

Forløbsplaner i Almen Praksis forebyggende prædiktive modeller vil sikre bedre patientomsorg

Jan Kristensen

9. okt. 2025



Indhold

- Hvad er Forløbsplaner
- Kvalitetsudvikling i almen praksis
- Datagrundlaget for Forløbsplaner
- Standard model
- Maskinlæring (ML)-model
- Sammenligning af modellerne

Hvad er Forløbsplaner

Forløbsplaner er et elektronisk værktøj

- Styrke indsatsen overfor kronikere i Almen Praksis (KOL, hjerte og Diabetes)
- Overblik over patientens sygdom og nøgleværdiger med betydning for behandling og monitorering
- Egenomsorg – dialogværktøj mellem læge og patient om aftalte mål
- FLP benytter de nyeste behandlingsanbefalinger og retningslinjer fra Dansk Selskab for Almen Medicin (DSAM)
- Overblik over patientens medicin, som er registreret som fast medicin i FMK
- Mulighed for at aftale tid for næste konsultation i lægehuset
- Huskeliste til patienten

Læs mere her: www.kiap.dk/praksis/forloebplaner

Kvalitetsudvikling i Almen Praksis

KiAP - Kvalitet i Almen Praksis

Understøtte det lægefaglige arbejde i klyngerne og den enkelte klinik med data, værktøjer og vejledning

- Kvalificerer data og systemer, så de kan bruges målrettet i kvalitetsarbejdet.
- Udvikler elektroniske forløbsplaner til almen praksis med fokus på bedre indsats for kronikere.
- Værktøjer til rådighed for både faglige og administrative dele af klyngearbejdet.

Materialer:

- Klyngepakker inden for en lang række lægefaglige emner
- Praksispakker til den enkelte klinik
- Datavisninger fra det kliniske arbejde i almen praksis
- Vejledninger til det administrative arbejde i klyngerne

