Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Tema:
Fremtidens sundhedsdata

Nr. 2 - April 2022 - 9. årgang

Artificial Intelligence.
Human Instinct.
Patient Benefit.
This is ELUXEO ULTRA

Se mere på side 15

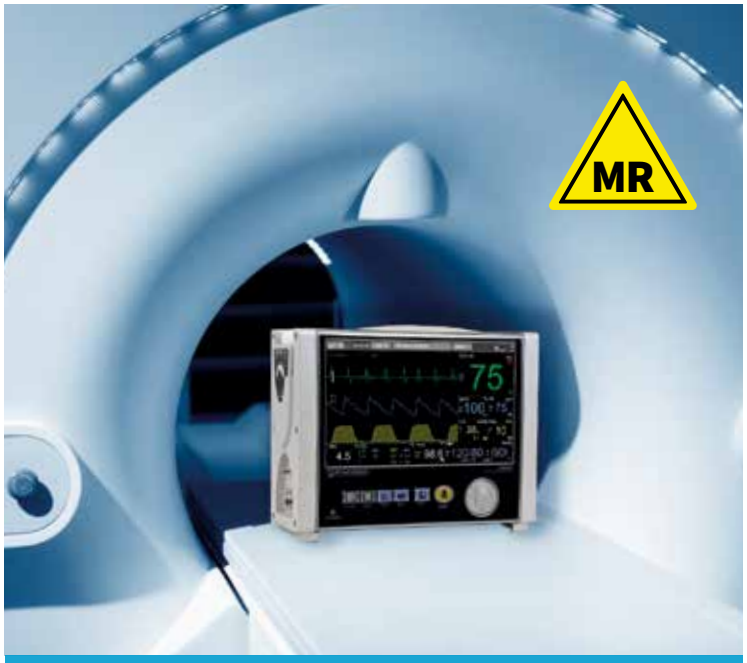
FUJIFILM
Value from Innovation

Ny eksklusiv forhandler af endoskopi
Simonsen & Weel



ZOLL

Improving outcomes with novel resuscitation
and acute critical care technology.



IRADIMED

3880 MRI patient monitor.
World's only non-magnetic patient monitor.



PHILIPS

Philips Avalon fetal monitoring solutions.
Reliable maternal and fetal monitoring for obstetrical care.



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation.
Revolutionizing Critical Care Ventilation.

Vil du vide mere?
Scan QR-koden med din mobil

Medidyne
MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S I Tel. +45 35 25 12 48 I www.medidyne.dk



Foto: Hasfoto.dk.



Foto: Hasfoto.dk.

Fremtidens sundhedsdata

Af Sine Andersen.
Test manager
- amPHI Systems

Thomas Schmidt.
Lektor
- Syddansk Universitet

Hvert minut indsamles store mængder data på verdens hospitaler. Ofte indsamles samme data flere gange - og lagres i forskellige systemer. Alligevel hænder det, at de relevante data ikke er tilgængelige i beslutningsøjeblikket. Eller at man simpelthen misforstår de data, man har til rådighed.

Begge dele kan udløse utilsigtede hændelser. I 2020 blev 293.297 sager rapporteret til den danske patientsikkerhedsdatabase. En oplagt vej til at reducere utilsigtede hændelser i det danske sundhedsvæsen er at gøre data tilgængelige - og sikre fleksibel anvendelse.

Her spiller standardisering en afgørende rolle ved at sikre pålidelig transport og brug af data på tværs af sektorer og systemer. Dette har man arbejdet med længe i Danmark, og som det fremgår af flere artikler i dette nummer, er vedvarende fokus på opdatering af standarder en vigtig forudsætning for fremtidens sundhedsvæsen.

I netop disse måneder sker der rigtig meget på denne front i Vestdanmark, hvor man udruller nye EPJ-systemer i både Region Syd og Nordjylland. Nye systemer medfører forandring, men også potentiale. Denne vinkel bringer vi også i spil i dette nummer ved at se på en række innovative løsninger og projekter, som på forskellig vis søger at skabe ny viden ved smart brug af eksisterende data. Bruger vi data rigtigt, kan der udledes ny information, som skaber mere viden. Også her er genanvendelse af data et vigtigt fundament.

Ved at sætte fokus på innovativ og smart brug af data skal udbyttet undersøges, i forhold til hvordan disse metoder og initiativer kan have en positiv indflydelse på fremtidens sundhedsvæsen. Ved at tænke innovativt om brugen af data muliggøres en lang række muligheder såsom deling af data mellem systemer, standardisering og automatisering ved hjælp af kunstig intelligens.

God læselyst!



Medicoteknik
Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
info@techmedia.dk

Ledelse:
Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder inden for sundhedsteknologi leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke faget, både nationalt og internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Sine Andersen. Test manager
- amPHI Systems
Thomas Schmidt. Lektor
- Syddansk Universitet

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk. Telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
Adm. dir. Peter Christensen, TechMedia A/S

Produktion:
TechMedia A/S

Tryk:
PE Offset A/S

Abonnement:
Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk

Oplag:
Trykt oplag: 2.490 stk.
On-line læsere: 1.168 stk.

Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 72

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 06

Annoncekoordinering:
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 82

Kontakt DMTS:
Sekretær & kasserer Per Overgaard Rasmussen
Vester Søgade 68 st. th., 1601 København V
E-mail: por@dmts.dk. Telefon: +45 21 39 02 32

Formand Kim Dremstrup
Aalborg Universitet,
Institut for Medicin og Sundhedsteknologi

Næstformand Peter Sommer
Medicoteknisk Leder
- Region Sjælland
Holbæk, Roskilde og Køge

Tilmelding til DMTS:
www.dmts.dk/om-dmts/bliv-medlem-af-dmts/

Citater fra artikler i Medicoteknik skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse. Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

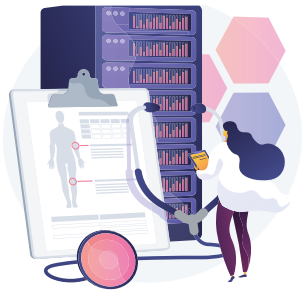
ISSN 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

Læs - og del - bladet på: medicotek.dk

NORDISK MILJØMÆRKNING
5041 0309
TRYKSAG

Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2022 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Fremtidens sundhedsdata

6 Fremtidens sundhedsdata er standardiseret, detaljeret – og FHIR-baseret

10 NordEPJ skaber sammenhæng

16 MedCom moderniserer standarder

18 Talegenkendelse kræver klog implementering

20 Kunstig intelligens finder blødning i medicinsk fritekst

24 Genanvendelse af data bremser multiresistente bakterier

26 Mod højere kvalitet i medicinsk kodning

28 Fra kernefysik til billeddiagnostik

Advanced Monitoring Technology for Perioperative Care

Taking Noninvasive Monitoring to New Sites and Applications™ with Root®



Root is a versatile and expandable platform that provides noninvasive and continuous:

- Total Haemoglobin (SpHb®)
- Pleth Variability Index (PVi®)
- SedLine® Brain Function Monitoring
- O3™ Regional Oximetry
- Oxygen Reserve Index™ (ORi™)



Birgitte Schytte
Clinical Sales Representative, Denmark
Email: birgitte.schytte@masimo.com
Direct Mobil +45 26 339 112
Website: masimo.co.uk

Masimo

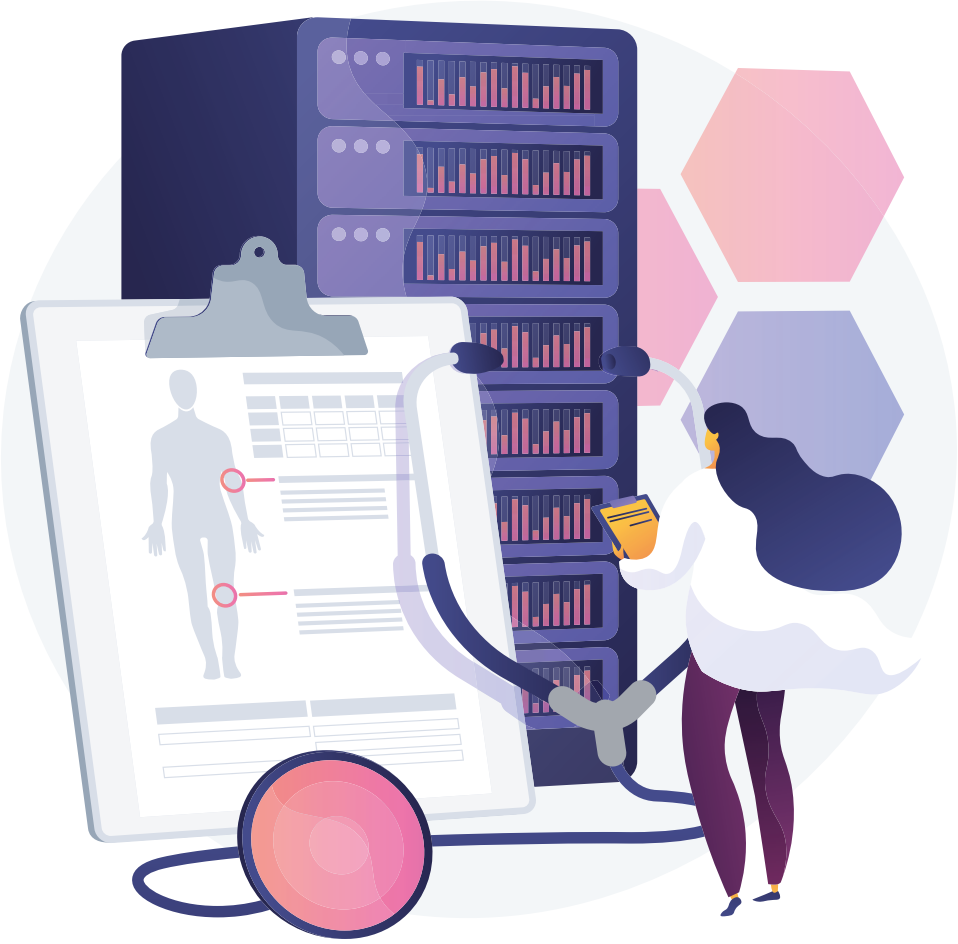
Fremtidens sundhedsdata er **standardiseret, detaljeret – og FHIR-baseret**

Standarden HL7 FHIR kan blive afgørende for opbygningen af en national infrastruktur for sundheds-it, hvor vi rutinemæssigt opsamler data i klinisk praksis, mens vi bevarer denne datas betydning på tværs af sundhedssektorens mange it-systemer og anvendelsesscenarier.



