

# Overvågning og kunstig intelligens – matematiske perspektiver

Mette Machholm, Mikkel Rønne,  
Morten Misfeldt

KØBENHAVNS UNIVERSITET



# Program

- Hvorfor beskæftige sig med kunstig intelligens og overvågning i matematik?
- Hvad er maskinlæring?
- Teknisk workshop maskinlæring med Orange - hvordan gør man? Eksempler på matematiske begreber der kan komme i spil?

---pause---

- Spørgsmål og refleksioner (kort)
- Eksempel på et undervisningsforløb om ansigtsgenkendelse 20 min
- Diskussion ved bordene og i plenum
  - Hvad var sjovt, svært og relevant?
  - hvad tager vi med videre?

# Hvorfor beskæftige sig med kunstig intelligens i matematikundervisning?

Det fylder i elevernes liv, skole og fremtidige virke

Det er modellering og statistik

Det er blackboxing og whiteboxing

Andre grunde?

# Hybrid intelligens - Tre retninger

Der er tre forskellige retninger inden for forskning i AI og uddannelse (fra Sanna Jävela):

- **Anvendelsesorienteret AI:** Værktøjer som ChatGPT kan hjælpe med rutineopgaver såsom at opsummere information og rette tekst.
- **AI til kognitiv udvikling:** AI-modeller kan understøtte elever i at udvikle og ændre deres tænkning.
- **Forskning i hybrid intelligens:** Udvikler intelligente systemer, der styrker menneskelig intelligens i stedet for at erstatte den, og som giver elever mulighed for egne intellektuelle anstrengelser frem for at mindske dem.
- ----
- Man kunne tilføje **Viden om AI** og det er det vi gør i dag.

# Overvågning og kunstig intelligens – matematiske perspektiver i **Machine learning**

Mette Machholm

Espergærde Gymnasium og HF



**Dataekspeditioner**

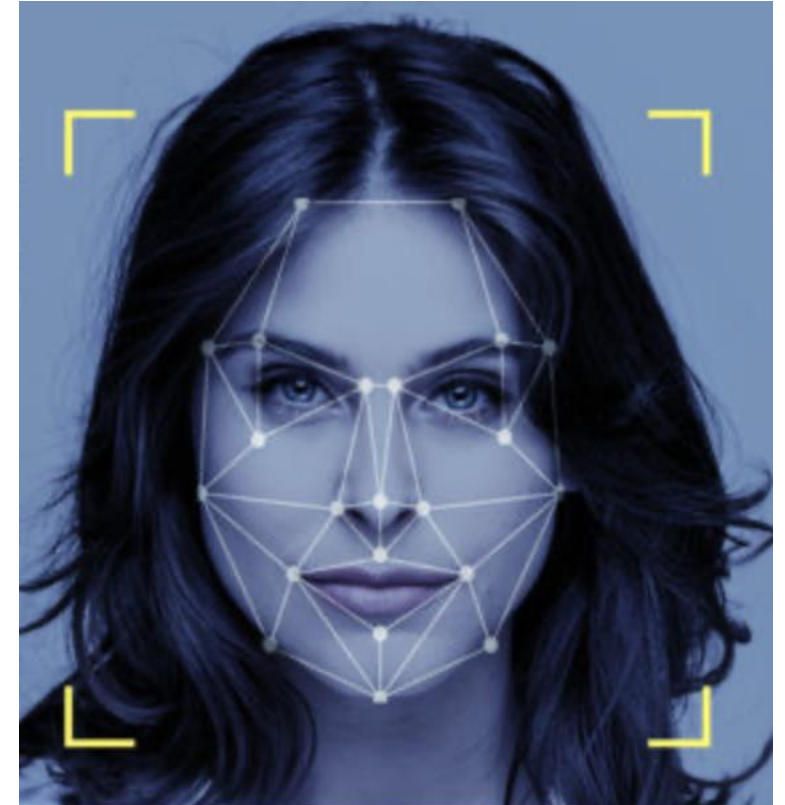
Datalogisk Institut - Københavns Universitet

# Overordnet problematik

DNA indeholder koderne for, hvordan vi kommer til at udvikle os og se ud.

Ansigtsgenkendelse via Machine Learning gør det muligt at spore mennesker på nettet og IRL.

Er det så overhovedet muligt at anonymisere DNA?



# Vi starter med Pythagoras

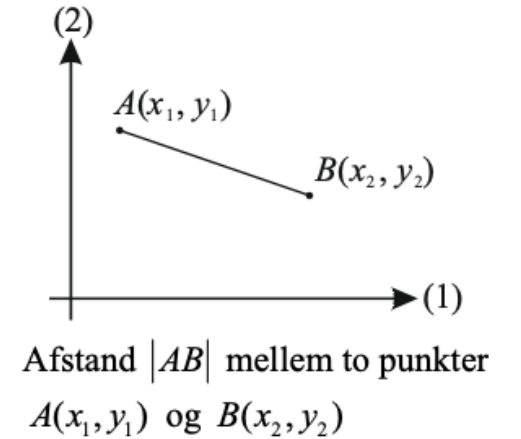
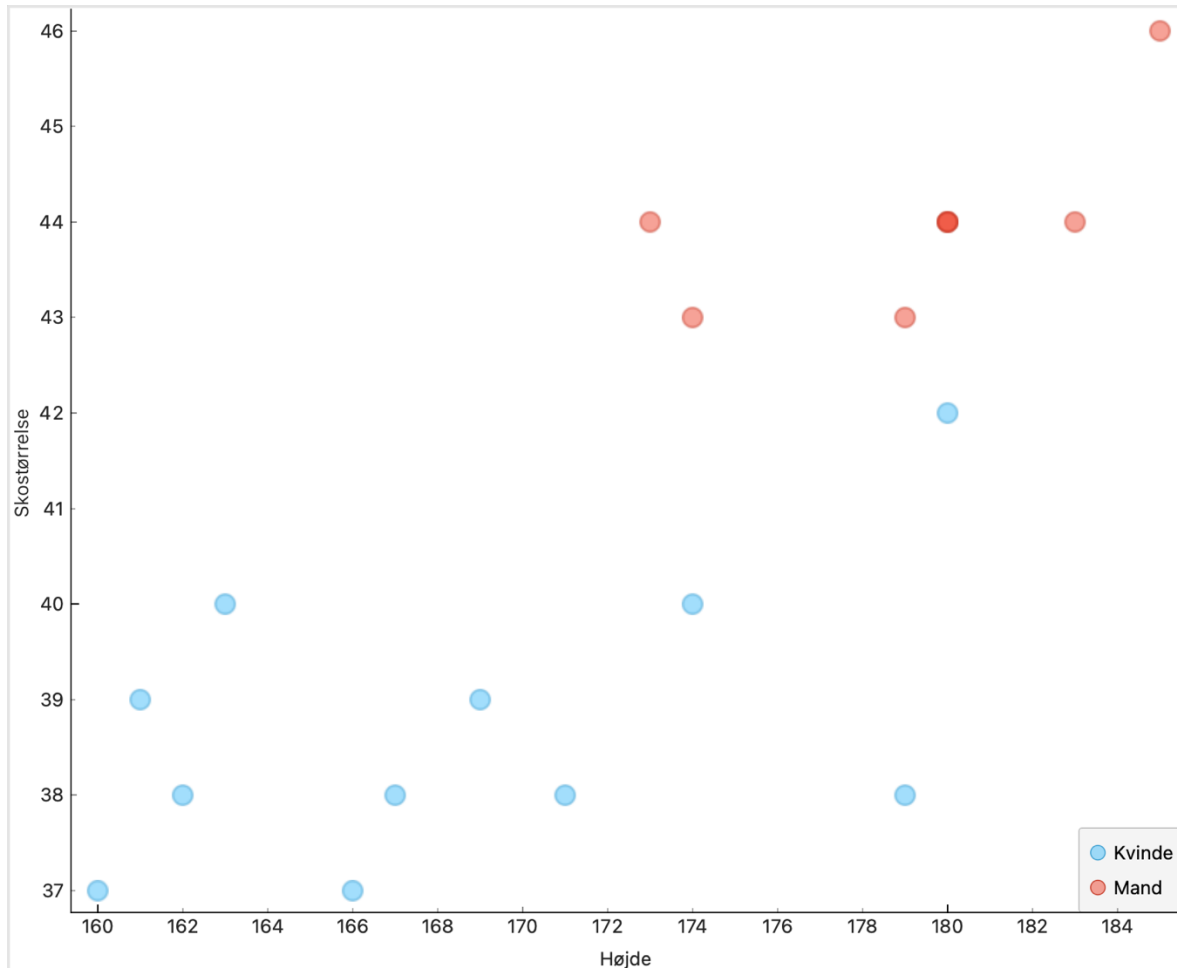


# Hvad skal vi?

- Kort intro til Machine Learning
- Afprøve Orange – lave en simpel ML-model i Orange
- Flere matematiske perspektiver på Machine Learning



# ML-model: kNN – k nærmeste naboer

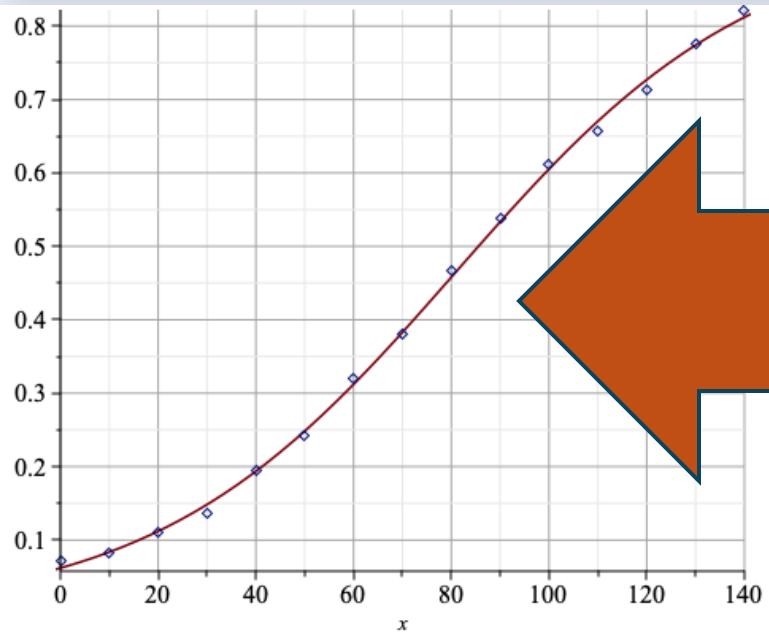


Afstand mellem 2 punkter

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

# Machine Learning

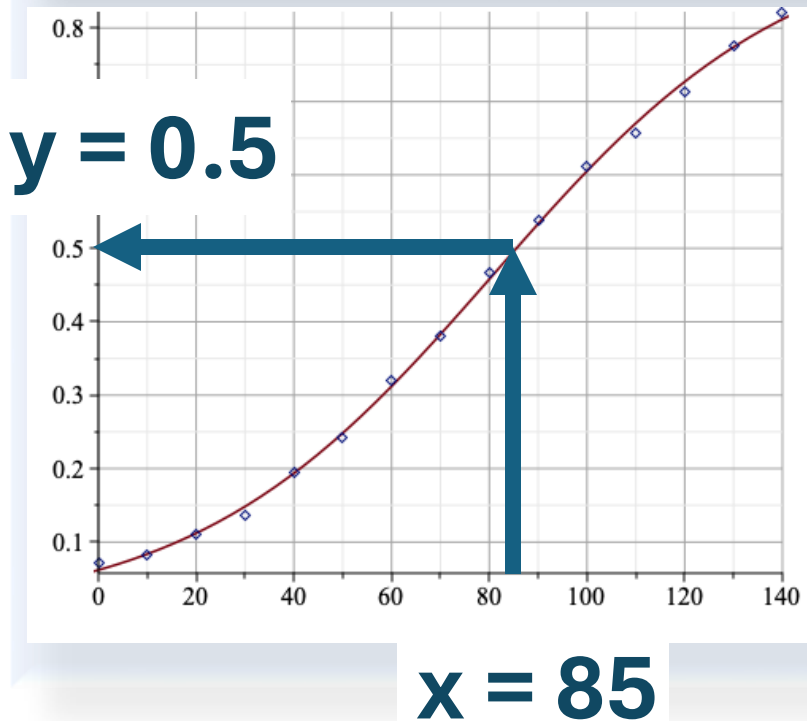
Regression i  
matematikprogram



Træningsdata

# Machine Learning

Regression i matematikprogram



Machine Learning

Træner modellen med data:

- Tekst
- Tal
- Billeder

Forudser for nye data

# Fagbegreber i Machine Learning

- Træningsdata
- Valg og træning af Machine Learning model
- Testdata – nyt sæt tilsvarende data
- Test af den trænede model
- Anvendelse af Machine Learning modellen på nye tilfælde

