

lab3__danhe178__rical803

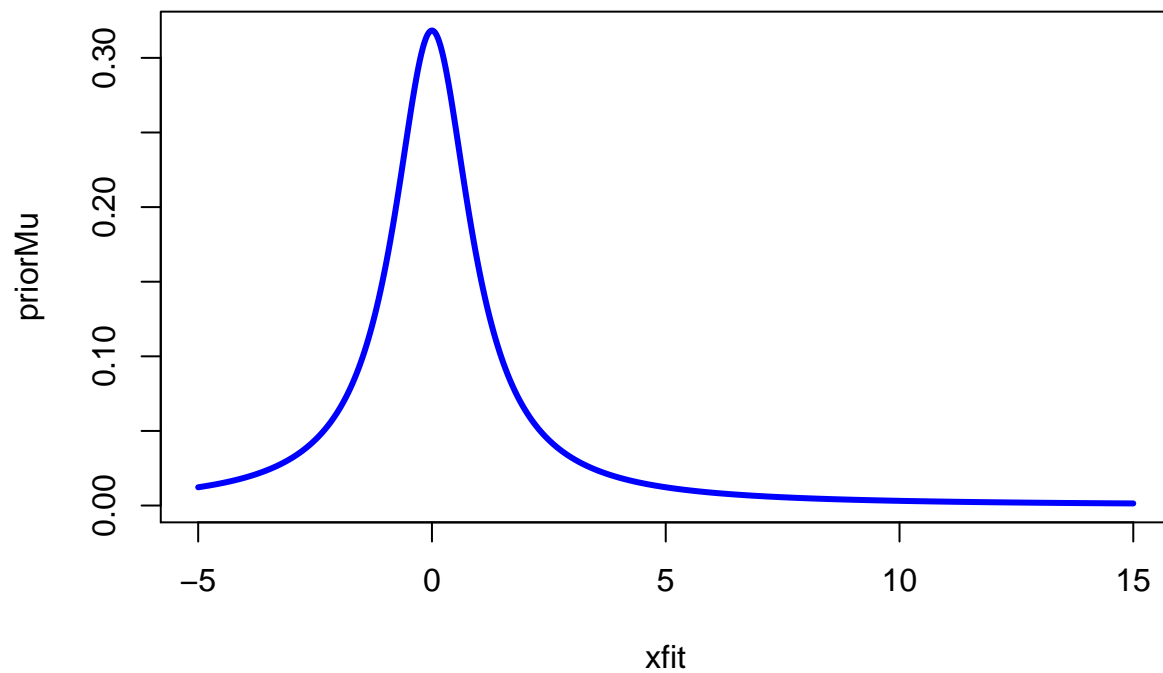
Daniel Herzegh & Richard Friberg

2017-10-11

Uppgift 1 Visualisera posteriorn

a)

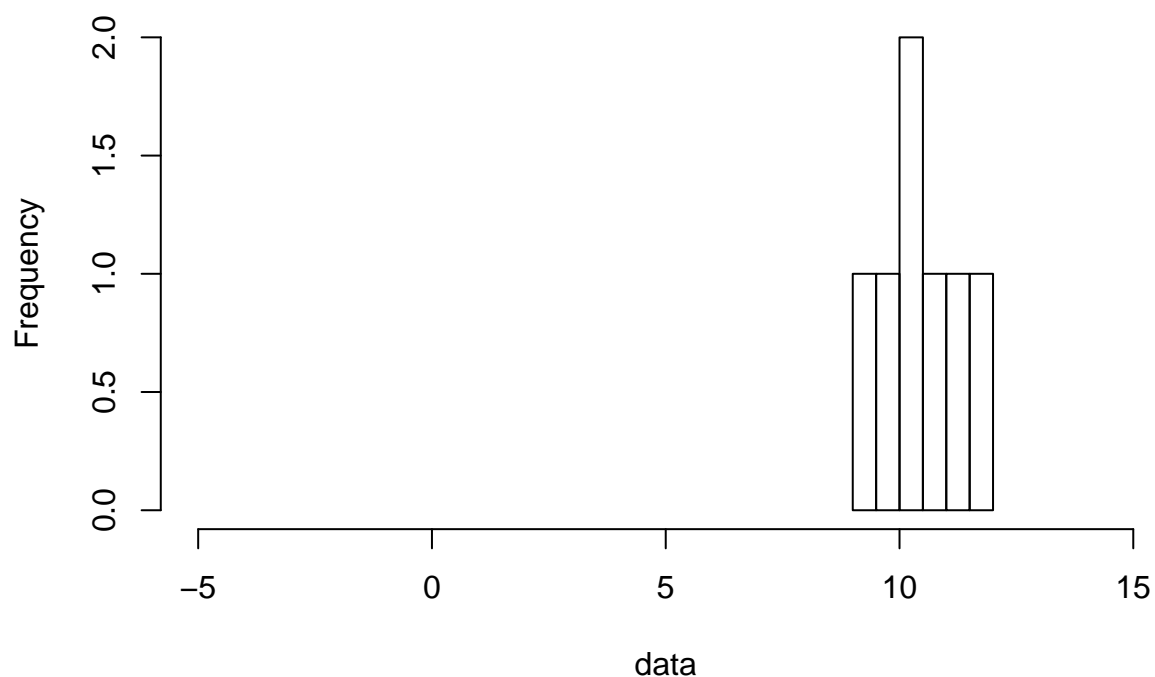
```
#prior for Mu  
xfit <- seq(-5, 15, 0.01)  
priorMu <- dt(xfit, df = 1)  
plot(xfit, priorMu, type = 'l', lwd = 3, col = "blue")
```



