

Oppgave 9

Løsning

Parametre:

gG = årlig regulering av folketrygdens grunnbeløp, G
gL = årlig regulering av lønn

```
In[1]:= x = 30;  
        ω = 120;  
        n = 67 - x;  
        m = ω - 67;  
        lønn = 400000;  
        grunnbeløp = 56861;  
        gL = 0.04;  
        gG = 0.03;  
        μ = 0.057;  
        σ = 0.056;
```

```
In[11]:= << "Statistics`ContinuousDistributions`"  
         << "Graphics`Legend`"  
         << "Graphics`Graphics`"
```

```
nSim = antall simuleringer  
a = n x nSim matrise med avkastninger  
l = projisert lønn frem til pensjonsalder  
l67 = projisert "lønn" etter pensjonsalder  
g = projisert grunnbeløp frem til pensjonsalder  
p = innskudd  
ft = folketrygd ved pensjonsalder 67 år  
info = gir ytelse fra innskuddspensjon
```

```
In[14]:= nSim = 10000;
```

```
In[15]:= Timing[a = Partition[ $e^{\mu - \frac{\sigma^2}{2} + \sigma \text{RandomArray}[\text{NormalDistribution}[0,1], n\text{Sim} n]}$ , n];]
```

```
Out[15]= {0.781 Second, Null}
```

```
In[16]:= l = Table[lønn (1 + gL)i, {i, 0, n}];
167 = Table[l[[67 - x + 1]] (1 + gG)i, {i, 0, m}];
g = Table[grunnbeløp (1 + gG)i, {i, 0, n}];
p = Table[0.05 Min[l[[i + 1]] - 2 g[[i + 1]], 4 g[[i + 1]] UnitStep[l[[i + 1]] - 2 g[[i + 1]]] + 0.08
  Min[l[[i + 1]] - 6 g[[i + 1]], 6 g[[i + 1]] UnitStep[l[[i + 1]] - 6 g[[i + 1]]], {i, 0, n - 1}];
ft = 0.80 g[[n + 1]] + 0.42 Min[l[[n + 1]] - g[[n + 1]], 5 g[[n + 1]] UnitStep[l[[n + 1]] - g[[n + 1]]] +
  (0.42 / 3) Min[l[[n + 1]] - 6 g[[n + 1]], 6 g[[n + 1]] UnitStep[l[[n + 1]] - 6 g[[n + 1]]];
```

```
In[21]:= info[sim_] := Module[{konto}, konto =
  FoldList[({#1 + #2[[2]]) * #2[[1]] &, 0, Transpose[{a[sim], p}]]];  $\frac{\frac{1}{14} \text{konto}[[n + 1]]}{1[[n + 1]]}$ ];
```

```
In[22]:= folketrygdPensjon =  $\frac{ft}{1[[n + 1]]}$ 
```

```
Out[22]= 0.344817
```

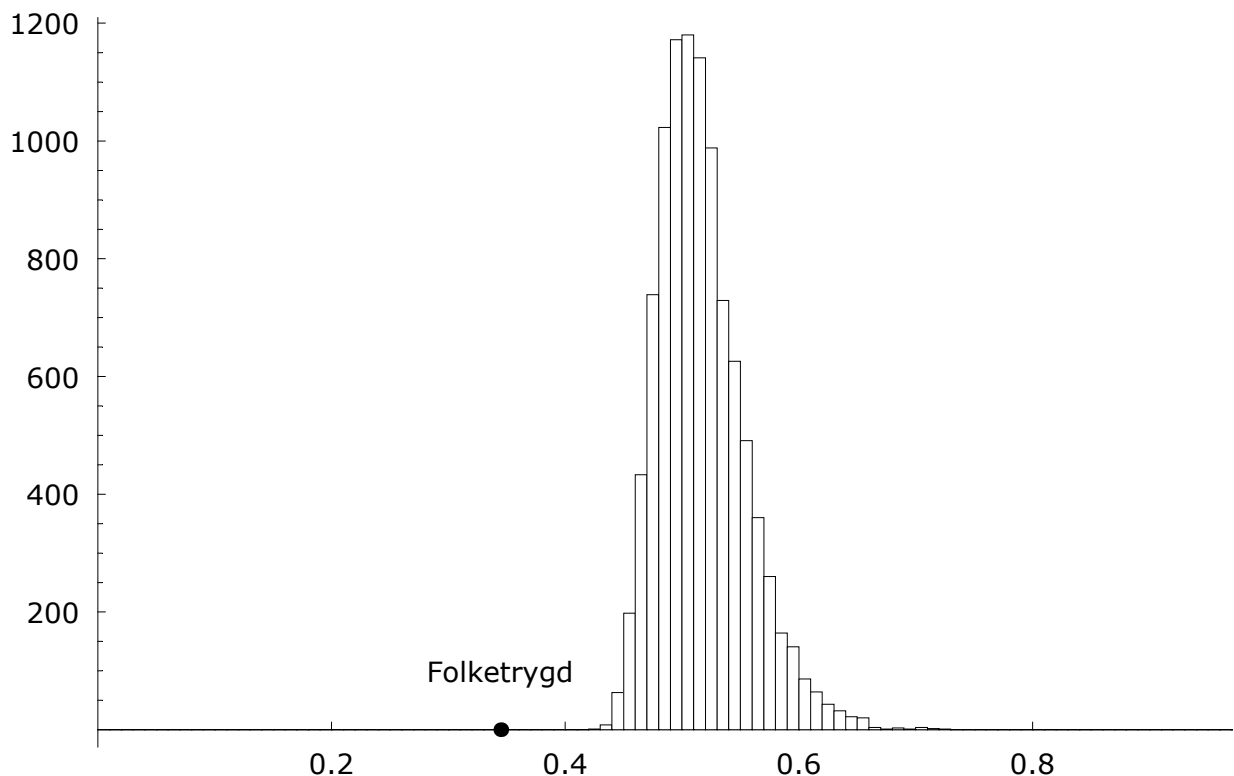
```
In[23]:= Timing[livrente = Table[info[i], {i, 1, nSim}];][[1]]
```

```
Out[23]= 3.284 Second
```

```
In[24]:= forventetPensjon = Mean[livrente]
```