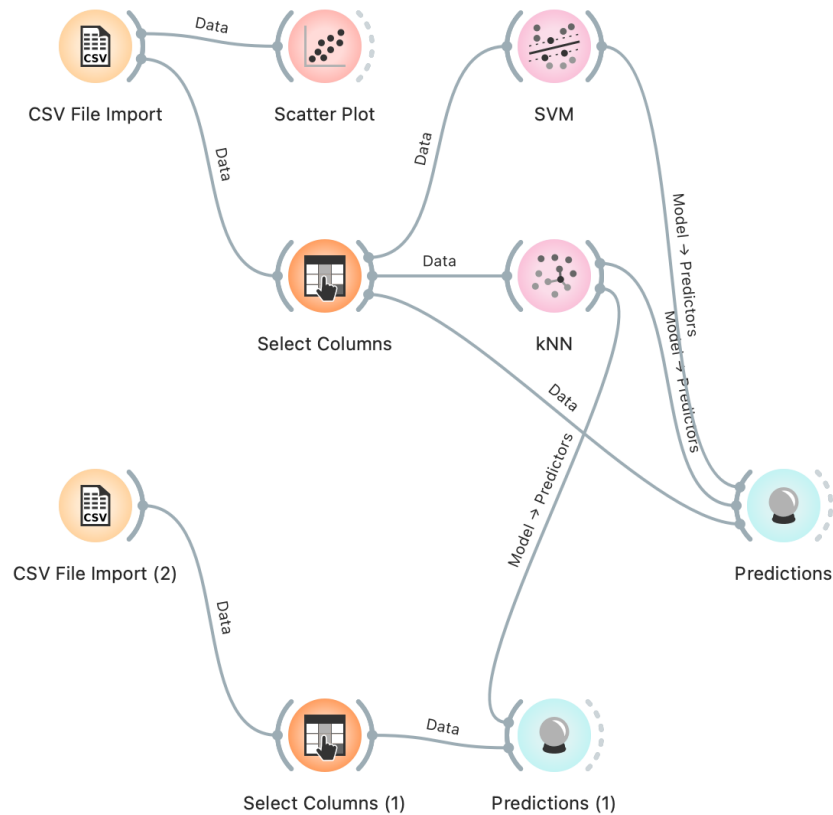
NB: supervised learning

– træning på data med kendte mål

Højde	Skostøerrelse	Koen
160	37	K
161	39	K
162	38	K
163	40	K
166	37	K
167	38	K
169	39	K
171	38	K
174	40	K
179	38	K
180	42	K
173	44	M
174	43	M
179	43	M
180	44	M
180	44	M
180	44	M
183	44	M
185	46	M



# Nu skal I lave jeres første Machine Learning model i Orange



[kortlink.dk/2s74b](https://kortlink.dk/2s74b)

# Dataekspeditioner

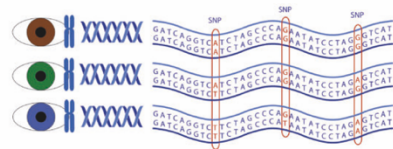
Datalogisk Institut - Københavns Universitet

[Undervisningsforløb](#) [Vejledning](#) [Om Dataekspeditioner](#) [Workshops](#) [Log ind](#) [Opret bruger](#)

Matematik [Undervisningsforløb](#)

## Machine learning og bioinformatik

 By [Mette Machholm](#)





Orange

File

Edit

View

Widget

Window

Options

Help



Untitled

Filter...



Data



File



CSV File Import



Datasets



SQL Table



Data Table



Paint Data



Data Info



Rank



Edit Domain



Color



Feature Statistics



Save Data



Transform



Visualize



Model



Evaluate



Unsupervised



Distance



Distance

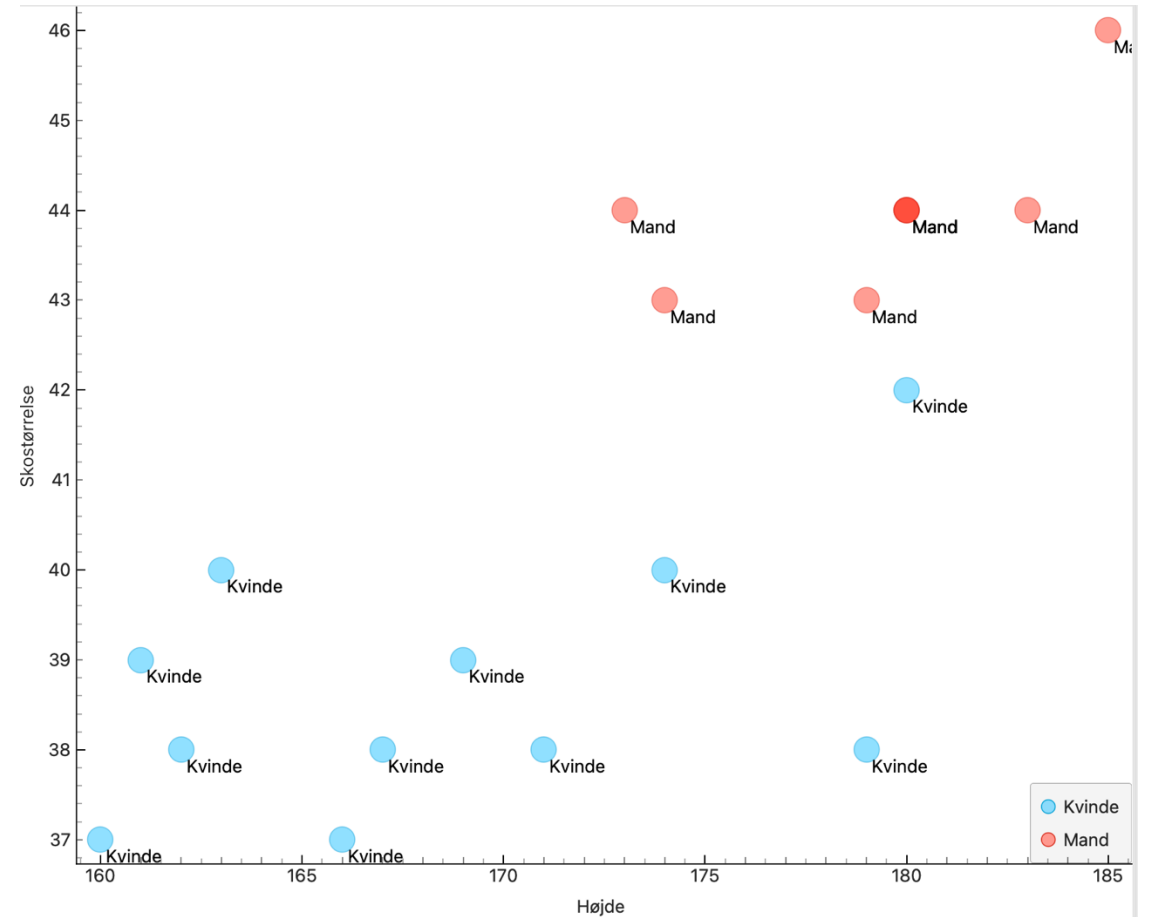
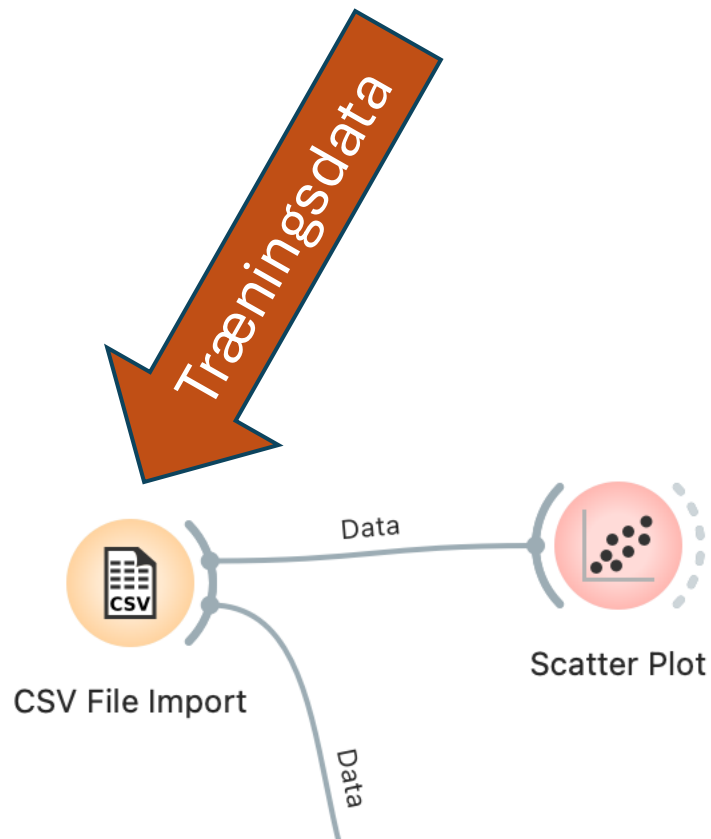


Distance



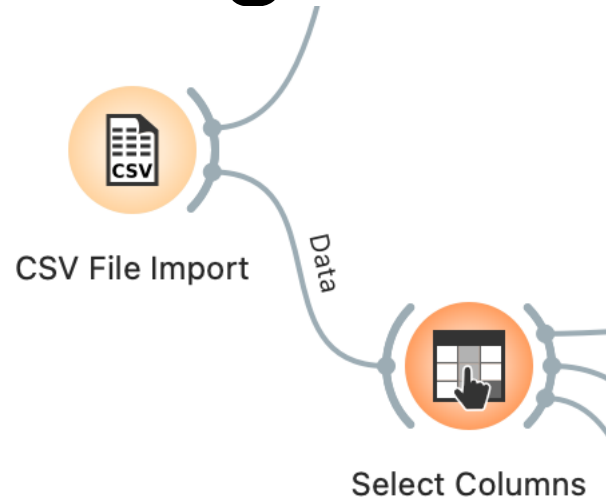
Distance

# Machine Learning i Orange: Vælg/hente data og undersøg





# Machine Learning i Orange: Vælg mål for forudsigelse (her: mand / kvinde)



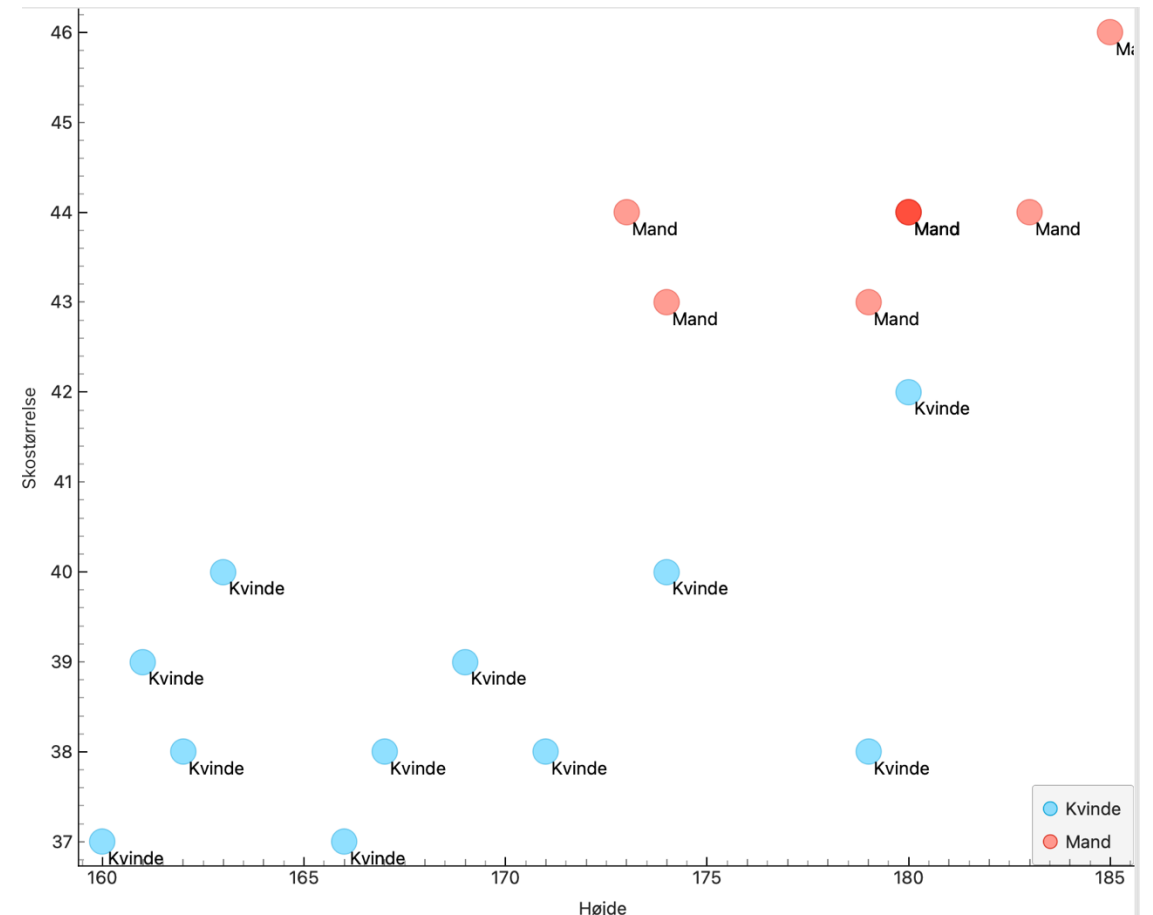
Features (2)

