

Kan AI forudsige og forebygge kriser ved hjælp af data?

Martin Bøgsted

Centerleder, Professor

AAU/Aalborg UH

DSKS's årsmøde, 2024

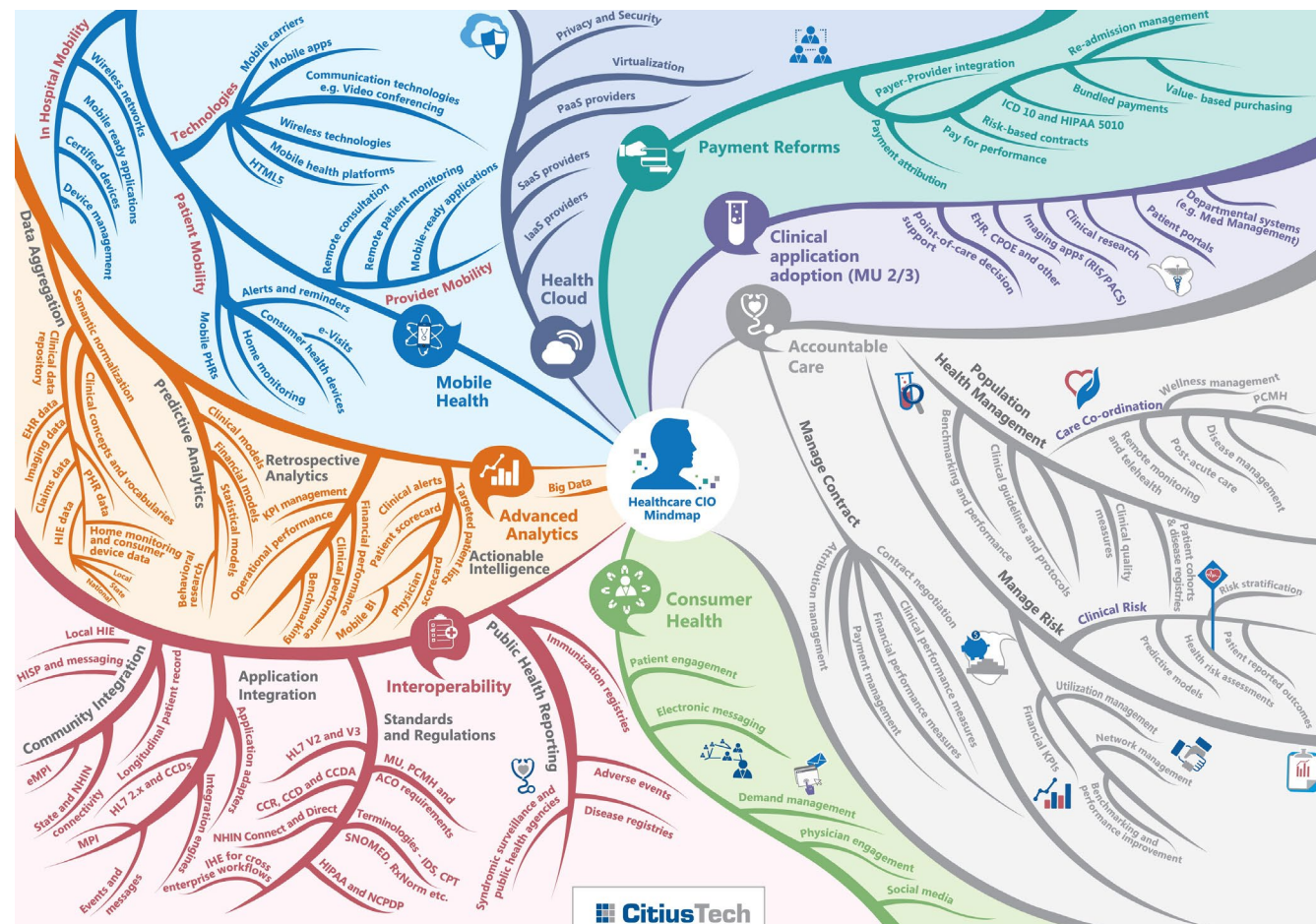


CLINDA
CENTER FOR CLINICAL
DATA SCIENCE

Indhold

- Kort præsentation
- Kvalitetsmonitorering
 - Eksempel fra RKKP
 - Detektion af anomali i tidsrækker/ statistisk proces kontrol
 - Udfordringer
 - KMD inControl
- Er AI en del af løsningen?
 - Hvad er AI?
 - Hvor er AI godt?
- Eksempler i kvalitetsarbejdet, hvor AI kunne spille en rolle
- Klyngeanalyser i tid og rum: Kvalitet af kemoterapibehandling
- Take home messages

IT-direktørens mind-map



<https://www.healthcareittoday.com/2014/04/08/healthcare-cio-mindmap>



CENTER FOR CLINICAL
DATA SCIENCE

AALBORG
UNIVERSITET



AALBORG UNIVERSITETSHOSPITAL
- i gode hænder

Kort præsentation



CLINDA

CENTER FOR CLINICAL
DATA SCIENCE

Kort CV

- ▶ **Martin Bøgsted**, centerleder og professor i bioinformatik og statistik
 - ▶ Center for Clinical Data Science (CLINDA), Aalborg Universitet og Aalborg UH
 - ▶ Partner i Center for Molecular Prediction in Inflammatory Bowel Disease (PREDICT)
 - ▶ PI i National Health Data Science Sandbox
 - ▶ PI SE3D (Synthetic data sharing)
 - ▶ Email: mboegsted@dcm.aau.dk
 - ▶ URL: <https://vbn.aau.dk/da/persons/105804>



