

# Bernoulli forsøksrekke og binomisk fordeling

- ★ Situasjon: Bernoulli forsøksrekke
  - i)* gjentar et forsøk  $n$  ganger
  - ii)* hvert forsøk gir enten suksess eller fiasko
  - iii)* sannsynligheten for suksess er  $p$  i alle forsøkene
  - iv)* de  $n$  forsøkene er uavhengige
- ★  $X$ : antall suksesser i de  $n$  forsøkene
- ★ Kan tenker på: Trekning av kuler fra urne **med** tilbakelegging
- ★ Vi utledet

$$b(x; n, p) = P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x} \quad \text{for } x = 0, 1, \dots, n$$

$$E[X] = np \quad \text{og} \quad \text{Var}[X] = np(1 - p)$$

- ★ Multinomisk fordeling:
  - generalisering til  $k$  mulige resultat i hvert forsøk

# Hypergeometrisk fordeling

★ Situasjon

- trekker kuler fra urne med røde og gule kuler
- antar  $N$  kuler totalt,  $k$  er røde og  $N - k$  er gule
- trekker  $n$  kuler **uten** tilbakelegging
- la  $X$  være antall røde kuler trukket

★ Sier at at  $X$  er hypergeometrisk fordelt

$$h(x; N, n, k) = P(X = x) = \frac{\binom{k}{x} \cdot \binom{N-k}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

★ Man kan vise at

$$E[X] = \frac{nk}{N} \quad \text{og} \quad \text{Var}[X] = \frac{N-n}{N-1} \cdot n \cdot \frac{k}{N} \cdot \left(1 - \frac{k}{N}\right)$$

# Binomisk og hypergeometrisk fordeling

- ★ Trekker kuler fra urne med røde og gule kuler
  - binomisk: trekker med tilbakelegging
  - hypergeometrisk: trekker uten tilbakelegging
- ★ Trekker  $n$  kuler og lar  $X$  være antall røde kuler trukket

# Binomisk og hypergeometrisk fordeling

- ★ Trekker kuler fra urne med røde og gule kuler
  - binomisk: trekker med tilbakelegging
  - hypergeometrisk: trekker uten tilbakelegging
- ★ Trekker  $n$  kuler og lar  $X$  være antall røde kuler trukket
  
- ★ I dag skal vi se på situasjonen:
  - trekker kuler fra urne med røde og gule kuler
  - trekker kuler **med** tilbakelegging
  - trekker inntil vi har trukket rød kule  $k$  ganger, og lar  $X$  være antall trekkninger
- ★ Dette gir opphav til det man kaller en negativ binomisk fordeling
  - når  $k = 1$ : geometrisk fordeling