Statistikk for ingeniører

Digital plenumstime - uke 4 (13.09.2021)

Mette Langaas, Institutt for matematiske fag, NTNU

Fellesmodul

Uke 1: Beskrivende statistikk

Uke 2-3: Sannsynlighetsteori

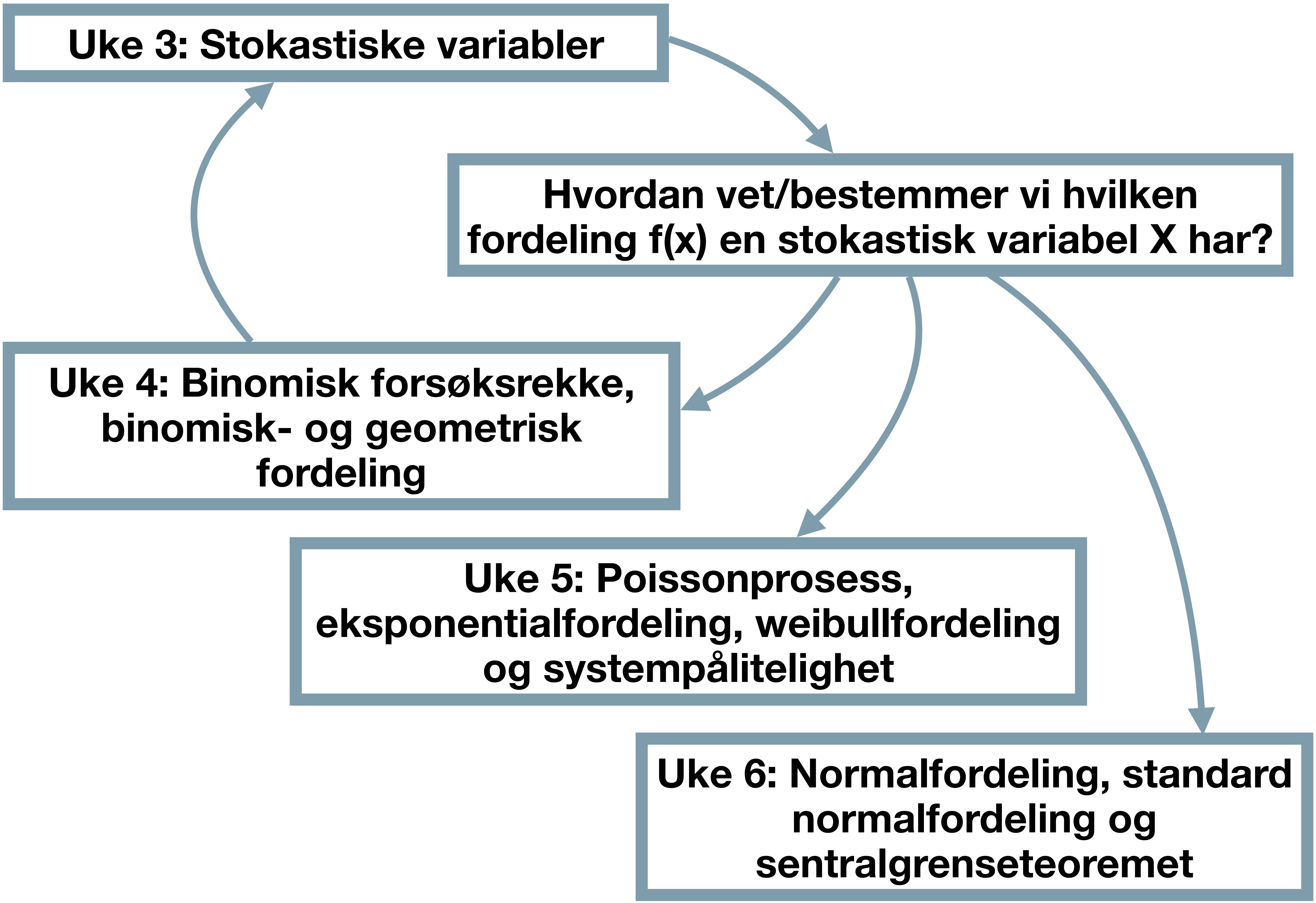
Uke 4-6: Sannsynlighets-modeller

Uke 7-8: Estimering og hypotesetesting

Uke 9: Lineær regresjon

Uke 10: Oppsummering og skoleeksamen

Plan for timen



Sammenslått - Statistikk ISTX1001 ISTX1002 ISTX1003 (2021 HØST)

ISTA/G/T 1001/2/3 Statistikk for ingeniører

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og ressurser

Fagteam og referansegruppe

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus Trondheim

ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere eksamensoppgaver

Prøveeksamen og eksamensforberedelser

Formelark Uke 3

3 Stokastiske variabler

3.1 Diskret

Kumulativ fordeling

$$F(x) = P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} P(X = t)$$

Forventningsverdi

$$\mathrm{E}(X) = \mu_x = \sum_x x \cdot P(X = x)$$

Varians

$$\mathrm{Var}(X) = \sigma_x^2 = \mathrm{E}((X - \mu_x)^2) = \sum_x (x - \mu_x)^2 \cdot P(X = x)$$

Standardavvik

$$\mathrm{SD}(X) = \sigma_x = \sqrt{\mathrm{Var}(X)}$$

3.2 Kontinuerlig

Kumulativ fordeling

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)\, dt$$

Forventningsverdi

$$\mathrm{E}(X) = \mu_x = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)\, dx$$

Varians

$$\mathrm{Var}(X) = \sigma_x^2 = \mathrm{E}((X - \mu_x)^2) = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu_x)^2 \cdot f(x)\, dx$$

Standardavvik

$$\mathrm{SD}(X) = \sigma_x = \sqrt{\mathrm{Var}(X)}$$

3.3 Kovarians og korrelasjon

$$\mathrm{Cov}(X,Y) = \mathrm{E}\left((X - \mu_x) \cdot (Y - \mu_y)\right) = \mathrm{E}(XY) - \mu_x \mu_y$$

Korrelasjonskoeffisient: $\rho = \dfrac{\mathrm{Cov}(X,Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$

$\mathrm{Cov}(X,Y) = 0$ dersom X og Y er uavhengige.

3.4 Regneregler

$$P(a < X \leq b) = F(b) - F(a)$$

$$\mathrm{E}(aX + b) = a\mathrm{E}(X) + b$$
$$\mathrm{Var}(aX + b) = a^2 \mathrm{Var}(X)$$

$$\mathrm{E}(aX + bY) = a\mathrm{E}(X) + b\mathrm{E}(Y)$$
$$\mathrm{Var}(aX + bY) = a^2\mathrm{Var}(X) + b^2\mathrm{Var}(Y) + 2ab\mathrm{Cov}(X,Y)$$

Formelark
Uke 4

Sammenslått - Statistikk ISTX1001 ISTX1002 ISTX1003 (2021 HØST)

ISTA/G/T 1001/2/3 Statistikk for ingeniører

Informasjon

- Informasjon om emnet
- Arbeidskrav, pensum og ressurser
- Fagteam og referansegruppe
- Digital plenumstime
- ISTA: Campus Ålesund
- ISTG: Campus Gjøvik
- ISTT1001/3: Campus Trondheim
- ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

- Fellesmodul
- STACK-øvinger
- Python/Jupyter
- Digitalt forum

Eksamen

- Informasjon om eksamen
- Formelark og tabeller
- Tidligere eksamensoppgaver
- Prøveeksamen og eksamensforberedelser

4 Sannsynlighetsfordelinger

Binomisk fordeling

$$X \sim \text{Binom}(n,\, p)$$

$$P(X = x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x},$$

$$\text{for } x = 0, 1, 2, \ldots, n$$

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

Geometrisk fordeling

$$X \sim \text{Geom}(p)$$

$$P(X = x) = p(1-p)^{x-1},$$

$$\text{for } x = 1, 2, \ldots$$

$$F(x) = P(X \leq x) = 1 - (1-p)^x$$

$$\text{E}(X) = \frac{1}{p}, \quad \text{Var}(X) = \frac{1-p}{p^2}$$

Læringsmål uke 3

Definere en «Stokastisk variabel»,

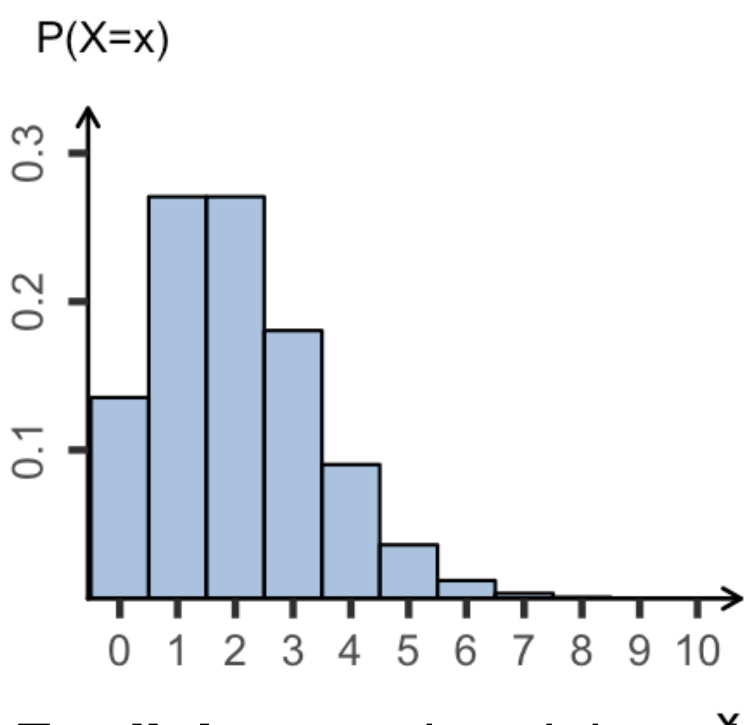
avgjøre om en gitt stokastisk variabel er diskret (tellevariabel) eller kontinuerlig (målevariabel),

og sette opp verdimengden for variabelen.

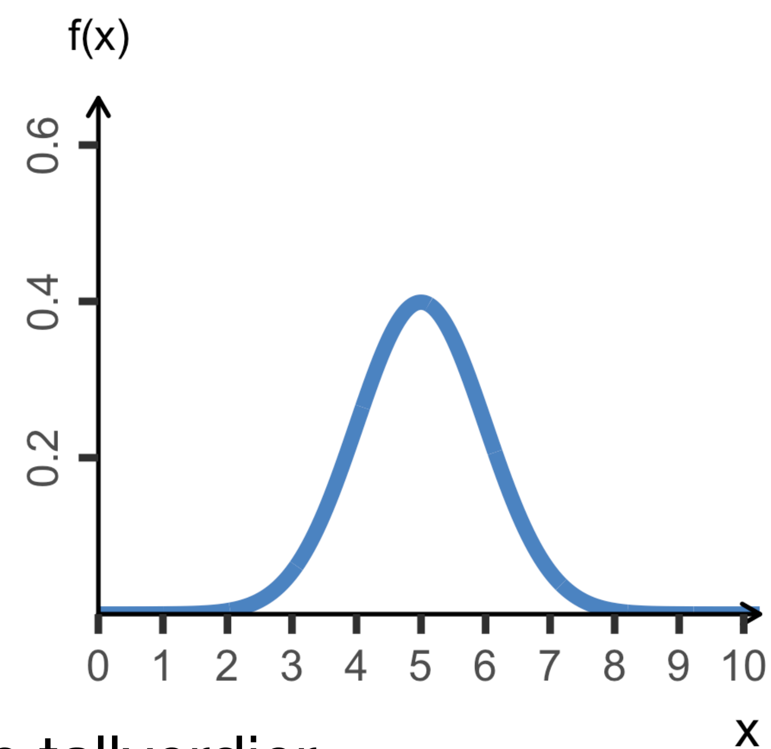
Over til Mentimeter

Hvorfor er det viktig om en stokastisk variabel er diskret eller kontinuerlig?

