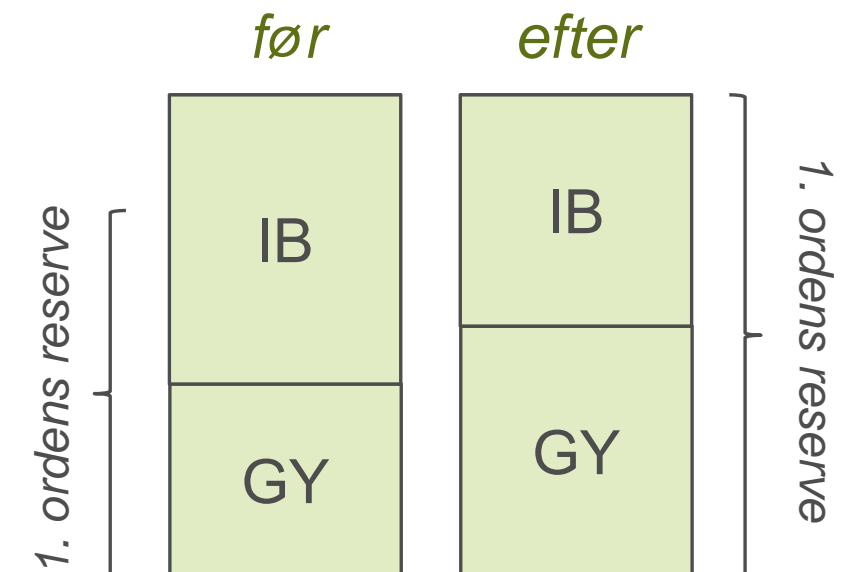


# Aktiver

- **Selskabet afdækker renterisiko af GY med renteswaps**
  - **Selskabet afdækker helt eller delvist passivernes rentefølsom i renteswaps**
    - Løbetider: 1 til 30 år
- **Selskabet kan investere i aktier og obligationer**
  - **Afkastet på aktier og obligationer er stokastisk**
    - Aktier: 6.2 pct. i gnst, 19 pct. i std.afv. (volatilitet)
    - Obligationer: 3.3 pct. i gnst, 4.2 pct. i std.afv.
    - Korrelationen mellem aktier og obligationer (afkast): - 15 pct.
  - **Afkastet på aktier og obligationer kan variere fra øvelse til øvelse**
  - **Selskabet betaler PAL-skat af investeringsafkastet**

# Ledelseshandlinger

- **Selskabet skal løbende træffe beslutning om**
  1. Hvad skal der gives i depotrente?
  2. Skal passiverne afdækkes – og hvor meget?
  3. Hvordan skal der investeres givet de solvensmæssige begrænsninger
- **Forenkling**
  - Pensionsret opskrives automatisk, når RH overstiger værdien af pensionsretten på 1. ordensgrundlaget
  - Individuelt per police



## "Vores" selskab

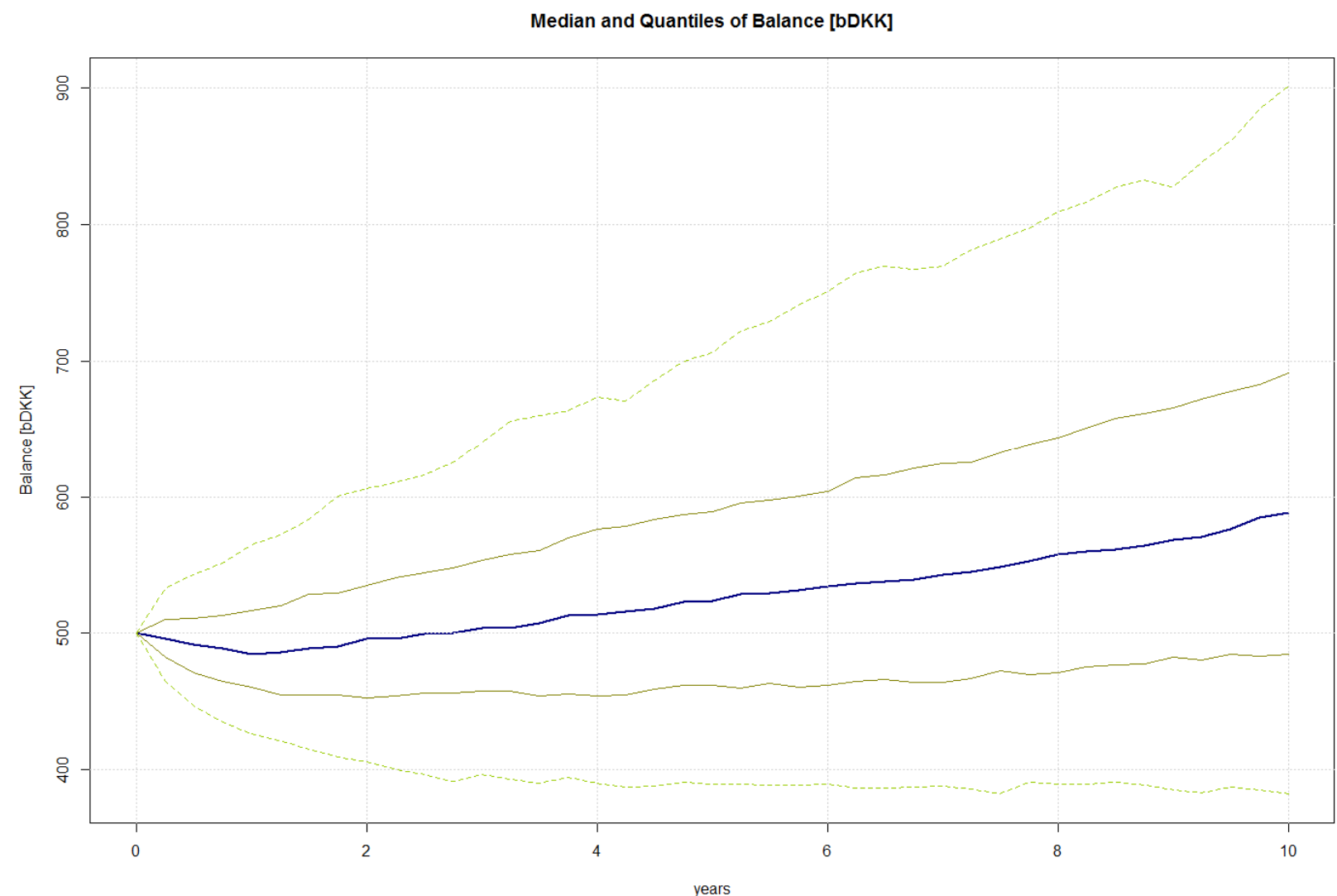
- Èt produkt: Livrente baseret på en grundlagsrente på 1 pct.
- Ca. 5 mio. kunder (ATP's bestand)
- Indbetaler præmie svarende ATP-bidrag
- Selskabet afdækker ca. halvdelen af rentefølsomheden på passiverne med swaps
- Det investerer ca. 50 pct. i aktier og 50 pct. i obligationer
- Hidtil er det gået meget godt ...
  - Kollektivt og individuelt bonuspotentiale udgør hver ca. 4 pct. af balancen
- ... spørgsmålet (til jer) er, om det bliver ved med det!