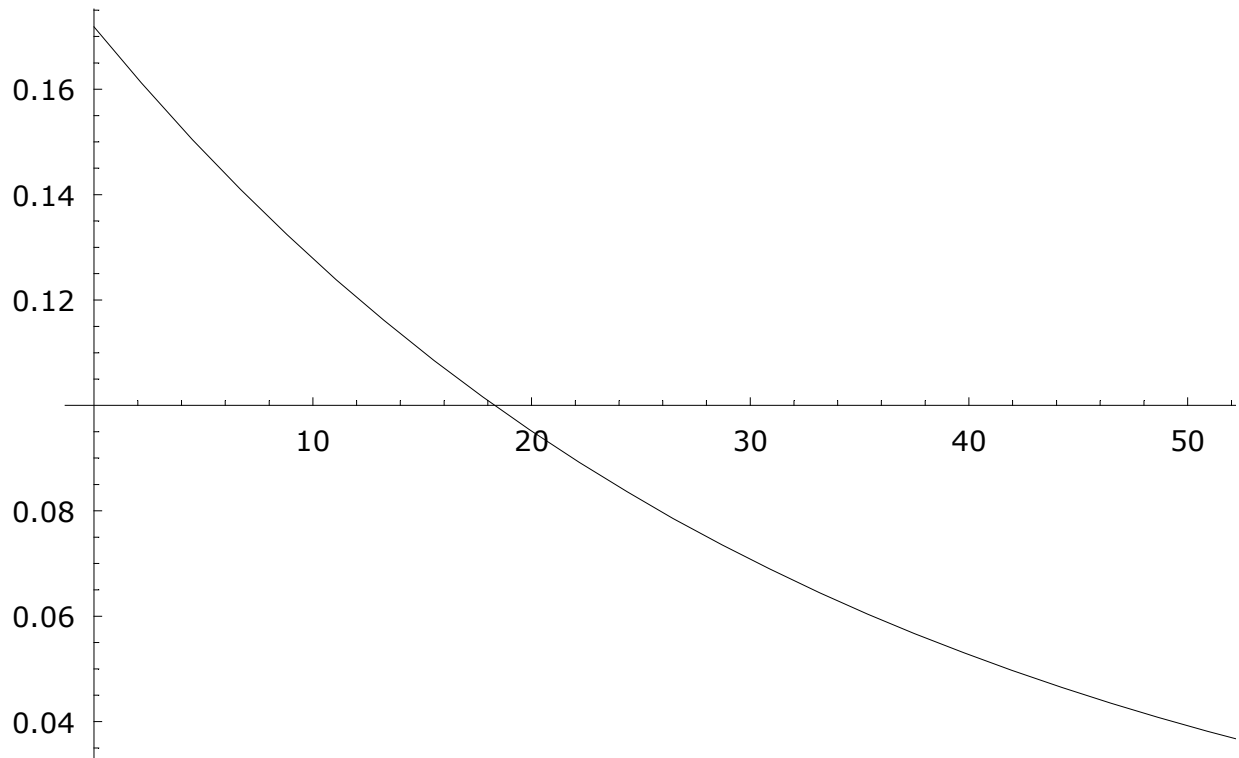
```
Out[24]= 0.171827
```

```
In[37]:= Show[Histogram[folketrygdPensjon + livrente,
  BarStyle → RGBColor[1, 1, 1], DefaultFont → {"Verdana", 13},
  HistogramRange → {0, 1}, DisplayFunction → Identity],
Graphics[{AbsolutePointSize[7], Point[{folketrygdPensjon, 0}]}],
Graphics[Text["Folketrygd", {folketrygdPensjon,  $\frac{nSim}{100}$ }]],
DisplayFunction → $DisplayFunction, ImageSize → 600];
```



Siden livrenten ikke reguleres, reduseres den fort i forhold til en tenkt G-regulert lønn i utbetalingsperioden:

```
In[38]:= Plot[ $\frac{\text{forventetPensjon}}{(1 + gG)^t}$ , {t, 0, m}, ImageSize → 600, DefaultFont → {"Verdana", 13}];
```



```
In[39]:= Do[Show[Histogram[folketrygdPensjon +  $\frac{\text{livrente}}{(1 + gG)^t}$ ,
  BarStyle → RGBColor[1, 1, 1], DefaultFont → {"Verdana", 13},
  HistogramRange → {0, 1}, DisplayFunction → Identity],
  Graphics[{AbsolutePointSize[7], Point[{folketrygdPensjon, 0}]}],
  Graphics[Text["Folketrygd", {folketrygdPensjon, 300}]],
  Plot[2500, {x, 0, 1}, DisplayFunction → Identity],
  DisplayFunction → $DisplayFunction, ImageSize → 600,
  PlotLabel → "Alder: " <> ToString[67 + t] <> " år\tForventet pensjon: " <>
  ToString[Round[100  $\left( \text{folketrygdPensjon} + \frac{\text{forventetPensjon}}{(1 + gG)^t} \right)$ ]] <> " %", {t, 0, 20}]
```