Diskret (tellevariabel)



Kontinuerlig (målevariabel)



En **diskret** stokastisk variabel X kan ta diskrete tallverdier

En **kontinuerlig** stokastisk variabel kan ta alle tallverdier på tallinja, eller i et intervall

Dette krever ulike regneregeler for diskrete og kontinuerlige stokastiske variabler!

Læringsmål uke 3

Beskrive forskjellen på en

- sannsynlighetsfordeling for en diskret stokastisk variabel, og en
- sannsynlighetstetthet for en kontinuerlig stokastisk variabel,

forklare hvordan sannsynligheter beregnes for de to typene, og hvorfor kumulativ sannsynlighet er nyttig for å beregne sannsynligheter.

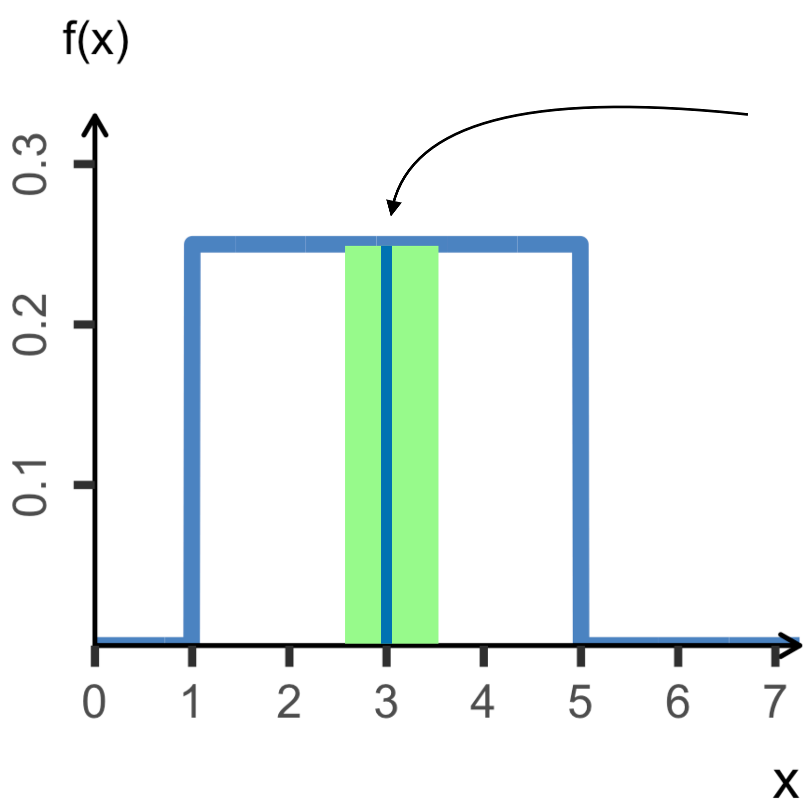
Over til Mentimeter

Kontinuerlig sannsynlighetsfordeling

Eks: Kontinuerlig uniformfordeling

X er kontinuerlig uniformfordelt på intervallet [1, 5]

$V_x = [1, 5]$ $\qquad f(x) = \dfrac{1}{5-1} = \dfrac{1}{4}$ for alle $x \in V_x$



$$P(X = 3) = \int_3^3 f(x)\,dx = 0$$

? Men hvordan regner vi på sannsynligheter?

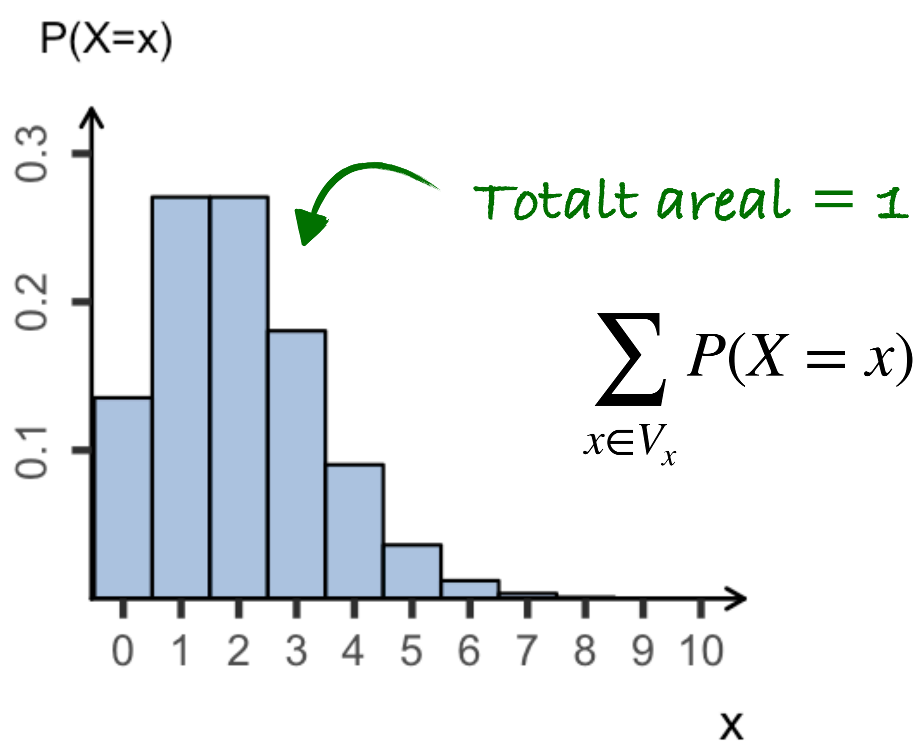
$$P(a < X \leq b) = \int_a^b f(x)\,dx$$

Over til Mentimeter

Fra uke 2: $P(S) = 1$

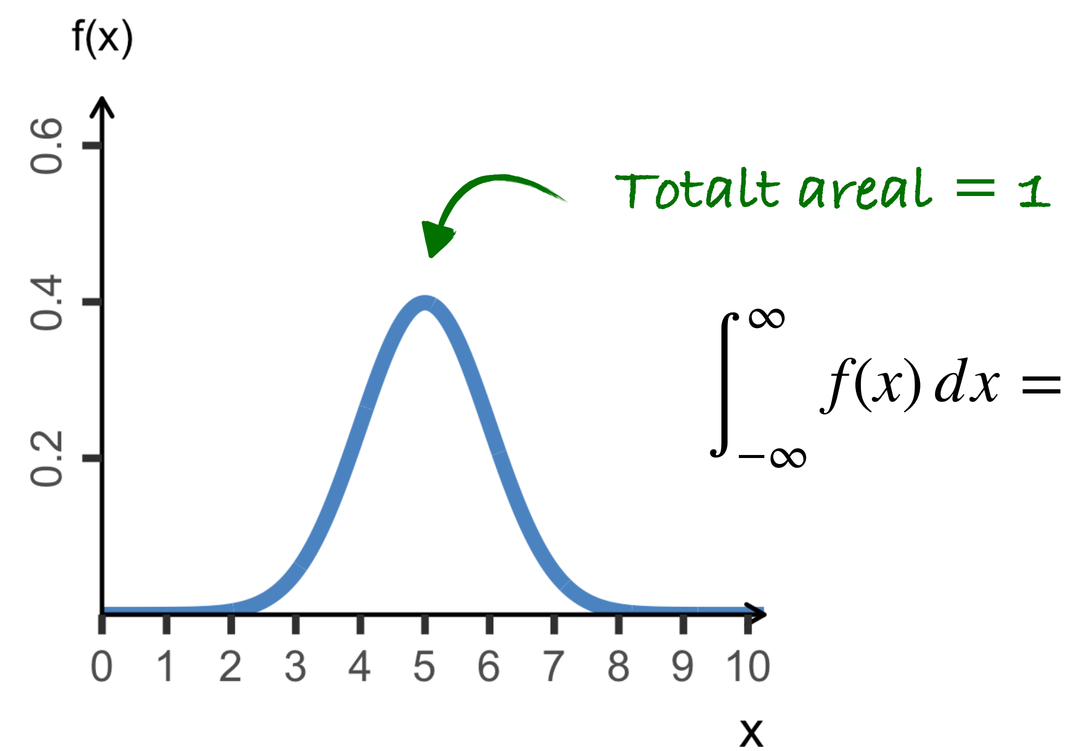
Hvorfor er det viktig om en stokastisk variabel er diskret eller kontinuerlig?

Diskret



$$\sum_{x \in V_x} P(X = x) = 1$$

Kontinuerlig



$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)\, dx = 1$$

Hvor komplekse integraler må vi kunne regne ut?

Det VIKTIGSTE er at vi forstår at for å få arealet under f(x) må vi integrere.

Uke 6: Fordelingen vi jobber med heter normalfordelingen og her er f(x) så komplekse at F(x) ikke finnes på "lukket form". Da slår vi opp F(x) i tabell!