Filter

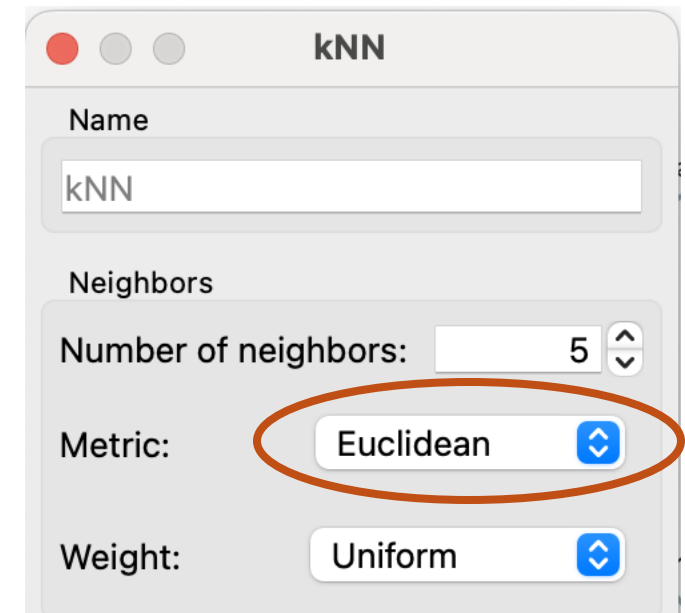
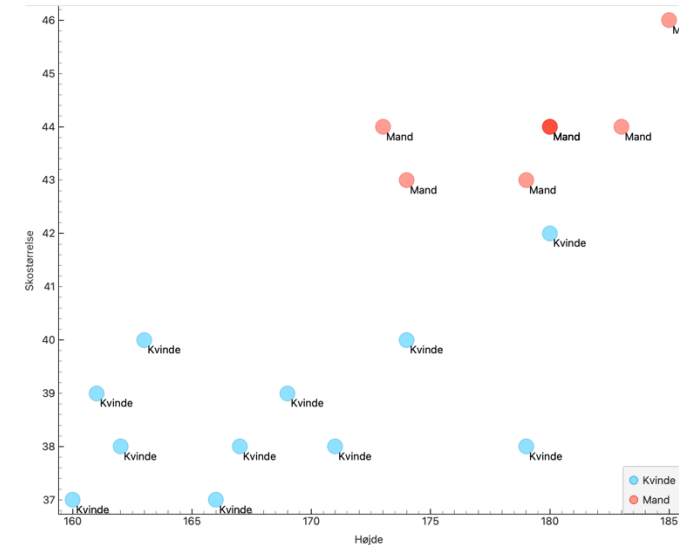
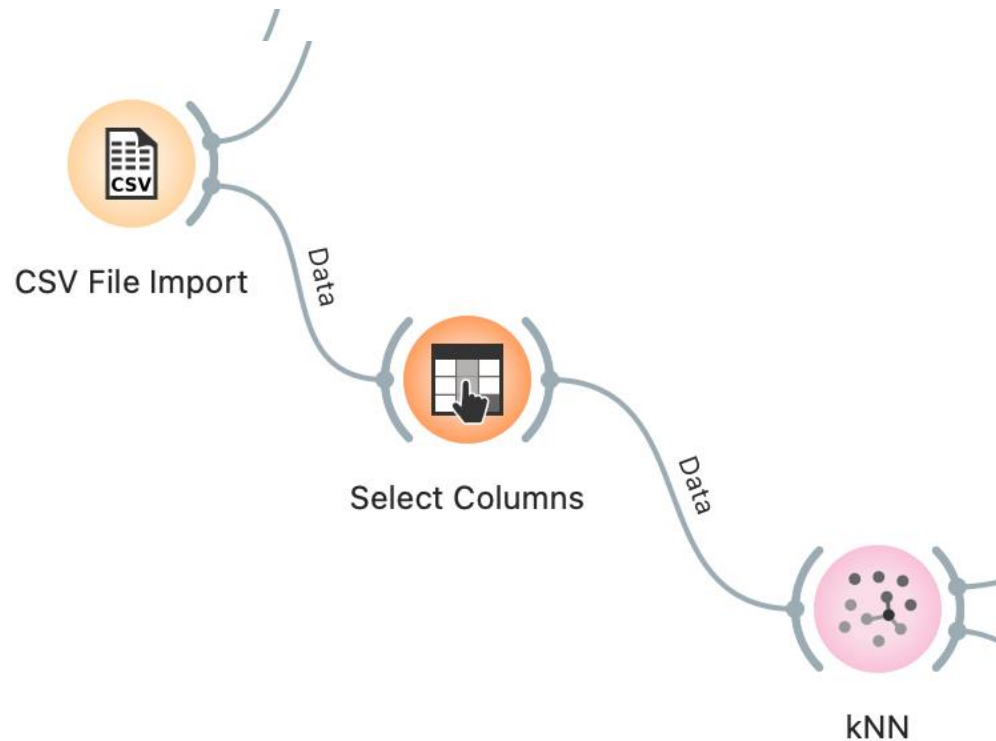
- Højde
- Skostørrelse

Target (1)

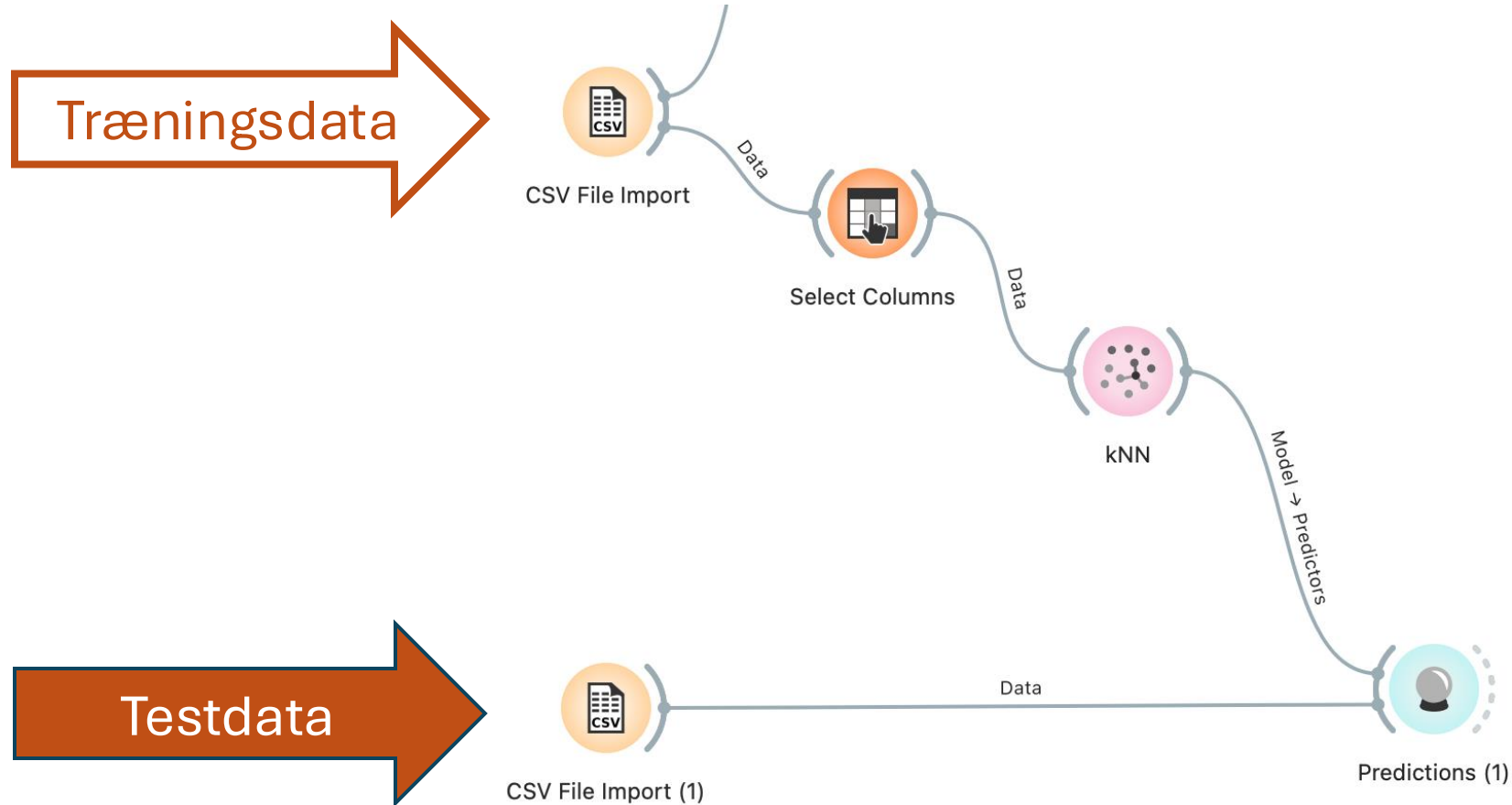
- Køn



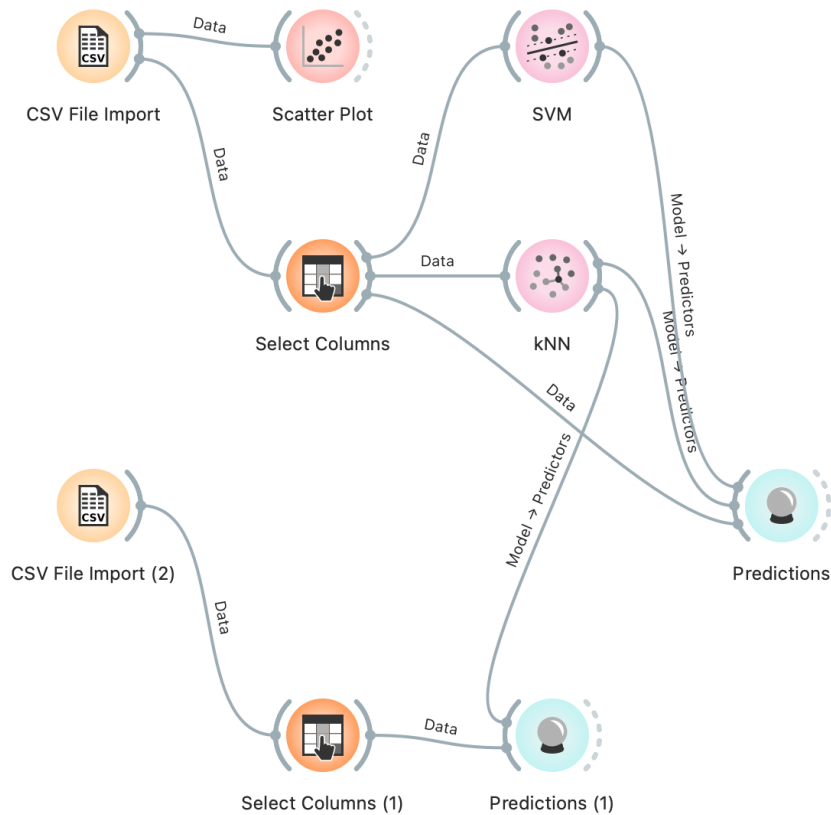
# Machine Learning i Orange: Vælg ML-model (her: kNN)



# Machine Learning i Orange: Test den trænede ML-model



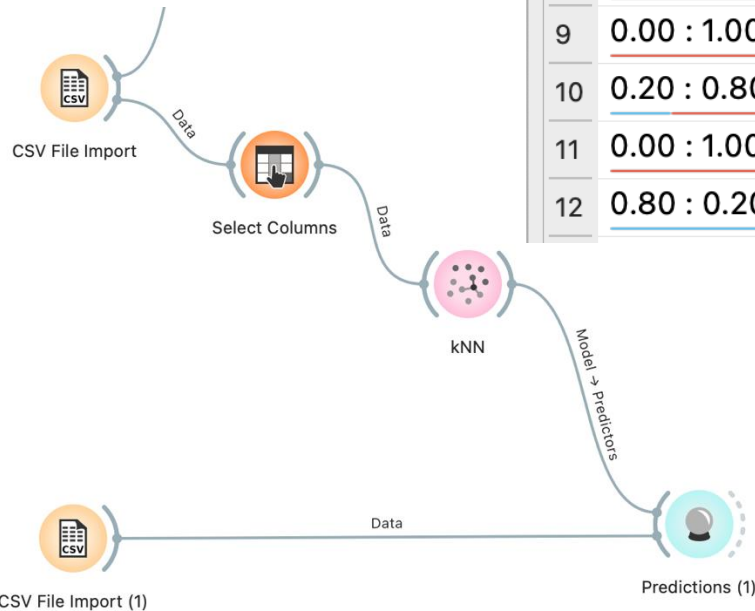
# Nu skal I lave jeres første Machine Learning model i Orange