*This chasm, that has been naught to me,
To that fair-haired youth may a pitfall be.
He, too, must cross in the twilight dim;
Good friend, I am building this bridge for him".*

Bridge Builders, Dromgoole, 1900

Center for Clinical Data Science Aalborg Universitet/Aalborg UH

- ▶ Digital Health, Adjunkt Charles Vesteghem
 - ▶ Anvendt maskinlæring
 - ▶ Datainfrastruktur
 - ▶ Datasikkerhed
- ▶ Biostatistik/bioinformatik, Lektor Rasmus Brøndum
 - ▶ Stratifikation af patienter baseret på molekylære data
 - ▶ Real-world data og epidemiologi
- ▶ Data Science Metoder, Professor Martin Bøgsted
 - ▶ Machine learning metoder til data korreleret i tid og rum
 - ▶ Algoritmer til og teoretiske egenskaber ved data fusions metoder
 - ▶ Metodologisk udvikling indenfor data syntese



<https://www.linkedin.com/company/CLINDA>

<https://www.clinda.aau.dk>

Kvalitetsmonitorering



CLINDA

CENTER FOR CLINICAL
DATA SCIENCE

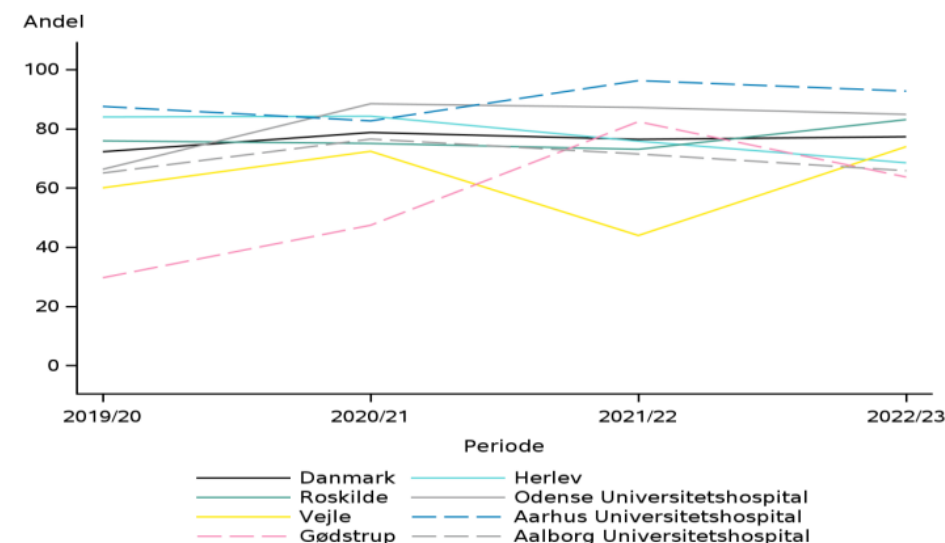
Eksempel fra RKKP

Dansk pancreas cancer database (DPCD)

- ▶ Hvad er kvaliteten egentlig af den kemoterapi, der bliver givet?
 - ▶ Foretager man passende dosisreduktion ved skrøbelige patienter?
 - ▶ Bliver det givet for sent ift. livets afslutning?
- ▶ Eksempel:
 - ▶ Dansk pancreas cancer data base (DPCD)
 - ▶ Indikator IV: Andel af ikke-resecerede patienter, som behandles med pallierende kemoterapi, og som modtager behandling med flerstof-kemoterapi.
 - ▶ Giver det svar på ovenstående spørgsmål?

Figur 1.5. Indikator IV. Andel af ikke-resecerede patienter, som behandles med pallierende kemoterapi, og som modtager behandling med flerstof-kemoterapi, 2019-2023.

Indikator IV: Pallierende og flerstof-kemoterapi. Trendgraf på afdelingsniveau.