Af Kirstine Rosenbeck Gøeg.
Ph.d., ejerleder
- Rosenbeck Informatics ApS
og medlem af HL7 Danmark

Jeg ser dem alle steder: Overskrifterne om at AI og beslutningsstøtte giver bedre muligheder for at anvende sundhedsdata til at forbedre sundhedsvæsenet og danskernes sundhed. Også i dette magasin - og ikke mindst i parterne på sundhedsdataområdets vision om, at »Danmark skal være internationalt førende i brug af sundhedsdata ved at skabe en mere enkel og smidig adgang til data, muliggøre avancerede dataanalyser på tværs af datakilder og sikre høj datasikkerhed og gennemsigtighed om brugen af data«. Det lyder godt, fornuftigt og simpelt. Men djævlen ligger i detaljen, for forudsætningen for, at visionen bliver til virkelighed, er god datakvalitet. Dokumentationspraksis, informationsmodellering og datakvalitet er grundlaget for at kunne bygge AI og beslutningsstøtte. Og i en virkelighed, hvor det kliniske personale er en sparsom ressource, skal data kunne opsamles rutinemæssigt - det vil sige uden ekstra tidsforbrug.



Det kliniske personale er en sparsom ressource, så data skal kunne opsamles rutinemæssigt - uden ekstra tidsforbrug.

Mange aktører

Mange aktører har interesser i, hvordan og i hvilket tempo sundhedsdata standardiseres. Den danske infrastruktur for sundheds-it er karakteriseret ved en blanding af nye og gamle løsninger af mere eller mindre kritisk karakter og med mange interessenter. Sundhedsdatastyrelsen, MedCom, Sundhed.dk, RKKP m.fl. ejer stadig mange af de løsninger, der vedrører indberetning og udveksling af data. Infrastrukturen er altså præget af mange forskelligartede aktører.

Dertil kommer, at regioner og kommuner i stigende grad er stærke selvstændige spillere, som også udbyder og udvikler fællesregionale og fælleskommunale løsninger. Sundheds-it-leverandørerne har ligeledes stor interesse i sundheds-it-infrastrukturen, fordi de i udviklingsprojekter repræsenterer både rådgiver- og udviklersiden af projekterne.

Glem laveste fællesnævner

HL7 Danmark er en medlemsorganisation, der samler centrale aktører og bidrager til at finde balancen mellem ▶

MEDICAL
SCANDINAVIA





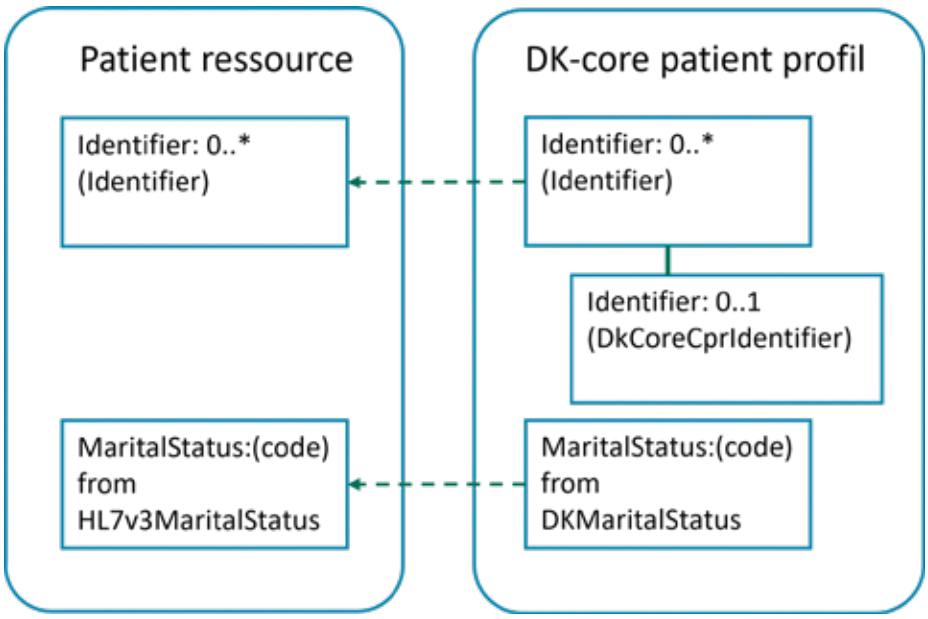


Mizuho

Mizuho mobile operationslejer til ethvert behov.

- Længdeforskydning helt op til 665mm
- Patientvægt op til 450 kg
- Selvnivellerende støtteben = plant leje uanset underlag
- Avanceret fjernbetjening med mange funktioner
- Japansk kvalitet

www.mscan.dk



Figur 1. Eksempel på attributter, som dk-core specificerer i den danske »patientprofil« ud fra den internationale »patientressource«. Dk-core specificerer, at en af de ID'er, man har på en patient, kan være et officielt dansk cpr-nummer. Desuden specificerer dk-core, at man skal bruge kodelisten for danske civilstatusser, der stemmer overens med de civilstatusser, Landspatientregisteret definerer, og dermed er en udvidelse af den internationale civilstatuskodeliste.

standardisering og fleksibilitet. Opgaven er at finde en måde at koordinere indsatsen på - uden at ødelægge fleksibiliteten og agiliteten i forhold til nye forretningsområder. Og vi kan ikke nøjes med laveste fællesnævner, hvis vi vil realisere Danmarks visioner om at være førende på sundhedsdata.
Det er således medlemmerne af HL7 Danmark, som i arbejdet med modellering af danske forhold i forhold til klinisk indhold giver et første bud på, hvilken detaljeringsgrad i standardiseringen der skal løfte dansk sundhedsvæsen i fremtiden. Samtidig er det afgørende at finde måder at forme og modellere fremtidens data på, som tillader udvikling i forskellige hastigheder.

Modellering med FHIR

FHIR-standarden er neutral i forhold til arkitektur-paradigmer og kan derfor bruges både i en besked, i mikro-services, som staging-lag i et datavarehus osv. Paradigme-neutralitet er et »key selling point« for FHIR, for uden neutralitet vil demografiske patientdata, diagnoser, observationer, spørgeskemaer m.m. blive modelleret på forskellige måder i forskellige arkitektur-paradigmer. FHIR-modellering betyder således, at modeller kan (gen)bruges i mange forskellige arkitektur-sammenhænge.
HL7 Danmark har ansvaret for at tilpasse den internationale HL7 FHIR-standard til danske forhold og dermed udvikling af kernemodellerne i dk-core. Dk-core er udtrykt ved hjælp af en »FHIR implementation guide«, som indeholder den tekniske specifikation, men som også bare er en webside, der forklarer, hvordan man skal bruge de danske FHIR-profiler.
Et eksempel er vist i *figur 1,* hvor forskellen mellem den internationale FHIR-standards »patient ressource« og den danske »patientprofil« er illustreret.

Åbne modeller

Det er internationalt helt almindeligt, at kliniske informationsmodeller findes både som brede generelle modeller og som meget specifikke modeller, der bruges i forskellige konkrete løsninger. Forskellen er illustreret i *figur 2*, som viser, at FHIR-modeller for at opnå anvendelse inden for forskellige brugsscenarier kan karakteriseres i forhold til grader af modelleringsmæssig åbenhed.
Modelleringsmæssig åbenhed betyder, at få attributter er obligatoriske, og at man er forsigtig med at begrænse modellerne. Det gælder for eksempel, når dk-core specificerer, at man gerne må angive et officielt cpr-nummer, men at det ikke er obligatorisk. Det giver mulighed for at anvende patientressourcen i brugsscenarier, hvor man kun har et erstatnings-cpr-nummer, eller hvor patienten har et patient-id fra et andet land.
Anvendelsesmodellerne er ofte modelleringsmæssigt smallere. Et godt eksempel på noget, der er modelleringsmæssigt smalt, er indberetninger. I den nye kommunale indberetning, KLGateway, indeholder patientressourcen udelukkende én attribut af typen dansk cpr-nummer og én attribut, der angiver SOR-id for patientens journalførende organisation. Se *tekstboksen til højre* for eksempler på danske anvendelser af HL7 FHIR.
Den opadgående pil i *figur 2*, der hedder »dependencies« (afhængigheder), er således helt afgørende for detaljeringsniveauet for standardisering af danske sundhedsdata. Pointen er, at vi først og fremmest bør sørge for, at vores anvendelsesmodeller forholder sig til de samme harmoniserede kernemodeller.

FHIR og danske sundhedsdata

Med de muligheder FHIR-standarden giver i det danske sundheds-it-landskab, er det naturligt, at det fører til en diskussion om, hvem der har initiativretten? Hvem har myndigheden til at beslutte, hvad kernemodellerne skal indeholde? Hvem koordinerer og løser problemer, når forskellige FHIR-projekter modellerer samme type sundhedsdata på forskellige måder?
Fra et HL7 Danmark-perspektiv har vi

HL7 FHIR

HL7 International er en standardiseringsorganisation, der har sit udspring i USA, men som i dag anvendes i hele verden. Særligt standarden HL7 FHIR, der netop har haft 10-års fødselsdag, har bredt sig hurtigt. Man fristes til at sige »som en steppebrand«, fordi FHIR faktisk udtales som ildebrand på engelsk (fire) og har en flamme som logo.
HL7 Danmark er en lokal affiliate af HL7 International og har til opgave at tilpasse den internationale standard til danske forhold. En af HL7 Danmarks indsatsområder er at udgive dk-core, dvs. den kernemodel, som teknisk beskriver, hvilke udvidelser og begrænsninger der skal lægges på den internationale standard, for at den bliver anvendelig i Danmark.
HL7 Danmark er en medlemsorganisation, hvor både offentlige og private virksomheder, institutioner og organisationer betaler kontingent og bidrager med frivillig arbejdskraft. HL7 fungerer som et udvalg i regi af - og sekretariatsbetjenes af - Dansk Standard.