[kortlink.dk/2s74b](https://kortlink.dk/2s74b)

# Test den trænedede ML-model

Træningsdata



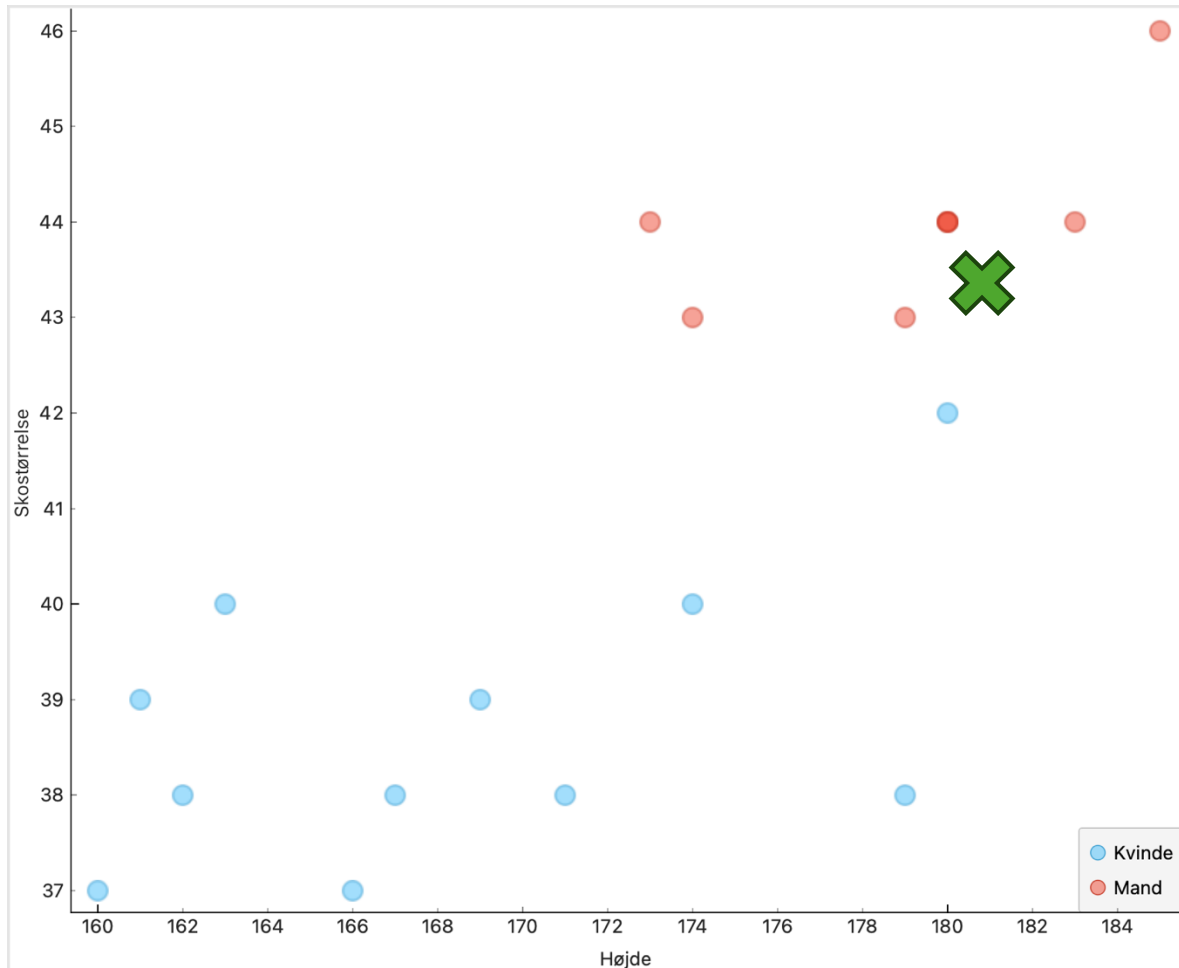
Testdata

Predictions (1)

Show probabilities for  Restore Original Order

	kNN	Højde	Skostørrelse	Køn
1	<u>0.20 : 0.80</u> → Mand	178	43	Mand
2	<u>1.00 : 0.00</u> → Kvinde	164	37	Kvinde
3	<u>0.20 : 0.80</u> → Mand	185	43	Kvinde
4	<u>0.00 : 1.00</u> → Mand	200	47	Mand
5	<u>0.80 : 0.20</u> → Kvinde	172	38	Kvinde
6	<u>0.20 : 0.80</u> → Mand	184	43	Mand
7	<u>0.00 : 1.00</u> → Mand	188	46	Mand
8	<u>1.00 : 0.00</u> → Kvinde	162	37	Kvinde
9	<u>0.00 : 1.00</u> → Mand	186	46	Mand
10	<u>0.20 : 0.80</u> → Mand	178	44	Mand
11	<u>0.00 : 1.00</u> → Mand	188	46	Andet
12	<u>0.80 : 0.20</u> → Kvinde	172	39	Kvinde

# kNN – k nærmeste naboer



Afstand mellem 2 punkter

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

- Beregningstung model
  - alle afstande skal beregnes for hver ny forudsigelse
  - White Box model
- optimerer på blandt andet antallet af naboer k
- senere: normalisering af data

## 1.2.4 Valg af Machine Learning model

Udtrykket Machine Learning dækker over *mange forskellige modeller*. Nogle modeller er gode til at genkende ting på billeder, andre egner sig til at forudse, om vi vil vælge en film, klikke på en nyhed, eller forudse vores køn.

Modellen **k-Nearest-Neighbors** (kNN) er ofte god til at klassificere ting, når man kender nogle *numeriske egenskaber* for tingene.

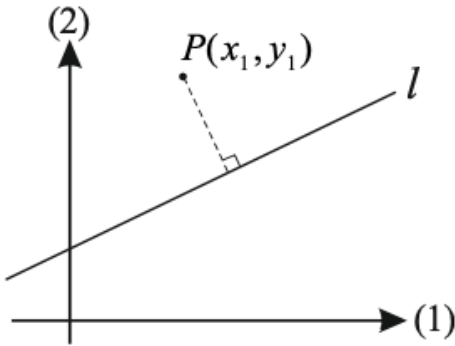
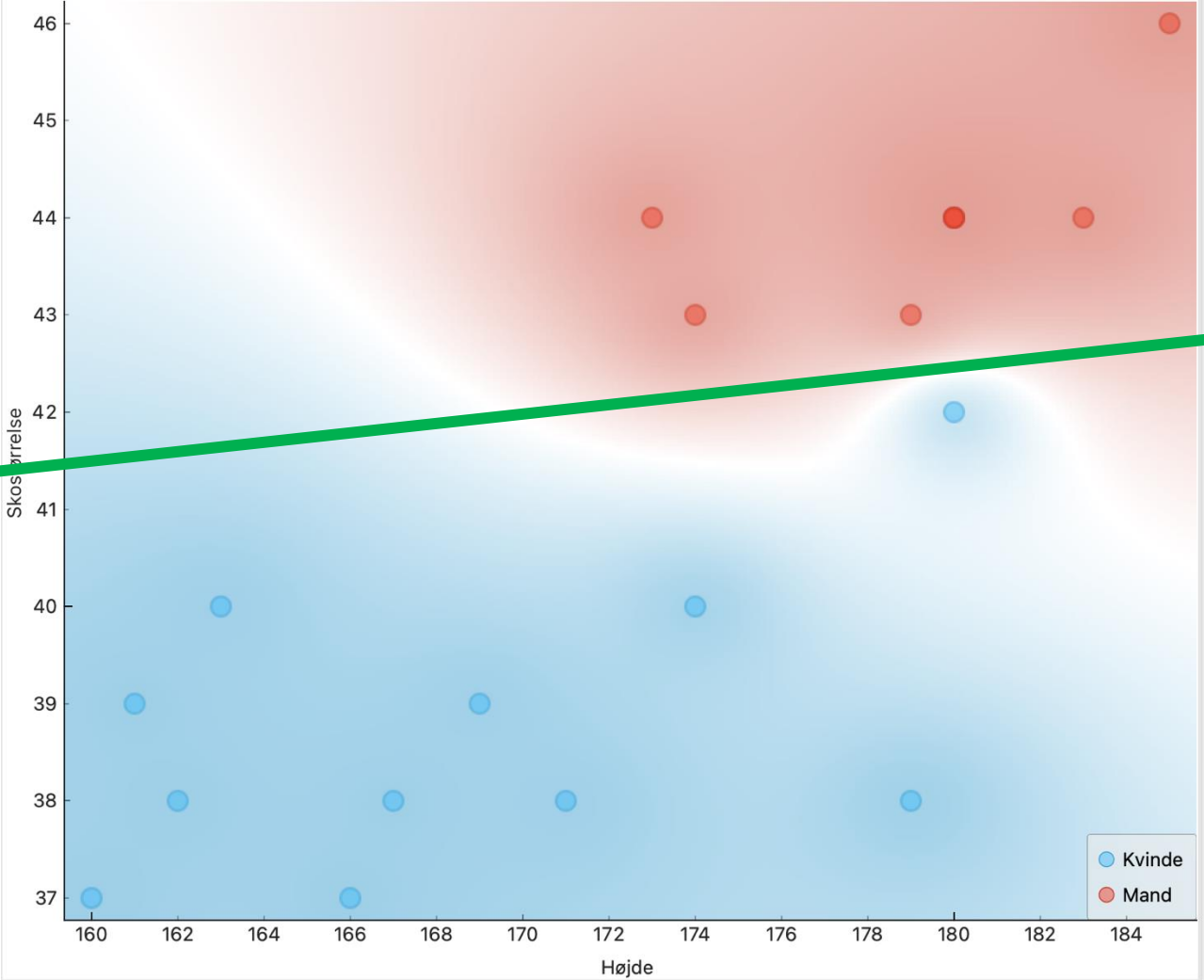
**Support Vector Machine** (SVM) og **Decision Tree** (Tree) er andre modeller, som også kan bruges til at klassificere ting. **Neurale Netværk** er en ML-model, som ofte bruges til at genkende billeder eller tolke håndskrift.