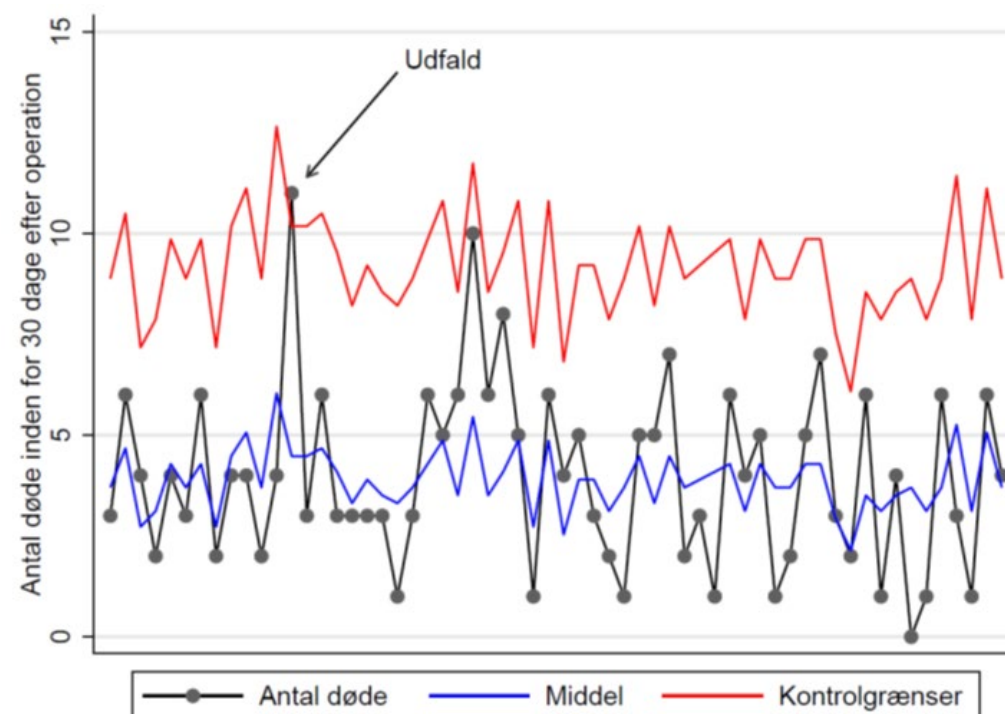


https://www.sundhed.dk/content/cms/65/38265_dpcd_aarsrapport_2022_2023.pdf

Detektion af anomali i tidsrækker/ Statistisk proces kontrol

- ▶ Detektion af anomali
 - ▶ Identifikation af data punkter eller mønstre, der afviger fra normalen eller normen
- ▶ Tidsrækkedata
 - ▶ Data der er indsamlet over tid
- ▶ Eksempler:
 - ▶ Statistisk proces kontrol (Startet af Shewhart i 1920'erne)
 - › Formaliseret ramme til industriel produktion
- ▶ Der eksisterer en omfattende litteratur på området