Integrasjon av en konstant k

$$\int k\,dx = kx + C$$

Uke 3

Integrasjon av potensfunksjoner

$$\int x^r dx = \frac{1}{r+1}x^{r+1} + C\,, \quad r \neq -1$$

Når $r = -1$, gjelder

$$\int x^{-1}dx = \int \frac{1}{x}dx = \ln x + C\,, \quad x > 0$$

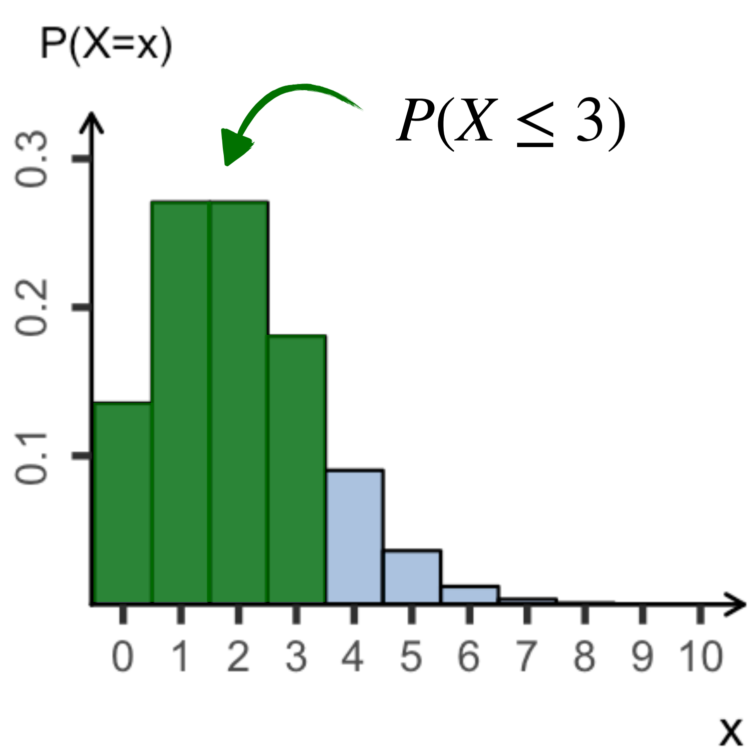
Uke 5

Integrasjon av eksponentialfunksjoner

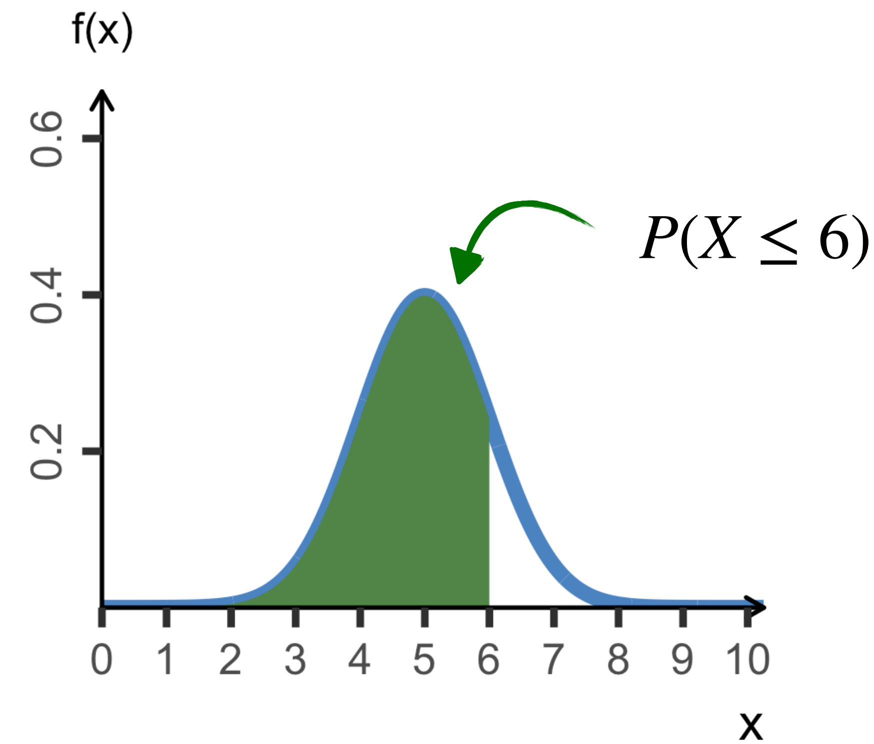
$$\int e^x dx = e^x + C$$

$$\int e^{kx} dx = \frac{1}{k}e^{kx} + C$$

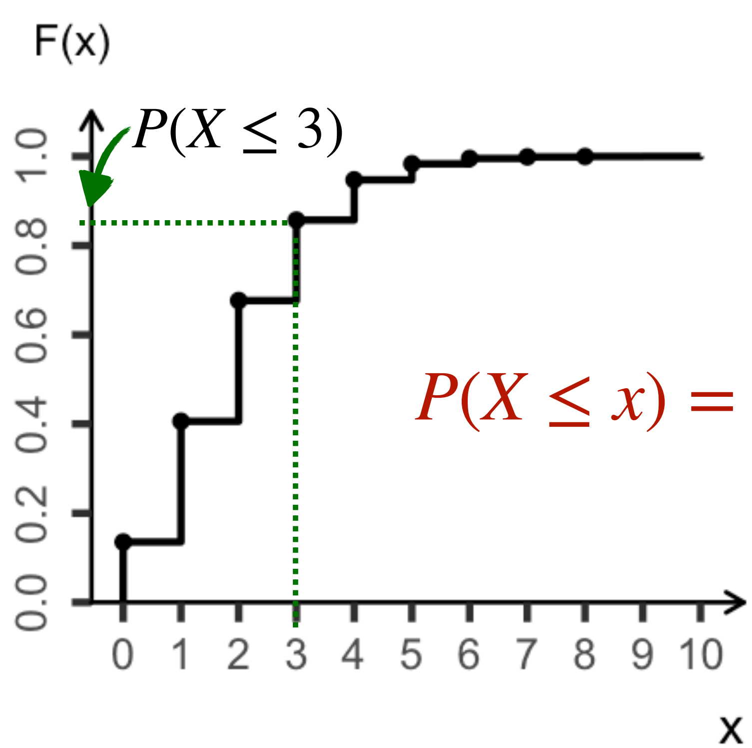
Diskret



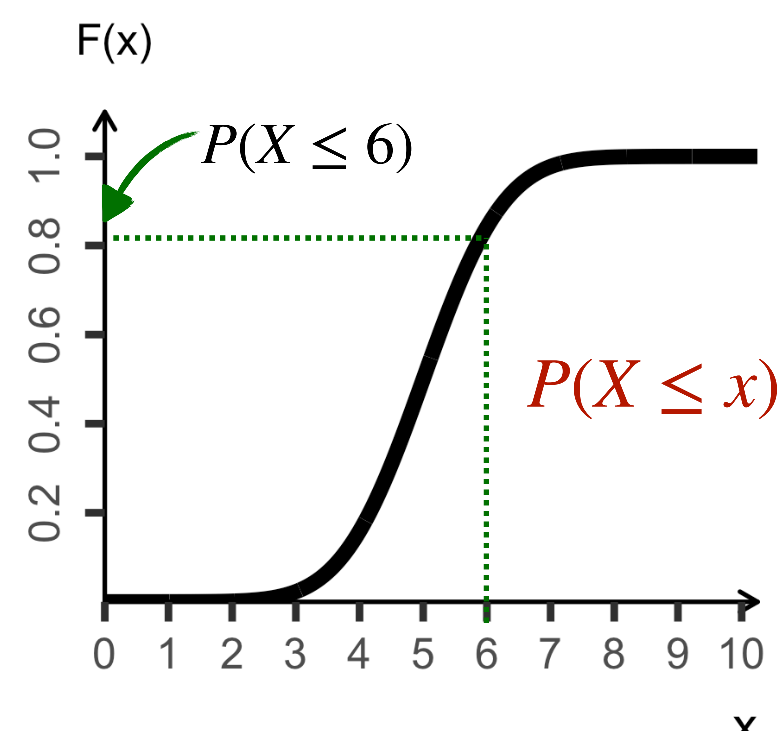
Kontinuerlig



<u>Definisjon</u>: Kumulativ fordelingsfunksjon $F(x) = P(X \leq x)$



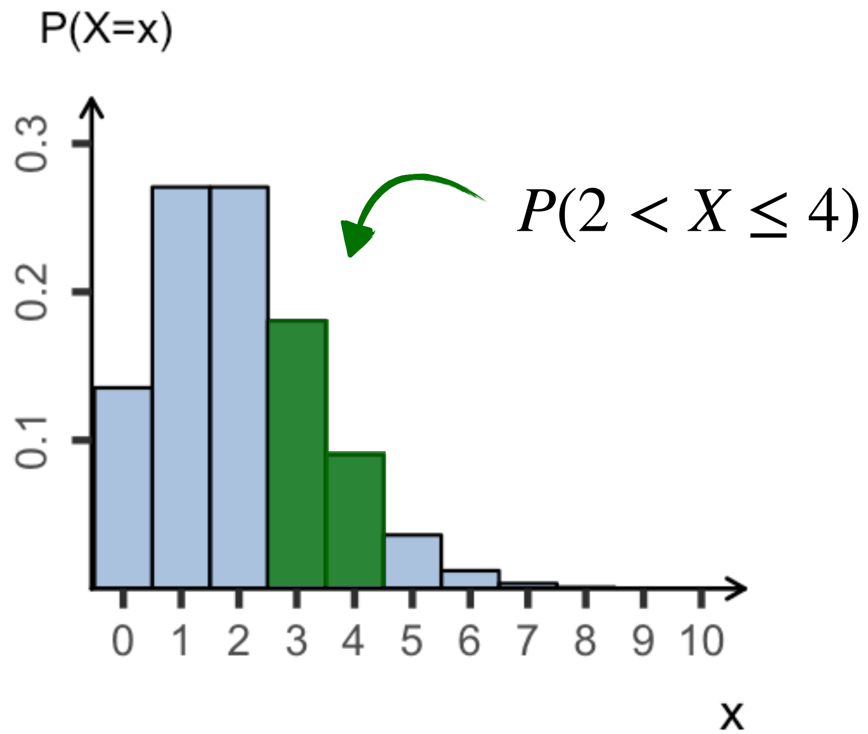
$$P(X \leq x) = \sum_{t \leq x} P(X = t)$$



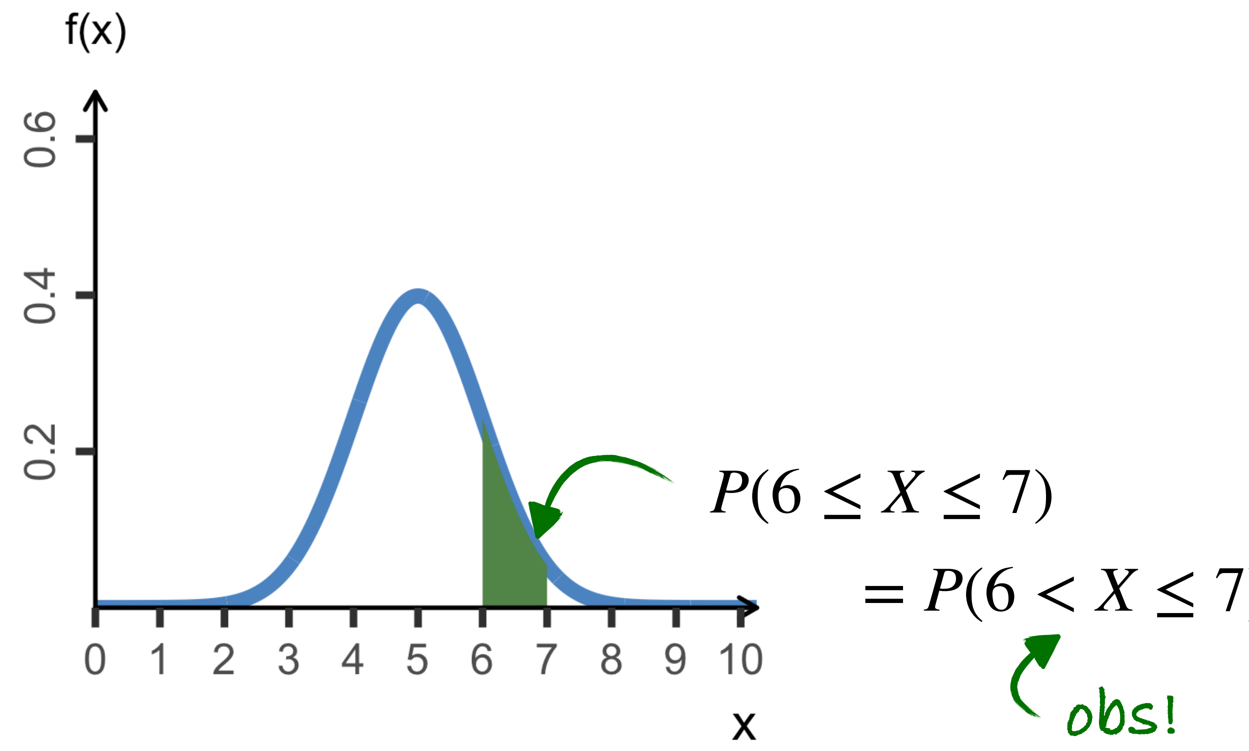
$$P(X \leq x) = \int_{-\infty}^{x} f(t)\, dt$$