Datagrundlaget for Forløbsplaner

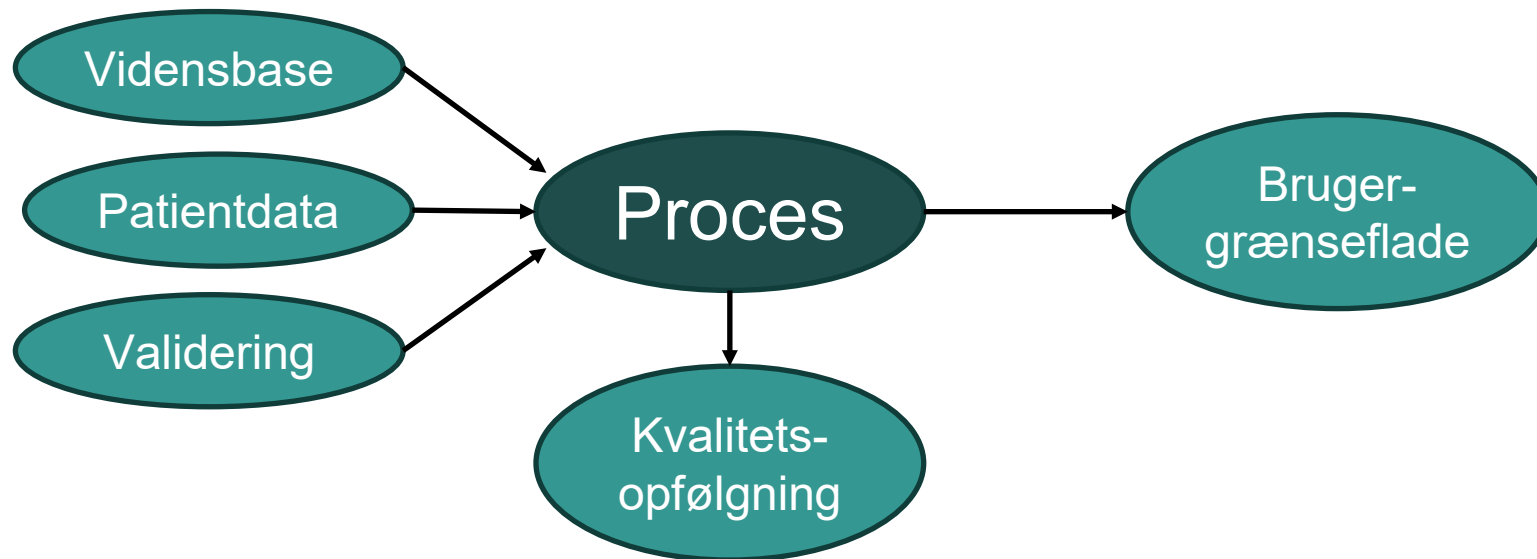
Datagrundlag

- Alle relevante patientdata i LPS for de patienter, som er inkluderet i KOL, Diabetes eller hjerte (Iskæmisk, hypertension, hyperkolesterolæmi og dyslipidæmi).
- **Data i forløbsplaner er baseret på : 1.920.214 patienter**
- Bemærk: En patient kan tælle med flere gange hvis flere diagnoser