b)

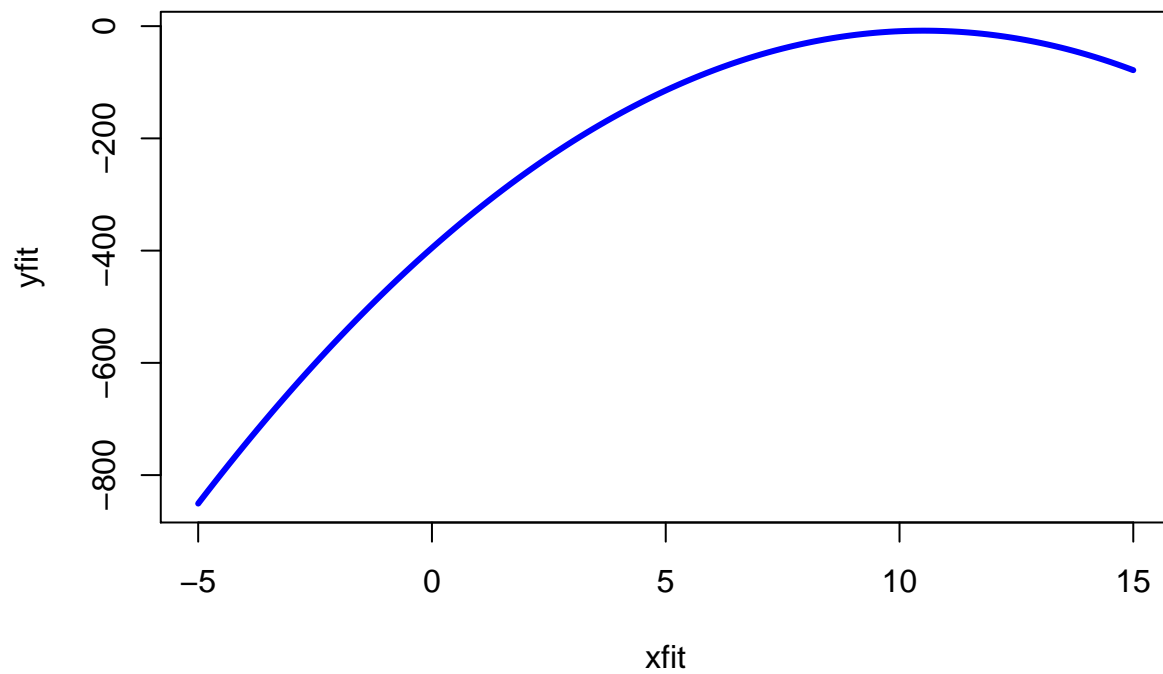
```
data <- c(11.3710, 9.4353, 10.3631, 10.6329, 10.4043, 9.8939, 11.5115)  
hist(xlim = range(-5, 15), x = data)
```

Histogram of data



c)