# Startbalance

=====								
ASSETS 01-07-2016				LIABILITIES				
	mv	shr	dur		mv	shr	dur	
-----								
Renteafdæk- ning i swaps	10YZeroSwap	0	0%	4657	Annuity	458046	100%	57768
	20YZeroSwap	0	0%	24179		-----		
Investering i aktier og obligationer	BondPF	241706	48%	14440	Total reserve	458046	92%	Prospektiv reserve KB+IB
	CashPF	-0	-0%	0	Bonus Potential	41954	8%	
	EquityPF	258294	52%	-0				
Skatteaktiv	TaxPF	0	0%	-0				
					IB	18145		
					KB	23810		
					RetroRsrv	476190		1. Ordens reserve
					TotAccount	476190		Sum af depoter
-----								
Balance	500000		43276	( 75%)		500000	458046	
=====								
				}				
				Samlet rentefølsomhed og afdækningsgrad				

# Forventet udvikling af balancen

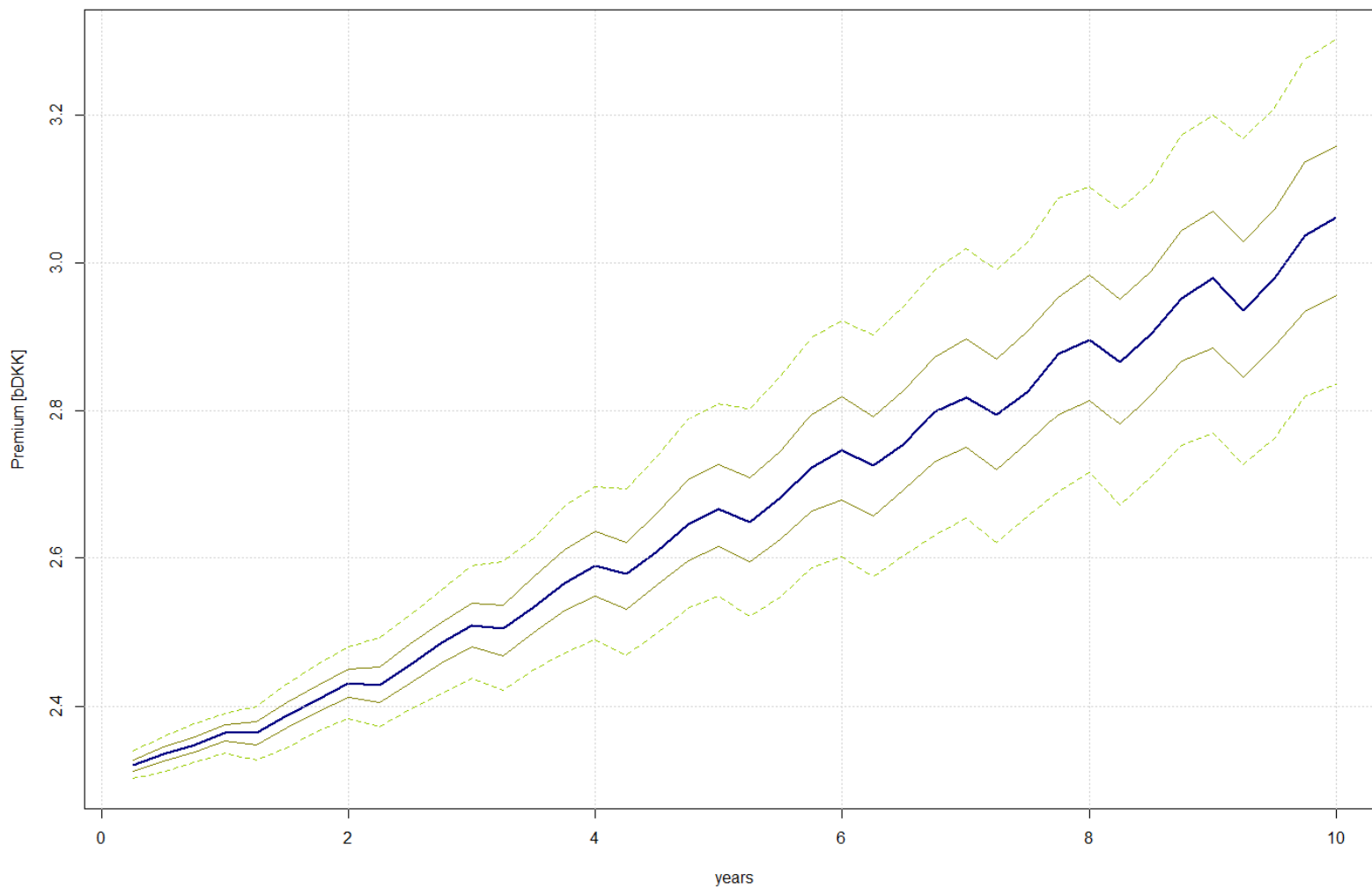
- Selskabet har for nylig fået foretaget en ALM-analyse
- Analysen er baseret på selskabets "standard" forudsætninger
  - Renten stiger til ca. 4 pct.
  - Aktier giver et afkast på ca. 6 pct.
- Analysen viser, at balancen overvejende vil udvikle sig positivt de kommende 10 år