- Aktive ydernumre: 1.667
- Kun relevante data indgår i løsningen. Bla. er diagnoser, som lægefagligt ikke vurderes at have betydning, ikke en del af datagrundlaget.
- Anbefalede og aftalte behandlingsmål

Beslutningsstøtte i Forløbsplaner

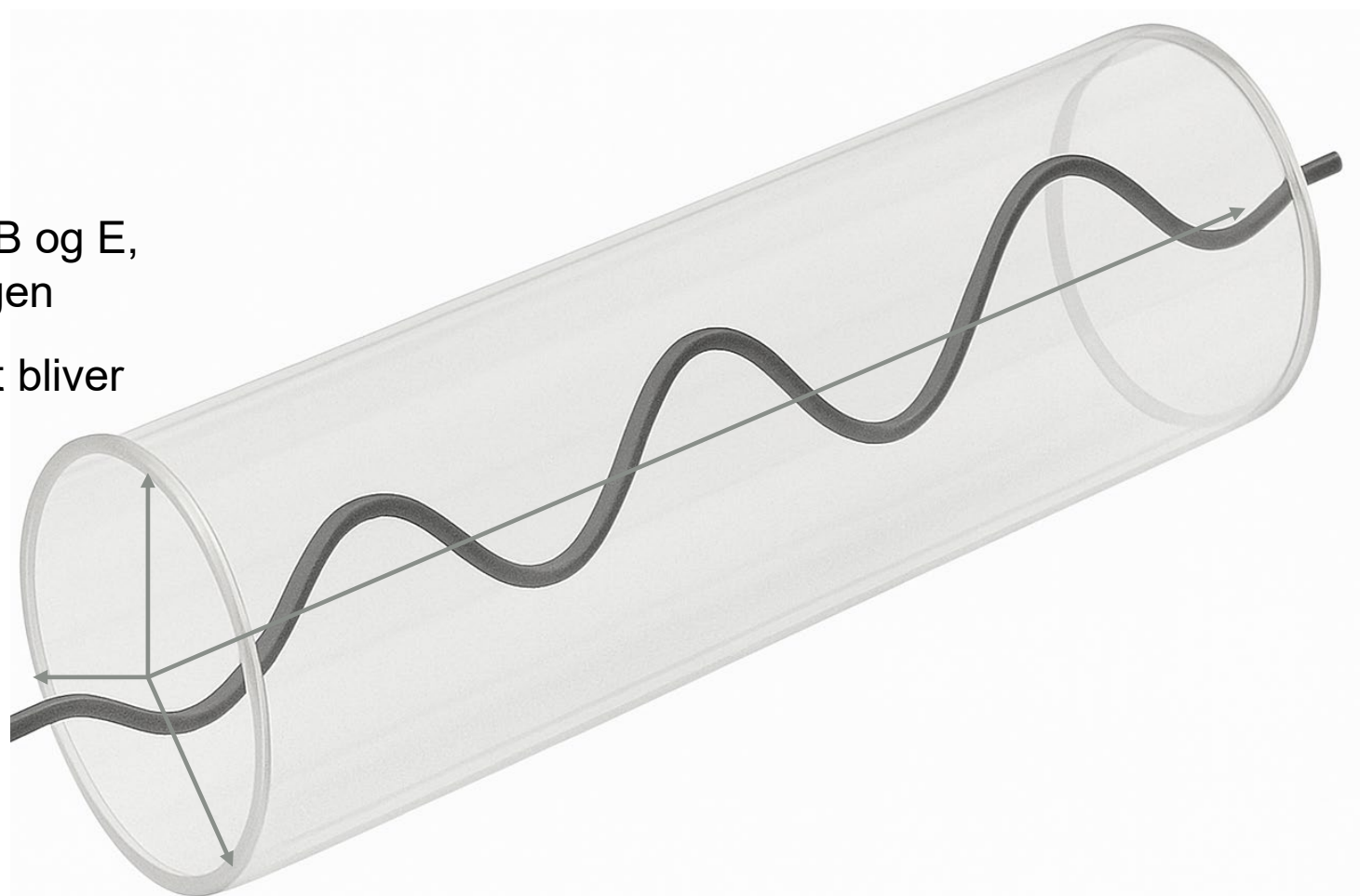
Målet er at give lægen det bedste beslutningsgrundlag for at udarbejde et behandlingsforløb i hvert tilfælde