# SVM – support vector machine

Punkters placering i forhold til linje

Afstandsformlen - med fortegn

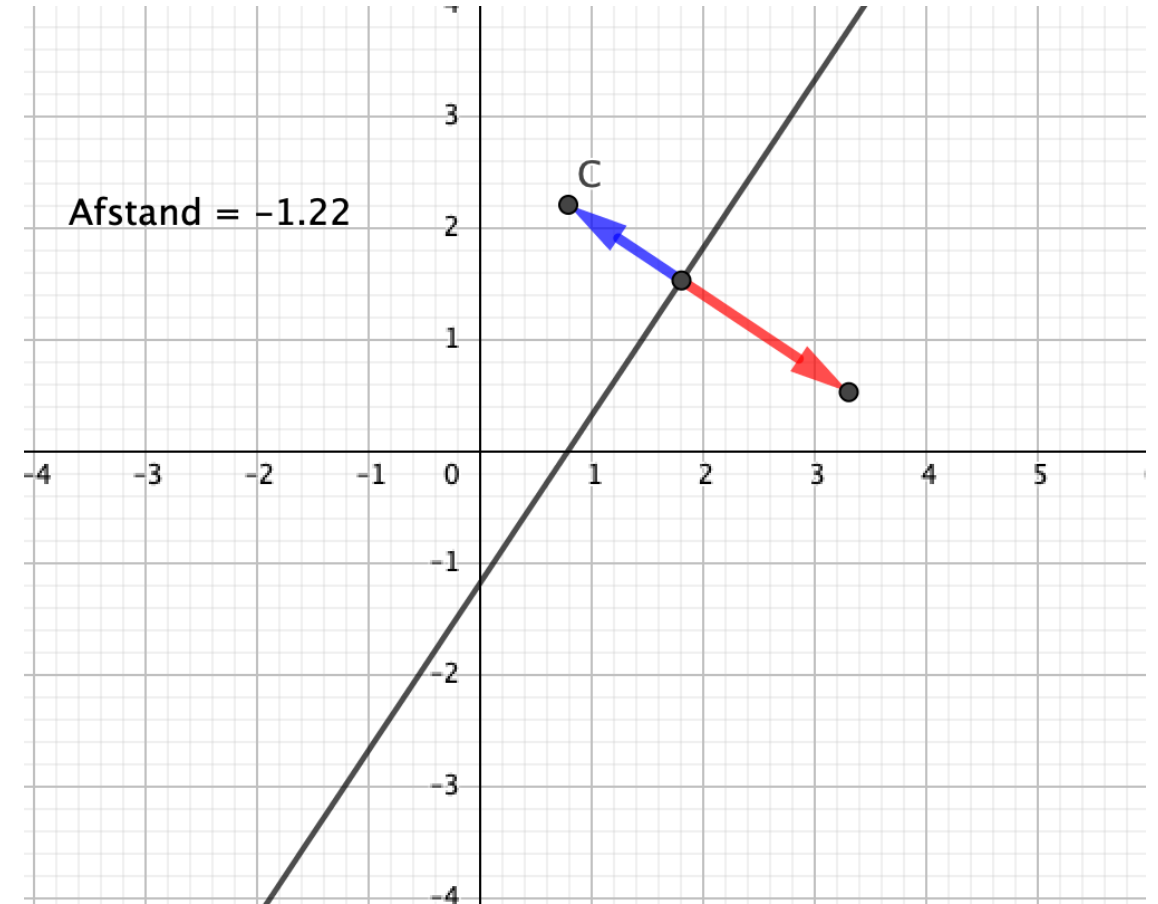
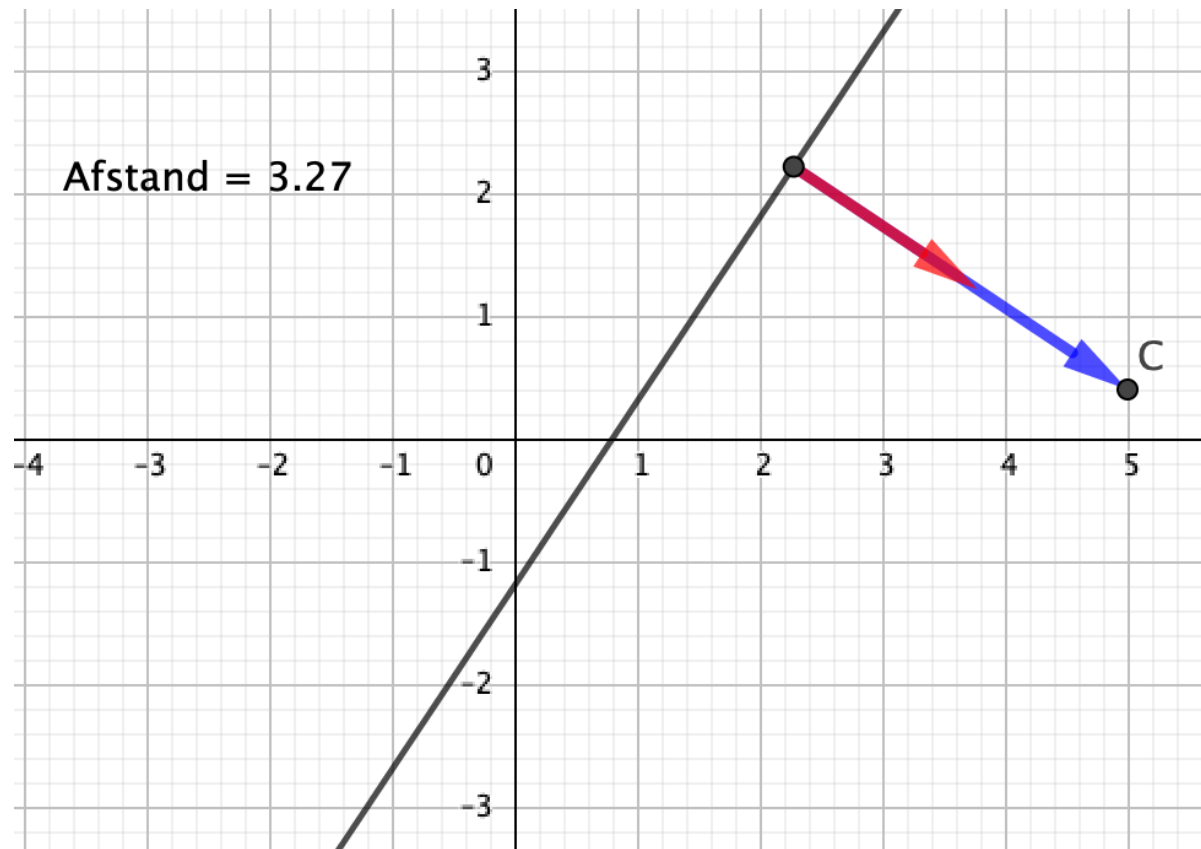
$$\text{dist}(P, l) = \frac{a \cdot x_1 + b - y_1}{\sqrt{a^2 + 1}}$$



Afstand  $\text{dist}(P, l)$  fra punktet  $P(x_1, y_1)$  til linjen  $l$  med ligningen  $y = a \cdot x + b$



# SVM – support vector machine



# Machine learning og bioinformatik

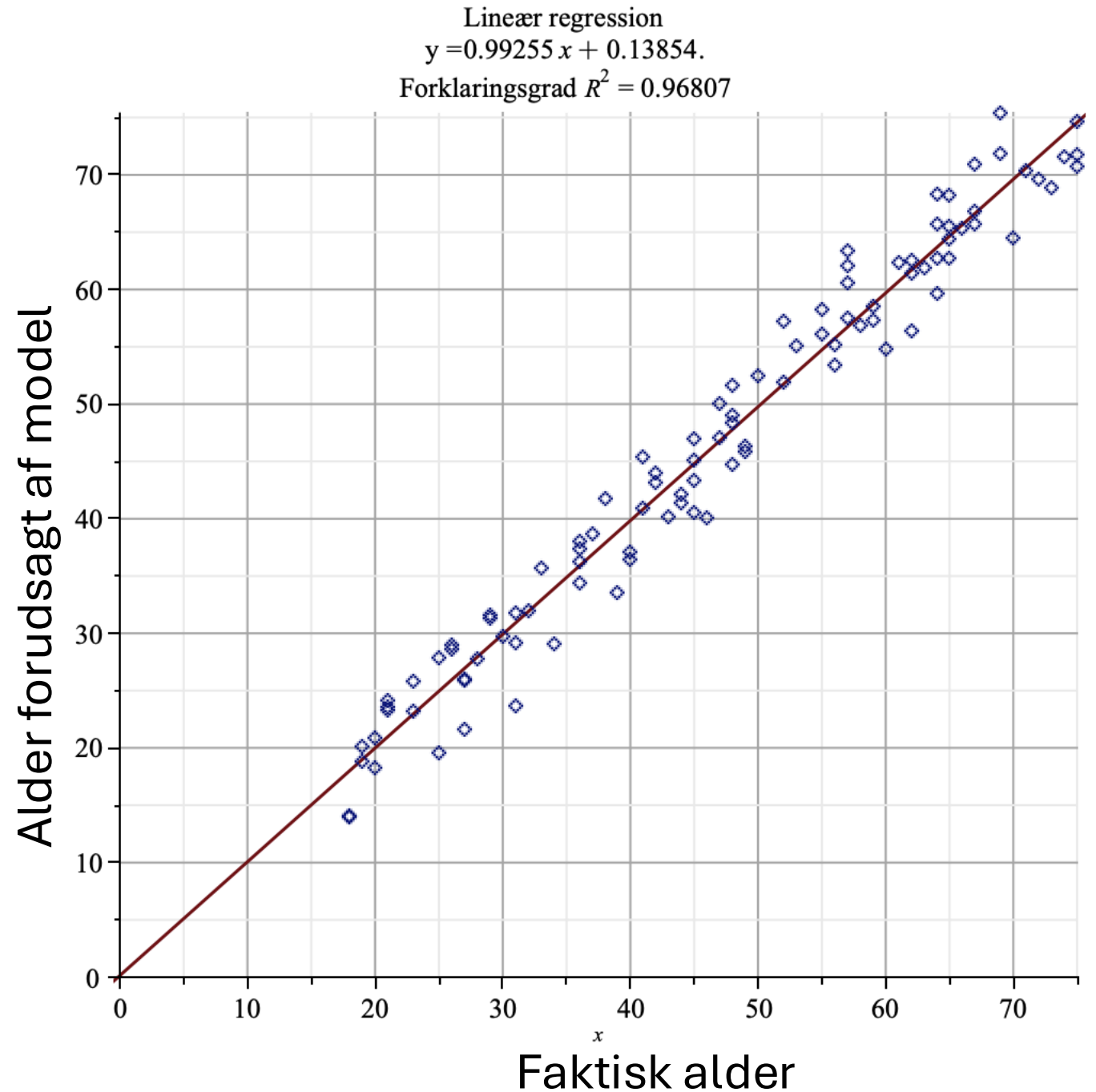
Modul	Tema	Matematik (gym-niveau)	Avancerede aspekter
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Forudsige køn ud fra højde og skostørrelse</li><li>• kNN og SVM-modellerne</li><li>• Trænings- og testdata</li><li>• Output: Kategori - køn</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafisk præsentation af data</li><li>• Afstand mellem to punkter</li><li>• Afstand fra punkt til linje</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Normalfordelingen: Normalisering af data</li><li>• Ikke-euclidske afstandsmål</li></ul>
2			
3			

# Konfidensinterval for hældning

## Konfidens interval for hældningen

*testLin(Validation, a = 1)*

	a
Koefficient	0.99255
Standardfejl	0.01821
t-stat	-0.40888
p-værdi	0.68352
Nedre 95.00%	0.95642
Øvre 95.00%	1.02869
Frihedsgrader	98

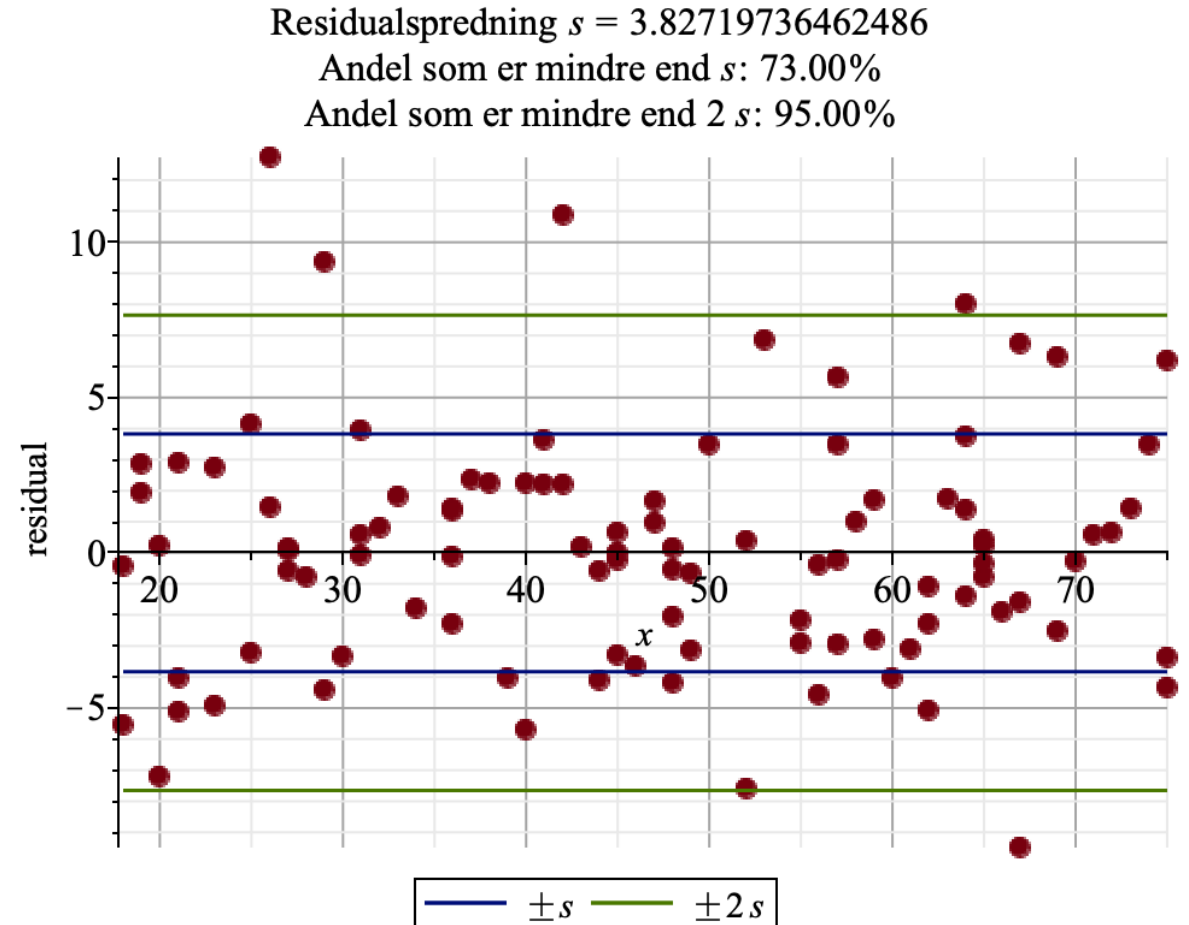


# Residualspredning

## Opgave

Rådgiv politiet vha. jeres model

- Bestem spredning i den bedste udgave af din ML-model.
- Angiv et aldersinterval for en person, hvor din ML-model forudser en alder på 25 år



Hvad er AI-matematik? Det er al den spændende matematik, som ligger bag kunstig intelligens!