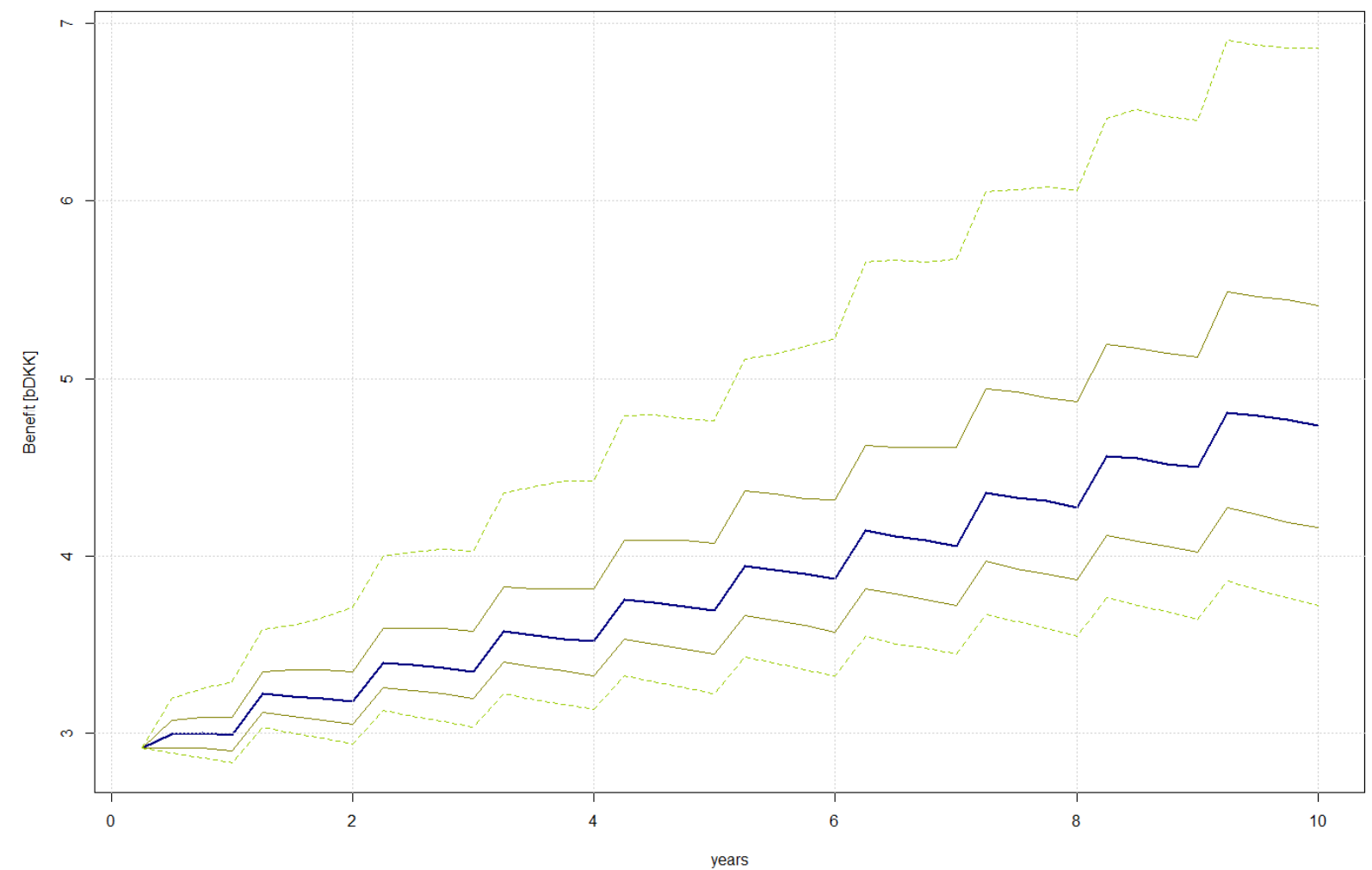


# Præmier og udbetalinger (kvartalsvist)

Median and Quantiles of Premium [bDKK]