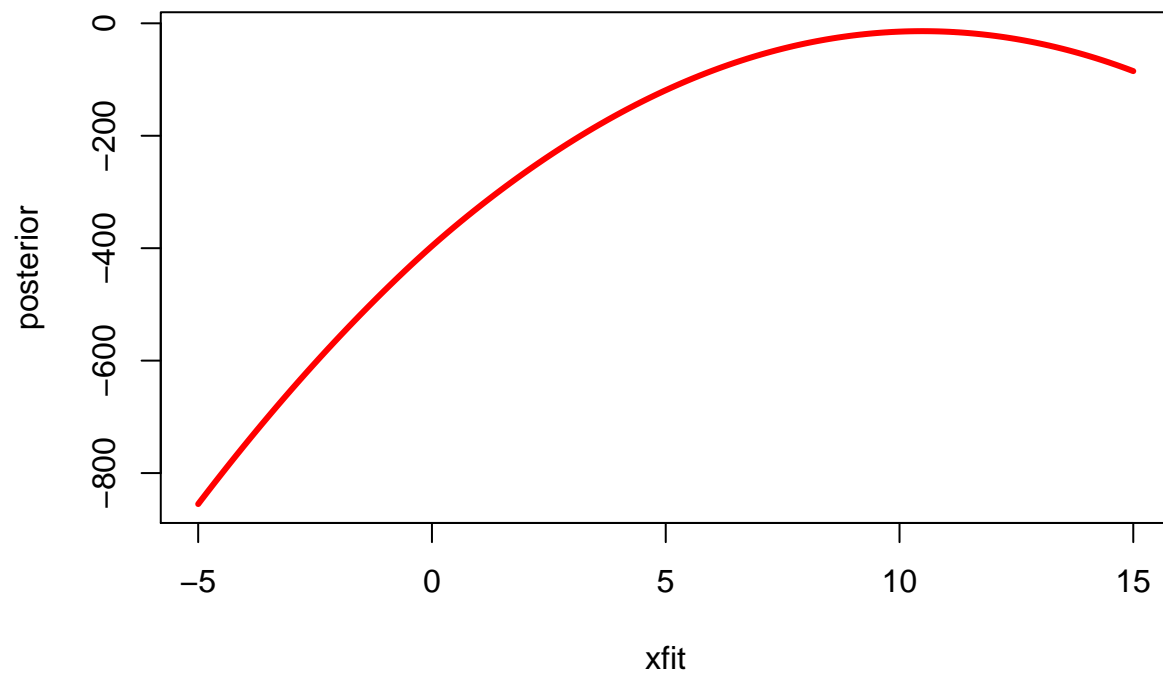
```
normal_log_likelihood <- function(mu, data, sigma2 = 1) {  
  xsum <- sum((data - mu)**2)  
  return(-length(data)/2*log(2*pi) - length(data)/2 * log(sigma2) - 1/(2 * sigma2) * xsum)  
}  
  
xfit <- seq(-5, 15, 0.01)  
i <- 1  
yfit <- c(xfit)  
while(i <= length(xfit)) {  
  yfit[i] <- normal_log_likelihood(xfit[i], data)  
  i <- i + 1  
}  
  
likelihoodplot <- plot(xfit, yfit, type = 'l', lwd = 3, col = "blue")
```



d)

e)

```
#posterior  
xfit <- seq(-5, 15, 0.01)  
posterior <- yfit + log(priorMu)  
plot(xfit, posterior, type = 'l', lwd = 3, col = "red")
```



Uppgift 2 Produkt A eller B?

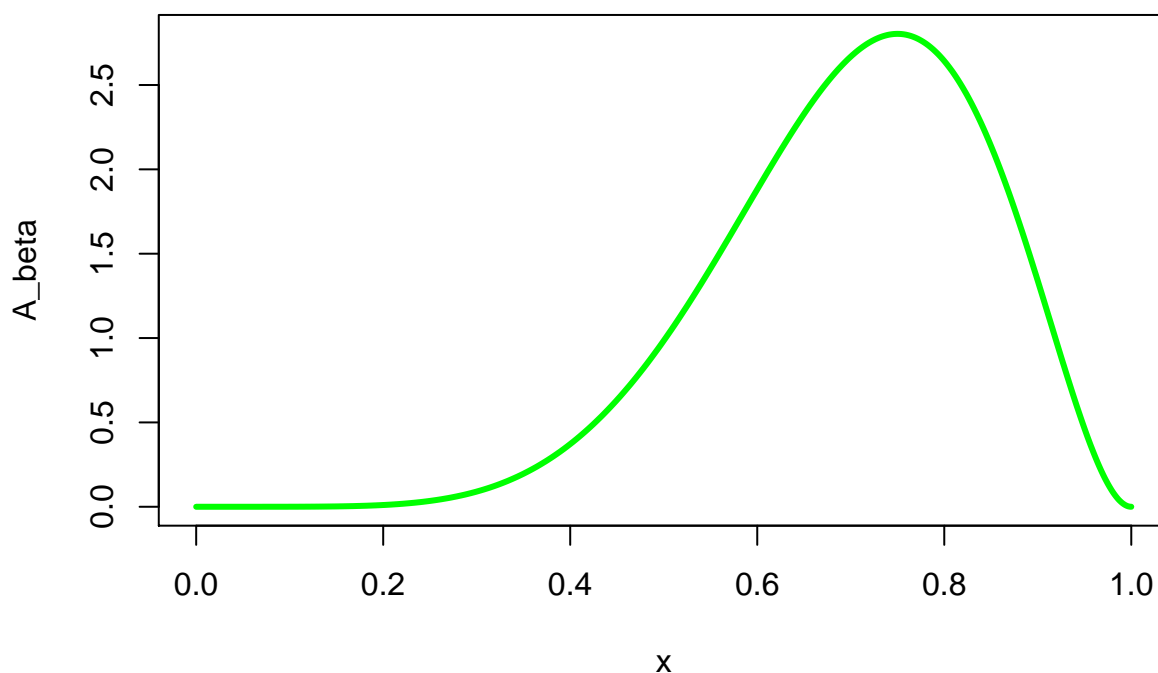
a)

