# lab3_danhe178_rical803

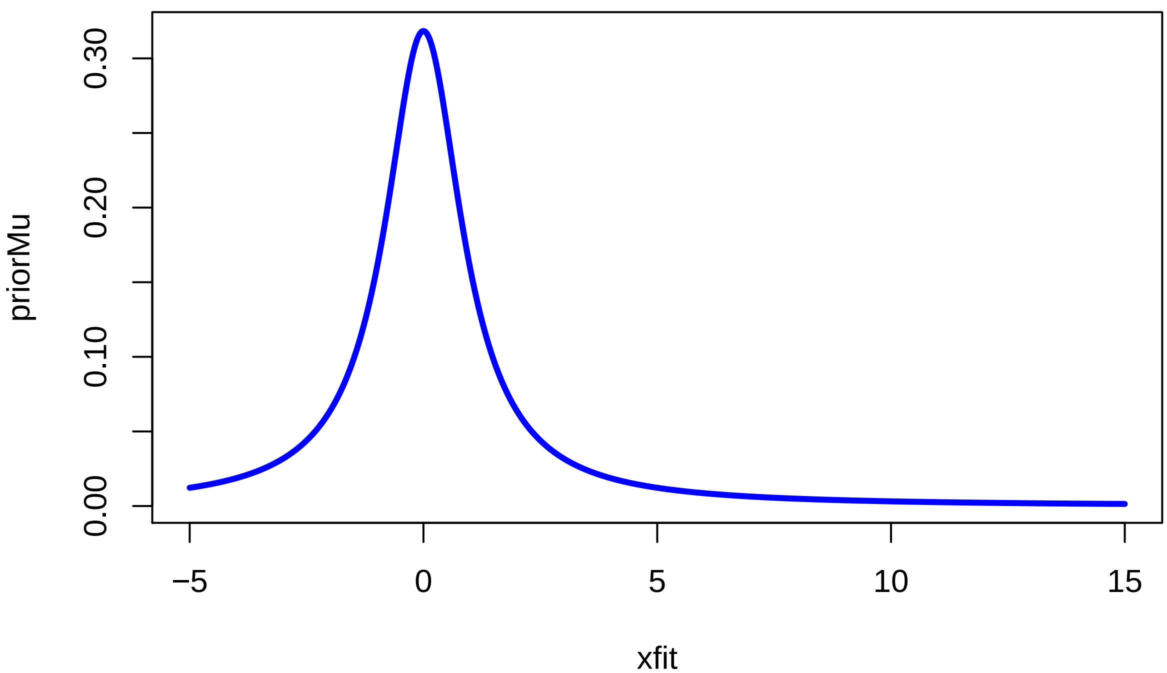
*Daniel Herzegh & Richard Friberg*

*2017-10-11*

## Uppgift 1 Visualisera posteriorn

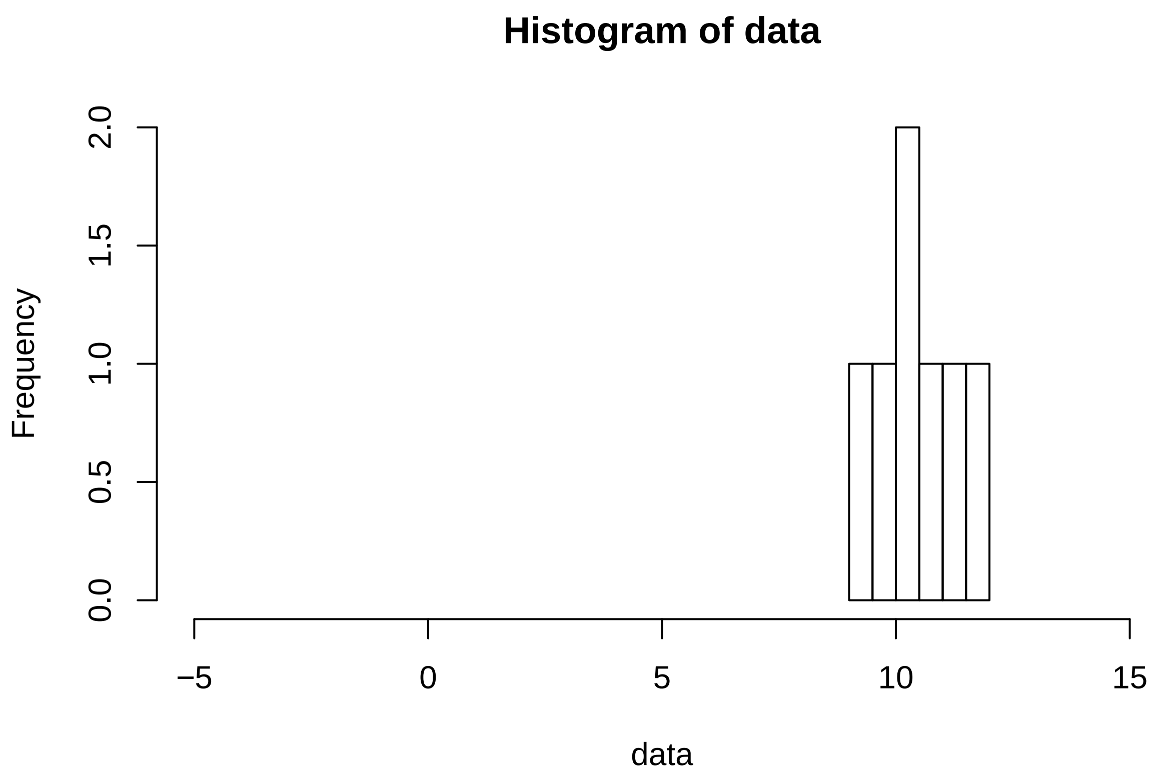
### a)