Danske anvendelser af HL7 FHIR

Flere organisationer bidrager til FHIR-udviklingen i Danmark. Som eksempler på vigtig nationalt dækkende infrastruktur, der er baseret på FHIR, kan nævnes:

- KL's fælleskommunale informationsmodel (FKI) er en kernemodel for dokumentation af tilstande og indsatser på det kommunale sundheds-, ældre- og voksensocialområde.
- KL's projekter KLGateway, FFB uddata og FFB system-til-system er anvendelsesmodeller, som vedrører indberetning og udveksling af data på det kommunale sundheds-, ældre- og voksensocialområde.
- Det fælleskommunale projekt K-PRO, som er en kommunal løsning til Patient Rapporteret Oplysning, der bliver tilgængelig via FUT og dermed er en anvendelsesmodel.
- MedComs moderniserede meddelelser »hospital notification« (Advis om sygehusophold) og »care communication« (udvidet korrespondancemeddelelse) er anvendelsesmodeller, som udveksles ved hjælp af eDelivery.
- Regionernes projekt Fælles Udvikling af Telemedicin (FUT) er en FHIR- og REST-baseret infrastruktur, der kan bruges som backend for fællesregionale/fælleskommunale telemedicinapplikationer på tværs af faglige områder.

Listen illustrerer, at anvendelserne af FHIR findes på forskellige niveauer og udnytter forskellige arkitekturer.

hidtil kunnet udgive dk-core med prædikatet »HL7 Danmark godkendt«, hvilket betyder, at HL7 Danmarks medlemmer har anbefalet den profilering, der er indeholdt i dk-core. Men fordi HL7 Danmarks arbejde med dk-core i høj grad er baseret på frivilligt arbejde, har det indtil for nylig været uafklaret, hvordan dk-core skulle stilles i forhold til andre standarder i den danske sundhedssektor. Den særlige organisatoriske situation har medført diskussion, om hvorvidt det overhovedet var muligt at få godkendt dk-core i det rådgivende udvalg for standarder og arkitektur (RUSA), fordi de standarder, som RUSA godkender, typisk forud for godkendelsen har været i høring hos alle relevante offentlige parter. Den opgave har en organisation baseret på frivillige kræfter svært ved at løfte, men en løsning er på vej *(se tekstboksen til højre)*.

Banebrydende muligheder

HL7 Danmark har ikke en fiks og færdig strategi for standardisering af danske sundhedsdata eller en strategi, der sikrer, at alle organisationer dokumenterer bestemte problemer - for eksempel tryksår. Vi kan heller ikke vide, om alle organisationer beskriver tryksår fuldstændig ens.

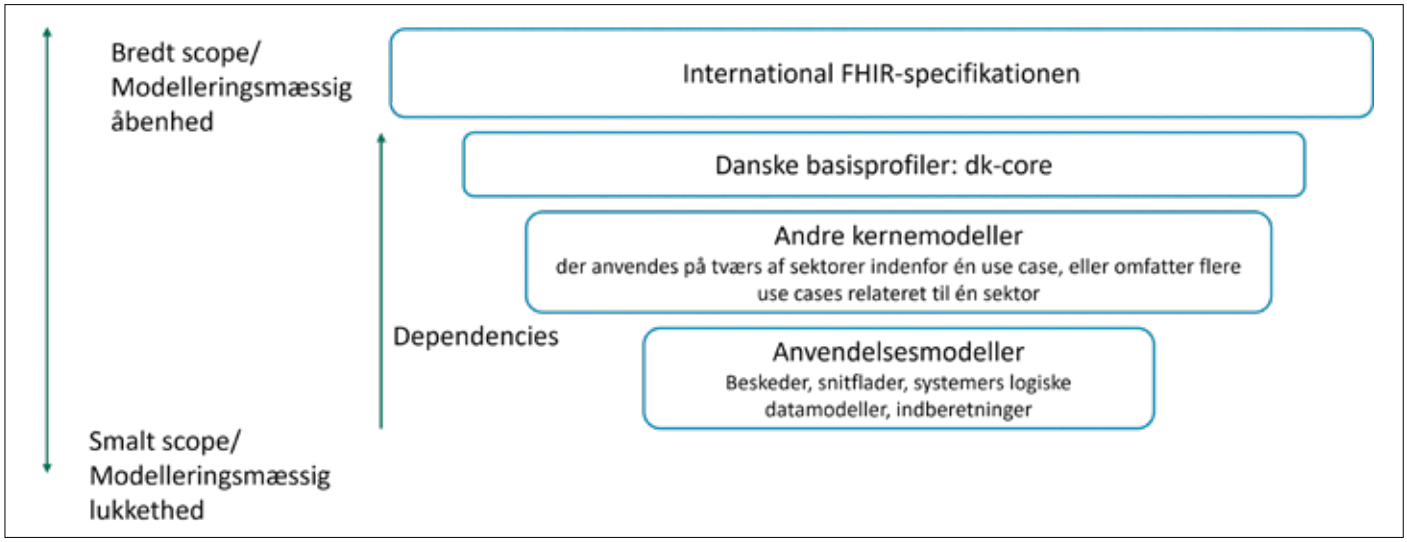
Men vi kan sikre de modelleringsmæssige afhængigheder og en fornuftig standardiseringsgrad. Det betyder, at vi kan komme til at vide, i hvilke databaser, ned i hvilke modeller og med hvilke koder vi skal søge for at finde ud af, hvilke data der allerede eksisterer. Og det åbner for fuldstændig banebrydende muligheder for at udnytte detaljerede og rutinemæssigt opsamlede data på tværs af sektorer og systemer.

Dermed er der en direkte værdikæde fra informationsmodellering (ved hjælp af FHIR) og til at styrke Danmark som internationalt førende i brug af sundhedsdata.

Tilpasning til danske forhold

Sundhedsdatastyrelsen, RUSA, HL7 Danmark og MedCom har i 2022 igangsat et samarbejde, der skal sikre, at dk-core kan ejes af HL7 Danmark, men forvaltes af MedCom, som dermed kommer til at have ansvar for høringsdelen. Samarbejdet baner vejen for, at dk-core kan optages i Sundhedsdatastyrelsens standardkatalog. Dette sender et signal om, at offentlige parter og leverandører med sindsro kan anvende dk-core, fordi høringer og driftsmæssige rammer ligger i direkte forlængelse af øvrige standarder, der anvendes i sundhedssektoren.

HL7 Danmark har indtil videre haft fokus på demografi og administrative oplysninger i dk-core. Næste version af dk-core kommer til at omfatte anbefalinger for modellering af tilstande/diagnoser og observationer.



Figur 2. FHIR-modeller kan, for at opnå anvendelse inden for forskellige brugsscenarier, karakteriseres i forhold til grader af modelleringsmæssig åbenhed. Modelleringsmæssig åbenhed betyder, at få attributter er obligatoriske, og at man er forsigtig med at begrænse modellerne. Omvendt er modelleringsmæssig lukkethed kendetegnet ved mange obligatoriske attributter.

NordEPJ skaber sammenhæng

Når Region Nordjylland tager en ny EPJ i brug, kan klinikerne se frem til et mere sammenhængende og brugervenligt system, der understøtter den sundhedsfaglige hverdag.

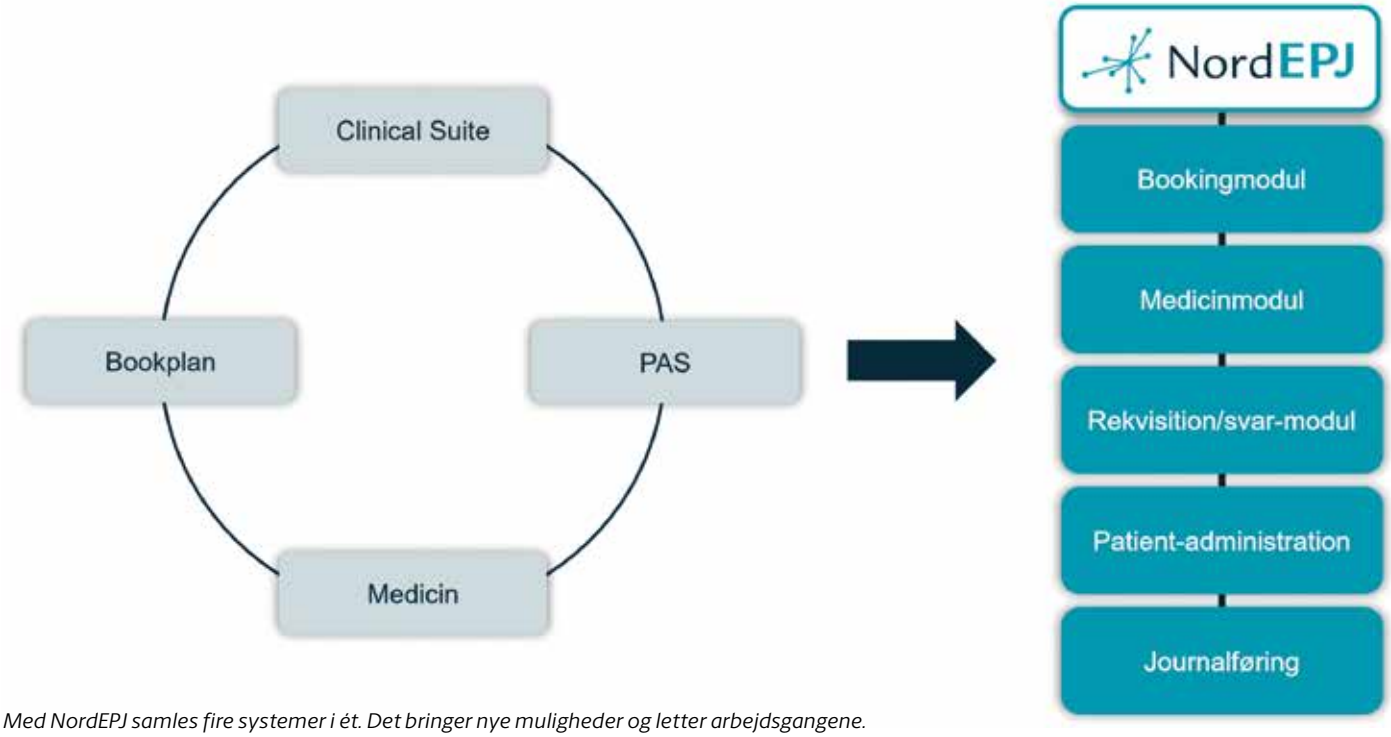


Af Stine Hyldgaard.
Kommunikationskonsulent
- Region Nordjylland

Det var et naturligt og nødvendigt skridt, da Region Nordjylland i 2018 meldte ud, at de begyndte at se sig om efter en ny EPJ. Regionen er nemlig den eneste kunde på det nu 13 år gamle EPJ-system, der anvendes på de nordjyske hospitaler i dag, og leverandøren har stoppet for udviklingen af systemet.
- I Region Nordjylland er der høje ambitioner om at transformere det nordjyske sundhedsvæsen gennem digitalisering, og vores nuværende EPJ kan ikke længere understøtte de ambitioner, fortæller Klaus Larsen, der er it-direktør i Region Nordjylland.
- Vi vil gerne aktivt præge den digitale fremtid ved at udnytte digitale teknologier til at skabe værdi for patienten. Til det har vi brug for en ny EPJ, som er mere fleksibel, giver mulighed for mobilløsninger, og som lettere integrerer med telemedicinske løsninger og andre af nutidens krav til en moderne platform for sundheds-it. Det får vi med NordEPJ, siger Klaus Larsen.