Over til Mentimeter

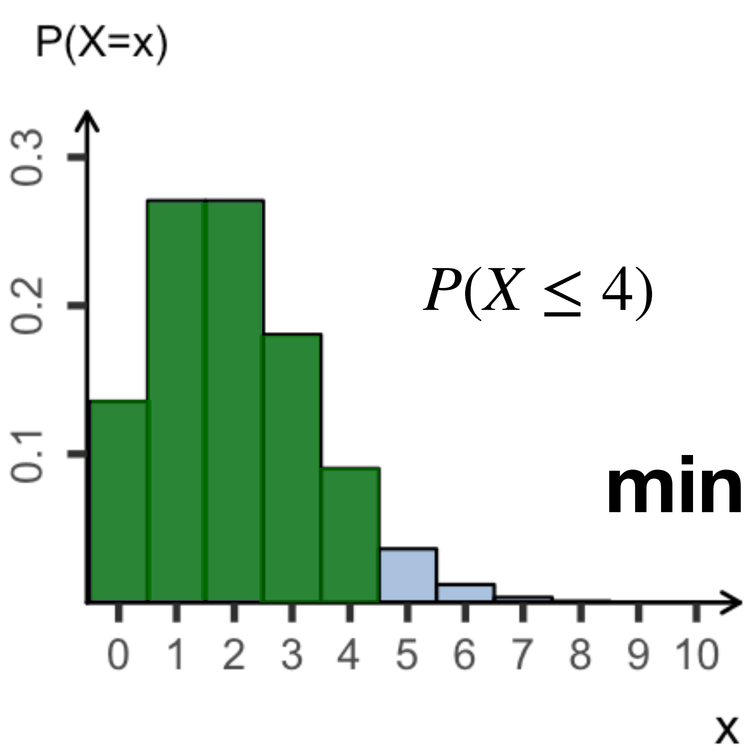
Diskret



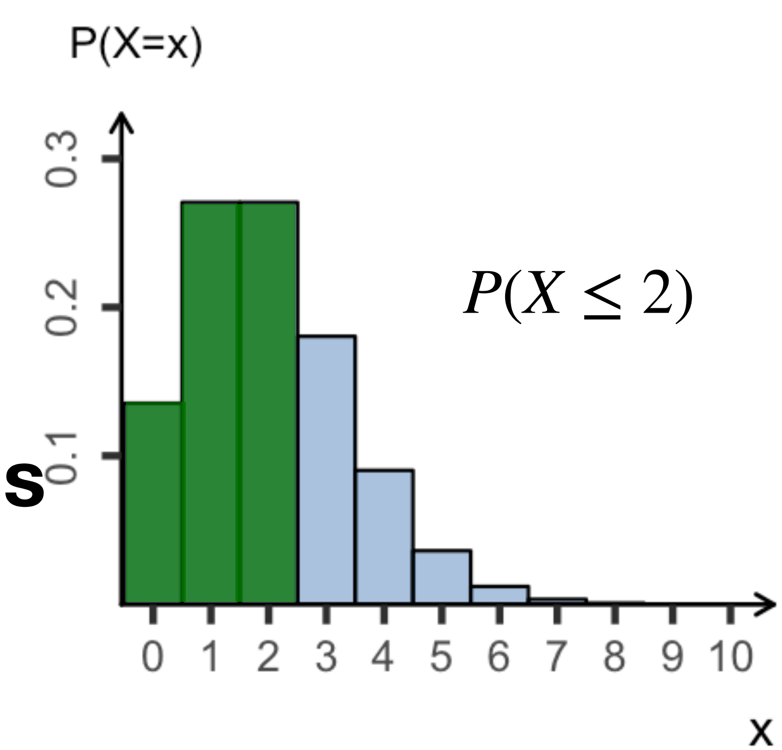
Kontinuerlig



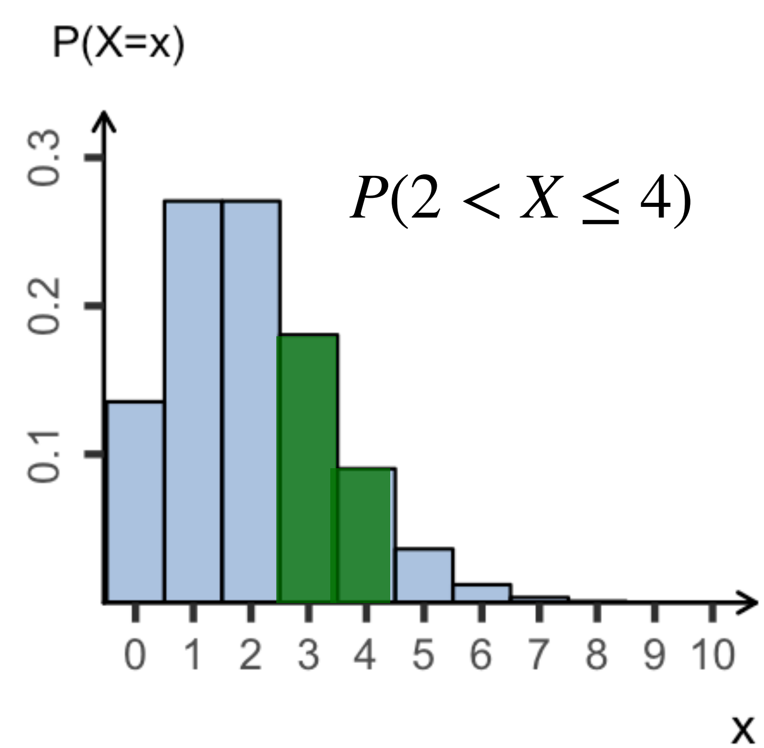
<u>Regneregel</u>: $P(a < X \leq b) = F(b) - F(a)$



minus



er lik



Læringsmål uke 3

Definere forventningsverdi, varians og standardavvik for en diskret og en kontinuerlig stokastisk variabel.

Regne ut forventningsverdi, varians og standardavvik for både en diskret og en kontinuerlig variabel ut i fra verdimengden og sannsynlighetsfordelingen til variabelen. Dette vil involvere å regne ut en vektet sum for en diskret variabel og et (vektet) integral for en kontinuerlig variabel.

Gjennom stokastisk simulering **forstå sammenhengen** mellom forventningsverdi og gjennomsnitt i det lange løp, og mellom standardavvik og empirisk standardavvik (fra beskrivende statistikk i uke 1).

Over til Mentimeter

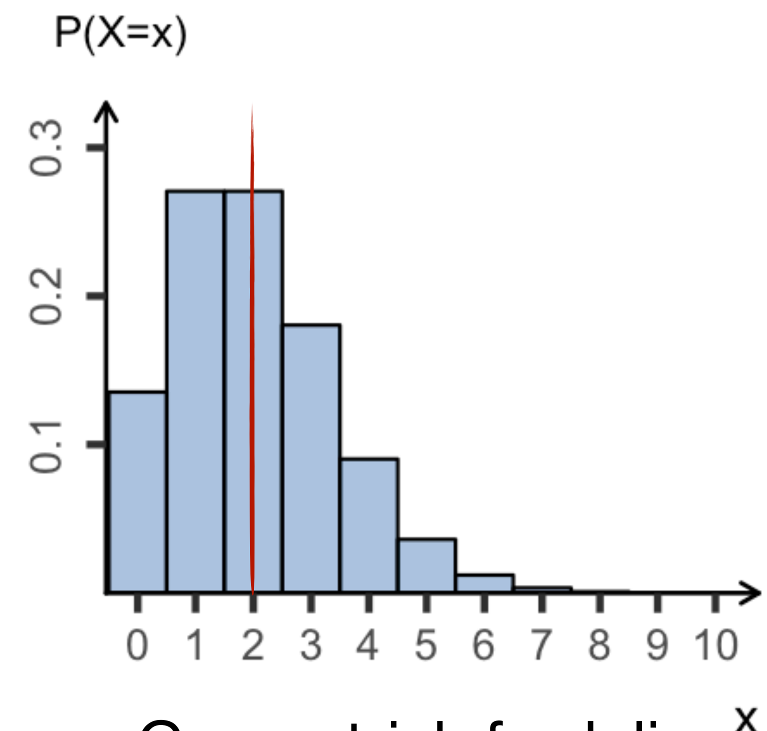
Forventningsverdi for diskrete sannsynlighetsfordelinger

$$E(X) = \sum_{x \in V_x} x \cdot P(X = x)$$

Notasjon:

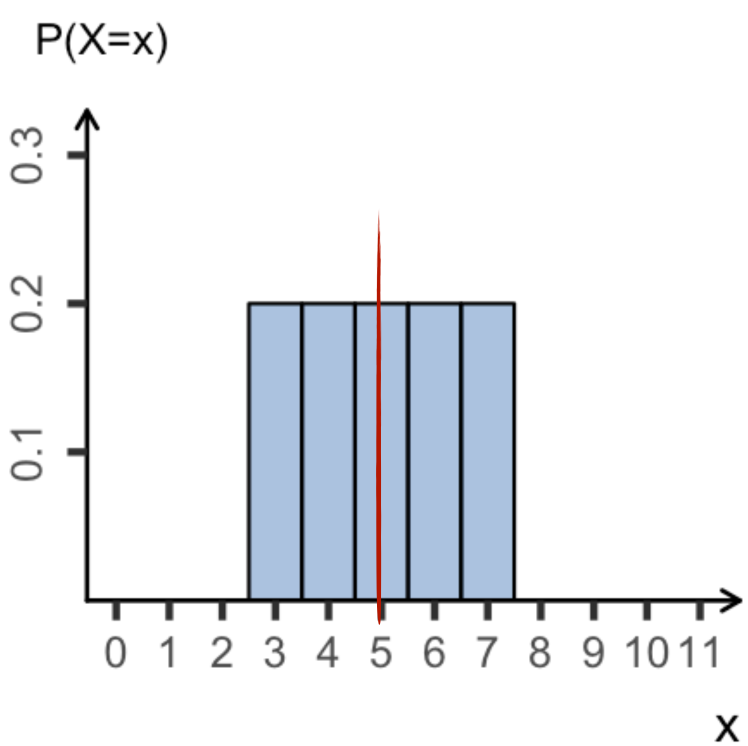
$$E(X) = \mu = \mu_X$$

Binomisk fordeling

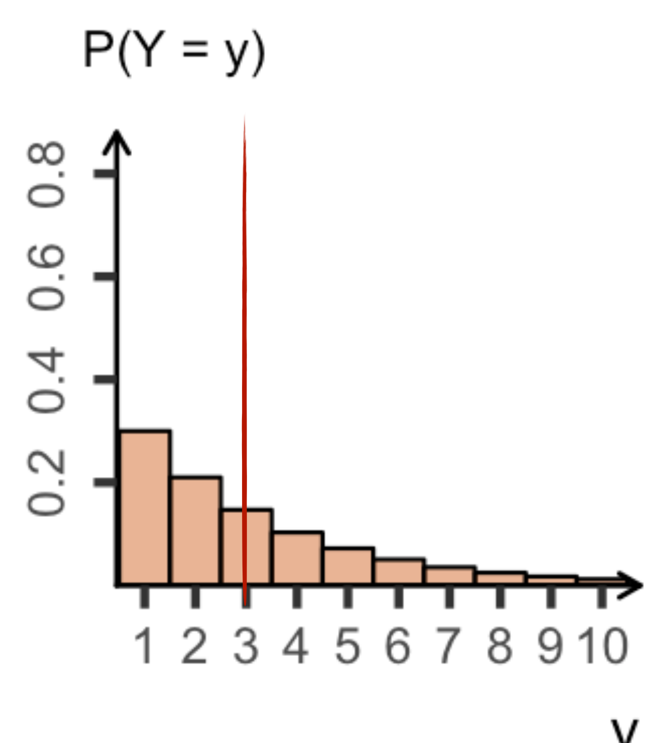


Over til Mentimeter

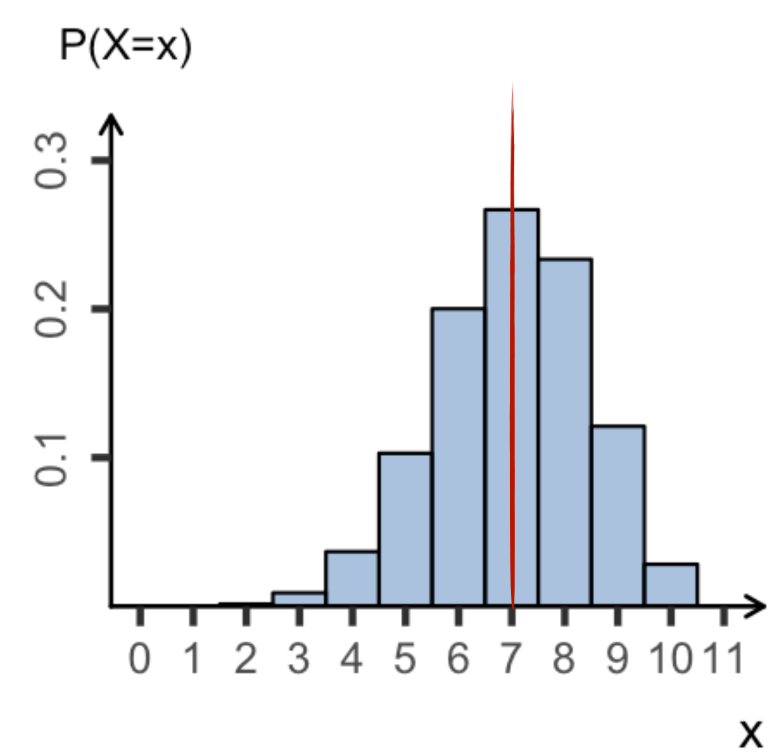
Uniformfordeling



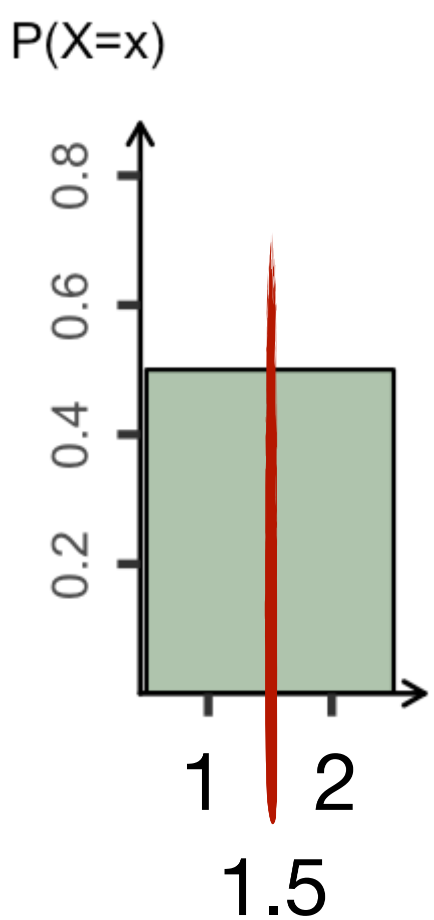
Geometrisk fordeling



Poissonfordeling



X er en diskret stokastisk variabel med f(1) = f(2) = 0.5. Hva er E(X)?



$$E(X) = \sum_{x=1}^{2} x \cdot P(X = x) = 1 \cdot 0.5 + 2 \cdot 0.5 = 1.5$$

Fremover har vi en formel for P(X=x) for "kjente" fordelinger!