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



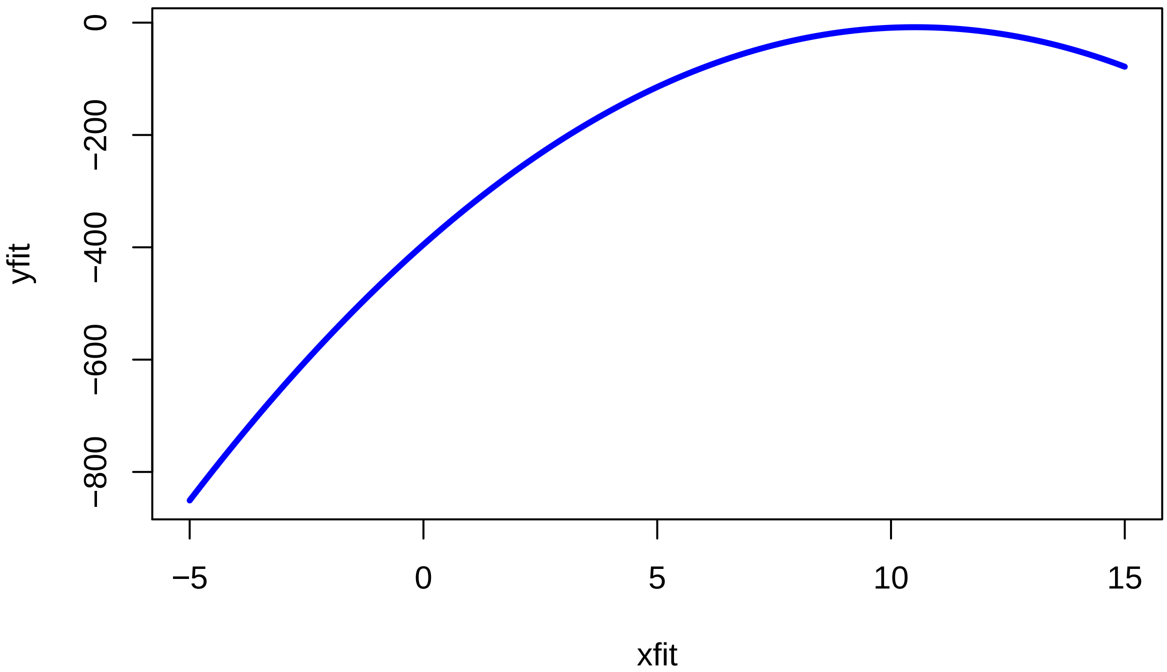

### b)

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




**c)**

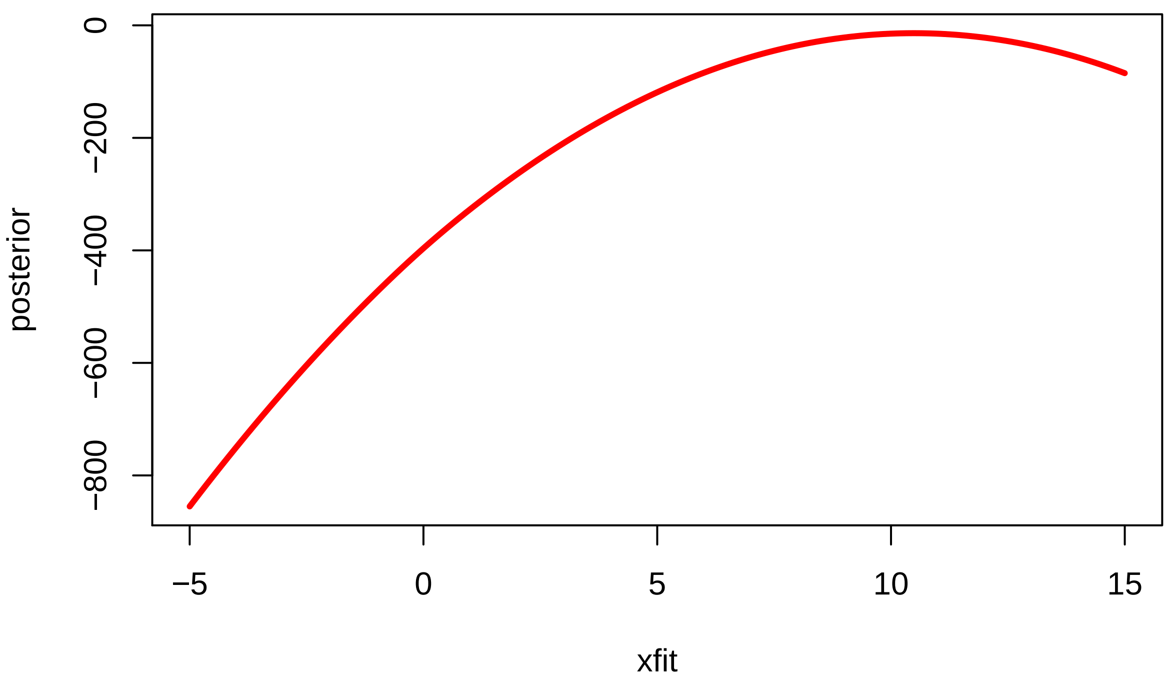
```
normal_log_likelihood <- function(mu, data, sigma2 = 1) {
  xsum <- sum((data - mu)**2)