- Beslutningsstøtten i FLP tager afsæt primært i DSAM's lægefaglige behandlingsanbefalinger
- Lægen kan vælge at følge anbefalingen, men kan også vægte at andre hensyn betyder mere og lade behandlingen tage afsæt heri. Dermed får man en behandlingsplan som er tilpasset patienten.



Optimal behandling er et kompromis

- Eks GOLD-behandling
- Der er 3 behandlingsdimensioner, A, B og E, men man kan kun behandle 1 af gangen
- Det gælder om at behandlingsforløbet bliver tæt på midten af alle dimensioner
- Bliver en dimension for afvigende blive risiko for forværring eller indlæggelse stor



Standard model

For forebyggende behandling

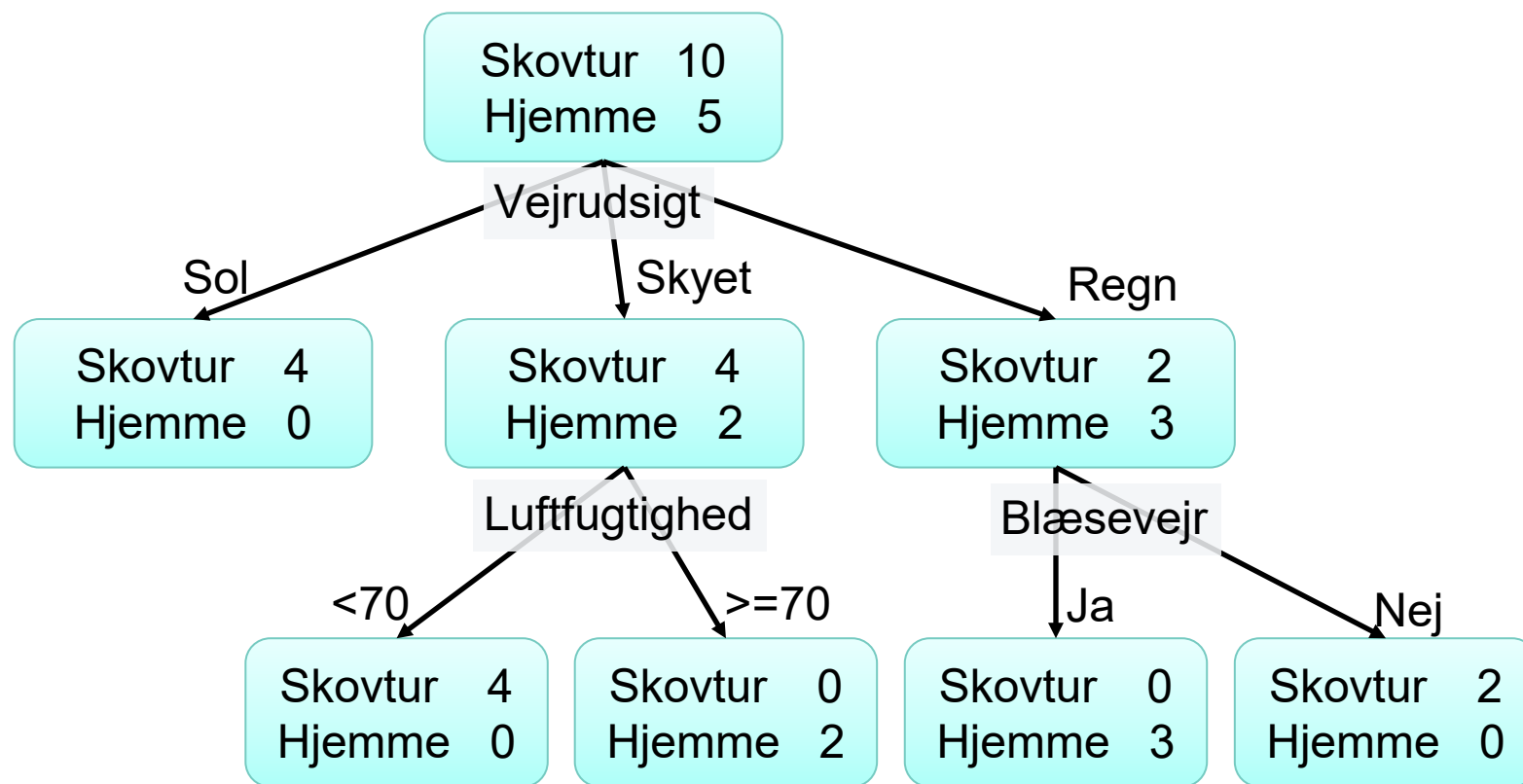
Hvad er en standard model

- Typisk en regelbaseret system, som processerer et givet datainput og producerer et svar, hvis forudsætningerne er opfyldt
- Eksplicitte kliniske vejledninger
- Logiske beslutningsalgoritmer
- Deterministiske regler
- Producerer konsistente og evidensbaserede anbefalinger
- Transparent beslutningsgrundlag (anbefalinger og regler kan forklares)
- Interoperabilitet
- Testbart

Beslutningstræ

Afhængig variabel: Skovtur

- Klassisk algoritmemodel
- Typisk ja/nej spørgsmål
- Kan blive komplekse når tid er en faktor
- Det kan være vanskeligt at afgøre hvilken variabel, der er startpunkt



Usecases

Udvalgt brugerhistorie og case, som illustrerer
funktionalitet og virke

KOL og medicinsk behandling ud fra GOLD

1

**Patienten henvender sig i
praksis:**

Pt. har KOL
Kommer til årskontrol



2

Opslag patientjournal:

Patientens medicinske
behandling tjekkes. Det går
ikke så godt med "luften". Der
skal måske justeres i medicin



3

SVAR: GOLD beregnes og
sammenlignes med aktuel
medicinsk behandling.



4

På baggrund af GOLD:

**! Lægen vurderer, at der skal
ændres i patientens
medicinske behandling !**



5

SVAR:

har patienten betydelig
comorbiditet?
(Astma, osteoporose)



6

**Skal der justeres
yderligere if.t.
comorbiditet?**

Begrænsninger i nuværende løsning

- Høj datakvalitet er en forudsætning
- Mange data sorteres fra i datavalidering
- Der tolkes på data, når vi er sikre på tolkningen er valid (entydig)
- Fx U-krea. Hvis målingen er så lav, at den ikke kan måles, bliver den numeriske værdi til en tekst "kan ikke beregnes". Det tolker algoritmen som "<0".
- Behandlingsvejledninger laves ofte ud fra at patienten har en enkelt diagnose eller en specifik kombination af diagnoser, som det er muligt at udvikle empiri omkring

ML prædiktiv model

For forebyggende behandling

Maskinlæring (ML) for prædiktive modeller

AI/ML gør det godt på nogle områder

- ML har god udbredelse indenfor billeddiagnostik, fx CT og MR ved stroke og blødning og frakturer
- ML har gode løsninger indenfor brystcancer, hudcancer og stråleterapi
- Forbedring af workflow på akuthospitaler og akutmodtagelse

Prædiktivt potentiale?

- FLP har brug for at ML kan understøtte en mere personaliseret patient-interaktion og behandling, som er baseret på tidlige "early warning signs", adgang til real time data og relevante biomarkører.
- Dette kan medvirke til at opfylde målet om at gå fra det reaktive sundhedsvæsen til det proaktive sundhedsvæsen
- Kræver adgang til stor datamængde for at fungere