Motivasjon: Forventningsverdi

Eksempel: Terningkast

Test selv i terningkast.ipynb

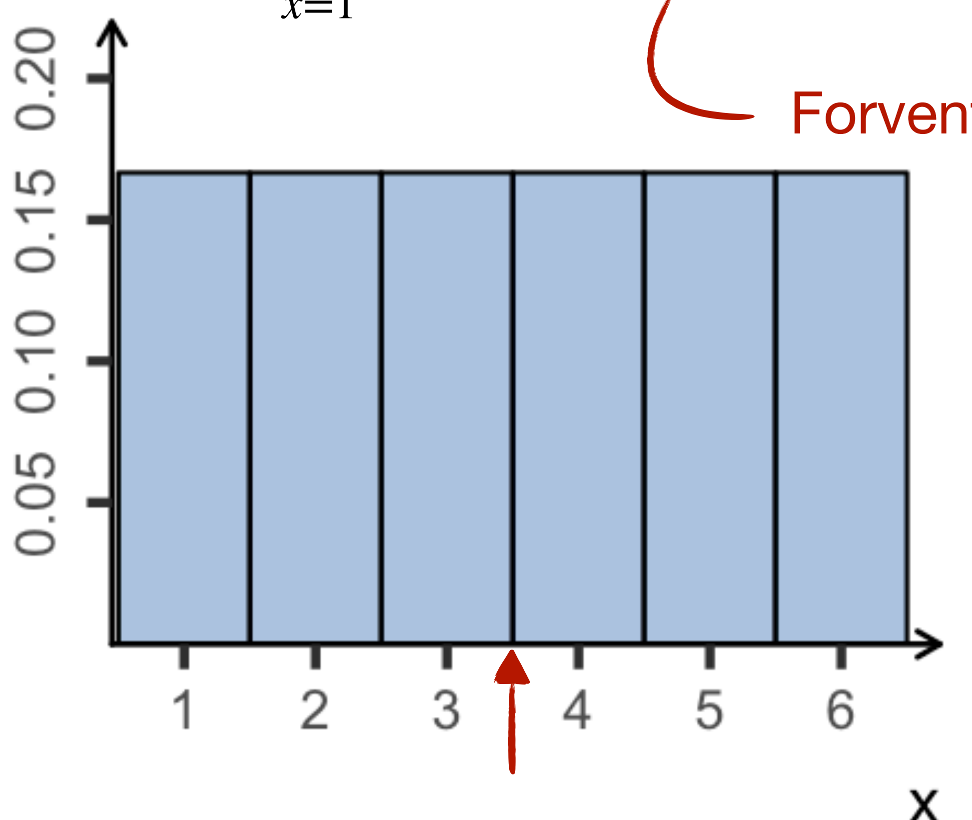
Mulige utfall: '1-er', '2-er', '3-er', '4-er', '5-er', '6-er'

X : teller antall øyne på terningen

10.000 terningkast

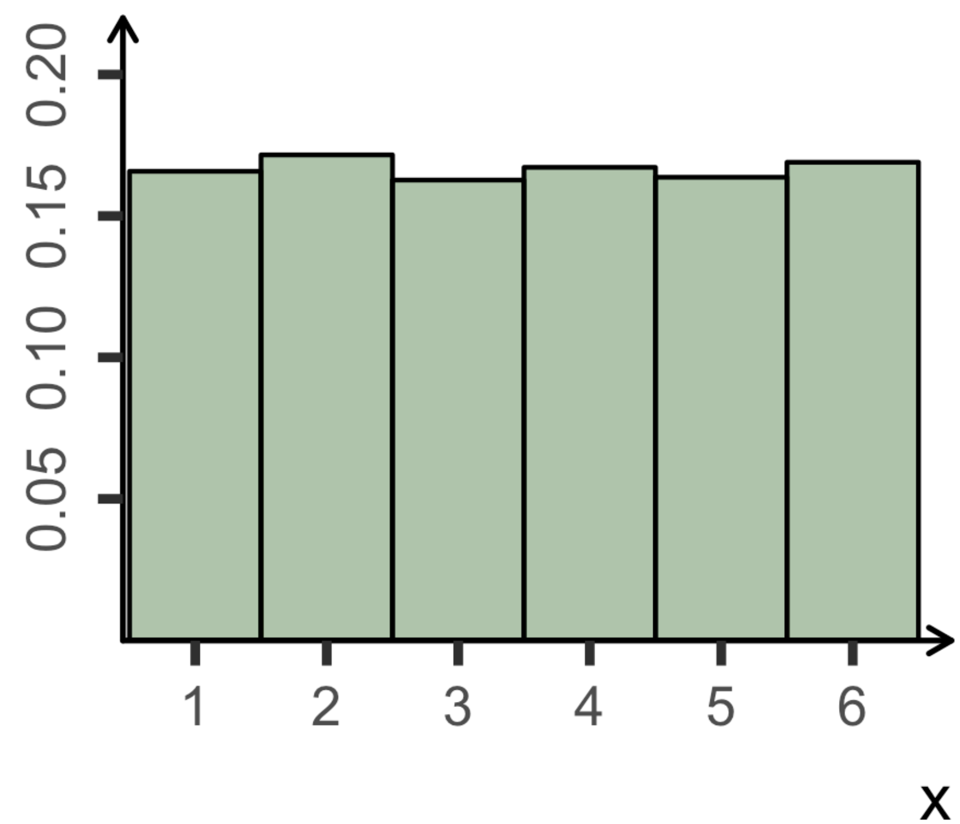
P(X=x) $\sum_{x=1}^{6} x \cdot P(X = x) = 3.5 = E(X)$

Forventningsverdien til X



E(X)

Andel



Hva forventer vi å få dersom vi kaster terningen 10.000 ganger?

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{10000} x_i}{10000} = 3.5$$

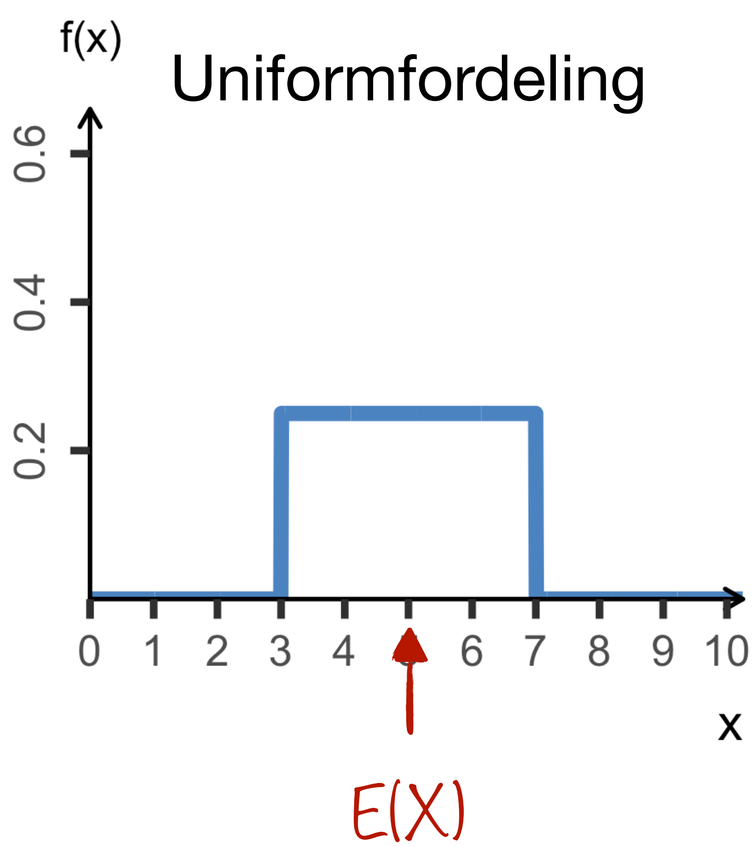
Forventningsverdi for kontinuerlige sannsynlighetsfordelinger

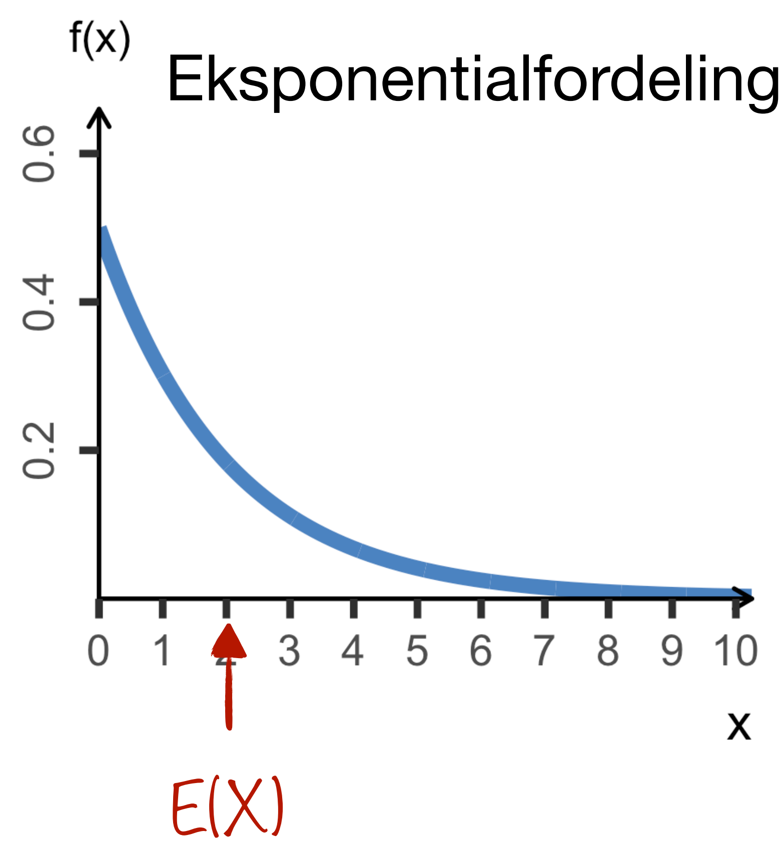
$$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x)\, dx$$