Genanvendelse af data

NordEPJ giver også medarbejderne på de nordjyske hospitaler mulighed for at genanvende sundhedsdata i væsentlig højere grad end i dag.
Som det ser ud nu, udgøres kernesystemerne på Region Nordjyllands hospitaler af selvstændige systemer bestående af den elektroniske patientjournal (Clinical Suite), patientadministrationssystemet (PAS), medicinmodulet og bookingsystemet (Bookplan). Men når hospitalerne dette forår implementerer NordEPJ, er disse fire systemer samlet i ét - inklusive rekvisition/svar. Det bringer nye muligheder med sig, der letter arbejdsgangene.
Et konkret eksempel: En lægesekretær på et nordjysk hospital skal i dag indtaste patientens cpr-nummer i både det patient-administrative system (PAS), bookingsystemet (Bookplan) og den elektroniske patientjournal (Clinical Suite), når der registreres i systemerne. Det bliver anderledes med NordEPJ, fortæller Anne-Marie Falch, der er programleder på NordEPJ:
- I NordEPJ hænger modulerne Patientadministration, Journalføring og Booking sammen, og derfor kan man nøjes med at indtaste patientens cpr-nummer én gang, når flere arbejdsgange udføres om den samme patient.
Med NordEPJ vil det også være muligt at se prøveresultater flere forskellige steder i systemet. Som bruger kan man for eksempel vælge, at data fra prøvesvar skal vises grafisk i en kurve/tabel sammen med andre data såsom medicinordination. Det er også muligt at få sam-



Med NordEPJ samles fire systemer i ét. Det bringer nye muligheder og letter arbejdsgangene.



- Vi vil gerne aktivt præge den digitale fremtid ved at udnytte digitale teknologier til at skabe værdi for patienten. Til det har vi brug for en ny EPJ, fastslår Klaus Larsen, it-direktør i Region Nordjylland.



Tre regioner kan samarbejde om leverandørstyring og prioriteringer i forhold til videreudvikling af systemet. Det giver »mere it for pengene«, siger Michael Braüner Schmidt, der er formand for NordEPJs programstyregruppe.

menstillet notater, prøvesvar, diagnoser, medicin m.m.
- Overblikket giver flere lettilgængelige informationer og data, uanset hvilken faggruppe man hører til. Det er altså samme data, men vist på nye måder til gavn og overblik for brugerne, fortæller Anne-Marie Falch.

Afgørende integrationer

Selv om de helt store og centrale systemer er samlet i NordEPJ og dermed sikrer, at data flyder lettere, så skal NordEPJ stadig tale sammen med de mange andre it-systemer på de nordjyske hospitaler. Der skal være styr på adskillige store og komplekse systemintegrationer, hvis det skal lykkes at skabe sammenhæng hele vejen rundt.
- Uden de rette integrationer er NordEPJ simpelthen ikke anvendeligt i den kliniske hverdag. Det kan for eksempel være integrationer til forskellige specialesystemer og nationale systemer, fortæller Anne-Marie Falch.
Der arbejdes med flere forskellige typer af integrationer for at blive klar til NordEPJ. Der er for eksempel de dybe integrationer, hvor man flytter data fra ét system over i NordEPJ. Et eksempel

B|BRAUN
SHARING EXPERTISE

NEXADIA

DIN SKALÉRBARE INTEGRATIONSPLATFORM – NÅR DIT DATAGRUNDLAG GØR EN FORSKEL FOR PATIENTEN





NEXADIA HJÆLPER MED AUTOMATISK OPSAMLING AF SUNDHEDS- OG TEKNISKE DATA FRA SAMTLIGE ENHEDER I DIALYSEAFDELINGEN*

*Nexadia kommunikerer med alle enheder i dialyseafdelingen – tovejskommunikation med hæmodialysemaskiner, afdelingens koncentratanlæg (EcoMix), vandanlæg og indeholder derudover et modul for peritonealdialyse.

B. Braun Medical A/S | Dirch Passers Allé 27 | 2000 Frederiksberg | tlf.: 3331 3141 | www.bbraun.dk



Alle sundhedsfaglige medarbejdere gennemfører e-læring. Nogle steder, som her i psykiatrien, suppleres der med hands-on-undervisning.



- Overblikket giver flere let tilgængelige informationer og data, uanset hvilken faggruppe man hører til, fortæller programleder Anne-Marie Falch.

på dybe integrationer er integrationen til laboratoriesystemet, hvor svar på undersøgelser læses ind i NordEPJ.
Derudover arbejdes der med de såkaldte »trykknaps-integrationer«, som er med til at sikre brugernes oplevelse af at arbejde i ét samlet system. Som navnet indikerer, kan brugerne trykke på en knap i NordEPJ, hvis de har brug for at komme over og arbejde i et af de eksterne systemer. Herved overføres brugerrettighederne og patientoplysningerne. Men det er rent faktisk et tredjepartssystem, der arbejdes i, og ikke NordEPJ.
- Et eksempel på et system, der er oprettet en trykknap-integration til, er den EKG-løsning, vi benytter i Region Nordjylland. Med et tryk på en knap i NordEPJ kan brugerne række over i EKG-systemet og arbejde videre der. Men oplevelsen vil stadig være, at man arbejder ud fra samme system, fortæller Anne-Marie Falch.

Data opsamles automatisk

Som et supplement til NordEPJ har Region Nordjylland købt en platform, der automatisk kan opsamle data fra medicoteknisk udstyr, så disse nemt kan stilles til rådighed i både patientbehandling, kvalitetsarbejde og forskning. Den nye platform kommer med mange gevinster.
- Platformen gør det lettere at genbruge målte medicodata på tværs af afdelinger, specialer og hospitaler. Samtidig reduceres og konsolideres antallet af tekniske løsninger for automatisk indsamling og opbevaring af medicodata, fortæller it-direktør i Region Nordjylland, Klaus Larsen.
Derudover giver løsningen også et løft til både it-sikkerhed og patientsikkerhed. Det bliver nemlig nemmere at efterleve kravene til it-sikkerheden, når alle data håndteres i samme infrastruktur. I og med at løsningen sikrer en direkte binding mellem patientens identitet og de registrerede data, højnes patientsikkerheden også.
Den nye platform bliver dog først implementeret efter NordEPJ.
- Vi har anskaffet platformen, og vi er selvfølgelig spændte på at komme i gang med at bruge den og mærke de gevinster, det bringer med sig. Men lige nu er der brug for ro omkring den store implementering af NordEPJ, som vi står overfor i foråret. Derfor må dette vente lidt endnu, forklarer Klaus Larsen.

Vestdansk it-samarbejde

Det er en velafprøvet journal, Region Nordjylland tager i brug. Region Midtjylland har allerede arbejdet i EPJ'en fra Systematic i 10 år, og Region Syddanmark er netop nu i gang med at implementere samme system. Selv om der er lavet lokale tilpasninger i EPJ-systemet i de tre regioner, så gør valget af den samme EPJ-leverandør alligevel, at Region Nordjylland, Region Syddanmark og Region Midtjylland fremadrettet vil stå over for ens eller overlappende udviklingsbehov.
Derfor har dette leverandørfællesskab åbnet nye perspektiver for øget samarbejde på it-området. De tre regioner kalder det nye samarbejde VIS - Vestdansk IT-Samarbejde.
- Formålet med VIS er, at de tre regioner kan drage nytte af hinanden i et fælles samarbejde om leverandørstyring og prioriteringer i forhold til videreudvikling af systemet. Det kan bidrage til »mere it for pengene«, fortæller Michael Braüner Schmidt, der er lægefaglig direktør på Aalborg Univer-



Din samarbejdspartner inden for endoskopi

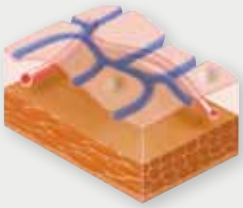
Få det stærkeste endoskopi-setup med fremtidens teknologi



Medivators
Gennemstiksvaske-maskine med to asynkrone vaskekamre og kassettesystem



G-EYE
Dokumenteret forbedret ADR på 26 % i forhold til traditionel HD-endoskopi



i-scan
Øger muligheden for at detektere slimhindeforan-dringer i et tidligt stadie



Discovery AI
Endoskopisystem med kunstig intelligens



3D Scopepilot
navigationssystem til koloskopi

Kontakt os, eller besøg www.santax.com for mere information om produkterne.

HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com



Foto: Jesper Larsen.

Fremtidens sundhedsvæsen i Region Nordjylland bygges ikke kun med mursten som her ved Nyt Aalborg Universitetshospital. Regionen indfører også en ny elektronisk patientjournal.



Foto: Line Bloch Klostergaard.

sitetshospital og formand for NordEPJs programstyregruppe.
- Udover de fordele, der ligger i samarbejdet om systemudvikling, så giver leverandørfællesskabet også den fordel, at de sundhedsfaglige medarbejdere i Vestdanmark får lettere ved at vikariere på tværs af regionsgrænserne, når kernesystemerne er de samme, påpeger Michael Braüner Schmidt.