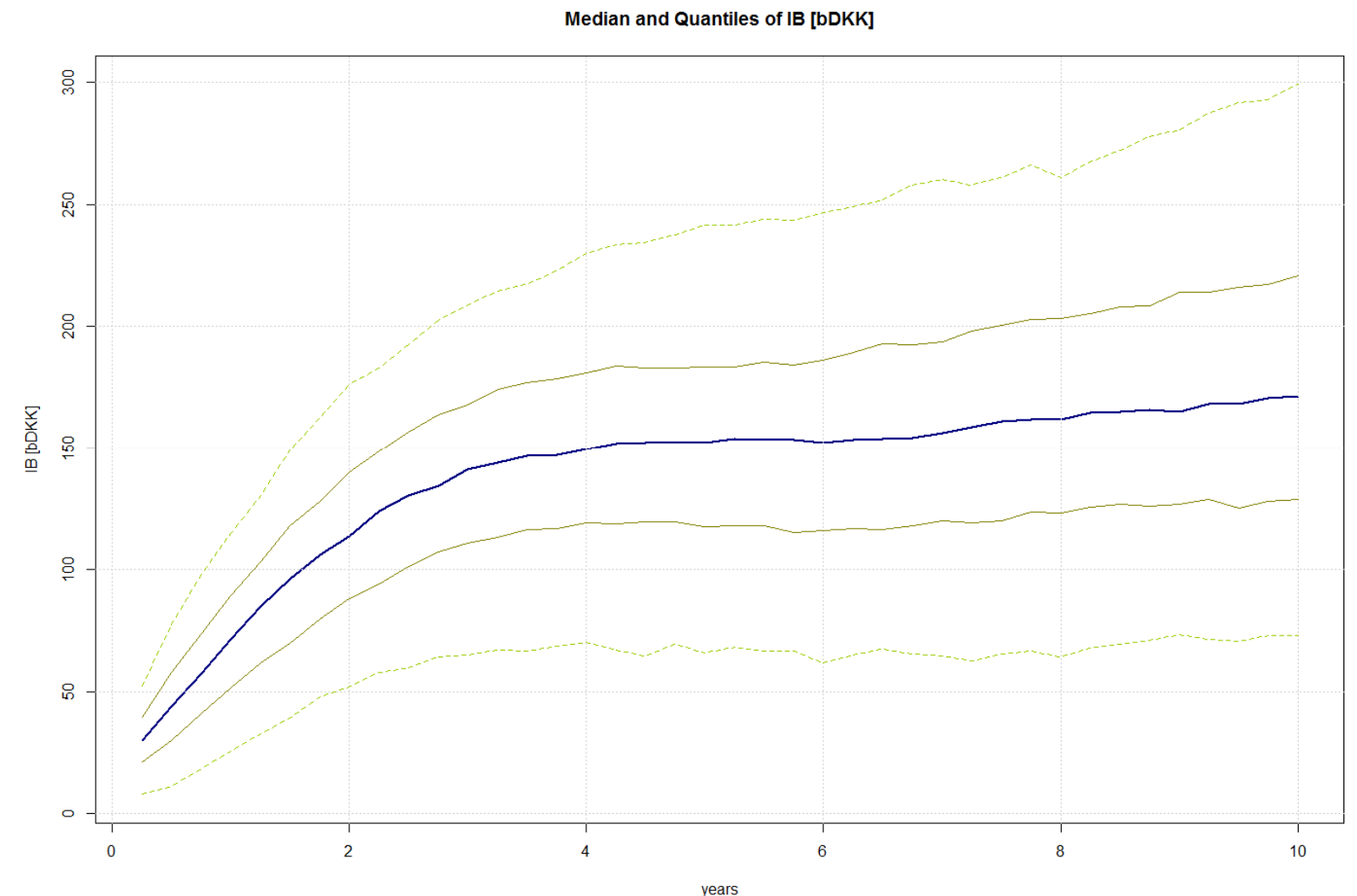


Median and Quantiles of Benefit [bDKK]

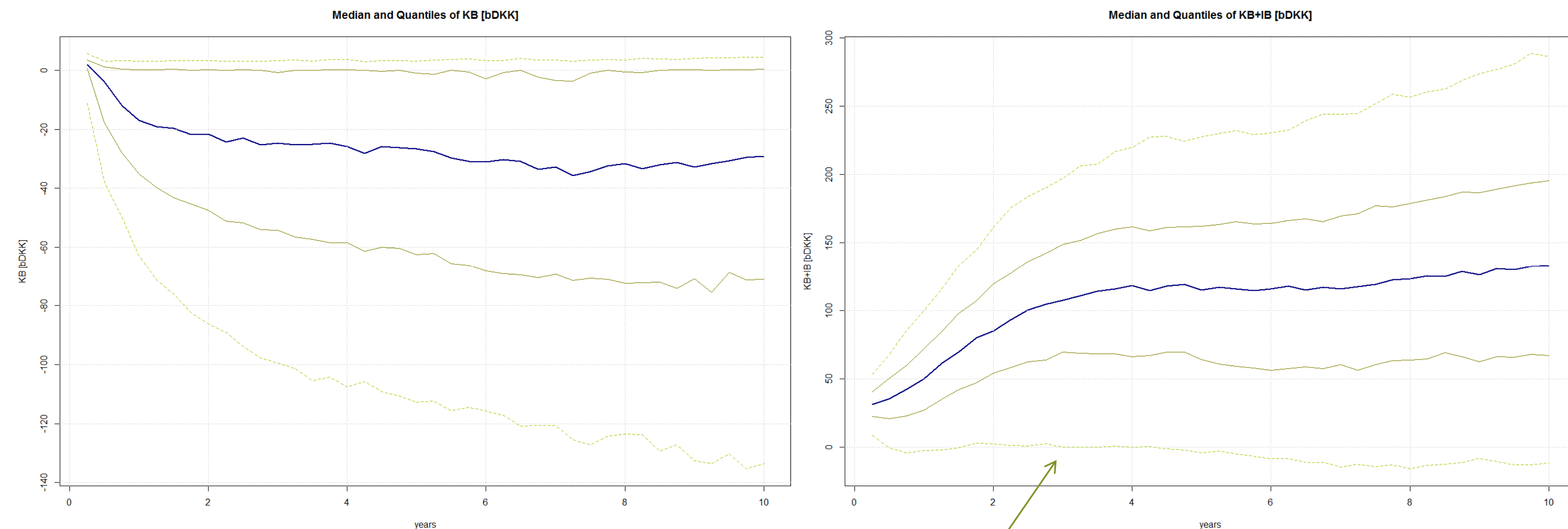


# Forventet udvikling af individuelle bonuspotentialer

- Analysen forudsætter, at renten i gennemsnit vil stige betydeligt de kommende 10 år
- Selskabet ser derfor frem til en betydelig solvensmæssig styrkelse fra de individuelle bonuspotentialer de kommende år ...
- ... fordi den prospektive hensættelse vil falde som følge af rentestigningen