Shewhart plot

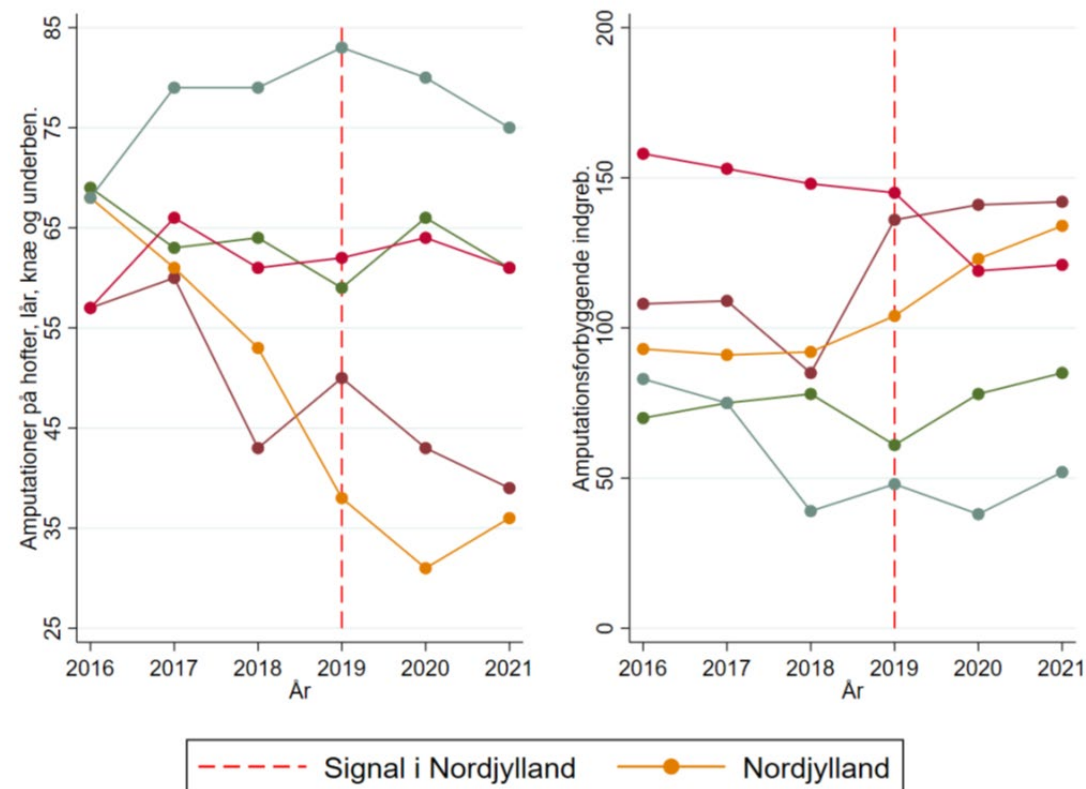


Kilde: Valentin og Johnsen, personlig kommunikation

Udfordringer

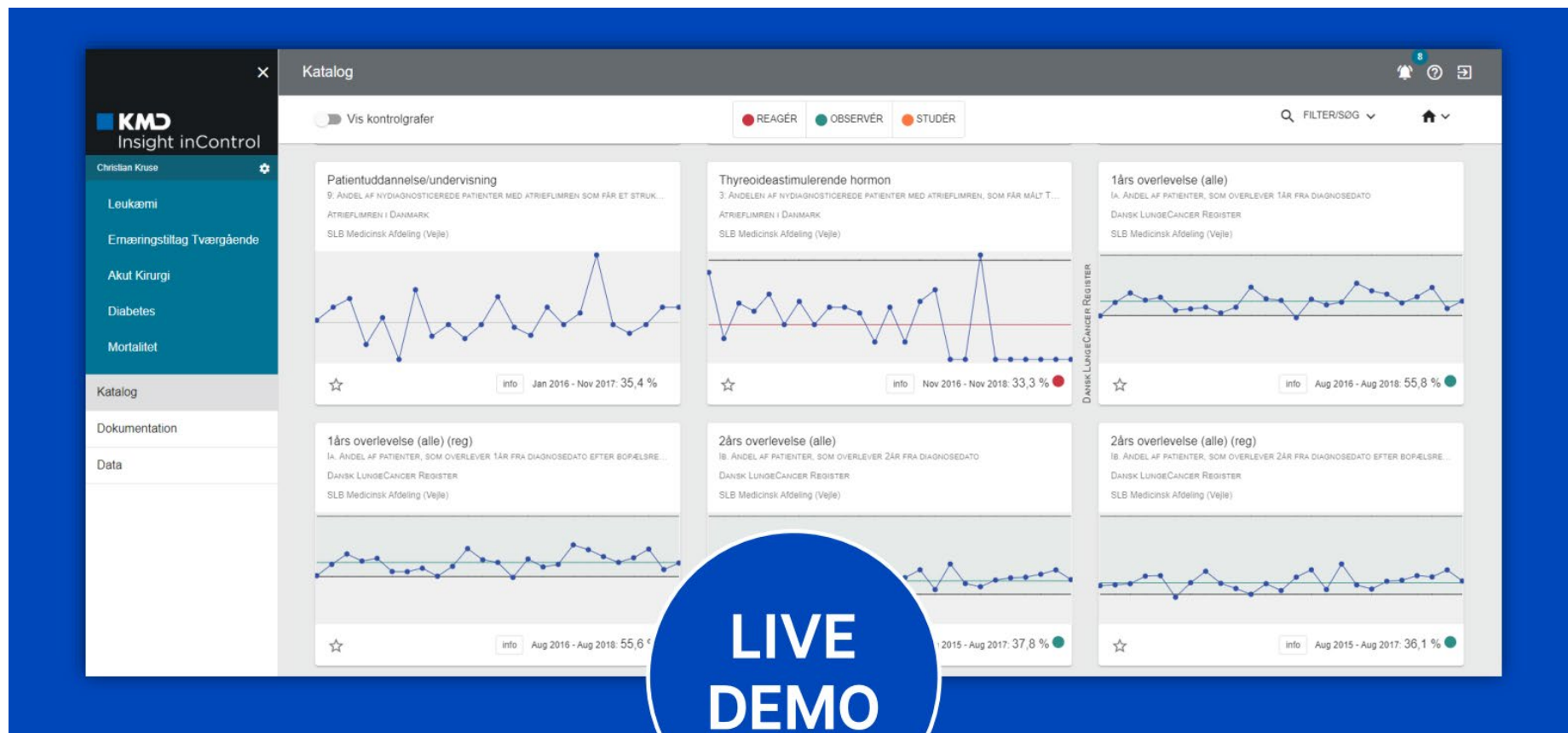
- ▶ Kvalitetsmonitorering i Sundhedsvæsenet er kompliceret
 - ▶ Multimodale og heterogent indsamlede data
 - ▶ Data eksisterer i isolerede siloer
 - ▶ Der mangler mange data, som er dyre at indsamle
 - ▶ Monitorering sker efter en (uoverskuelig) række af foruddefinerede kvalitetsindikatorer
 - ▶ Monitorering sker kun i begrænset omfang automatisk

Vaskulære Kirurgi og benamputationer



Kilde: Valentin og Johnsen, personlig kommunikation

KMD Insight inControl



KMD Business
An NEC Company

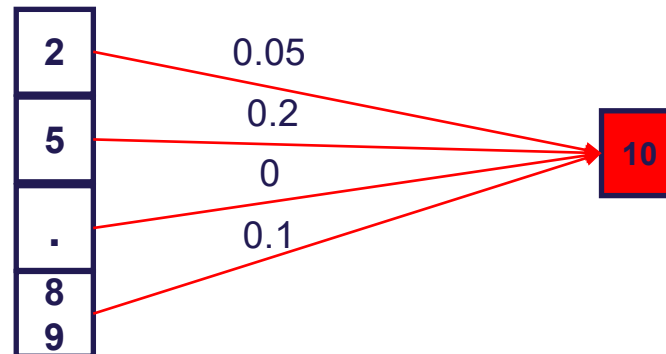
Er AI en del af løsningen?



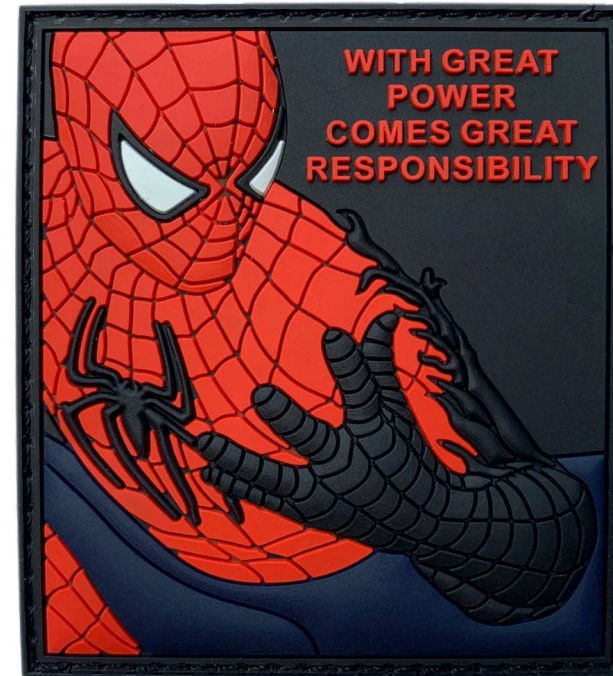
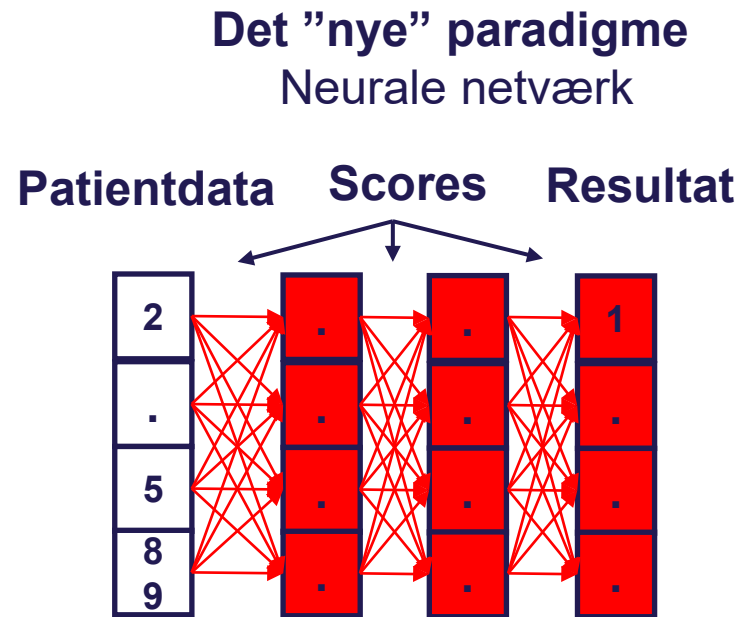
Det gamle paradigme