Alpha = antal personer vi tror kommer gilla vår produkt Beta = antal personer vi tror kommer ogilla vår produkt

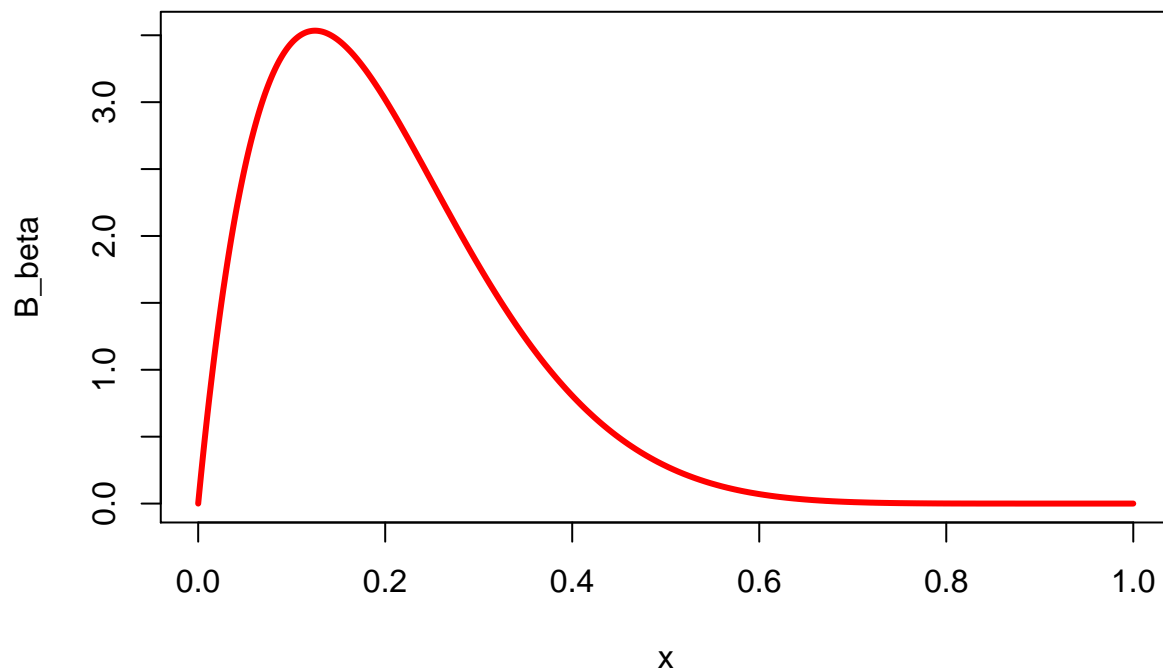
Vi väljer dessa parametrar eftersom betafördelningen är en fördelning av sannolikheter. Desto mer data man har desto säkrare kan man vara på inom vilket intervall som produkten sannolikt är omtyckt på. Eftersom den eftersökta sannolikheten är på antal gillningar sätter vi alpha som detta med hänsyn till hur betafördelningen beräknar medelvärdet ($\text{mean} = \alpha / (\alpha + \beta)$).

b)

```
# Prior för produkt A
x <- seq(0, 1, 0.001)
A_beta <- dbeta(x, 7, 3)
plot(x, A_beta, type = 'l', lwd = 3, col = "green")
```



```
# Prior för produkt B
x <- seq(0, 1, 0.001)
B_beta <- dbeta(x, 2, 8)
plot(x, B_beta, type = 'l', lwd = 3, col = "red")
```



c)

Posterior för produkt A:

$$A = \text{Beta}(7 + 8, 3 + 5) = \text{Beta}(15, 8)$$

$$E[A] = 15/(15+8) = 15/23$$

Posterior för produkt B:

$$B = \text{Beta}(2 + 1, 8 + 2) = \text{Beta}(3, 10)$$

$$E[B] = 3/(3+10) = 3/13$$

Vilken produkt har den högsta förväntade proportionen intresserade?