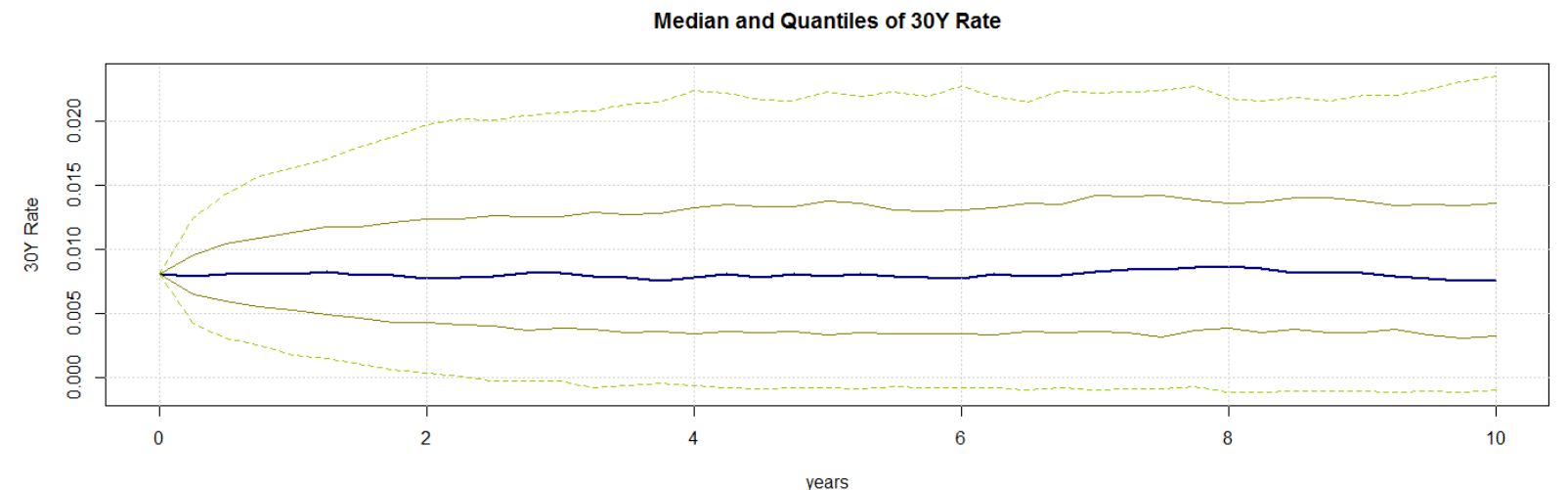
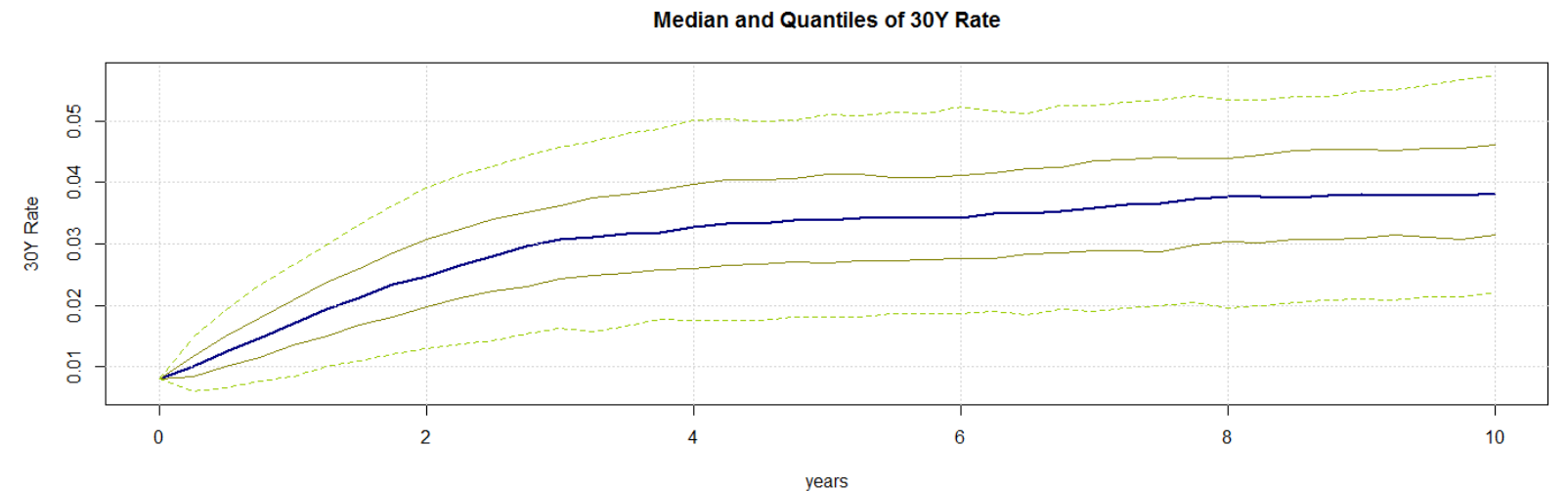
# Samlet solvensmæssige stilling (KB+IB)