På denne side kan du lære, hvordan gymnasimatematikken bruges i en masse former for kunstig intelligens. Til gengæld kan du *ikke* lære, hvordan du får en kunstig intelligens til at løse dine matematikopgaver!

### Undervisningsforløb

Forskellige undervisningsforløb til matematik i gymnasiet, som inddrager AI. Der findes forløb til både A-, B- og C-niveau.

### Materialer

Noter om diverse AI relaterede emner.

### SRO

Idéer til hvordan AI kan inddrages i SRO.

### SRP

Idéer til hvordan AI kan inddrages i SRP.

# Almat.dk

<https://aimat.dk/srp.html>

- SRP'er med matematik og andre fag

## Biologi og matematik

---



Diagnosticering af sygdomme

---



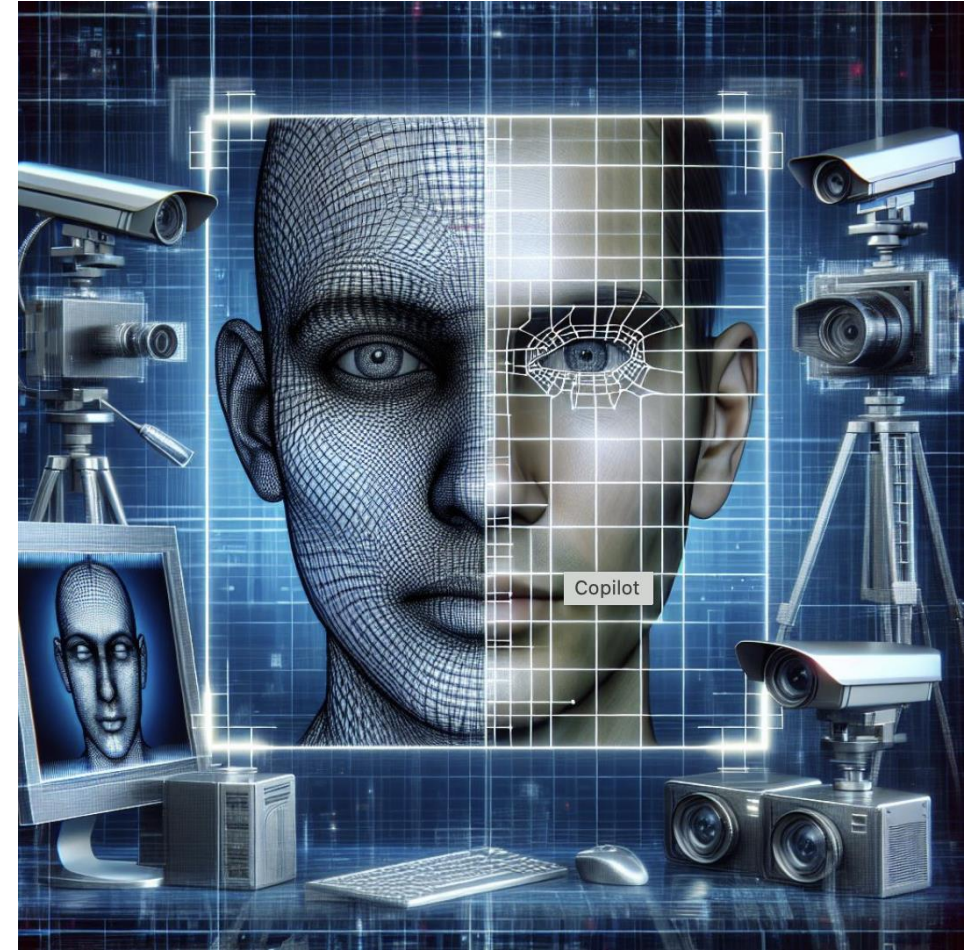
Diabetes type II og logistisk regression

---

Oplæg Mikkel Rønne

# Ansigtsgenkendelse

Matematik og teknologi





## Ansigtsgenkendelse er den virkelige 'Big Brother'

Hvornår kreditsystemet bliver en del af alle kineseres hverdag er stadig uvist.

- Det er aldrig rigtigt kommet op at ringe. Flere steder er det stadig en slags kreditvurdering.

Det siger Philip Khokhar, der er DR's korrespondent i Asien.

## Politiet får grønt lys til ansigtsgenkendelse

5. september 2024

Regeringen er enig med SF, Danmarksdemokraterne, Det Konservative Folkeparti og Dansk Folkeparti om at give politiet øget mulighed for at implementere ansigtsgenkendelsesteknologi i efterforskningen. I første omgang vil politiet få mulighed for at bruge ansigtsgenkendelse i efterforskningen af sager om blandt andet alvorlig personfarlig kriminalitet som drab, grov vold og voldtægt.

POLITIK

## Ny undersøgelse: Stort flertal bakker op om ansigtsgenkendelse

70 pct. af danskerne kræver klare regler, databeskyttelse og gennemsigtighed om anvendelsen som betingelser for opbakningen.



Det systemet muligvis bliver skruet op om nogle år, når tingene senere har myndighedernes højeste prioritet.

## Politiets brug af ansigtsgenkendelse

9. februar 2024

**I ny analyse gennemgår Institut for Menneskerettigheder, hvordan brugen af ansigtsgenkendelse griber ind i retten til privatliv og databeskyttelse, og anbefaler, at det kun bruges med klar og præcis hjemmel i politi- og retsplejelov.**

# Hvad skal vi finde ud af?

- Kan man ved simple matematiske metoder skelne mellem ansigter?
- Hvilke dele af ansigtet er fordelagtige at bruge i ansigtsgenkendelse?
- Hvilke udfordringer er der i virkelighedens ansigtsgenkendelser?
- Hvordan virker den nuværende teknologi?
- Hvilke etiske dilemmaer er der med ansigtsgenkendelse.



## Modul 1 - Aktivitet 1 (10 min)

Kig på ovennævnte ansigter.

Diskuter hvilke afstande i ansigtet, der vil være gode til at genkende ansigter ud fra.

Skriv jeres forslag ned.

Hvordan sikrer vi os, at ansigter i forskellige proportioner (størrelser) genkendes ens?

## Modul 1 - Aktivitet 2 (20 min)

Opsamling fra den tidligere aktivitet.

Med udgangspunkt i elevernes feedback opmåles ansigterne på billedet (vises via projektor)

Forholdene for proportionerne udregnes og plottes i et koordinatsystem for de to ansigter.

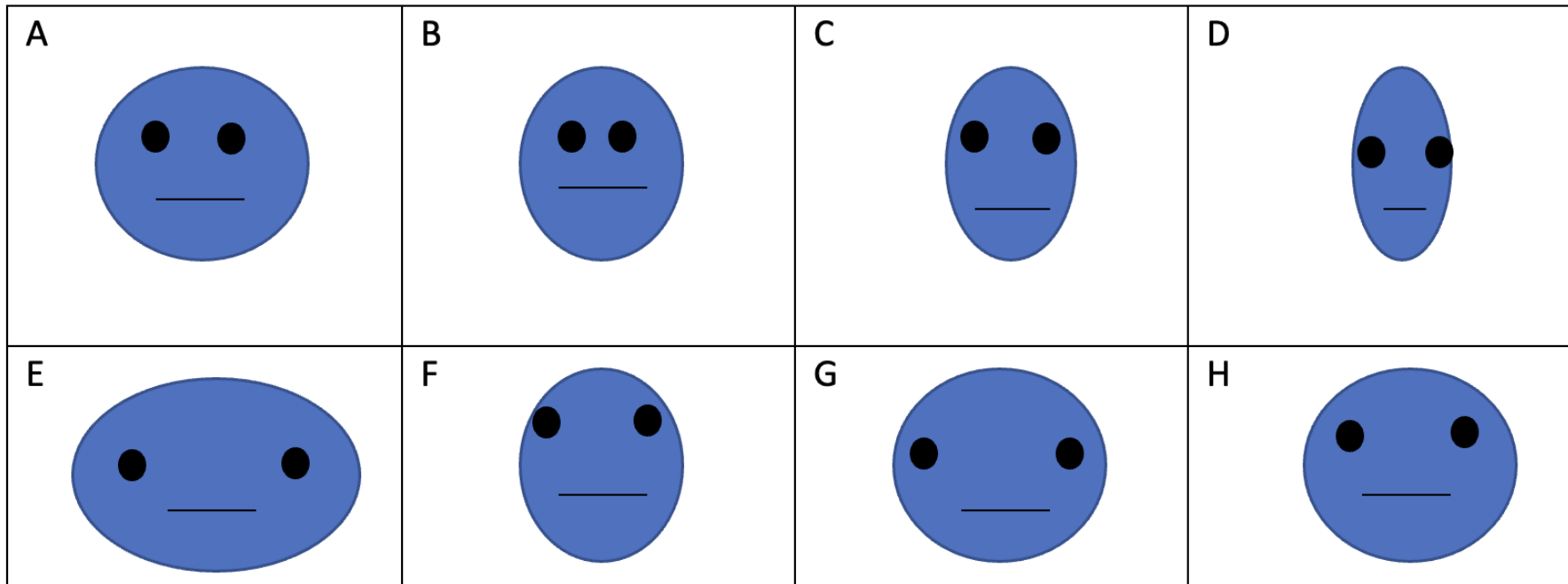


### Modul 1 - Aktivitet 3.

#### Emoji-øvelse. (40 min)

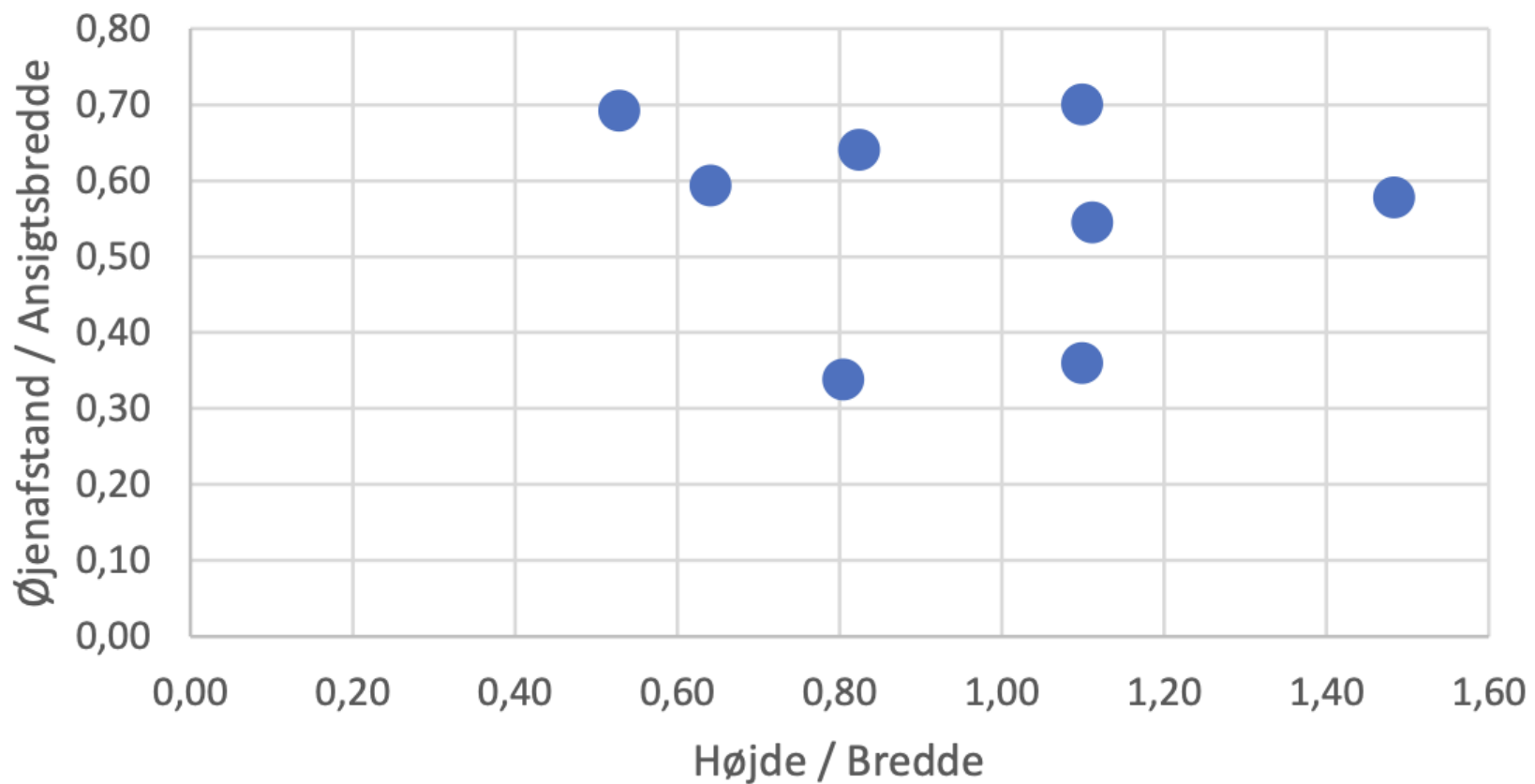
I denne øvelse får I udleveret et billede af en række simple ansigter, som vi her kalder emoji-ansigter. Formålet med øvelsen er dels at udvælge en række karakteristiske størrelser i ansigtet, dels skal der måske udvælges nogle forhold mellem disse størrelser. Efterfølgende skal I undersøge, i hvor høj grad ansigterne kan skelnes fra hinanden.