Godt at komme i gang

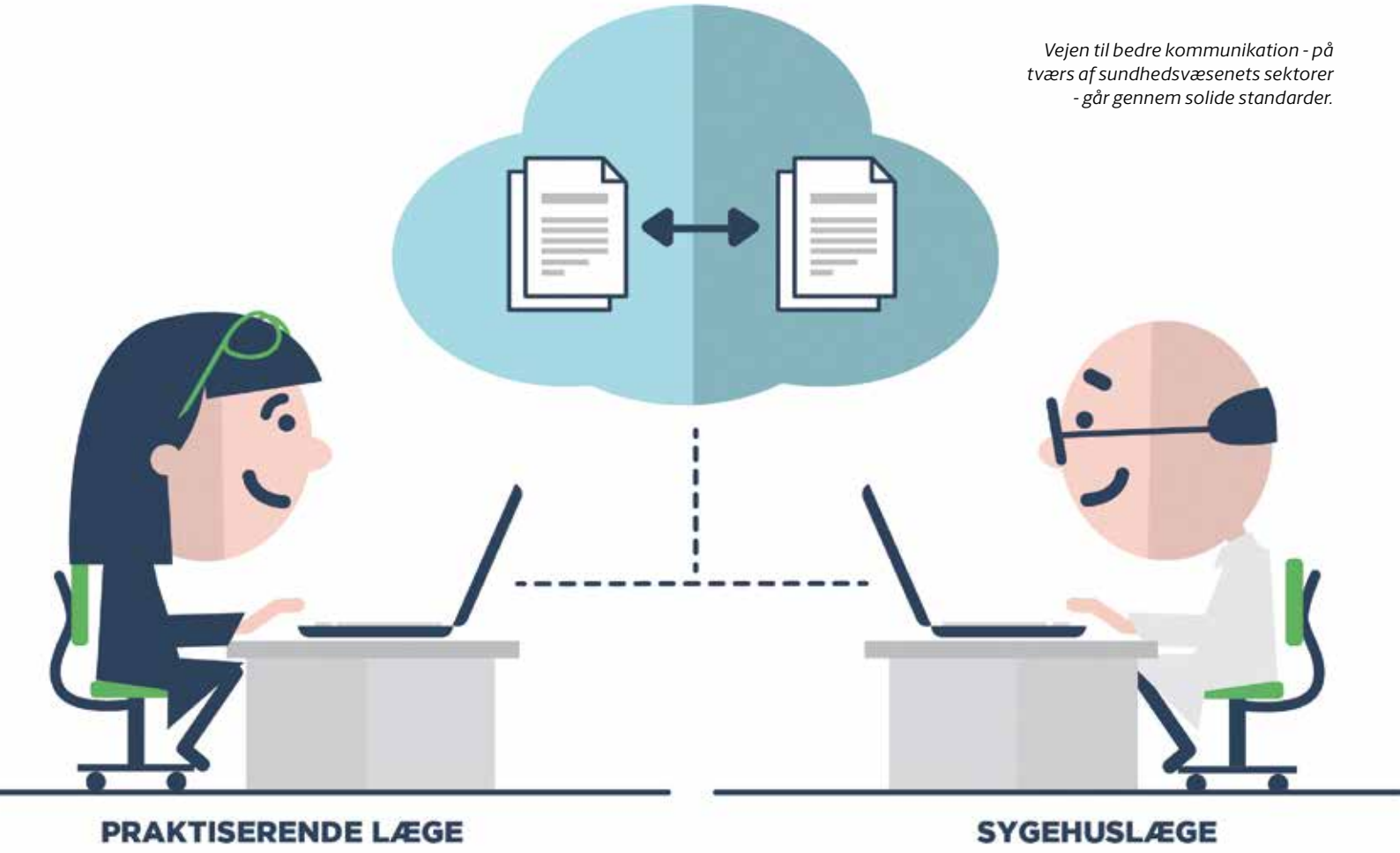
Undervisningen i NordEPJ er i fuld gang, så medarbejderne på de nordjyske hospitaler er klædt godt på til skiftet af EPJ sidst i marts. Alle sundhedsfaglige medarbejdere skal gennemføre e-læring, og nogle steder suppleres der med hands-on-undervisning. Derudover er der afsat ekstra tid til undervisning af de såkaldte læringsteams, der har en særlig rolle i at bistå deres kollegaer med sidemandsoplæring både under og efter implementeringen.
Men selv om der lægges stor vægt på undervisning i det nye system, kan det ikke undgås, at der går lidt tid, før arbejdsgangene i det nye system for alvor slår igennem, fastslår Michael Braüner Schmidt:
- Selvfølgelig kommer det til at kræve lidt tilvænning i starten. Det gør alt, der er nyt. Men nu er vi så tæt på, at vi efterhånden virkelig bare er ved at glæde os til at komme i gang og få det nye system i hænderne. Med alle de nye muligheder det giver - både nu og på sigt.

NordEPJ

NordEPJ

- I 2019 besluttede Regionsrådet i Region Nordjylland at bevillige 221 millioner kroner til anskaffelse af en ny elektronisk patientjournal.
- Den nye patientjournal leveres af Systematic A/S.
- Her er tale om en standardjournal, og Region Nordjylland tager udgangspunkt i de opsætninger, der kommer med den. Inden for denne ramme vil der dog være mulighed for lokale tilpasninger - både specialespecifikt og på tværs af hele regionen.
- Cirka 200 kliniske medarbejdere fra de nordjyske hospitaler har været inddraget i arbejdet med at beslutte, hvordan brugerfladen i deres nye journal skal være. Der er tale om bred inddragelse af mange forskellige faggrupper, blandt andet læger, sygeplejersker, lægesekretærer, diætister og fysioterapeuter.


Artificial Intelligence.
Human Instinct.
Patient Benefit.
This is
ELUXEO™ ULTRA
Introducing ColoAssist PRO, Fujifilm's new real-time endoscope visualisation system.
The Eluxeo Ultra Platform will continue to evolve, so that our best endoscopy systems for your patients today will remain so tomorrow.
For more information visit www.fujifilm-endoscopy.com
FUJIFILM
Value from Innovation
Simonsen & Weel
ColoAssist PRO
ENDOSCOPE VISUALIZER
Kontakt Simonsen & Weels produktspecialister: Anja Hansen | aha@sw.dk | 22 65 76 25 Jakob Ørntoft Petersen | jpe@sw.dk | 21 71 00 82



Vejen til bedre kommunikation - på tværs af sundhedsvæsenets sektorer - går gennem solide standarder.

MedCom moderniserer standarder

I takt med at sundhedsvæsenet skal håndtere stadig mere komplekse patienter, er der behov for bedre kommunikation på tværs af sektorer. Her kan den internationale standard HL7 FHIR spille en nøglerolle.




Af Thea Mentz Sørensen
og Ole Møller Vilstrup.
Konsulenter - MedCom

MedCom standardiserer deling af informationer på tværs af sektorer i det danske sundhedsvæsen, og det er it-leverandørers og -afdelingers opgave at implementere disse standarder. MedComs standarder holder informationer, der dækker alt fra laboratoriesvar og henvisninger til indlæggelses- og udskrivningsadviseringer og korrespondance-meddelelser (sikker e-mail).

Når disse standarder skal opdateres og moderniseres, tager MedCom både højde for ønsker om ændringer fra sundhedsvæsenet samt den teknologiske udvikling inden for deling af sundhedsinformationer.

For eksempel har der længe været et ønske om forbedring af standarden for indlæggelses- og udskrivningsadviseringer, også kaldet sygehusadvis. I tilfælde af at en borger indlægges, bliver sygehusadviset sendt fra sygehuset til en kommune, hvis kommunen yder services som hjemmepleje, sygepleje eller rengøring til borgeren. På den måde kan disse ydelser pauseres under indlæggelsen.

Lang ønskeliste

I øjeblikket er adviseringen kun målrettet borgere, der er registreret som indlagte, og dermed ikke akut ambulante patienter, som har ophold på et sygehus op til 72 timer uden indlæggelsesregistrering. Der har længe været et ønske om, at sygehusadviset også sendes for de akut ambulante patienter.

Ændringer i sygehusadvis og overflytninger er komplekse at understøtte digitalt, fordi sygehusene har forskellig registreringspraksis. Derfor har

der også været ønsker om at indføre fælles registreringsregler i forbindelse med overflytninger af patienter mellem sygehuse samt bedre dokumentering af patienter på orlov.
Alle disse ønsker til forbedringer har MedCom inddraget i sygehusadviset, ligesom relevante ændringsønsker inddrages, når MedCom-standarder opdateres eller moderniseres generelt. Dette for hele tiden at kunne understøtte de sundhedsfagliges arbejdsgange på bedst mulig måde.

Ny standard

Sygehusadviset er oprindeligt udviklet i formaterne EDIFACT og OIOXML, der løser opgaven med at strukturere informationer. Men leverandørerne har svært ved at finde medarbejdere med kompetencer i disse standarder, der i stigende grad ses som forældede.
I stedet vinder nye standarder indpas, ikke mindst i international kontekst. En af dem er FHIR (udtales med det engelske ord for ild: »fire«. *Se også side 6*).
Anvendelsen af en international standard som FHIR kan medvirke til, at flere udenlandske leverandører har lyst til at bidrage med it-løsninger til det danske sundhedsvæsen ved fremtidige udbud.
FHIR tillader også en høj grad af genbrugelighed, da de tilpassede ressourcer kan genanvendes i flere forskellige standarder. Eksempelvis skal en patients cpr-nummer og navn altid inkluderes, når der sendes et laboratoriesvar og et sygehusadvis, og her kan den samme patientressource genanvendes, hvilket gør implementeringen af flere standarder mindre omfattende.
FHIR er bredt internationalt funderet med et stort fællesskab bag sig, så det altid er muligt at få hjælp, hvis man som udvikler møder problemer eller har brug for sparring. Der er også udviklet gode biblioteker i JAVA og C# til udvikling og implementering af FHIR-standarder samt gode værktøjer til test.

EDIFACT og OIOXML

Disse to standardformater indeholder hver et sæt regler, der beskriver, hvordan data skal struktureres - dog med en smule variation imellem de to. EDIFACT er en international udviklet standard fra 1980'erne, hvorimod OIOXML er udviklet i 2000'erne og kun anvendes i Danmark.

Hvis vi i Danmark skal følge med den internationale teknologiske udvikling, er FHIR det oplagte bud på, hvordan de ønskede ændringer bedst imødekommes. Derfor har MedCom udviklet sygehusadviset i FHIR - og inkluderet de nævnte ændringer.