***Det vækker dog en vis bekymring, at solvenskapitalkravet ikke kan opfyldes i ca. 5 pct. af scenarierne***

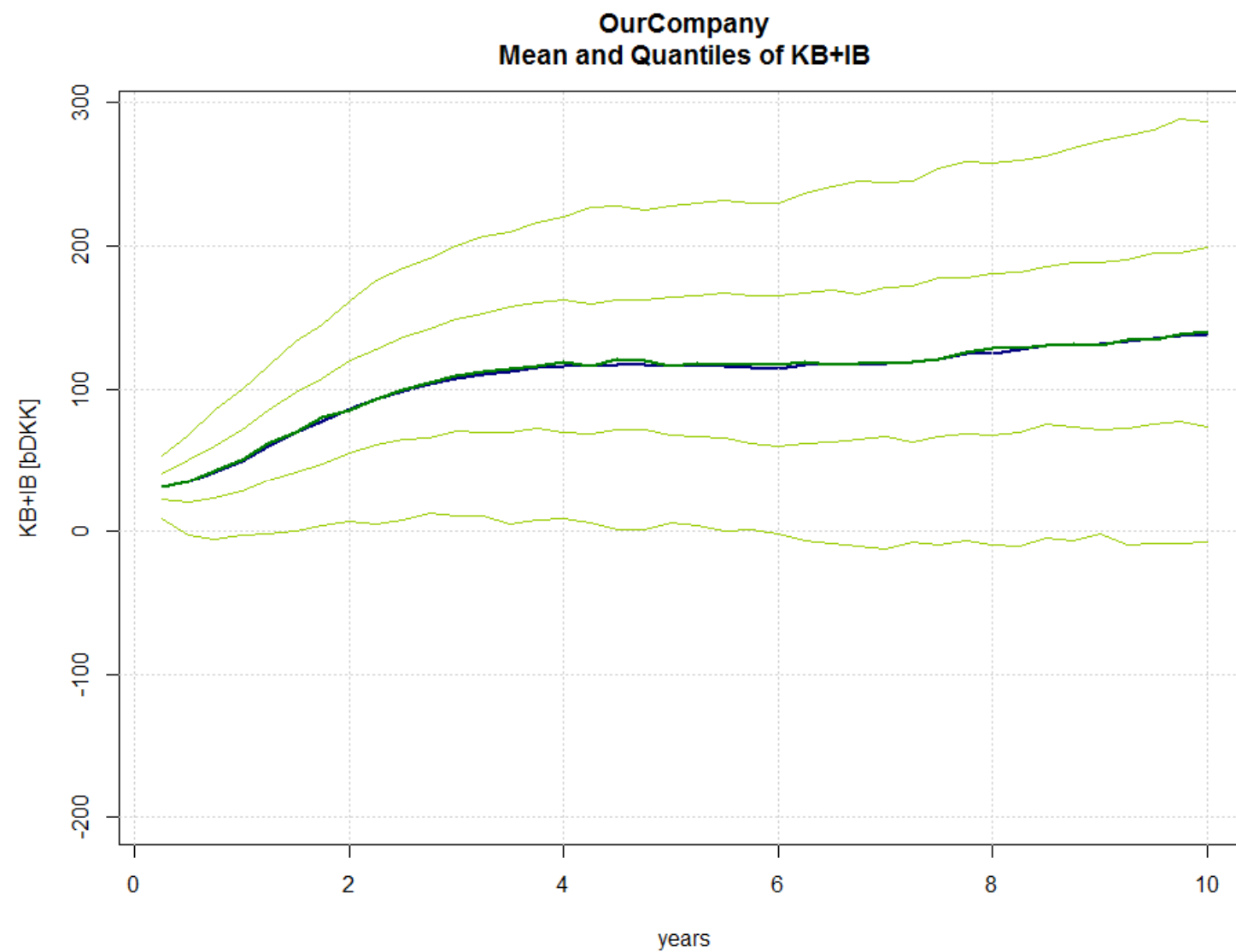
# Modelusikkerhed

- Selskabet er usikkert på, hvilke elementer af dets forretningsmodel som kunne være uhensigtsmæssige
- Selskabet er særligt usikkert på antagelserne omkring den fremtidige renteudvikling ...
- ... og har samtidigt en mistanke om, resultaterne er meget følsomme overfor antagelsen om stigende renter
- Selskabet får derfor udført en alternativ ALM-analyse, hvor renten i gennemsnit forbliver uændret omkring det nuværende renteniveau