Svar: Produkt A eftersom $15/23 > 3/13$

d)

MAP-skattning för produkt A (m h a “mode”):

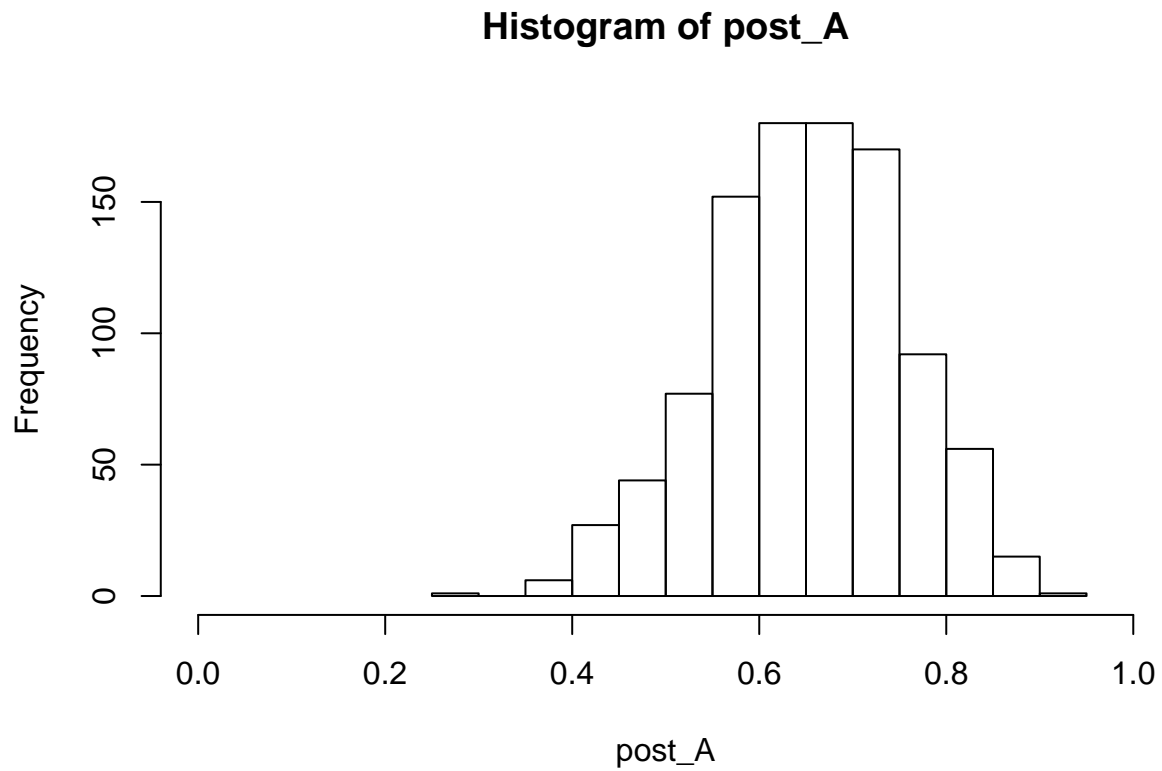
$$(15-1)/(15+8-2) = 14/21 = 2/3$$

MAP-skattning för produkt B (m h a “mode”):