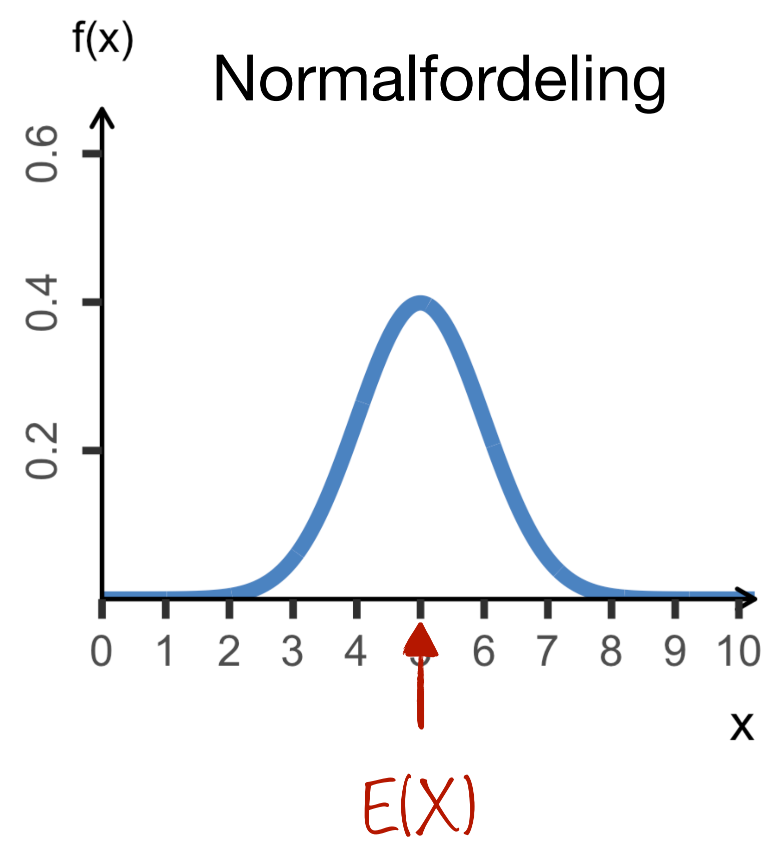
Notasjon:

$$E(X) = \mu = \mu_X$$

Over til Mentimeter







Definisjon: Varians

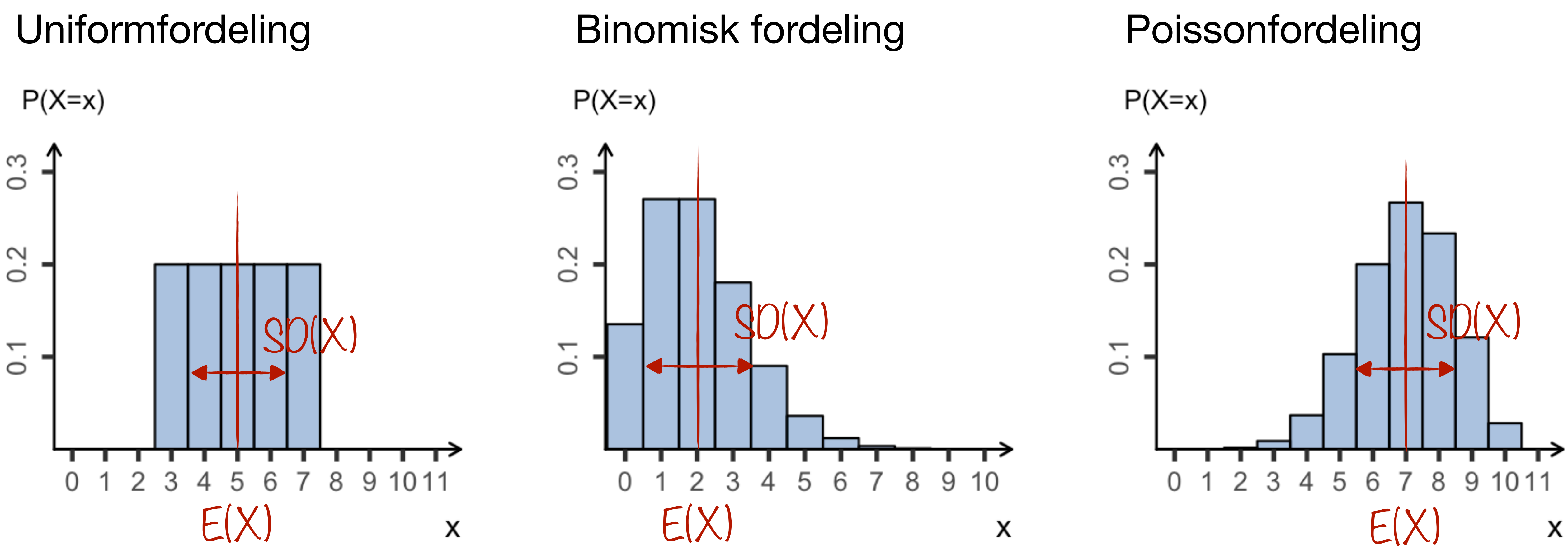
For en stokastisk variabel X er variansen gitt ved

$$Var(X) = E\left((X-\mu)^2\right) \xrightarrow{X \text{ diskret}} \sum_{x \in V_x} (x-\mu)^2 P(X=x)$$

Notasjon:
$$Var(X) = \sigma^2 = \sigma_X^2$$

Forventet kvadratavvik fra forventningsverdien

$$SD(X) = \sqrt{Var(X)} = \sqrt{\sigma^2} = \sigma$$



Definisjon: Varians

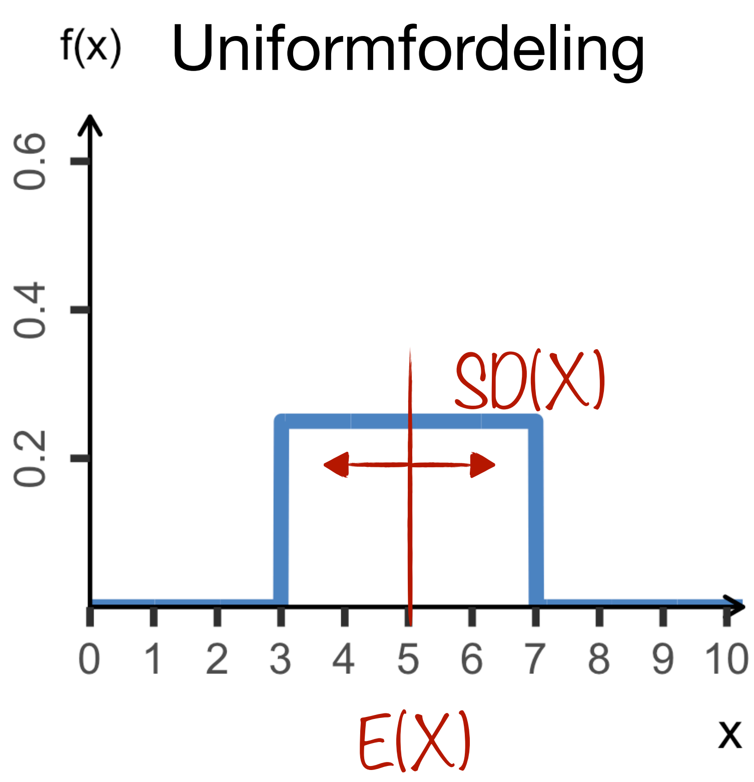
For en stokastisk variabel X er variansen gitt ved

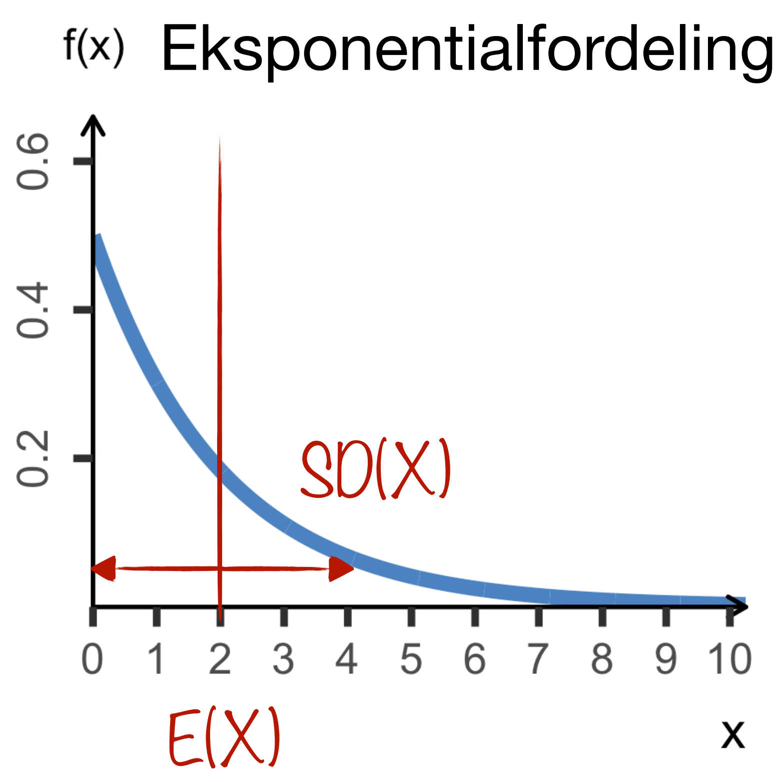
$$Var(X) = E\left((X-\mu)^2\right) \xrightarrow{X \text{ kontinuerlig}} \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^2 f(x)\,dx$$

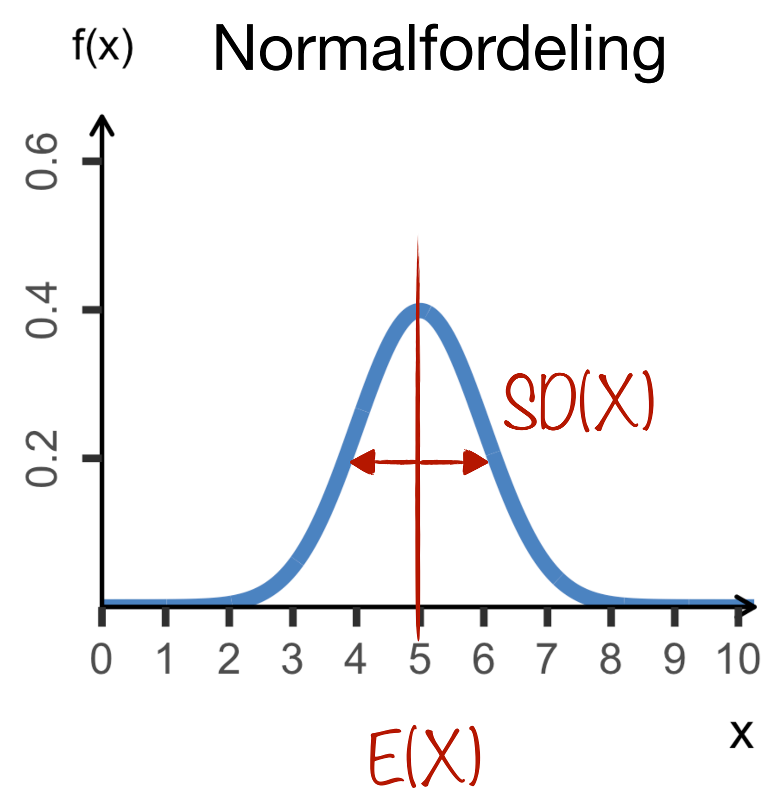
Notasjon:
$Var(X) = \sigma^2 = \sigma_X^2$