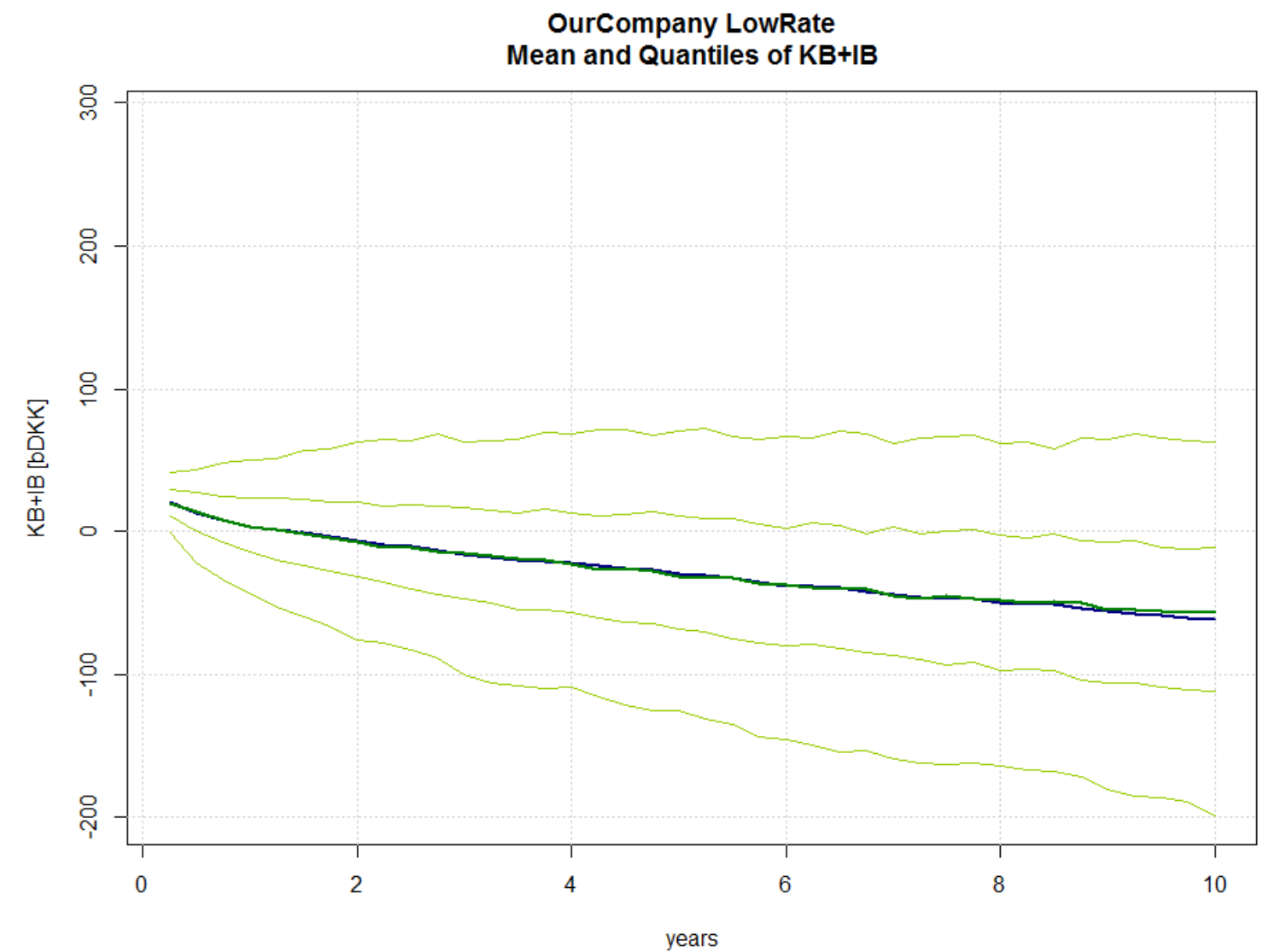


# Solvensmæssig situation for forskellige renteantagelser

*Stigende renteniveau*



*Uændret renteniveau*



## Øvelse

1. Diskutér hvad der er årsagen til, at selskabets solvensmæssige risiko afhænger så meget af renteutviklingen
2. Diskutér hvordan hver af de tre værktøjer nedenfor kan påvirke selskabets solvensmæssige udvikling
  1. Afdækning af renterisiko
  2. Aktiv styring af investeringsmæssige risici (ud over renteafdækning)
  3. Selskabets politik for tilskrivning af depotrente
3. I hvilken rækkefølge bør selskabet efter jeres mening prioritere at ændre strategi indenfor disse tre områder

**Hver gruppe forbereder en 5 min præsentation af jeres overvejelser i plenum**

atp=

# Renteafdækning

---

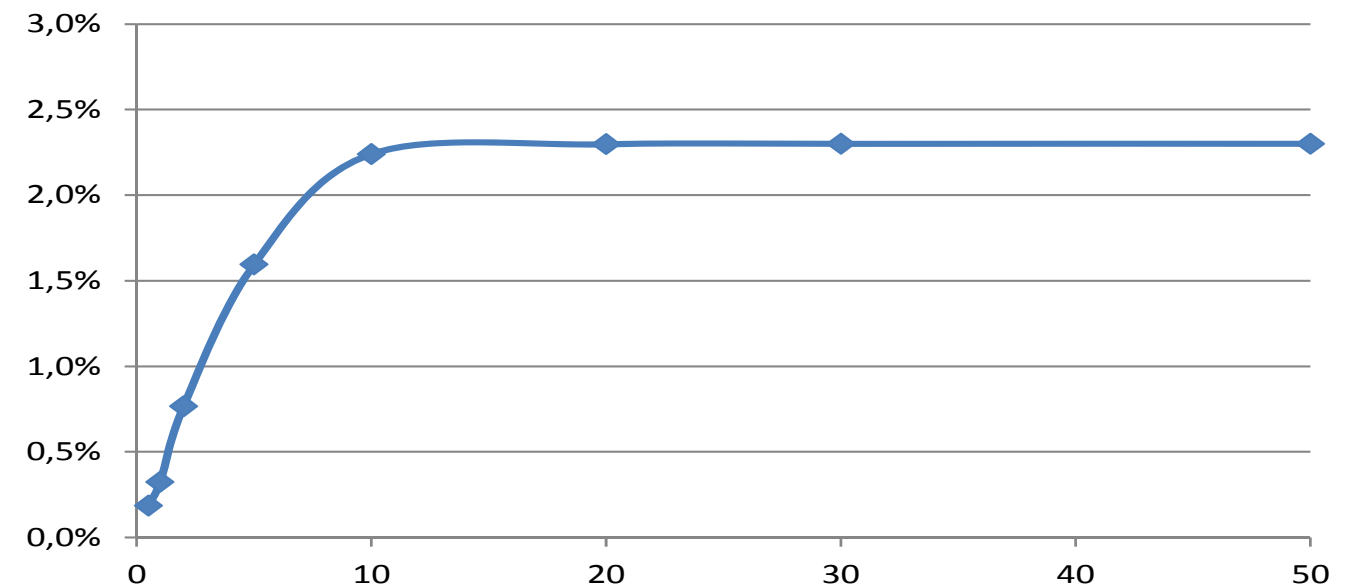
# Nutidsværdi/reserve

- Cash flow

$$cf = \{cf_{T_1}, cf_{T_2}, \dots, cf_{T_n}\}$$

- Rentekurve

$$R_t(T) = \dots$$



- Nutidsværdi

$$PV(t, R_t(\cdot)) = \sum_{i=1}^n cf_{T_i} \cdot (1 + R_t(T_i))^{-(T_i-t)}$$

- Varighed (dollar duration)