  return(-length(data)/2*log(2*pi) - length(data)/2 * log(sigma2) - 1/(2 * sigma2) * xsum)
}

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?

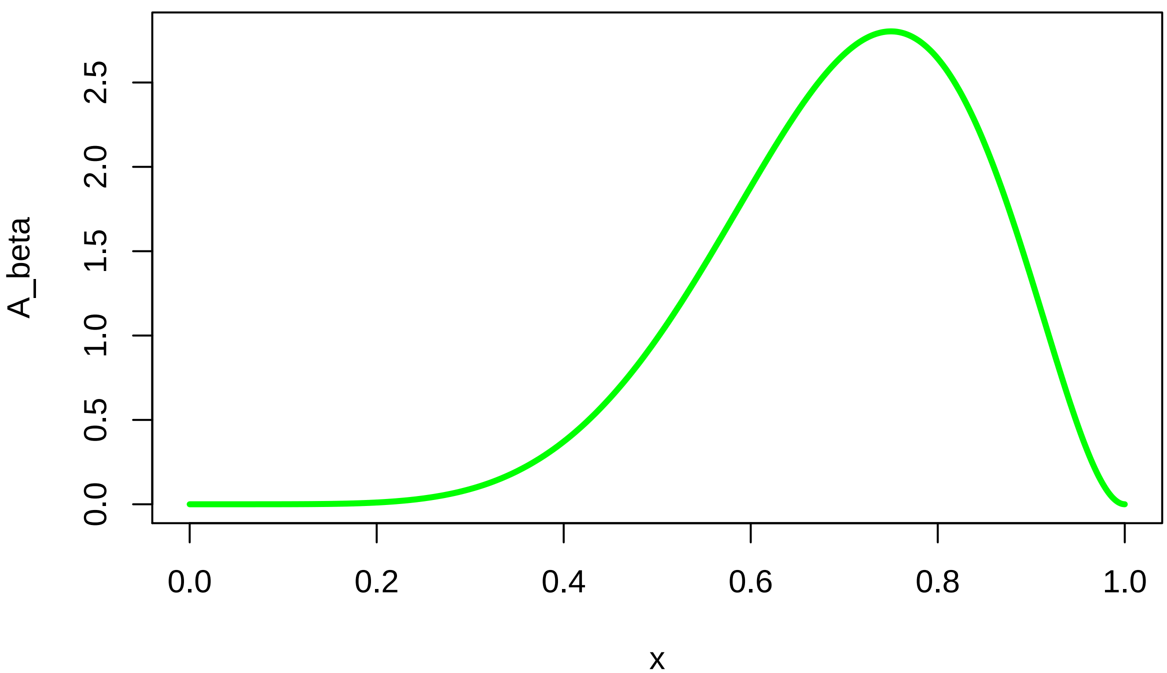
## a)

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

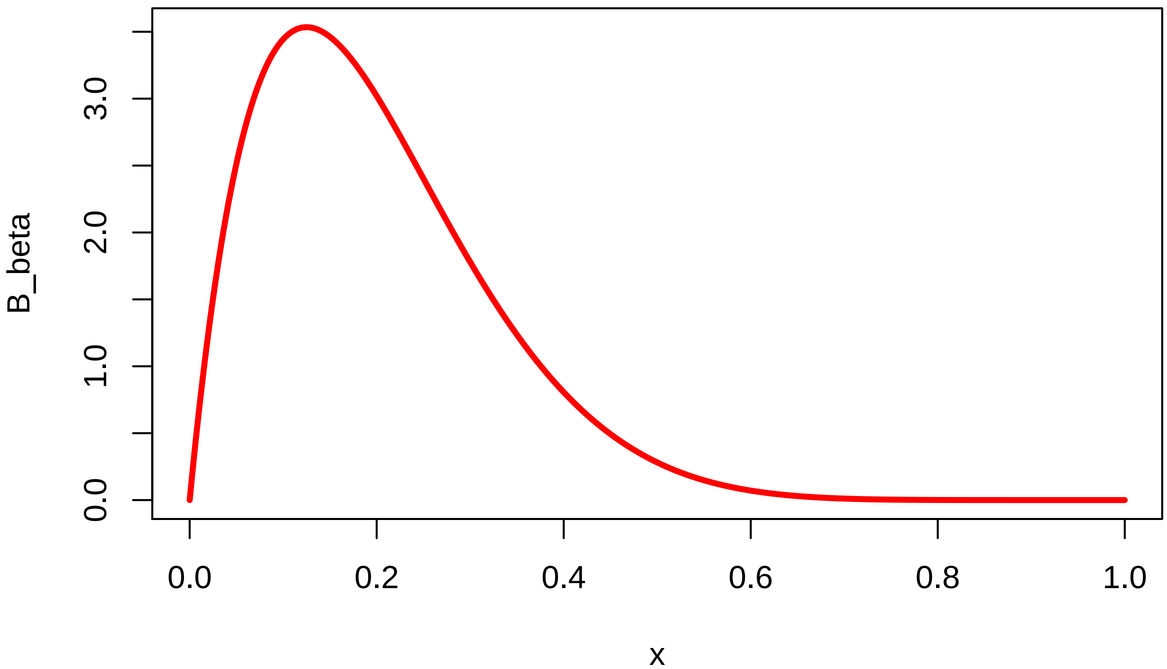
Vi väljer dessa parametrar eftersom betafördelningen är en fördelning av sannolikheter. Desto mer data man har desto säkrare kan man vara på inom vilket intervall som produkten sannolikt är omtyckt på. Eftersom den eftersökta sannolikheten är på antal gillningar sätter vi alpha som detta med hänsyn till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

## b)