Omkostninger

I efteråret 2021 igangsatte MedCom en undersøgelse for at afdække omkostningerne ved omlægningen fra EDIFACT og OIOXML til FHIR. Rapporten, som er udført af Deloitte, fremhæver tre parametre:

1. Engangsomkostning ved etablering af FHIR-baseret udveksling af informationer.
2. Udvikling af FHIR-ressourcer, uafhængigt af udvekslingsmetode (for eksempel meddelelsesforsendelse eller datadeling).
3. Omfang af ændringer i indhold og flow, uafhængigt af valg af standard (EDIFACT, OIOXML eller FHIR).

Ifølge rapporten ligger langt de største omkostninger ved modernisering i det tredje punkt, altså ændringer i it-systemer uanset standarden.
I MedCom er vi nødt til at tage højde for den virkelighed, standarderne skal anvendes i, så valget af standardformat er ikke entydigt.
Eksempelvis skal implementering og overgangen til nye standarder koordineres med sundhedsvæsenets parter. I MedCom og på tværs af sundhedsvæsenets aktører, herunder regioner, kommuner og praktiserende læger, er der bred enighed om, at FHIR er vejen frem. Men der er endnu ikke enighed om det rette implementeringstidspunkt. Dette er dog under afklaring i den kommende tid.

Hvor skal vi starte?

Nogle standarder er mere bredt anvendte end andre. Korrespondancemeddelelsen bruges både i den primære og sekundære sektor, som inkluderer for eksempel fysioterapeuter og tandlæger, og på sigt ønskes denne standard også udbredt til socialområdet. Så en ændring i denne standard vil påvirke it-systemer i stort set alle afkroge af sundhedsvæsenet. Derfor vil implementering af FHIR-korrespondance-meddelelsen nok kræve en overgangsperiode understøttet af konverteringsløsninger.
Samtidig har det været efterspurgt, at kommuner kan dele laboratoriesvar, for eksempel en blodtryksmåling, med praktiserende læger, så færre parter involveres. Tilsvarende anvendes sygehusadviset kun mellem to parter, nemlig regioner og kommuner. Så hvis vi starter med at implementere standarderne for sygehusadviset eller laboratoriesvaret, vil det påvirke færre it-systemer, hvilket kan virke mere overskueligt.
Spørgsmålet er, hvem der er klar til at være de første til at implementere de moderniserede FHIR-standarder til udveksling af informationer.
Uanset hvornår FHIR skal implementeres, vil der være en overgangsperiode, hvor flere typer af standarder skal vedligeholdes. Derfor skal der også laves et stort koordineringsarbejde for at lægge en fælles plan for, hvordan dette skal håndteres, hvilket MedCom sædvanligvis har en koordinerende rolle i.
For at følge med den kliniske verden er der behov for ændringer i flere af MedComs standarder, og alle parter er enige om, at FHIR er vejen frem. Spørgsmålet er bare, hvornår det kommer til at ske - og i hvilken rækkefølge.

HL7 FHIR

FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) er et standardformat udviklet af den internationale organisation HL7. FHIR beskriver en række byggeklodser, kaldet ressourcer, som hver indeholder information om et velafgrænset klinisk domæne - for eksempel en patient, medicin eller en tilstand. Disse ressourcer kan sammensættes på forskellige måder afhængigt af formålet.

MedCom

- Er en fællesoffentlig organisation etableret i 1994, ejet og finansieret af Sundhedsministeriet, Danske Regioner og KL.
- Arbejder tæt sammen med sundhedssektorens parter og it-leverandører om at definere kvalificerede løsninger.
- Er et vigtigt mellemled i samarbejdet mellem sygehuse, kommuner og praktiserende læger. Sammenhængen i sundhedsvæsenet understøttes med digitale løsninger, der er med til at sikre patienten og borgeren bedre service og minimere fejl.

Talegenkendelse **kræver klog implementering**

Omilons talegenkendelse er dybt integreret i relevante kliniske systemer. Teknologien sikrer hurtig diktering (tale til tekst) og talestyret navigation med minimal brug af mus og tastatur. Men det afgørende skridt, som let undervurderes, er implementeringen.



Af Per Lundvald.
Director,
Product Development
- Omilon A/S



Det er afgørende, at brugerne oplever talegenkendelsen som et naturligt og integreret element i de daglige arbejdsgange.

Potentialerne i talegenkendelse er veldokumenterede: hurtigere dokumentation og dermed frigørelse af tid til arbejde med patienten, højnet kvalitet af dokumentationen, hurtigere opdaterede journaler og bedre ergonomi. Det er nemt at fokusere på de mange fordele - og undervurdere det afgørende skridt, der sikrer en vellykket indførelse; nemlig implementering.

I Omilon har vi gennem snart 20 år arbejdet med at implementere talegenkendelse i Danmark, Norge og Sverige. Det har omfattet et stort arbejde med teknisk at integrere talegenkendelsen i de kliniske systemer og ikke mindst integrere talegenkendelse i de kliniske arbejdsgange - eller tilpasse arbejdsgangene til brug af talegenkendelse. Altid i tæt dialog med brugerne, hvis bidrag gennem årene har sikret, at vi har fået skabt de rigtige løsninger.

Den rigtige løsning er ikke den samme i alle situationer og heller ikke den samme på tværs af specialer, viser vores erfaring. Dette er en vigtig pointe for en succesfuld implementering af talegenkendelse, og for at sikre at det bliver et værktøj, der optimerer anvendelsen af de centrale kliniske systemer, og ikke bare endnu et system, endnu en teknologi, der ligger ovenpå alle de andre.

Tilføjelsen af nye systemer, der ikke er integreret i eksisterende arbejdsgange, er en medvirkende årsag til stress og udbrændthed blandt læger og sundhedspersonale i Danmark.

Brugerne skal involveres

Netop involveringen af lægerne og det øvrige sundhedsfaglige personale, som skal bruge løsningen i deres daglige arbejdsgange, er helt centralt for en vellykket implementering. En løsning kan være nok så lovende i teorien, men for optimalt udbytte skal brugerne opleve talegenkendelsen som et naturligt og integreret element i de daglige arbejdsgange. Derfor har vi stort fokus på at skabe løsninger, der taler ind i brugernes behov i en presset arbejdsdag.

Den primære business case med talegenkendelse findes ofte i dikteringen, dvs. direkte oversættelse af tale til tekst i realtid. Det er erfaringsmæssigt 4-6 gange hurtigere at registrere tekstuel information med tale end med tastatur og mus.

Mere end tekst

I dagens strukturerede journalsystemer handler den medicinske dokumentation dog om meget mere end blot registrering af tekst. Der skal udfyldes skemaer, afkrydses felter, vælges elementer fra lister, trykkes på knapper osv. Hvis

brugeren skal jonglere med både mus og tastatur, bliver det ikke en effektiv arbejdsgang. Derfor er det væsentligt, at man kan udføre alle disse funktioner med mikrofonen i hånden ved hjælp af integrerede talekommandoer.
Det er her, de ergonomiske fordele bliver tydelige: Når både tastatur og mus erstattes af mikrofonen og stemmen. Talegenkendelse skal med andre ord være et redskab i hele arbejdsgangen med dokumentation, hvis det for alvor skal give mening.

Nye arbejdsgange

Når man implementerer talegenkendelse, medfører det ofte ændringer i arbejdsgange og forskydninger i arbejdsopgaver. Eksempelvis vil registreringsopgaver, som hidtil blev varetaget af en lægesekretær, overgå til lægen. Når lægen selv varetager opgaven, kan registreringen foregå hurtigt og i direkte forlængelse af dialogen med patienten. Men lægesekretæren skal fortsat følge op og foretage en række afledte arbejdsopgaver.
Det er afgørende, at en talegenkendelsesløsning understøtter de nye arbejdsgange forankret i det konkrete udgangspunkt. Arbejdsgangene kan variere mellem hospitaler og sågar mellem specialer, og derfor er det ikke blot nødvendigt med en åben dialog fra start, men også at implementeringen og den dertil hørende undervisning favner de nye arbejdsgange.

Ikke bare teknik

Netop den åbne dialog er blandt de vigtigste redskaber, når en talegenkendelsesløsning skal tilpasses og implementeres. I Omilon ved vi, at det kræver fokuseret arbejde over tid, hvis man skal ændre vaner og arbejdsrutiner. Derfor sætter vi vores kompetencer i spil, når vi tilbyder support, undervisning og opfølgning under hele processen. Altid med udgangspunkt i de erfaringer, vi har opbygget gennem de snart 20 år, vi har arbejdet med implementering af talegenkendelse.
Vores leverance er ikke en succes, blot fordi produktet er leveret. Først når løsningen bruges aktivt i det daglige, og fordelene realiseres, lever vi op til vores målsætning om at hjælpe sundhedssektoren med at frigøre tid fra de administrative opgaver og højne kvaliteten af dokumentationen.

Talegenkendelse i danske journalsystemer

Talegenkendelse anvendes i dag i alle de større journalsystemer i Danmark, Norge og Sverige.
I forbindelse med indførelsen af Epic/ Sundhedsplatformen og Columna er der, i samarbejde med brugerne og hospitalernes implementeringsfunktioner, allerede lagt et stort arbejde i, at talegenkendelsen skal være godt integreret - både teknisk og i de arbejdsgange, der er tilknyttet dokumentationsarbejdet.



B|BRAUN
SHARING EXPERTISE



Med Dialog iQ får du:

- Automatisk desinfektion
- Online serviceportal
- 24 mdrs. vedligeholds interval
- Driftssikkerhed

Kontakt os allerede i dag, hvis du vil høre mere om Dialog iQ.

DIALOG iQ

UDFORDRER DET KENDTE OG DEFINERER NYE STANDARDER

B. Braun samler 50 års erfaring med hæmodialyse i den nye og innovative DIALOG iQ. Sikrer patienten hæmodynamisk stabilitet, præcis dialysedosis og høj brugervenlighed.

B. Braun Medical A/S | Dirch Passers Allé 27 | 2000 Frederiksberg | tlf.: 3331 3141 | www.bbraun.dk

Kunstig intelligens finder blødning i medicinsk fritekst

Kunstig intelligens kan hurtigt fremsøge relevant information i patient-journalers fritekst og yde beslutningsstøtte til sundhedspersonale.