Forventet kvadratavvik fra forventningsverdien

$$SD(X) = \sqrt{Var(X)} = \sqrt{\sigma^2} = \sigma$$







Tolke spredning ved intervall

Lag et intervall med

Over til Mentimeter

- nedre grense: $E(X) - 2 \cdot SD(X)$
- øvre grense: $E(X) + 2 \cdot SD(X)$

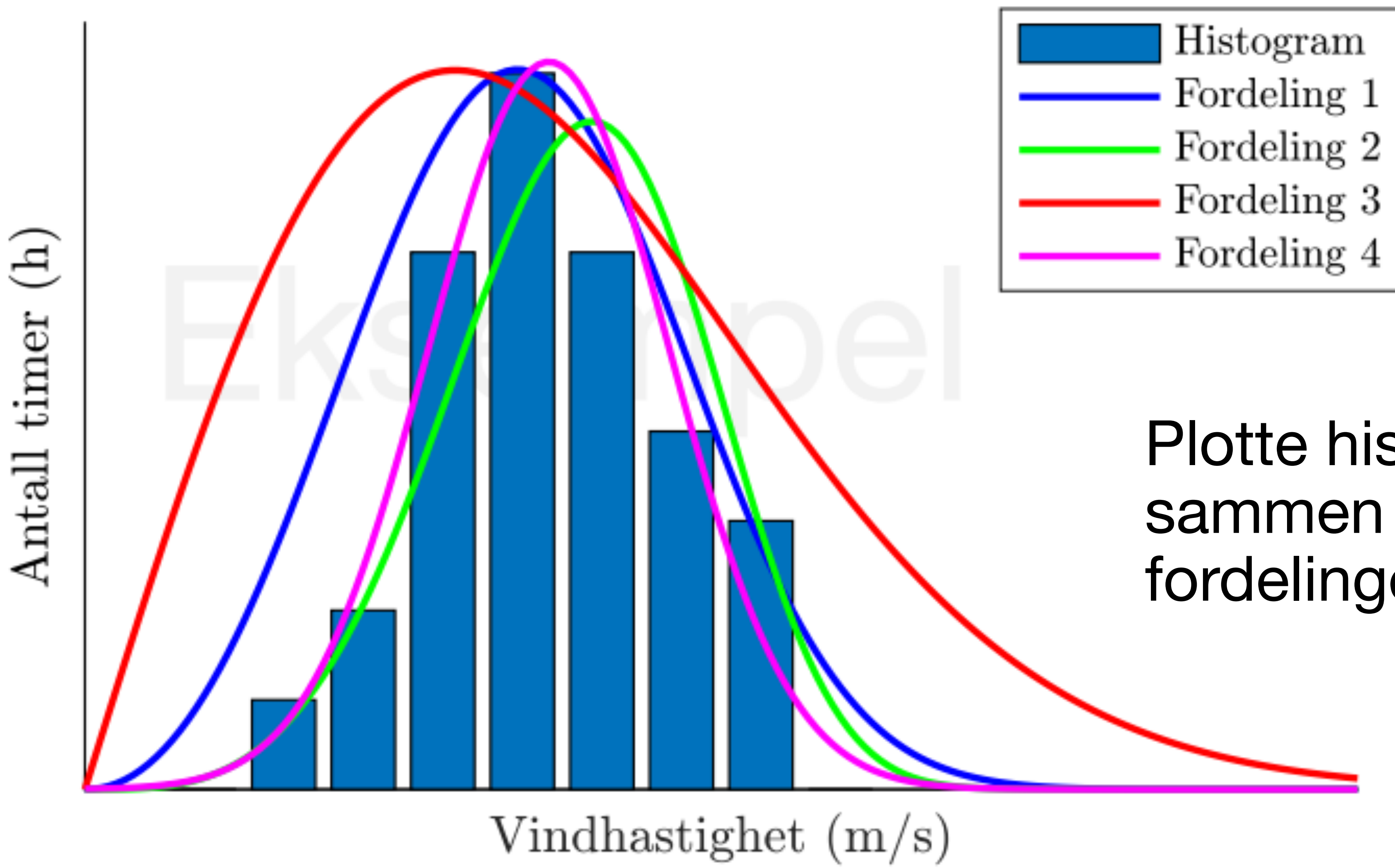
For enhver fordeling har vi dette intervallet dekke minst 75% av observasjoner fra fordelingen (Chebyshevs teorem).

Hvis data kommer fra en normalfordeling dekker intervallet 95%.

Er det en bedre måte å bruke standardavviket på?

https://en.wikipedia.org/wiki/Chebyshev%27s_inequality

Hvordan vet/bestemmer vi hvilken fordeling f(x) en stokastisk variabel X har?



Plotte histogram av data sammen med kjente fordelinger.

Figur fra FENT1001: Fornybar energi grunnkurs (Tor Hennum)

Hvordan vet/bestemmer vi hvilken fordeling $f(x)$ en stokastisk variabel X har?

Studerer eksperimentet - eller prosessen, som ligger bare dataene vi skal jobbe med.

Læringsmål uke 4

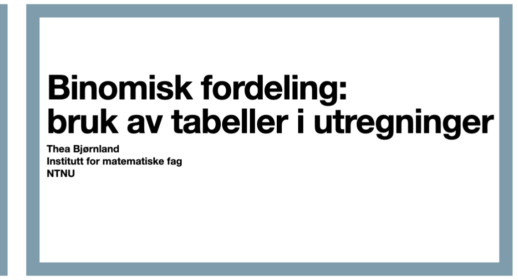
Gjengi betingelsene som må være oppfylt for at en stokastisk variabel X skal være binomisk fordelt (**binomisk forsøksrekke**).

Identifisere situasjoner der betingelsene for en binomisk forsøksrekke kan sies å gjelde, og der en binomisk sannsynlighetsmodell vil være en god modell.

Kunne beregne **forventningsverdi, varians og standardavvik** for en binomisk fordeling ut ifra modellparameterene.

Kunne beregne **binomiske punktsannsynligheter og kumulative sannsynligheter** ved hjelp av formelen for den binomiske **sannsynlighetsfordelingen**, ved å bruke **tabellen med kumulative binomiske sannsynligheter** (fra Formelark og tabeller i venstremenyen i Bb), og ved å bruke **Python** med hjelp fra ferdiglaget kode i Jupyter notatbøker.

Binomisk forsøksrekke



Det utføres n forsøk

Parametere i fordelingen: *n* og *p*

Hvert forsøk kan ende som suksess eller fiasko

Sannsynligheten for suksess, p, er den samme i alle forsøk

Forsøkene er uavhengige av hverandre

X : Diskret stokastisk variabel som teller antall suksesser i n slike forsøk

$$P(X = x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot (1 - p)^{n-x} \qquad x = 0, 1, \ldots, n$$

antall kombinasjoner av x suksesser i n forsøk

sannsynligheten for at én slik kombinasjon inntreffer

$$E(X) = n \cdot p$$

$$Var(X) = n \cdot p \cdot (1 - p)$$

X er en **binomisk** fordelt stokastisk variabel

Formelark og tabeller

Formelark og tabeller

Formelark og tabeller er hjelpemidler du får tilgang til på eksamen, og som du skal bruke i øvingsopplegget.

Formelark

Formelark for uke 1 - 9 av fellesmodulen finner du her

Tabell: Kumulative sannsynligheter i binomisk fordeling for utvalgte verdier av n og p

Tabell: Kumulative sannsynligheter i poissonfordeling for utvalgte parameterverdier

Tabell: Kumulative sannsynligheter i standard normalfordelingen

Kritiske verdier i standard normalfordelingen

Kritiske verdier i t-fordelingen

BINOMISK FORDELING: $P(X \leq x)$

n	x	p 0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2	0	0.902	0.810	0.723	0.640	0.563	0.490	0.360	0.250	0.160	0.090	0.040	0.010
	1	0.998	0.990	0.978	0.960	0.938	0.910	0.840	0.750	0.640	0.510	0.360	0.190
3	0	0.857	0.729	0.614	0.512	0.422	0.343	0.216	0.125	0.064	0.027	0.008	0.001
	1	0.993	0.972	0.939	0.896	0.844	0.784	0.648	0.500	0.352	0.216	0.104	0.028
	2	1.000	0.999	0.997	0.992	0.984	0.973	0.936	0.875	0.784	0.657	0.488	0.271
4	0	0.815	0.656	0.522	0.410	0.316	0.240	0.130	0.062	0.026	0.008	0.002	0.000
	1	0.986	0.948	0.890	0.819	0.738	0.652	0.475	0.313	0.179	0.084	0.027	0.004
	2	1.000	0.996	0.988	0.973	0.949	0.916	0.821	0.688	0.525	0.348	0.181	0.052
	3	1.000	1.000	0.999	0.998	0.996	0.992	0.974	0.938	0.870	0.760	0.590	0.344
5	0	0.774	0.590	0.444	0.328	0.237	0.168	0.078	0.031	0.010	0.002	0.000	0.000
	1	0.977	0.919	0.835	0.737	0.633	0.528	0.337	0.187	0.087	0.031	0.007	0.000
	2	0.999	0.991	0.973	0.942	0.896	0.837	0.683	0.500	0.317	0.163	0.058	0.009
	3	1.000	1.000	0.998	0.993	0.984	0.969	0.913	0.812	0.663	0.472	0.263	0.081
	4	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.998	0.990	0.969	0.922	0.832	0.672	0.410
6	0	0.735	0.531	0.377	0.262	0.178	0.118	0.047	0.016	0.004	0.001	0.000	0.000
	1	0.967	0.886	0.776	0.655	0.534	0.420	0.233	0.109	0.041	0.011	0.002	0.000
	2	0.998	0.984	0.953	0.901	0.831	0.744	0.544	0.344	0.179	0.070	0.017	0.001
	3	1.000	0.999	0.994	0.983	0.962	0.930	0.821	0.656	0.456	0.256	0.099	0.016

Jupyterhub: Uke4/binomisk.ipynb

Binomisk fordeling

La X være en stokastisk variabel slik at $X \sim \text{binomisk}(n, p)$. Vi sier at X er binomisk fordelt med parametere n og p. Den stokastiske variabelen representerer antall suksesser i n uavhengige og identiske forsøk der sannsynligheten for suksess er p i hvert forsøk.

I denne notatboken illustres hvordan du kan regne ut sannsynligheter for X, og plotte sannsynlighetsfordelingen til X, ved bruk av python-kode.

[1]:
```
from scipy import stats # statistikk-modulen i scipy-pakken
import matplotlib.pyplot as plt # plotting
```

Punktsannsynligheter

Vi lar X være binomisk fordelt med parametere n og p. For å regne ut sannsynligheten $P(X = x)$ bruker vi funksjonen `stats.binom.pmf(x,n,p)` fra stats-modulen i scipy-pakken, der "pmf" er en forkortelse for "probability mass function" (punksannsynlighet).

Punktsannsynligheter for alle mulige verdier av X kan illustreres i et sannsynlighetshistogram der høyden (og arealet) på en stolpe er punktsannsynligheten.

[2]:
```
n = 10   # antall forsøk
p = 0.4  # sannsynligheten for suksess
x = 3    # det tallet vi vil regne på sannsynlighet for
stats.binom.pmf(x,n,p)  # P(X = x)
```

Læringsmål uke 4

Forstå hvordan vi kan **modifisere den binomiske forsøksrekken** til å se på antall forsøk til først suksess, og få en stokastisk variable X som er **geometrisk fordelt**.

Identifisere situasjoner der geometrisk sannsynlighetsmodell vil være en god modell.

Kunne beregne **forventningsverdi, varians og standardavvik** for en geometrisk fordeling ut ifra modellparameter.

Kunne beregne **geometriske punktsannsynligheter** og kumulative sannsynligheter ved hjelp av **formler o**g ved å bruke Python med hjelp fra ferdiglaget kode i Jupyter notatbøker.