```r
# 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")
```




```r
# 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 = Beta(7 + 8, 3 + 5) = Beta(15, 8)

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

**Posterior för produkt B:**

B = Beta(2 + 1, 8 + 2) = 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"):**

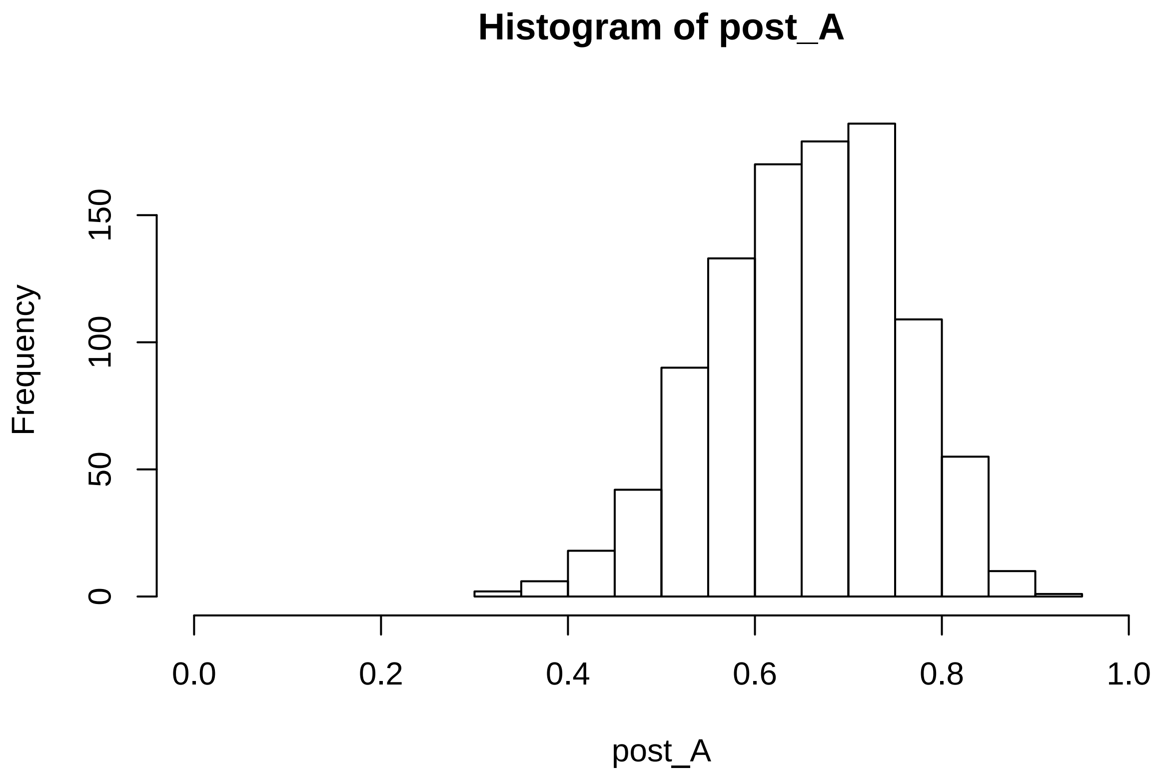
(15-1)/(15+8-2) = 14/21 = 2/3

**MAP-skattning för produkt B (m h a "mode"):**

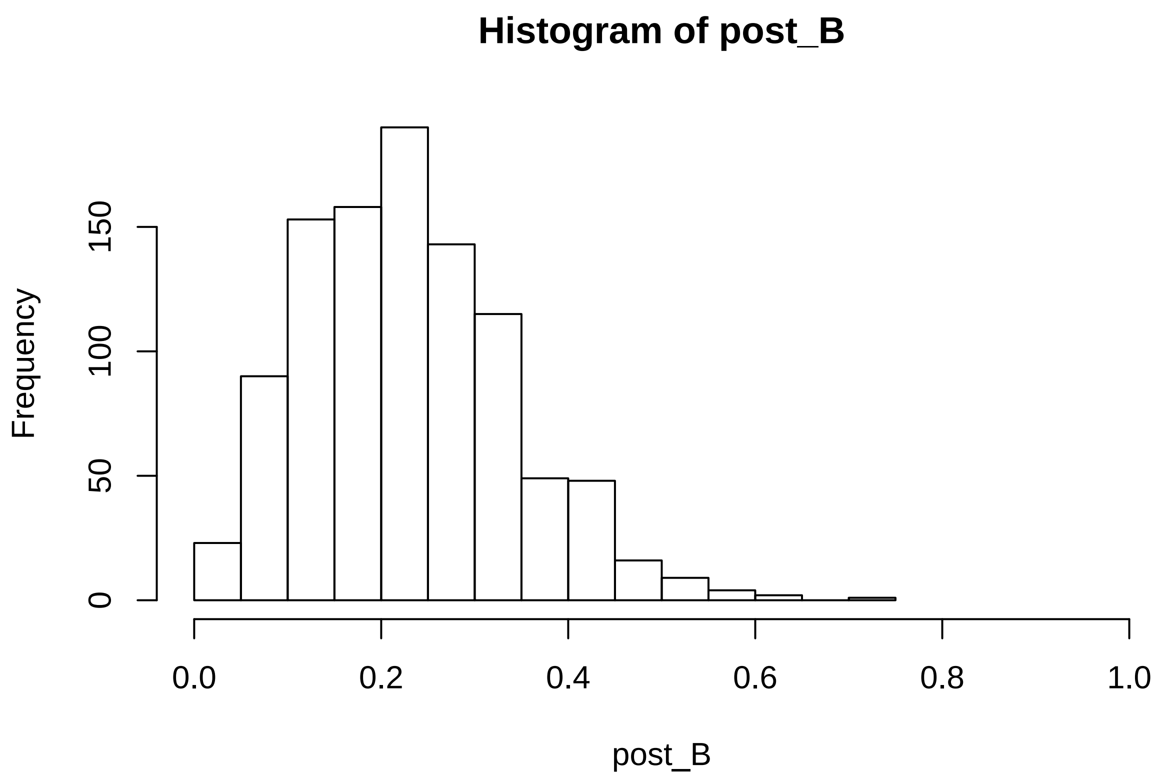
(3-1)/(3+10-2) = 2/11

**e1)**

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




```r
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] 0.996004
```

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

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

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

XMoreThanHalfInteresting(post_A)
```

```
## [1] 0.9320679
```

```r
XMoreThanHalfInteresting(post_B)
```

```
## [1] 0.01598402
```

```r
# p: probability vector (ex. 0:1), x: number of successes, n: draws
binom_likelihood <- function(p, x, n) {
 return(choose(n, x)*p**x*(1-p)**(n-x))
}
```

### e2)