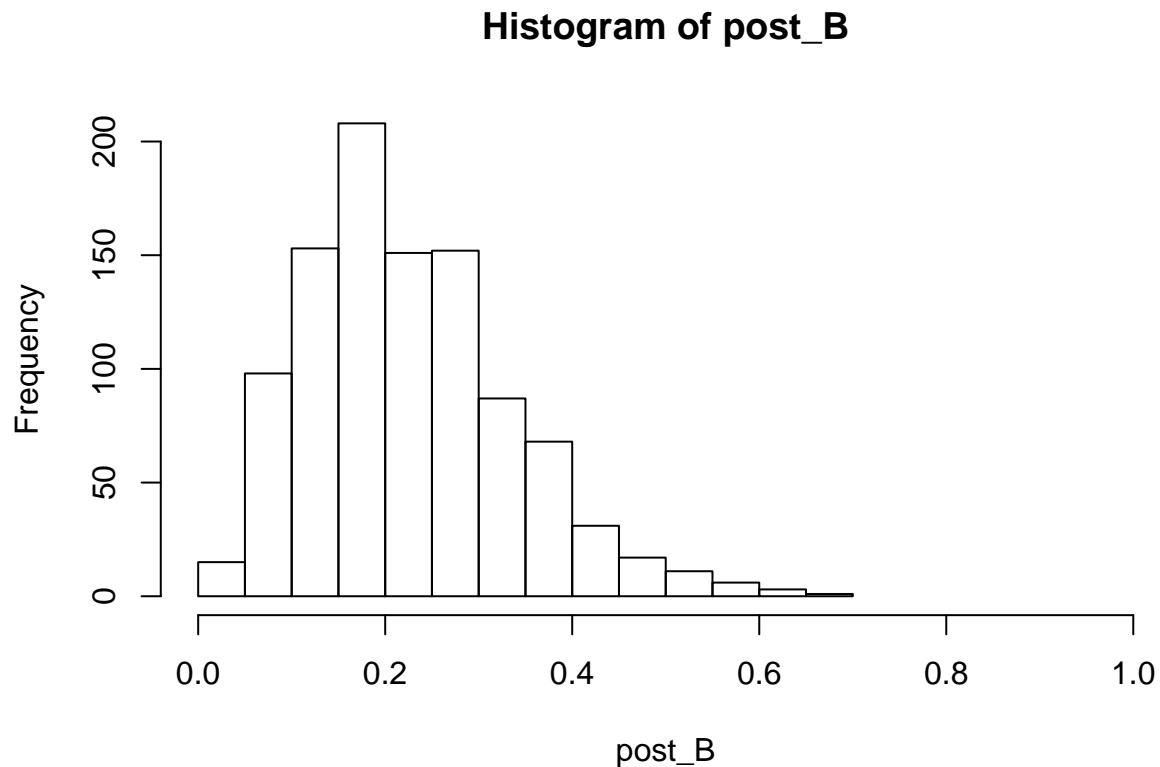
$$(3-1)/(3+10-2) = 2/11$$

e1)

```
x <- seq(0, 1, 0.001)
post_A <- rbeta(x, 15, 8)
hist(xlim = range(0, 1), post_A)
```



```
x <- seq(0, 1, 0.001)
post_B <- rbeta(x, 3, 10)
hist(xlim = range(0, 1), post_B)
```



1) Vad är sannolikheten att proportionen intresserade kunder är större för produkt A än produkt B?

```
AMoreInteresting <- function(a, b) {  
  i <- 1  
  aLarger <- 0  
  while (i < length(a)) {  
    if (a[i] > b[i]) {  
      aLarger <- aLarger + 1  
    }  
    i <- i + 1  
  }  
  return (aLarger/length(a))  
}
```

```
AMoreInteresting(post_A, post_B)
```

```
## [1] 0.994006
```

2) Vad är sannolikheten att $P(p > 0.5)$ för respektive produkt

```
XMoreThanHalfInteresting <- function(x) {  
  i <- 1  
  xLarger <- 0
```

```

while (i < length(x)) {
  if (x[i] > 0.5) {
    xLarger <- xLarger + 1
  }
  i <- i + 1
}
return (xLarger/length(x))
}

XMoreThanHalfInteresting(post_A)