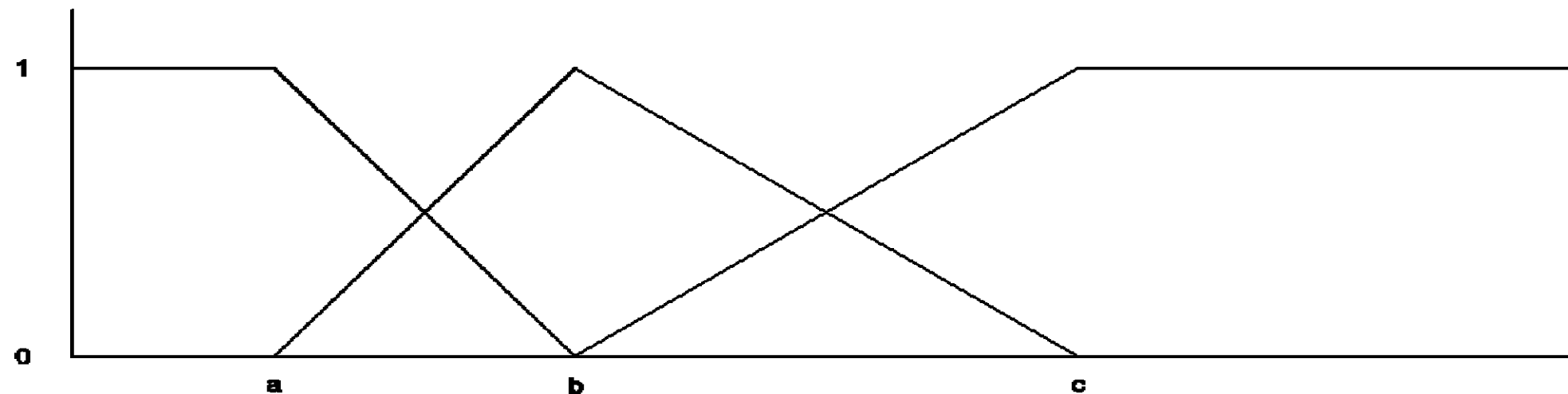
$$D = - \frac{\partial PV(t, R_t(\cdot) + k)}{\partial k} \Big|_{k=0} = \sum_{i=1}^n (T_i - t) \cdot cf_{T_i} \cdot (1 + R_t(T_i))^{-(T_i-t)-1}$$



# Deltavektorer - 1

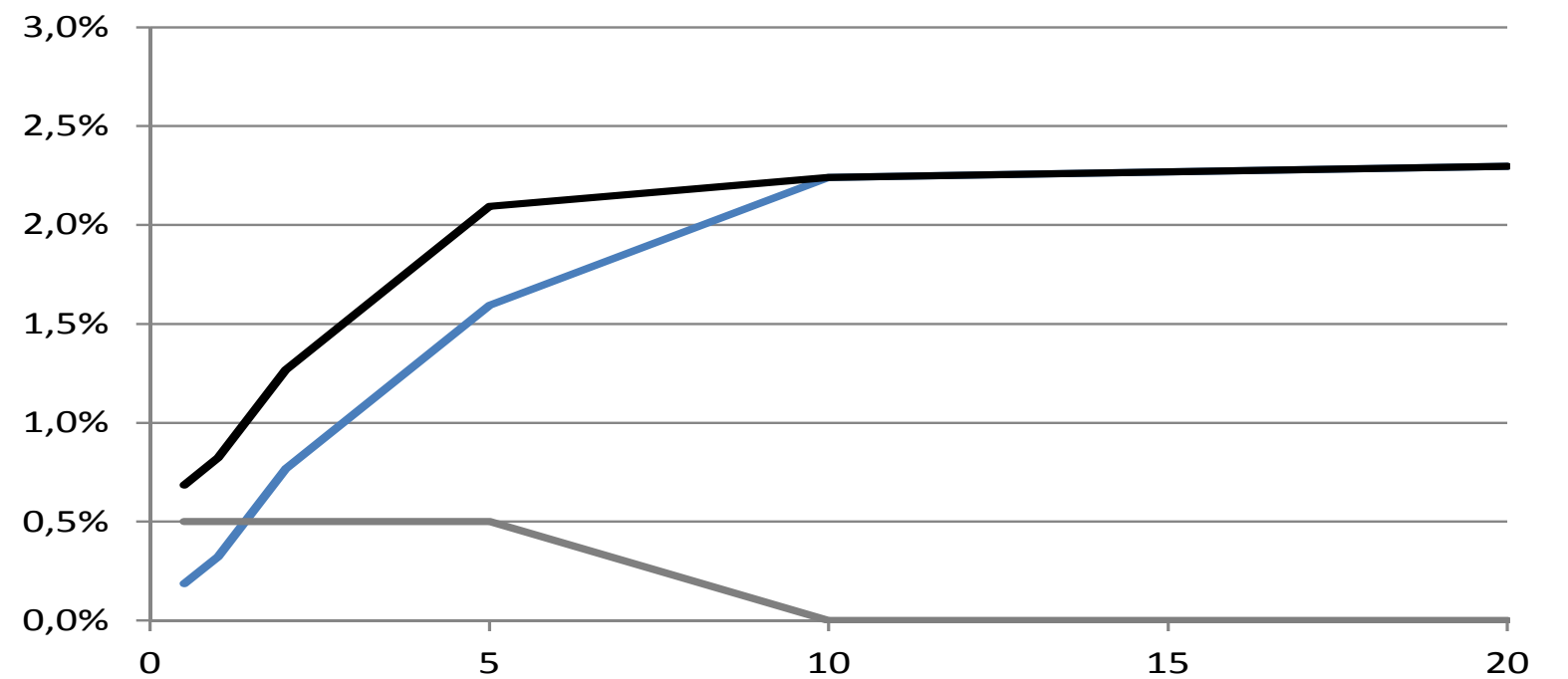
- Nøgle”renter” (-løbetider):  $(a, b, c)$

- Nøgleprofil:  $K_b(T) = \begin{cases} \frac{T-a}{b-a} & \text{for } T \in (a, b) \\ \frac{c-T}{c-b} & \text{for } T \in (b, c) \\ 0 & \text{ellers} \end{cases}$



## Deltavektorer - 2

- **Nøglevarighed:**  $D_b = - \frac{\partial PV(cf, R_t(\cdot) + \alpha K(\cdot))}{\partial \alpha} \Big|_{\alpha=0}$
- **Deltavektor** =  $\{D_a, D_b, D_c\}$
- **Varighed:**  $D = D_a + D_b + D_c$



# Øvelse: Renteafdækning med swaps

- **Opgave**

- Diskutér for og imod renteafdækning – i teori og praksis
- Vælg hvilke løbetider, jeres selskab afdækker
  - Vælg 2-5 løbetider
  - Begrund jeres valg
- Vælg hvilken afdækningsgrad\* jeres selskab skal anvende
  - Begrund jeres valg

$$*Afdækningsgrad = \frac{\textit{Varighed af swaps}}{\textit{Varighed af GY}}$$