Maskinlæring (ML) for præditive modeller

Udvalgte modeller til at forudsige sygdomsforløb

Model/Framework	Fokus	Typisk anvendelse
XGBoost / LightGBM / CatBoost	Gradient boosting	Kliniske risikomodeller, fx readmission, mortalitet, komplikationer.
Random Forests / Logistic Regression	Klassiske ML-metoder	Robust baseline for kliniske prædiktioner med strukturerede data (EHR, lab-værdier).
DeepSurv	Neural net for survival analysis	Tid-til-hændelse (f.eks. overlevelse, tilbagefald).
Temporal Fusion Transformer / LSTM / GRU	Tidsserier	Patientforløbsanalyse, kontinuerlig risikovurdering, vitalparametre
Graph Neural Networks (GNN)	Relationelle modeller	Analyse af sammenhænge mellem patienter, diagnoser og medicinering

Prædiktive model i Forløbsplaner

Hvad vi tror der sker, hvis en ML-model blev sat til at tygge på FLP data

- Modellen vil se de forløb som er ud fra et rent data-perspektiv. Til at starte med vil den ikke kende diagnoser, comorbiditet eller behandlingsparametre.
- Modellen vil sandsynligvis kunne se sammenhænge mellem behandlingsaktiviteter og resultater, som ikke passer til de strukturerede behandlingsvejledninger vi kender i dag.
- Det betyder, at den kan komme med andre behandlingsresultater end de officielle behandlingsanbefalinger er i dag.
- Hvilken sikkerhed har vi for at det så er bedre for patienten? Metoden har tilsidesat almindelig praksis omkring udvikling af behandlingsforløb.

Den prædiktive ML-model

AI/ML kræver en del

- Meget høj datakvalitet er en forudsætning
- Mange data sorteres fra i datavalidering (hvis den forstår reglerne)
- Standardmodellen tolker på data, når vi er sikre på tolkningen er valid (entydig)
- Fx U-krea. Hvis målingen er så lav, at den ikke kan måles, bliver den numeriske værdi til en tekst "kan ikke beregnes". Det tolker algoritmen som "<0". Bemærk: BÅDE operator og talværdi
- AI-modellen vil have behov for at kende alle disse regler, hvis de skal bruges korrekt.
- AI har ofte en tendens til at over- eller underdrive behandling. Hvordan ved modellen, om den udvikler sig i rette retning?
- Kan AI-modellen styres?

Problemer ved ML

- Etik og ansvar
- Datagrundlag tilstrækkeligt
- Gældende lovgivning og GDPR
- Manglende transparens og "black-box" fænomen
- Skal der indhentes patientens accept af AI om behandler
- Opvejer fordelene ved AI/ML ditto risici?

Sammenligning af modellerne

Hvad er potentialet?

Er der en fremtid for AI/ML til prædiktiv behandlingsforløb

Standard model

Logisk

Testbar

Let at dokumentere

Gennemsigtig for brugeren

Regeltung

Er bygget til formålet

AI/ML

Træning på omfattende datasæt, men hvilket

Vanskelig at verificere

Svært at dokumentere

Potentiale til at forbedre anbefalingerne for patienter med mange diagnoser

Er der en fremtid for AI/ML til medicinsk beslutningsstøtte

- FLP må ikke se på tværs af klinikker. Hvis en læge får en anbefaling fra AI, må den AI så vurdere kun det enkelte lægehus's data eller hele populationen (bedre forudsætning)?
- Hvad nu hvis AI vurderer, på baggrund af "sin empiri", at en given medicinering eller behandlingsplan er bedre for patienten end hvad behandlingsvejledningen anbefaler?
- Tør vi stole på, at AI anvender de rigtige parametre ?
- Det er et FLP-problem, at data er sorteret fra og det ved AI ikke. Det kan jo betyde, at AI på FLP eller AI på ALLE DATA vil give forskellige svar.
- Kan DSAM vejledninger undværes hvis ML tager over?
- Er det lægen, der skal have modellen, eller er det i virkeligheden DSAM/kliniske vejledere?
Dvs. skal de kliniske vejledninger udarbejdes ud fra en bredere forståelse af hvad der virker?
- Er der nok parametre til stede i FLP datasættet til at vi kan anvende AI.
- Det kan være svært for os at vurdere, om vi (lægefagligt) kan stole på AI anbefalinger



Tak for i dag

Besøg os på [KiAP.dk](https://kiap.dk)

KiAP Odense

Thomas B. Thriges Gade 48, 1.
5000 Odense C

KiAP København

C/O Det Almenmedicinske Hus, Stockholmsgade 55, st.,
2100 København Ø