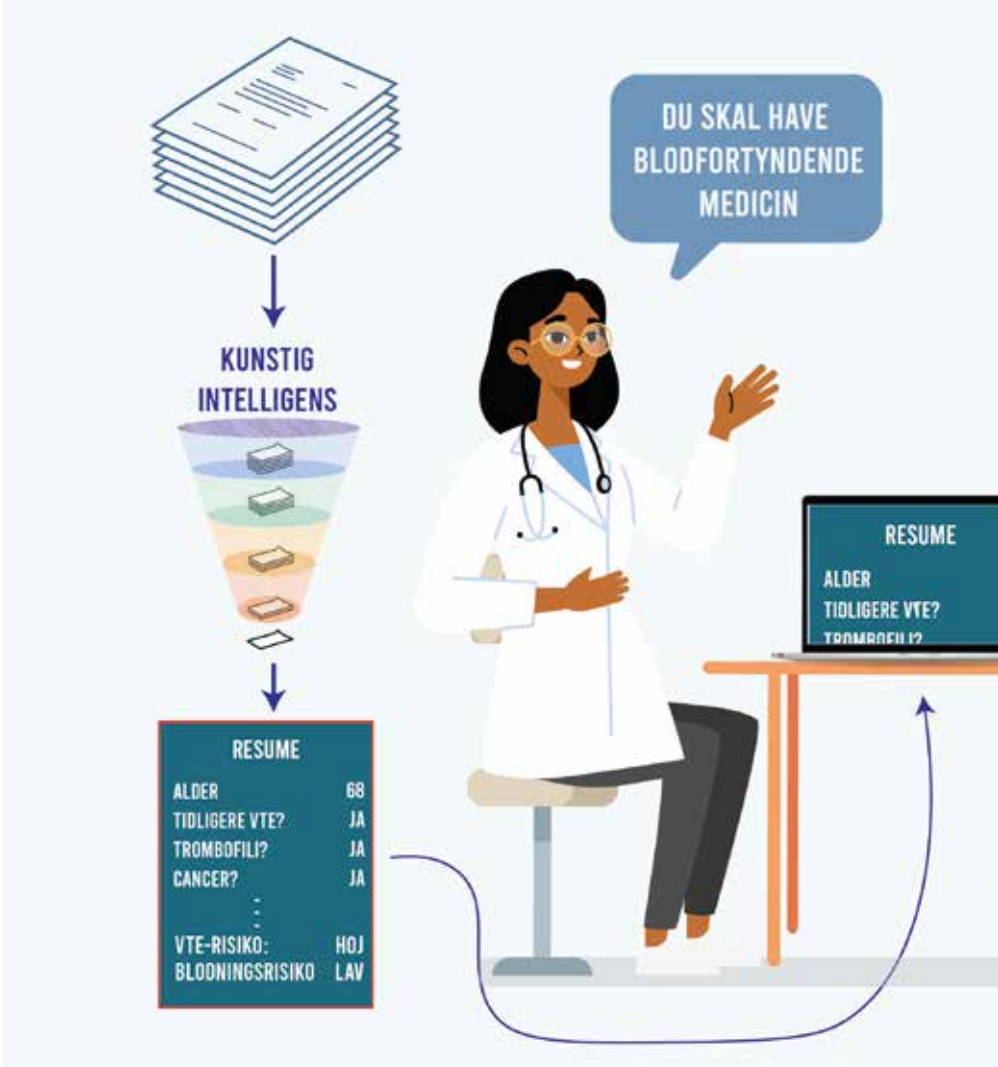


Af Martin S. Laursen.
Ph.d.-studerende
- Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet, Syddansk Universitet

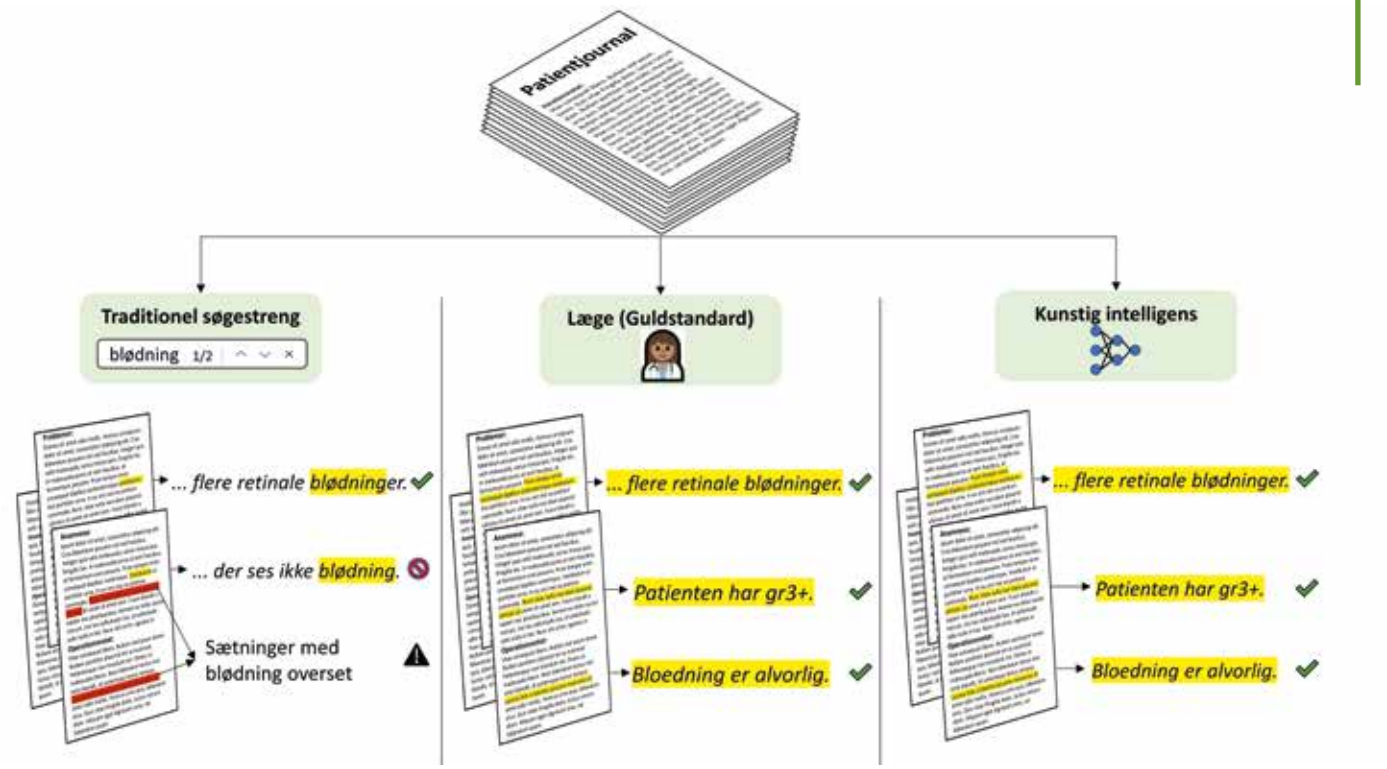
Meget af den tid, sundhedspersonalet bruger på en patient, går med at læse patientjournalen igennem for information, der kan være relevant for patientens nuværende situation og den videre behandling.
Den Intelligente Patientjournal kan ved hjælp af kunstig intelligens gøre det nemmere og hurtigere for sundhedspersonale at finde relevante informationer i den elektroniske patientjournal. *Figur 1* viser et scenarie, hvor kunstig intelligens har læst patientjournalen og fundet de informationer, lægen skal bruge til at behandle patienten.

Talrige informationer

Hver eneste gang en patient har kontakt med sundhedsvæsenet, registreres der information om kontakten i patientens journal i form af et notat. Notatet indeholder en beskrivelse af, hvad kontakten gik ud på. Der bliver lavet et notat på patienten, som kommer på skadestuen med en næseblødning, der ikke vil stoppe, og der bliver lavet et notat, hver gang en indlagt patient tilses af sundhedspersonale.
Notater kan indeholde informationer om alt, fra hvordan skadestuen fik behandlet næseblødningen, til hvad den indlagte patient foretrækker til dessert. Alt sammen er information, som kan bruges til patientens videre behandling i sundhedsvæsenet.
Samlet bliver det til en enorm mængde information om hver enkelt patient, og en stor del af informationen vil være irrelevant, afhængig af hvilken del af sundhedsvæsenet patienten er i kontakt med: Det er meget væsentligt for en kirurg at kende til patientens næseblødning - måske vil patienten bløde mere end normalt under operationen - men kirurgen er typisk ikke interesseret i patientens forkærlighed for vaniljeis.



Figur 1. Den kunstige intelligens finder hurtigt de oplysninger i patientjournalen, som lægen skal bruge for at behandle patienten.



Figur 2. Blødningsepisoder kan findes i patientjournalen ved hjælp af en søgestreng (venstre), ved at lægen læser patientjournalen igennem (midt) - eller ved hjælp af kunstig intelligens (højre).

Det sidste er til gengæld en relevant information på sengeafdelingen, hvor det kan gøre patientens indlæggelse lidt lettere.



Meget af informationen er gemt i ustruktureret fritekst, hvilket betyder, at sundhedspersonale kan blive nødt til at gennemlæse hele patientjournalen for at finde den information, som er relevant for patientens videre behandling.

Finder blødningsepisoder

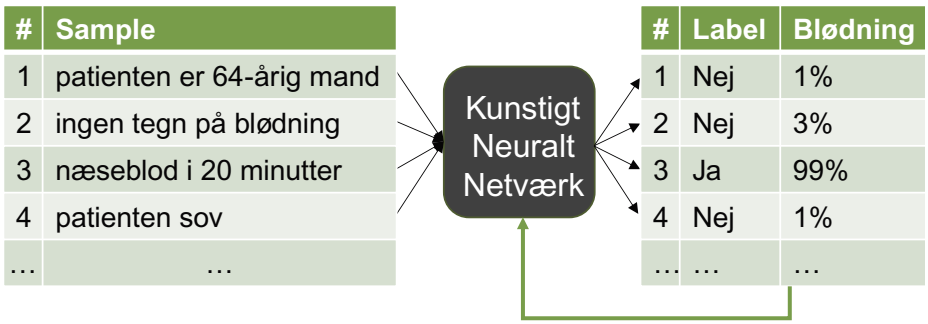
Læger fra afdelingen for Blodprøver og Biokemi på Odense Universitetshospital og ingeniører fra Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet på Syddansk Universitet samarbejder om at udvikle Den Intelligente Patientjournal, som skal hjælpe sundhedspersonale med hurtigt at finde frem til den relevante information.
Den Intelligente Patientjournals første værktøj gør det nemmere at finde de passager i patientjournalens fritekst, som beskriver blødninger.
Blødning inden for 14 dages indlæggelse forekommer hos 3,2 procent af patienter, eksklusive dem som er indlagt til kirurgi, og en tredjedel af disse er svære blødninger, som kan være fatale. Det er nødvendigt at læse igennem friteksten for at søge efter blødningsepisoder, da de ikke nødvendigvis registreres i den statistik, der efterfølgende laves på patientens kontakt med sundhedssystemet og dermed ikke kan fremsøges hurtigt.
Da tidligere blødning er en af de største risikofaktorer for yderligere blødning, bruges information om patientens blødningsepisoder til at vurdere risikoen for, at de får en ny. Denne viden bruges for eksempel til at planlægge operationer, og hvor meget blodfortyndende medicin patienten skal have ved indlæggelse, for samtidig at undgå blødning og blodpropper forårsaget af længere tids sengeleje.