Det "gamle" paradigme Regressionsmodeller

Patientdata Scores Resultat



Det nye paradigme



Den universelle approksimationsætning

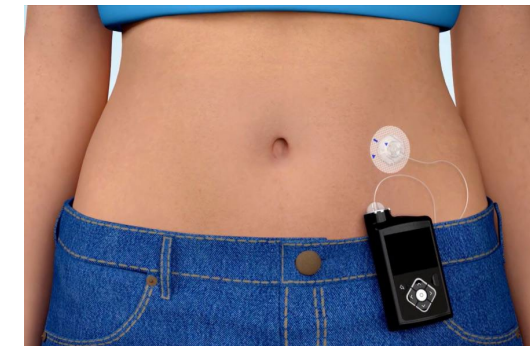
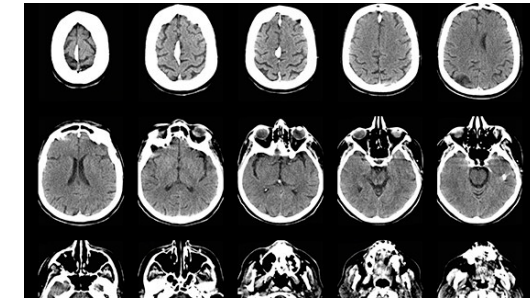
”Enhver” sammenhæng
mellem output og
patientdata kan beskrives
ved et neuralt netværk

Hornik, 1989



Hvor er AI en god løsning?

- ▶ **Udførelse af gentagne rutineopgaver**
 - ▶ Skalere store screeningsprogrammer
 - ▶ Analyse af rutinescanninger
- ▶ **(Hurtige) Beslutninger på strukturerede og ustrukturerede data**
 - ▶ Behandlingsbeslutning efter stroke
- ▶ **Konsistente beslutninger**
 - ▶ Behandlingsbeslutninger der ikke skal influeres af personlige valg



Eksempler i kvalitetsarbejdet hvor AI kunne spille en rolle

Eksempler

- ▶ Forbedring af patientsikkerheden
 - ▶ Identifikation og intervention overfor højrisikopatienter (ift. f.eks. risiko for fald, infektion og bivirkninger)
 - ▶ Automatiseret beslutningsstøtte
 - ▶ Identifikation af fejdoseringer og lægemiddelinteraktioner
- ▶ Forbedre patientoplevelsen
 - ▶ Analyser af patient feedback
 - ▶ Kommunikation med patienter via chatGPT
 - ▶ Talegenkendelse
- ▶ Forbedre personaleperformance
 - ▶ Identifikation af manglende/ufuldstændig dokumentation
 - ▶ Allokering af personaleressourcer (f.eks. logistik og vagtplaner)
- ▶ Forbedre kvalitetsafrapporteringen
 - ▶ Indsamling af nye datakilder (f.eks. via tekstmining)
- ▶ Hurtig identifikation af kvalitetsproblemer og løsning
 - ▶ Identifikation af anomali i data
 - ▶ Talegenkendelse
- ▶ Træning of uddannelse
 - ▶ AI tilpasset træning
 - ▶ Identifikation af manglende viden