```

```
## [1] 0.9210789
```

```
XMoreThanHalfInteresting(post_B)
```

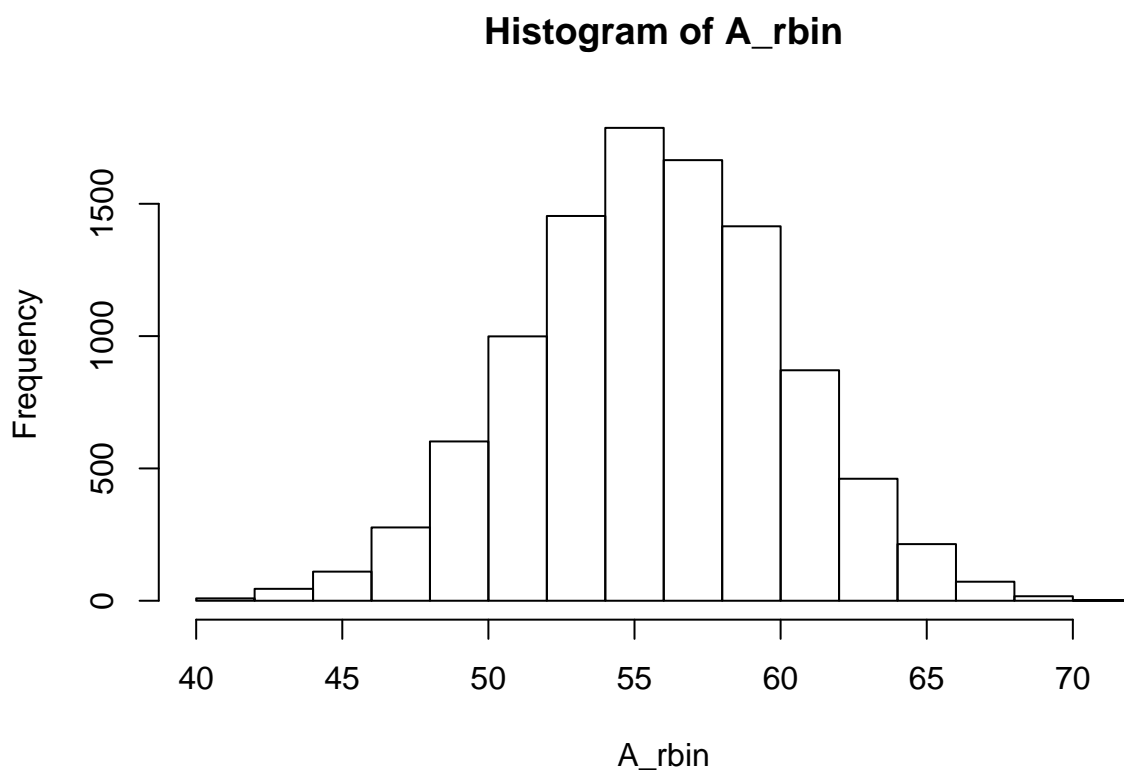
```
## [1] 0.02097902
```

e2)

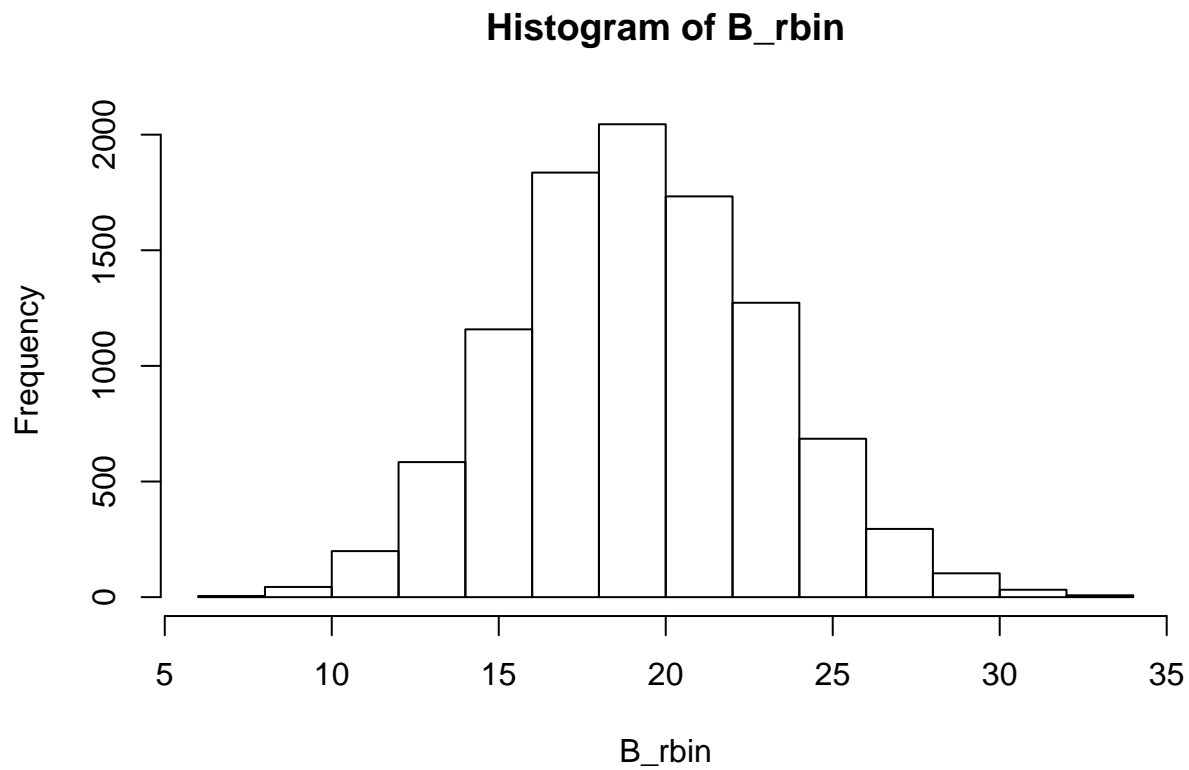
```

# aposterior för produkt A
x <- seq(0, 1, 0.001)
A_beta <- rbeta(x, 15, 8)
A_rbin <- rbinom(10000, 87, mean(A_beta))
hist(A_rbin)