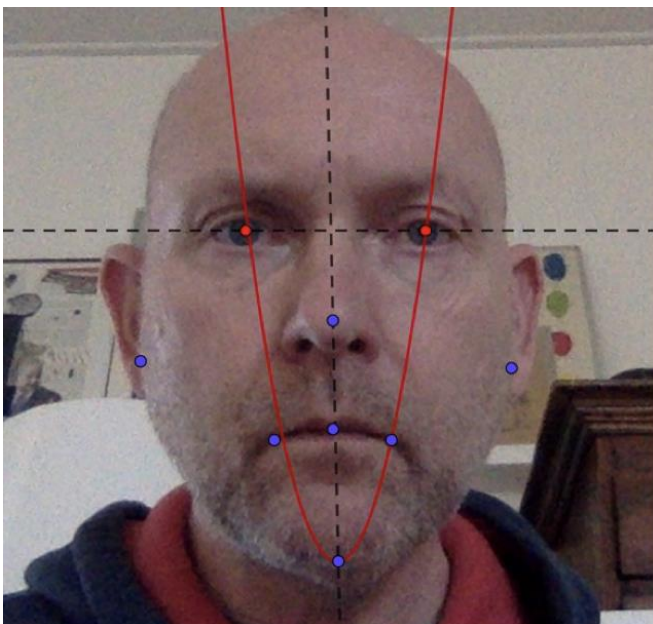
Til sidst i aktiviteten udvælger læreren et tilfældigt ansigt, som I får nogle oplysninger om. Her skal I se om I kan genkende ansigtet ud fra jeres egen undersøgelse.



Der udleveres et større ark, og I får udleveret en lineal til måling.

# Forhold for emoji-ansigter





## Modul 2

I dette modul skal I tage udgangspunkt i rigtige menneskelignende ansigter.

### Aktivitet 1. Brug af Geogebra

10-15 min. Kræver, at eleverne har installeret programmet (lektie).

Introduktion til Geogebra til opmåling af ansigter.

- Hvordan sættes billeder ind i Geogebra?
- Hvordan afsættes punkter og måles længder?
- Hvordan opmåles vikler?
- Hvordan gemmer man Geogebra dokumenter (.ggb) på sin computer?

### Aktivitet 2. Rigtige ansigter. (30-40 min)

Der udleveres 6 forskellige ansigter i form af billede-filer.

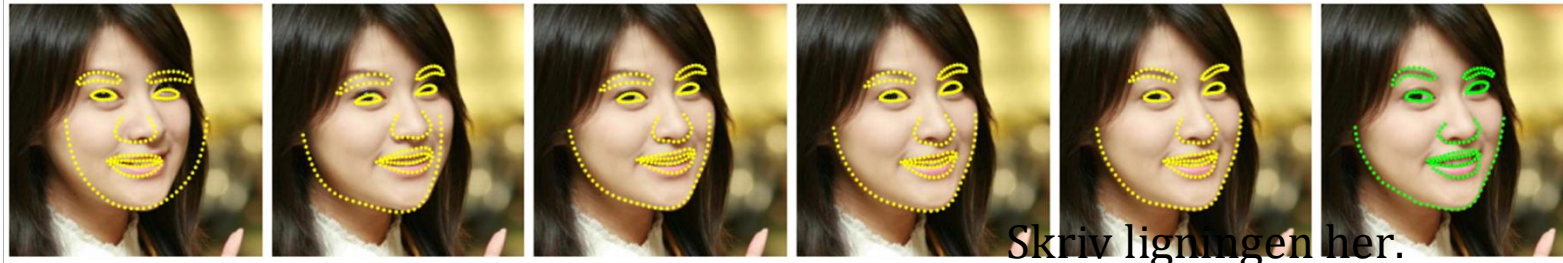
Grupperne og klassen må gerne tage udgangspunkt i deres egne ansigter, hvis alle er indforstået med dette. Ansigterne der anvendes, skal været fotograferet face-on.

Med udgangspunkt i de udleverede ansigter, fortsætter eleverne med at arbejde med at finde de bedste størrelser til at identificerer ansigter.

# Modul 3 – Facial landmarks – arbejde på projekt

I dette modul skal I prøve jeres billedmateriale af på en model til ansigtsgenkendelse, som rent faktisk bruges "i virkeligheden", en såkaldt *Facial Landmarks*-model.

Aktivitet 1: **Præsentation af Facial Landmarks** (15 min.)

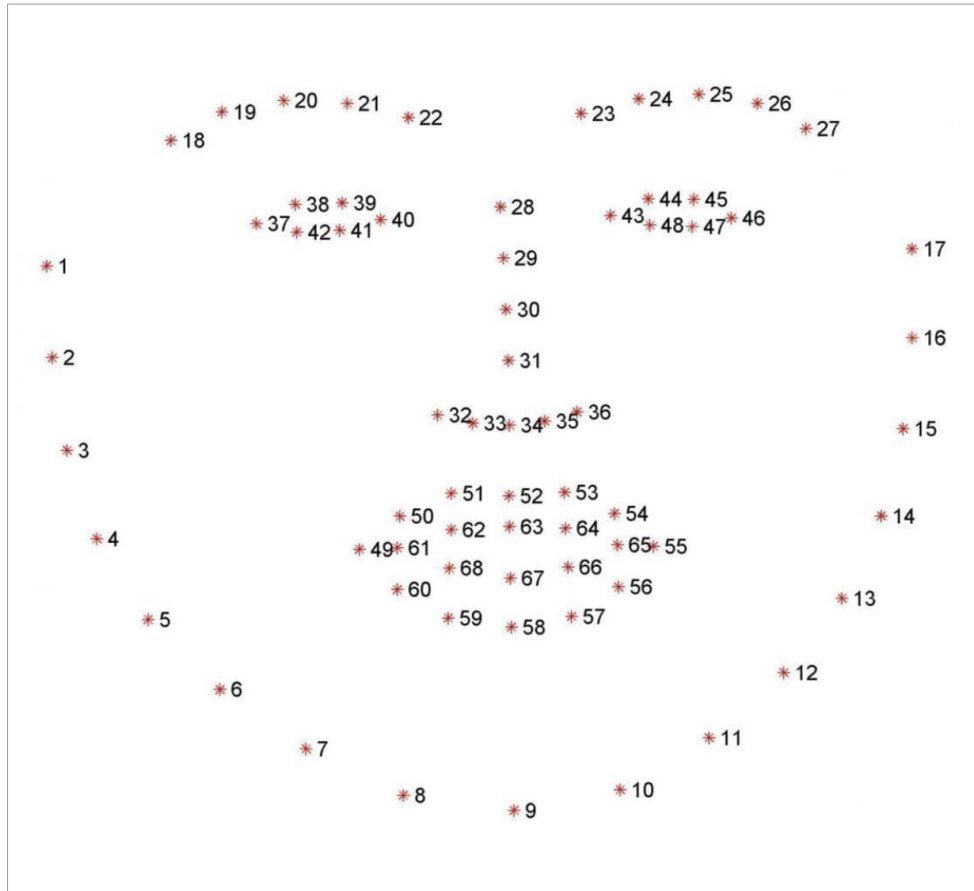


Introduktion til modellen: [PowerPoint](#)

- I får først en helt grundlæggende introduktion til **Facial Landmarks**.
- Dernæst diskuterer I nedenstående spørgsmål i gruppen.  
*I kan med fordel kopiere spørgsmålene ind i et Microsoft Word-dokument - eller Google Docs, så I kan vende tilbage til svarene senere.*

## Forståelsesspørgsmål:

1. Hvad forstår man ved "facial landmarks"?
2. Hvilke data bygger modellen på?
3. Hvilke to grundkomponenter består denne tilgang af?
4. Man kunne formulere den sidste grundkomponent i en række trin - hvilke?



### I skal arbejde undersøgende ...

I følgende [Colab-notebook](#) skal I nu til selv at eksperimentere med teknologien. Overvej først med sidemakkeren, hvorvidt "ideal-ansigtet" (gengivet til venstre), som *Facial Landmarks*-modellen arbejder på baggrund af, stemmer overens med jeres intuitioner - og jeres arbejde fra de to foregående moduler?

For at komme i gang skal I bruge noget af billedmaterialet fra sidst. Hvis ikke I har disse billeder liggende på computeren, så tag gerne nogle screenshots fra undervisningsmaterialet. Gem disse billeder et sted, hvor I let kan finde dem igen. Følg anvisningerne til at lave mapper og importere filer i Google Colab øverst oppe på denne side (pkt. "Værktøjskasse").

### Prøv nu følgende:

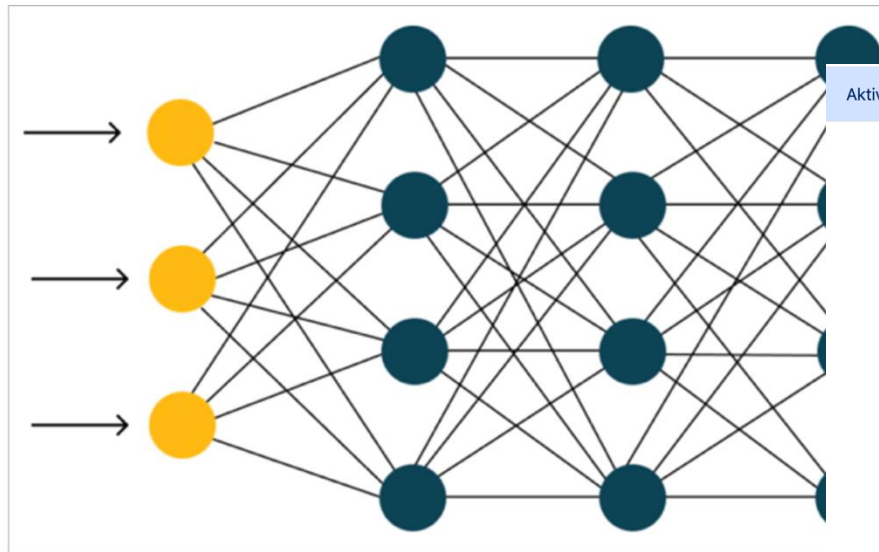
- Prøv at ændre i linjerne 22-24 (og tilsvarende for linjerne 31-33) i funktionen `extract_features()`. Kan I få modellen til at finde fx afstanden mellem underlæbe og hagespids? Hvor nøjagtig er den? Forsøg jer også med andre afstande.
- Upload to billeder af samme person fra gruppen, men hvor vedkommende forsøger at se så forskellig ud som muligt. Billederne skal begge ligge i mappen `test` under `billeddata`. I skal dernæst indtaste `filnavnet` på ét af disse billeder mellem parenteserne i `reference_image = "..."` (søg evt. på `reference_image` vha. `CTRL+F` eller `COMMAND+F`). Kan modellen finde personen? Kan I snyde den? Hvem ligner jer egentlig *mindst* ud af alle blandt test-billederne - og hvorfor mon? Hvilken matematisk formel bliver i øvrigt brugt til at måle lighed?



# Modul 4 – Virkelighedens ansigtsgenkendelse – Neurale netværk +- projektarbejde

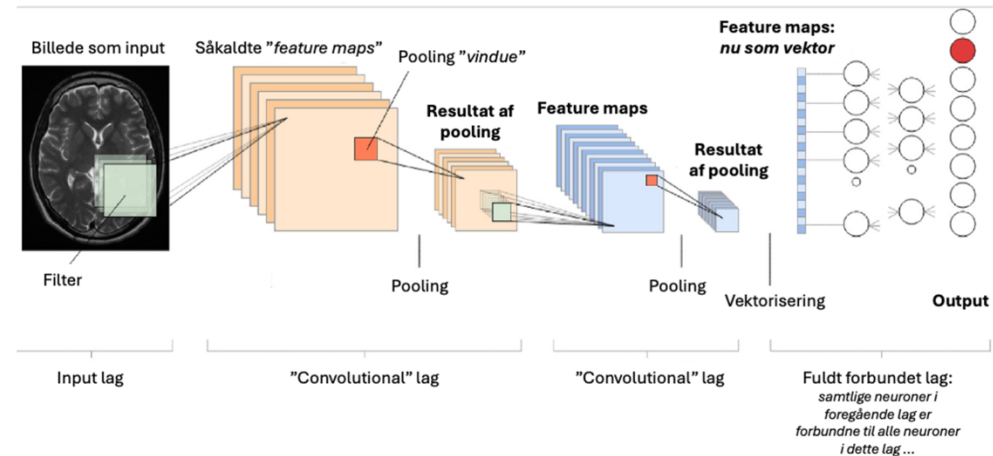
I dette modul stifter I bekendtskab med en mere avanceret model. Det er teknologi som denne, der ligger til grund for politiet værktøjer, og som allerede er implementeret på fodboldstadions rundt omkring i landet.