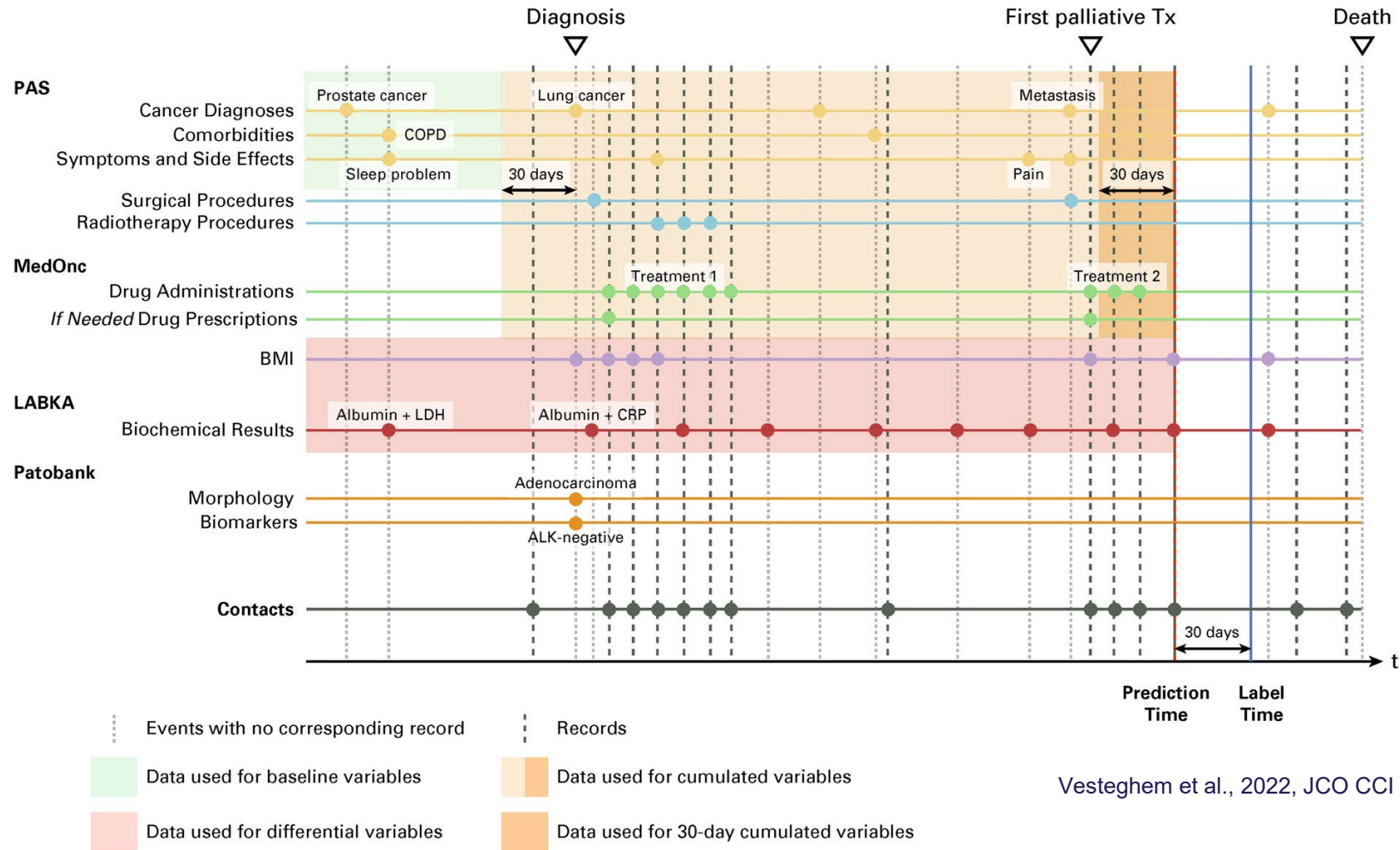
Frit efter:

<https://www.linkedin.com/pulse/how-artificial-intelligence-ai-can-help-hospital/>