```




```
# aposterior för produkt B
x <- seq(0, 1, 0.001)
B_beta <- rbeta(x, 3, 10)
B_rbin <- rbinom(10000, 87, mean(B_beta))
hist(B_rbin)
```



1)

```
length(A_rbin[A_rbin>40])/length(A_rbin)
```

```
## [1] 0.9998
```

```
length(B_rbin[B_rbin>40])/length(B_rbin)
```

```
## [1] 0
```

2)

```
# calculate expected value for binomialdistribution
87 * mean(A_beta)
```

```
## [1] 56.24549
```

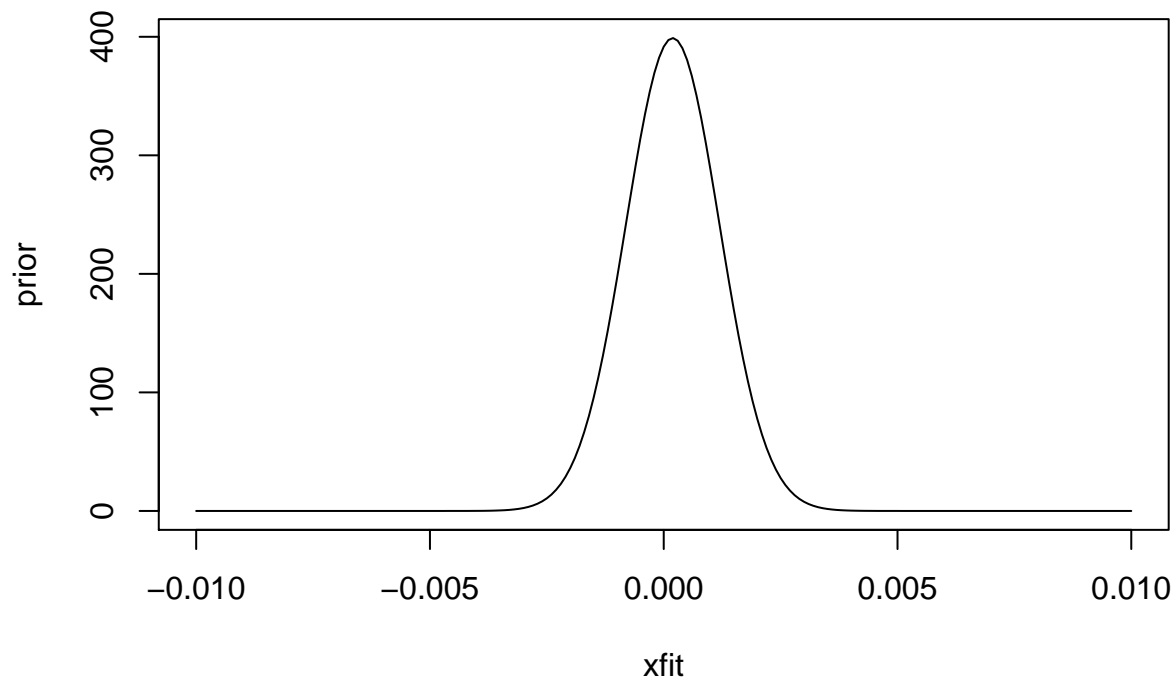
```
87 * mean(B_beta)
```

```
## [1] 19.8084
```

uppgift 3 Aktieanalys

a) ANge en prior

```
mean <- 0.07/365 # 7 procent genomsnittlig avkastning per år  
variance = 0.001 # daglig varians på avkastningen  
xfit <- seq(-0.01, 0.01, 0.0001)  
prior <- dnorm(xfit, mean, variance)  
plot(xfit, prior, type = "l")
```



b) räkna ut $E[\text{my}|\text{data}]$,

```
data = c(0.0315, -0.0180, -0.0021, -0.0202, 0.0076)  
mean_data <- mean(data)  
sigma2 <- sum((data-mean_data)**2)/(length(data)-1) # variance  
  
omega <- (length(xfit)/sigma2)/(length(xfit)/sigma2+1/variance)  
myx <- omega*mean(xfit)+(1-omega)*mean # väntevärde för aposterior  
thau2x <- sigma2/length(xfit) + variance  
aposterior <- dnorm(xfit, myx, thau2x)  
plot(xfit, aposterior, type = "l")
```