Aktivitet 1: Præsentation af nyeste teknologi - CNN (15 min.)



Introduktion til modellen: [PowerPoint](#)

Aktivitet 2: Brug CNN til ansigtsgenkendelse (30 min.)



I skal igen bruge jeres billedmateriale fra Modul 3 (Aktivitet 2) – og importere dette, ligesom I har gjort tidligere. Kør CNN-modellen på materialet, og overvej undervejs følgende:

- I får først en helt grundlæggende introduktion til **Convolutional Neural Networks**.
- Dernæst diskuterer I nedenstående spørgsmål i gruppen.  
*I kan med fordel kopiere spørgsmålene ind i et Microsoft Word-dokument eller Google Docs, så I kan vende tilbage til dem senere.*

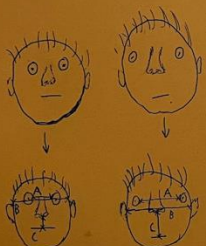
- hvor præcis er modellen (... i forhold til sidste gang)?
- hvad "ser" modellen, hvad er den mao. opmærksom på ved hvert lag?
- er de enkelte filtre (eng. *kernels*) forståelige - giver de mening?

# Modul 5

Færdiggørelse af poster – Fremlæggelse for hinanden

## Ansigtsgenkendelse til at bestemme om "Look alikes" ligner lærere på skolen.

**Teknikken bag ansigtsgenkendelse:**



Man måler forskellige "facial landmarks", som er genkendelige områder på ansigtet og finder afstanden mellem dem.


Så finder man forholdet mellem afstandene mellem punkterne og kombinerer det til en værdi. Vi behandler værdierne som 5-dimensionelle punkter, og finder afstanden mellem de forskellige punkter.

**Vores forsøg:**  
For selv at bruge ansigtsgenkendelse fandt vi billeder af 6 forskellige personer. Vi fandt så de samme "facial landmarks" på alle folk og brugte metoden til at give dem alle et 5-dimensionelt punkt. Derefter fandt vi afstanden mellem punkterne for alle personer og plottede dem på en tabel:


R <sup>2</sup>	Mikkel	Steen	Preben	Petar	Peturs LA	Therese Backe
Mikkel	1,0000	0,9876	0,9789	0,9876	0,9823	0,9738
Steen	0,9896	1,0000	0,9963	0,9827	0,9936	0,9747
Preben	0,9729	0,9903	1,0000	0,9838	0,9972	0,9782
Petar	0,9878	0,9627	0,9938	1,0000	0,9959	0,9815
Peturs LA	0,9823	0,9938	0,9977	0,9959	1,0000	0,9808
Therese Backe	0,9738	0,9747	0,9782	0,9815	0,9806	1,0000

Her betyder værdier tættere på 1, at personerne ligner hinanden meget i.e. Vores målte proportioner, og værdier længere fra 1, at personerne ikke ligner hinanden.

**Problemstilling:**  
Vi undersøger hvorfor folk ligner hinanden. om det er ansigtsproportioner eller om det er "eksterne" træk, som hår, tøj, øjenfarve eller generelle udtryk.




Vi kan med dette konkludere at det ikke nødvendigvis ansigtsstrukturen som bestemmer hvorvidt to ansigter ligner hinanden, og at der er andre faktorer som spiller med ind, såsom hårskil og hvorvidt man går med hatter, endvidere indholdet vores forsøg blev data om hoved, kaber, og eller kraniet som også kan spille en rolle.



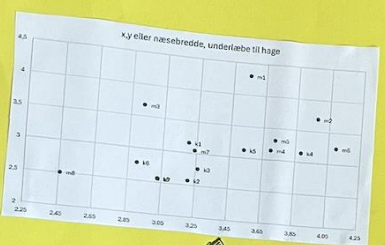
Nikolaj, Luna, Sebastian og Viljar

# Kønsgenkendelse

kyrke, Lambert og Jakob



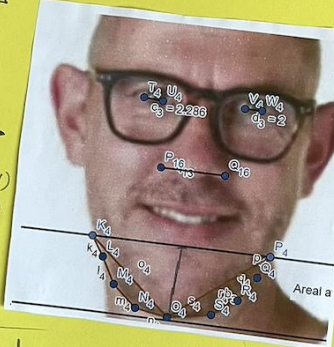

genkendelse



**Tilgang**

- Manuelt
- opmålinger
- hypoteser:
  - skarpere kæbelinje → (V)
  - større næse → (V)
  - længere afstand fra løbe til hage → (V)

Forhold: iris





## MODEL

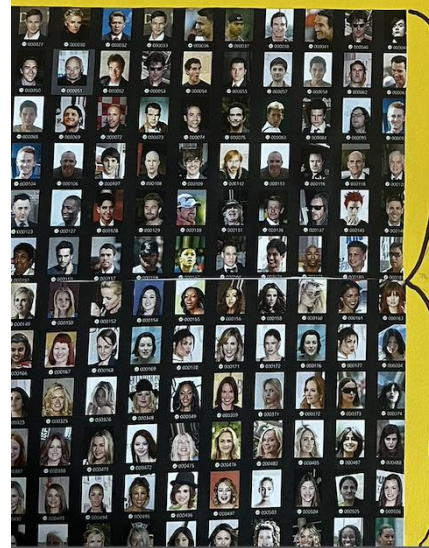
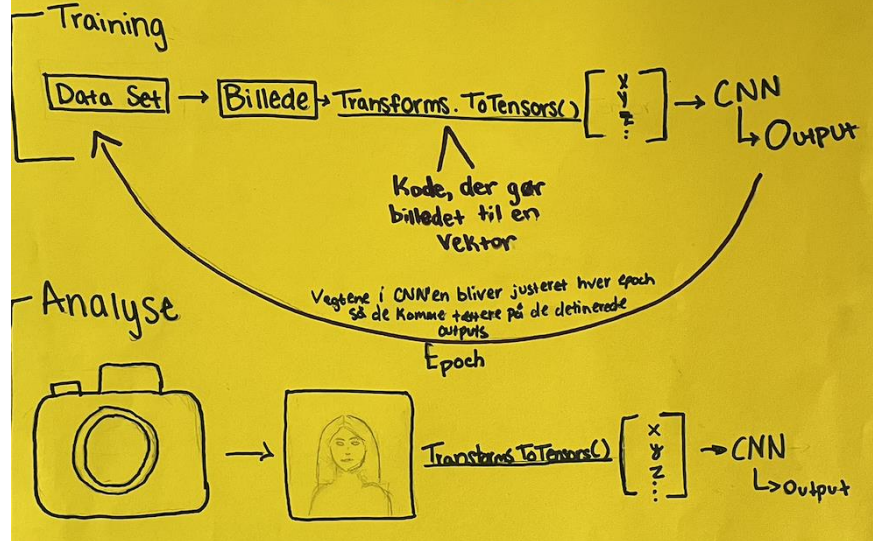
- Bestemmer biologisk køn
- Træner ud fra 350 billeder at henholdsvis biologiske mænd og biologiske kvinder.
- Kunne ikke bestemme "Menneske-Schrök" korrekt
- Arbejdede videre: flere billeder, mere præcision. Lave flere games end én og bestemme %

Mikkel er en MAND!

"Gilbert Sigma" er en mand.



# ANSIGTSGENKENDELSE IFT. KØN



**Resultater**

Alle billeder registreres som mænd, da datasættet for kvinder ikke er særlig varieret. Derfor er kriteriet for at blive registreret som kvinde stærkt

Mænd

Kvinder

# Ansigtsgenkendelse

Forskellen mellem biologiske køn

Formål:

Fokuspunkter:

- længde A: korte længde mellem øjnene
- længde B: Lange længde mellem øjnene
- længde C: Bredden af næsen
- længde D: Toppen af munden til bunden af næsen
- længde E: Bunden af munden til hagen
- længde F: Høiden af munden

Køn's forskel:

### Difference in male & female facial features

	♂ Male	♀ Female
<b>Forehead</b>	- Higher forehead - Presence of big hairy brow ridge - Strong - Narrowing hairline	- Smaller - Little to no ridge - Vertical and soft - Lower hairline
<b>Eyebrows</b>	- Straight - light - Thicker - Closer to eyes	- Arched - dark - Thinner - Further from eyes
<b>Eyes</b>	- Smaller corners - Deeper set - Closer to the eyebrows	- Larger - More prominent - Further from eyebrows
<b>Nose</b>	- Longer wider - Meeting at bridge bridge or slight bump - Wider base and nostrils - by 1/8" or more - Usually not upturned but drooping - "hang down" - "upside down"	- Smaller - Curved - Narrower - Squarer
<b>Lips</b>	- Thinner, rather faded upper lip - Further from the nose	- Fuller, larger - Closer to the nose
<b>Cheeks</b>	- More prominent and fuller - Under 1/4 width of forehead	- More pronounced - 1/4"
<b>Jaw</b>	- Longer - More - 1/4" or more - With sharp outline - "man's jaw"	- Smaller - Curved - 1/4" or more - Soft and round
<b>Chin</b>	- More pronounced - Fulling - More pronounced - 1/4" or more	- Less pronounced - 1/4"
<b>Generally</b>	- Larger with sharper outlines - More 1/8"	- Smaller and rounder with defined outlines - Less 1/8"

Aria MedTour



Resultat:

	Længde A	Længde B	Længde C	Længde D	Længde E	Længde F	Forhold 1	Forhold 2	Forhold 3	Forhold 4	Forhold 5
0.91	2.02	0.73	0.28	0.64	0.44	0.450	0.361	0.139	0.317	0.218	
0.62	2.25	0.90	0.48	1.00	0.23	0.364	0.400	0.213	0.444	0.102	
1.08	2.43	1.01	0.32	0.94	0.60	0.444	0.416	0.152	0.387	0.247	
1.03	2.12	0.97	0.34	1.26	0.31	0.486	0.458	0.160	0.384	0.146	
0.88	1.91	1.01	0.26	0.79	0.55	0.461	0.478	0.136	0.414	0.288	
0.83	1.99	1.00	0.28	0.89	0.44	0.417	0.503	0.141	0.447	0.221	

	Sammenligning	Person 1	Person 2	Person 3	Person 4	Person 5	Person 6
Kvindel	Person 1	1	0.701	0.901	0.787	0.848	0.865
Mænd	Person 2	0.700	1	0.737	0.765	0.711	0.767
Kvindel	Person 3	0.901	0.737	1	0.777	0.919	0.892
Mænd	Person 4	0.787	0.765	0.777	1	0.752	0.812
Kvindel	Person 5	0.848	0.711	0.919	0.752	1	0.903
Mænd	Person 6	0.865	0.767	0.892	0.812	0.903	1

	Mænd	Kvinder	Ikke samme køn
0.728	0.830	0.784	

Konklusion:

Gruppe 4:

- x Emil
- x Freja
- x Sabina
- x Mads

Plenumdiskussion (forslag til mere etisk diskussion).

På Gefion møder vi følgende forslag:

I undervisningen i den normale dagligdag bruger læreren tid på at registrere fravær.

Dette sker både i starten af timen, men der bruges også senere tid på, hvis folk kommer for sent, eller hvis eleverne går under timen, hvis de f.eks. skal til køretime eller tandlægen.

Vi foreslår derfor bl.a. for at spare lærernes tid, at vi sætter kameraer op i alle klasselokaler, ca. 4 stk. i hver klasse. Kameraerne skal tracke eleverne realtime. Data gemmes på en lokal server. Den automatiske ansigtsgenkendelse har tilknyttet en softwareløsning, hvor elevernes fravær automatisk bliver opdateret. Elever, der under timen forlader klassen vil via softwaren automatisk få justere deres fravær. Det skal selvfølgelig været muligt at slå automatikken fra, hvis eleverne f.eks. skal ud af huset og på ekskursion.

Tal i grupperne om:

- 1) Hvilke fordele ser I ved ovennævnte forslag og var der andre ting man med fordel kunne bruge face-tracking til på Gefion?
- 2) Hvilke ulemper ser I ved ovennævnte løsning?
- 3) Vil dette system kunne misbruges på en eller anden måde?
- 4) Hvordan ville man evt. kunne sikre sig at systemet ikke blev misbrugt?
- 5) Hvor lang tid vil det være etiske forsvarligt at gemme face-tracking data?
- 6) Ville det være ok at kræve at elevernes hoved skulle være synligt til enhver tid i klasselokalet?

Link til EMU'en

<https://emu.dk/stx/matematik/det-innovative/matematik-og-innovation-i-undervisningen>