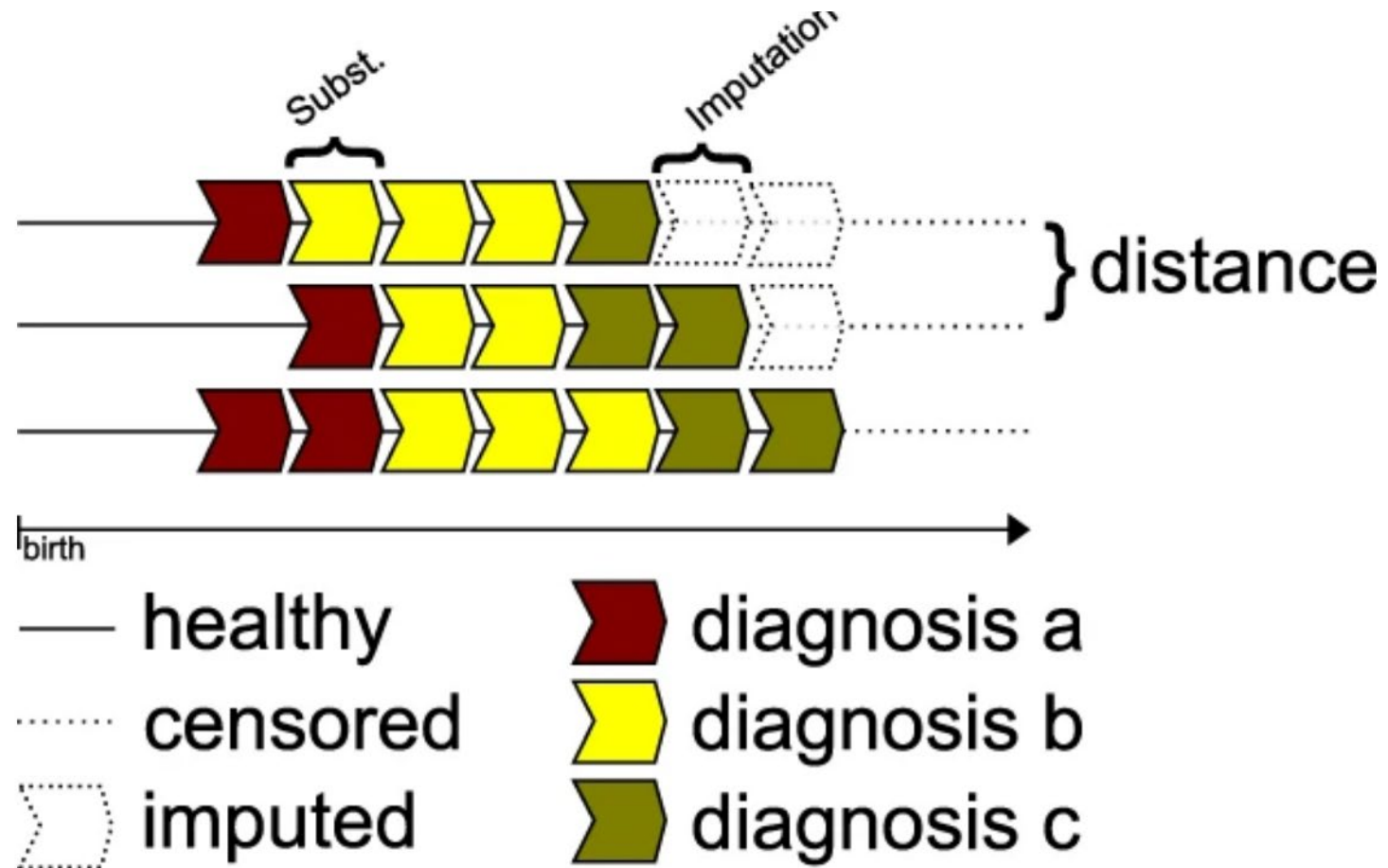


Klyngeanalyser i tid og rum: Kvalitet i kemoterapibehandling

Indkodning af data

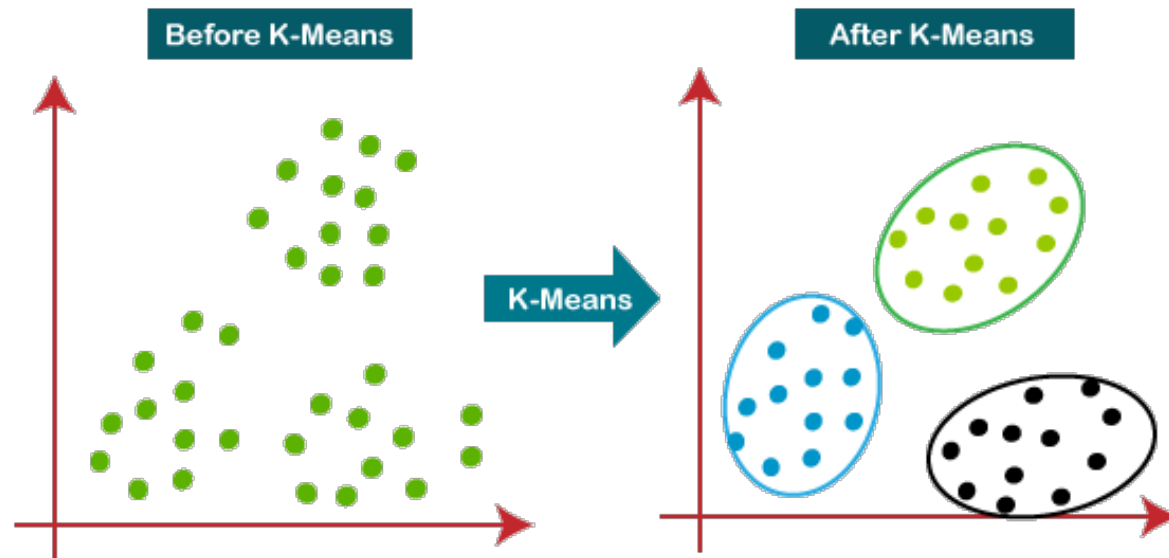


Definition af afstand mellem patienter



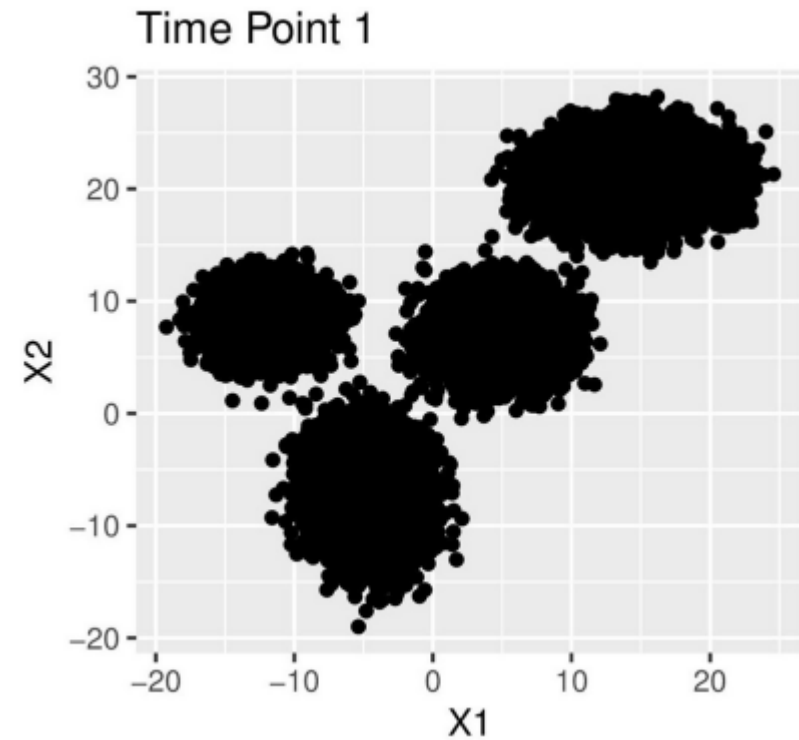
Krebs et al., 2021, Nature Communications