Repetisjon: binomisk forsøksrekke

Det utføres $\cancel{n}$ forsøk

Hvert forsøk kan ende som suksess eller fiasko

Sannsynligheten for suksess, p, er den samme i alle forsøk

Forsøkene er uavhengige av hverandre

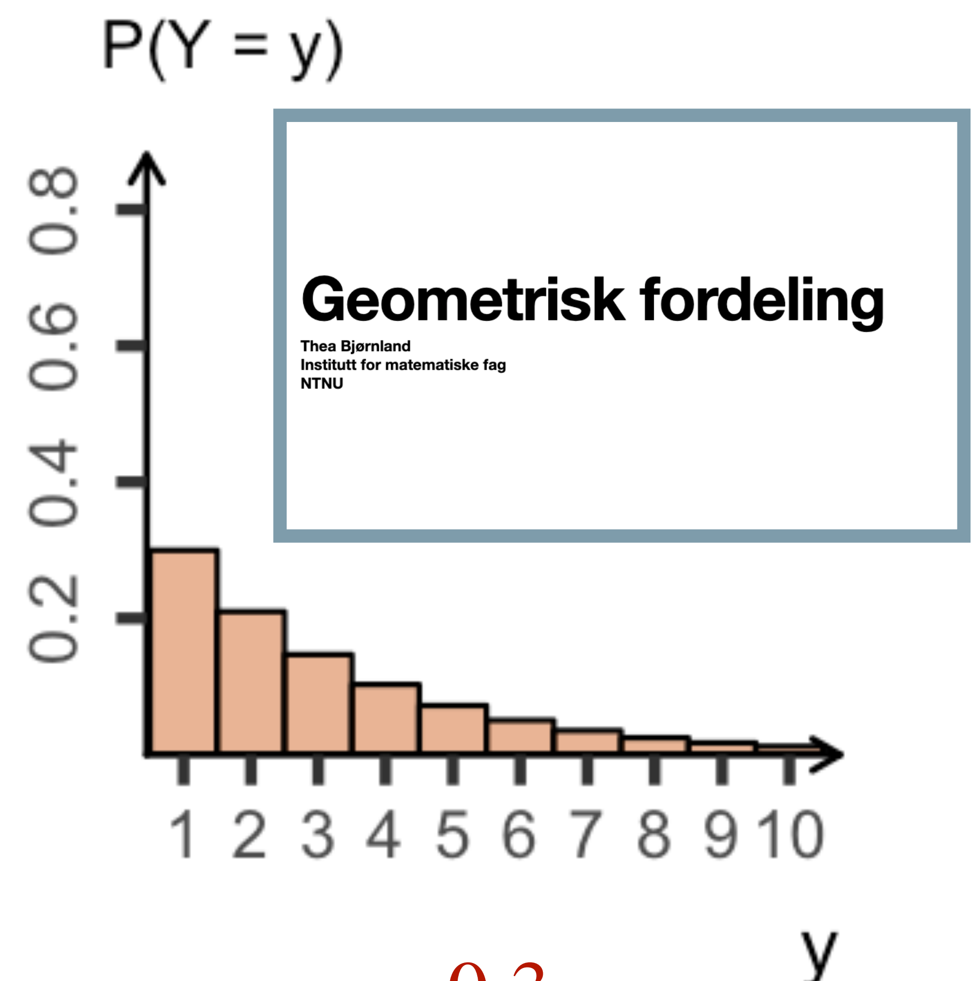
Y : Antall forsøk frem til og med første suksess

$Y \sim$ Geometrisk(p)

$$P(Y = y) = p \cdot (1 - p)^{y-1} \qquad y = 1, 2, 3 \ \dots$$

$$E(Y) = \frac{1}{p} \qquad Var(Y) = \frac{1 - p}{p^2}$$

$$P(Y \leq y) = 1 - (1 - p)^y$$



$p = 0.3$

Sammenslått - Statistikk ISTX1001 ISTX1002 ISTX1003 (2021 HØST)

ISTA/G/T 1001/2/3 Statistikk for ingeniører

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og ressurser

Fagteam og referansegruppe

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus Trondheim

ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere eksamensoppgaver

Prøveeksamen og eksamensforberedelser

Formelark

4 Sannsynlighetsfordelinger

Binomisk fordeling

$$X \sim \text{Binom}(n,\, p)$$

$$P(X=x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x},$$

$$\text{for } x = 0, 1, 2, \ldots, n$$

$$\mathrm{E}(X) = np, \quad \mathrm{Var}(X) = np(1-p)$$

Geometrisk fordeling

$$X \sim \text{Geom}(p)$$

$$P(X=x) = p(1-p)^{x-1},$$

$$\text{for } x = 1, 2, \ldots$$

$$F(x) = P(X \le x) = 1 - (1-p)^x$$

$$\mathrm{E}(X) = \frac{1}{p}, \quad \mathrm{Var}(X) = \frac{1-p}{p^2}$$

ISTA/G/T 1001/2/3
Statistikk for ingeniører

Informasjon

Informasjon om emnet

Arbeidskrav, pensum og ressurser

Referansegruppe og fagteam

Digital plenumstime

ISTA: Campus Ålesund

ISTG: Campus Gjøvik

ISTT1001/3: Campus Trondheim

ISTT1002: Campus Trondheim

Undervisning og øvinger

Fellesmodul

STACK-øvinger

Python/Jupyter

Digitalt forum

Eksamen

Informasjon om eksamen

Formelark og tabeller

Tidligere eksamensoppgaver

Prøveeksamen og eksamensforberedelser

Første møte med referansegruppa: Tirsdag 7.september

Referansegruppe består av følgende medlemmer

Ålesund:

- Yasmine Celine Vinding (ISTA1003, BIDATA) yasminev@stud.ntnu.no
- Joakim Sander Løken (ISTA1002, BIELEKTRO) joakislo@stud.ntnu.no

Gjøvik:

- Isabella Espegard (ISTG1001, nettstudier BIBYGG-F) isabeles@stud.ntnu.no
- Marte Gigstad (ISTG1001, BIBYGG) martegig@stud.ntnu.no

Trondheim:

- Helene Fjeldstad (ISTT1002, BIFOREN) helef@stud.ntnu.no
- Wilhelm L. H. L. Bjørnvold (ISTT1001, FTHINGLOG) wlbjornv@stud.ntnu.no
- Henrik Burmann (ISTT1003, BIDATA) henriabu@stud.ntnu.no

Referat fra første møte med referansegruppa

2) Informasjon og læringsressurser i emnet - kommentarer fra studentene

Fra studentundersøkelser følger at:

- Studentene er stort sett (svært) fornøyd med hele opplegget, som oppleves som ryddig.
- Studentene er fornøyd med temavideoene.
- Mandagsforelesningene (plenum) er veldig bra og informative, særlig som oppsummering av uka før.
- Forumet er "helt genialt".
- Informasjonen på BlackBoard er bra og strukturert – selv om det er mye informasjon finnes alt etter hvert.
- Studentene har mest læringsutbytte av temavideoene, STACK og hjelpesettet og campusforelesningene, i tillegg til læreboka.
- Tilbakemeldingene om læringsutbyttet av campusforelesningene på fredager er også positive – her er fire forskjellige varianter.
- Tidspunktet til øvingstimene oppleves som ugunstig - for nær innleveringsfristen på fredager.
- *Yasmin, Joakim og Siebe tar et møte om øvingstimer/forelesninger i Ålesund som er fredager kl. 12-16, like før innleveringsfristen, som oppleves som uheldig.*
- Der er et ønske om å legge ut de ukentlige læringsmålene på forhånd på BlackBoard slik at det er lettere å fokusere på det viktigste.
  Mette skal gjøre dette samt ta det med i plenumsesjonen på mandager.

Referat fra første møte med referansegruppa

3) Andre spørsmål fra studentene?

Det virker som prosjektinnlevering fredag den 26. november passer fint for alle referansegruppemedlemmene tilstede – første eksamen blir den 29. november.

Mette undersøker om 26. november passer for prosjektinnleveringen.

4) Datoer for de neste to møtene

Neste møte blir mandag den 18. oktober kl. 15.15 (uka før eksamenen).
Siste møte blir mandag den 15. november kl. 15.15 (etter eksamenen, i prosjektperioden).

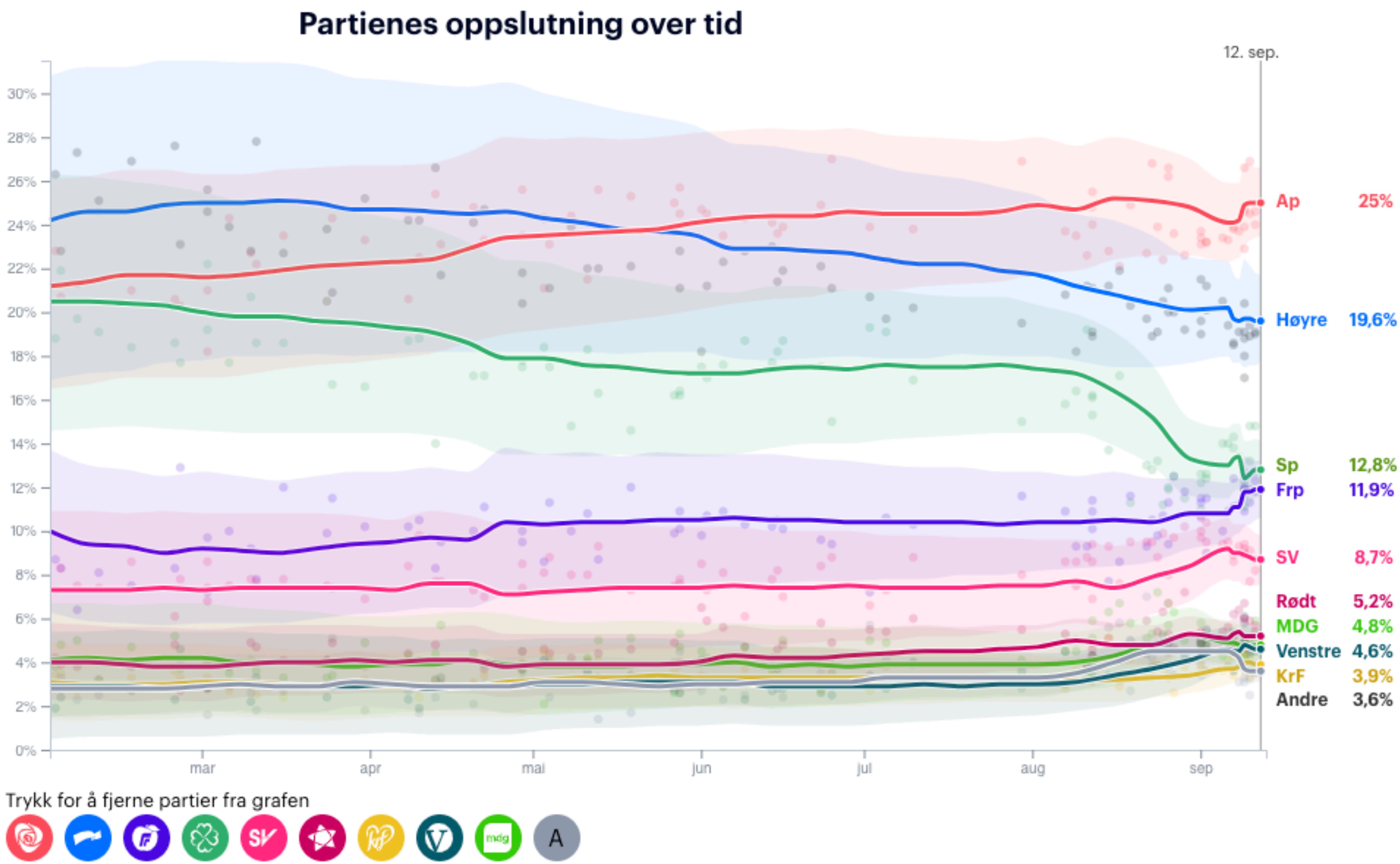
Tentativ plan for prosjektmodulene:

Uke 44-45 (1.november-12.november): undervisning

Uke 45-47 (8.november-26.november): veiledning av prosjektoppgave

Innlevering av prosjektoppgave i Inspera: 26.11 kl 13 eller 29.11 kl 09.

Statistikeren simulerer 10 000 valg. Hvis modellen er god vil den sanne oppslutningen til partiet ligge i intervallet i 80 av 100 simulerte valg



Modellen er bygget på meningsmålinger og historiske valgresultater.

Godt VALG!

Valgprognoser er statistikk- her kan du lese mer om hvordan forskere på Norsk Regnesentral lager valgprognoser:

Kristoffer (siv.ing NTNU) forklarer:

https://nr.no/aktuelt/spennende-uker-for-valgprognosene/

Prognosene (med usikkerhet) finner du her:

https://www.aftenposten.no/norge/politikk/i/OQzg1l/siste-statistikk-og-beregninger-for-valget-2021