Klyngeanalysemetode



Analytics Vidhya

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/04/k-means-clustering-simplified-in-python/>



Atif og Leisch, 2022, Plos One



CENTER FOR CLINICAL
DATA SCIENCE

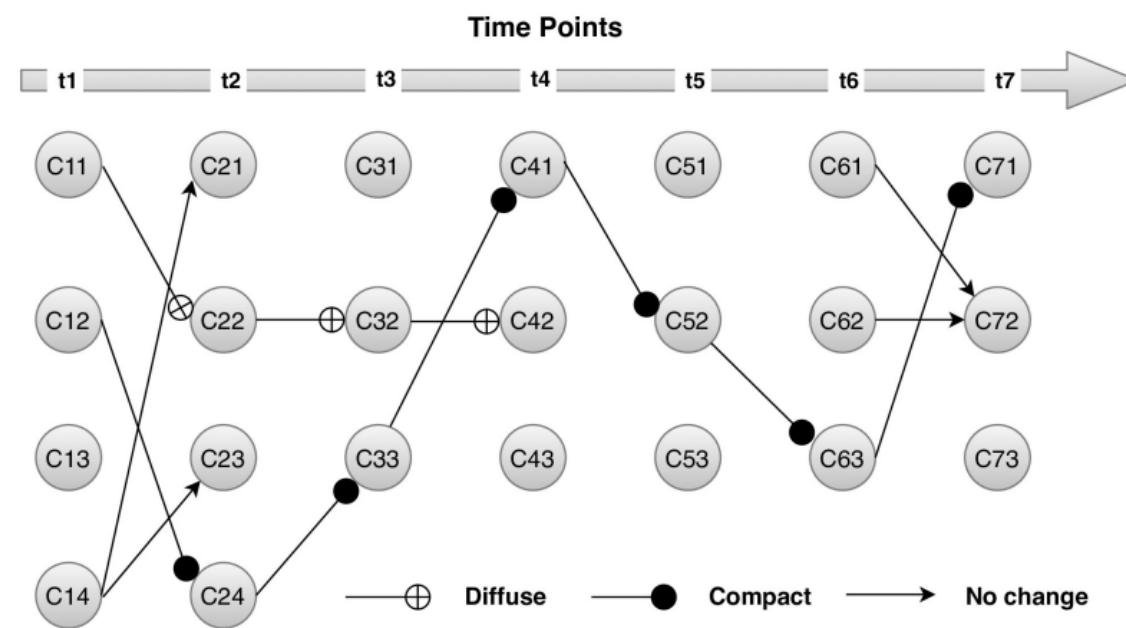
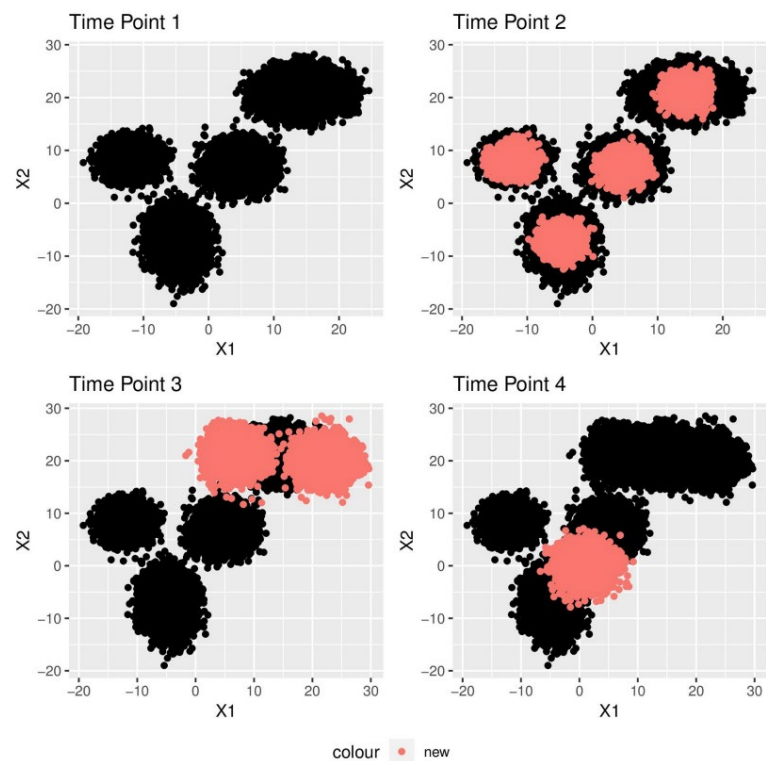
AALBORG
UNIVERSITET



AALBORG UNIVERSITETSHOSPITAL
- i gode hænder

Klyngeanalyser i tid og rum

Eks: MONIC R-pakke



Atif og Leisch, 2022, Plos One

Take home message

- Kvalitetsmonitorering i Sundhedsvæsenet er kompliceret
 - Multimodale og heterogent indsamlede data
 - Data eksisterer i isolerede siloer
 - Der mangler mange data, som er dyre at indsamle
- Er AI en løsning?
 - Repetitive rutineopgaver
 - Beslutninger pba komplekse data
 - Konsekvente beslutninger
- Klyngeanalyser i tid og rum kunne være et bud
 - Kræver mere forskning
- Bliv hængende, der kommer en god løsning i morgen!



Martin Bøgsted, Head of Center, Professor

Center for Clinical Data Science (CLINDA)
Aalborg University

mboegsted@dcm.aau.dk