Hvorfor kunstig intelligens?

Figur 2 viser de mulige metoder til at finde blødningsepisoder i patientjournalen - og eksempler på deres resultater.
Hvis lægen læser hele patientjournalen igennem, vil alle blødningsepisoder sandsynligvis blive fundet og medtaget i risikovurderingen. Forskerne bag Den Intelligente Patientjournal estimerer på baggrund af udvalgte patientjournaler, at det tager omkring en time at læse én patientjournal igennem - men at læger typisk kun har tid til at bruge omkring et kvarter på deres forberedelse.
Et alternativ er at lave en søgning på for eksempel »blødning«, som vi kender det fra tekstbehandling og internet. Det er dog ikke muligt at søge i alle patientjournalsystemer. En anden ulempe er, at en søgning også vil finde de tekstpassager, hvor der står, at patienten »ikke har en blødning«. Andre passager, der indikerer blødning, for eksempel »næseblod«, »epistaxis« eller »Urin: Grad 4« og ord med stavefejl, vil ikke blive fremsøgt.
Kunstig intelligens kan finde de samme blødningsepisoder, som lægen kan, men meget hurtigere.

»Forstår« teksten

Den kunstige intelligens bruger et kunstigt neuralt netværk til at læse og »forstå« teksten. At forstå en sætning er, for et neuralt netværk, at udvælge de vig- ▶



Figur 3. Et kunstigt neuralt netværk trænes til at klassificere, om en sætning indikerer blødning. Den grønne pil viser, hvordan netværket indstiller de matematiske operationer bedre og bedre, ud fra at den beregnede sandsynlighed for blødning skal være 0 procent for samples, der ikke indikerer blødning, og 100 procent for samples, der indikerer blødning.

Den Intelligente Patientjournal

Er et tværfagligt forskningsprojekt mellem læger fra afdelingen for Blodprøver og Biokemi på Odense Universitetshospital og ingeniører fra Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet på Syddansk Universitet.
Se mere om projektet på: www.ipj.nu.

tigste features i sætningen og kondensere dem ved hjælp af matematiske operationer, indtil en hel sætning er repræsenteret af et enkelt tal - sandsynligheden for at sætningen indikerer blødning.
Man træner et neuralt netværk ved at give det tusindvis af sætninger (samples) og fortælle det, om sætningen indikerer blødning eller ej (labels). Først transformeres hvert ord i sætningen til en talrække, som repræsenterer det unikke ords betydning og dets relation til andre ord. Forkortelser og ord med stavefejl repræsenteres også.
For hvert sample, det neurale netværk trænes på, indstiller det sine matematiske operationer bedre og bedre til at give en høj sandsynlighed for den korrekte label. Princippet er vist på *figur 3*.

Det neurale netværk bag blødningsværktøjet i Den Intelligente Patientjournal kan efter træning på mere end 20.000 samples finde sætninger, der indikerer blødning, med 95 procent nøjagtighed.

Stort potentiale

Sundhedspersonalet er presset på tid, og kunstig intelligens har et stort potentiale til at mindske den tid, som bruges på at læse patientjournaler igennem.
Alle de tekstpassager i patientjournalen, som indikerer det, som efterspørges, for eksempel blødning, kan fremhæves og præsenteres for sundhedspersonalet med få klik. Dette vil gøre det nemt at skabe et hurtigt overblik over patientens historik, trække tid fra sundhedspersonalets forberedelse og lægge den til kontakten med patienten - samt have potentiale til at øge patientsikkerheden.
Kunstig intelligens kan potentielt trænes til at fremsøge alt, man kan ønske sig, fra den ustrukturerede tekst i patientjournaler. Det vil gøre det muligt at tilbyde beslutningsstøtte til sundhedspersonale baseret på data, som førhen var praktisk umuligt at tilgå. Det kunne for eksempel være blødningsepisoder, der ligger flere år tilbage i patientens lange journal.
Det kræver dog et stort arbejde at træne en kunstig intelligens op til at finde informationer, hvor tusindvis af samples skal læses og gives en label af læger for hver type af information, der skal kunne fremsøges.



Kunstig intelligens gør det nemmere at finde relevante informationer i den elektroniske patientjournal.

EE Healthcare

Smart-teknologi på operationsstuen



Med **Entoli Medical Control** fra Brandon Medical er det muligt at styre audiovisuelt udstyr på operationsstuer gennem et effektivt og sikkert 4K-kompatibelt fiberoptisk netværk og et tilhørende kontrol- og kommunikationssystem. Dette innovative Control Center muliggør let og hurtig opsætning, imens det brugervenlige interface gør det nemt at anvende under selve operationen.

Få adgang til relevant patientdata såsom røntgen, scanning og forudgående undersøgelser samlet på ét sted.

Fiberforbindelserne kan integreres i operationssøjler, uden at de knækker. Oplev ekstremt skarpe billeder og mulighed for at zoome ind på detaljer med billeder i 4K opløsning.

SERVICE • PRÆCISION • TILGÆNGELIGHED

EE Healthcare
Gl. Landevej 2 | 2600 Glostrup
Tel +45 28 95 01 93 | info@ee-healthcare.dk | www.ee-healthcare.dk

DANAK

DANAK-logo/reg. Nr. 485
EE Kalibrering tilbyder DANAK-akkrediteret kalibrering og re-verificering af medicinske vægte

Genanvendelse af data **bremser multiresistente bakterier**

Resistente bakterier er fremtidens store trussel på danske sygehuse. Den bekymrende udvikling omtales som »den langsomme tsunami«. Innovative it-systemer, der genanvender sundhedsdata, er en del af løsningen.



Af Mads Lause Mogensen.
Administrerende direktør
- Treat Systems

Kliniske studier understreger, at den onde cirkel med øget brug af antibiotika, fulgt af øget resistens, kan brydes ved at begrænse brugen af antibiotika generelt. En større effekt ses ved at målrette udvalgte antibiotika med en særlig tilknytning til resistensudvikling, for eksempel cefalosporiner og fluoroquinoloner.
I bredere forstand defineres indsatsen som »Antimicrobial Stewardship«, der refererer til den integrerede og koordinerede indsats for at forbedre kvaliteten af ordineringen af antibiotika i overensstemmelse med lokale retningslinjer. Målet er at forbedre patientresultatet, reducere omkostningerne til behandling af infektiøse patienter og reducere samfundsmæssige og patientrelaterede bivirkninger som resistens og hospitalserhvervede infektioner.



Truslen fra resistente bakterier omtales som »den langsomme tsunami«.

Dokumenteret effekt

Brugen af it-systemer til understøttelse af den koordinerede indsats og tilhørende dokumentation har vist sig at være fordelagtig. It-systemet Treat, udviklet af danske Treat Systems, har haft dokumenteret effekt i form af forbedret overholdelse af retningslinjer, forbedret dækning af den indledende (empiriske) behandling af alvorlige infektioner og reduceret brug af bredspektret antibiotika.
Det er vigtigt at mindske brugen af bredspektret antibiotika, så resistente bakterier ikke udvikler sig yderligere. Derfor er den præcise analyse af, hvilke bakterier der medfører en infektion hos en patient, uhyre vigtig.
Her kan kunstig intelligens og beslutningsstøtte hjælpe lægen til at estimere, hvilke bakterier der er på spil, allerede før de mikrobiologiske analyser er færdige. Treat kommer simpelthen med et kvalificeret bud, der hjælper lægen med at beslutte, hvilken antibiotika der højst sandsynligt vil virke, så man ikke straks forfalder til en bredspektret behandling.
Princippet bag Treat er, at der automatisk indsamles information fra hospitalets eksisterende it-systemer. Herved skabes et struktureret overblik for klinikeren, hvor vitale parametre, klinisk biokemi, mikrobiologiske laboratoriefund og patientens baggrund, symptomer og objektive fund bruges som input til avanceret beslutningsstøtte.

Flere anvendelser

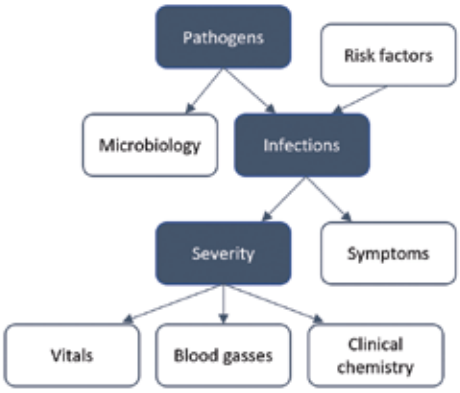
De indsamlede data bruges også til kvalitetssikring, statistik og overvågning af kritiske infektionspatienter samt træning af de enkelte klinikere baseret på egne behandlede patienter.
Figur 1 viser, hvordan Treat understøtter den kliniske udredning og diagnosticering af infektioner ved at assistere klinikeren i valget af det mest rationelle antibiotika ud fra forskellige kliniske nøgleparametre og spørgsmål. Dette gøres ved prædiktion af, hvor alvorlig en mulig infektion er, hvilke bakterier der kunne have forårsaget infektionen, og hvilke resistensmønstre der kunne gøre sig gældende.
Derudover bruger systemet lokalt kalibrerede cost-benefit-beregninger til at rådgive om, hvilken antibiotikabehandling der vil være den mest optimale i overensstemmelse med de nationale retningslinjer for antibiotika-ordination og mikrobiologiske overvågningsdata inden for området af humanpatogene bakterier.
Antibiotika-anbefalinger tager udgangspunkt i eksisterende PRI-dokumenter/vejledninger, så de er i fin samklang med de infektionsmedicinske og mikrobiologiske ekspertanbefalinger. Treat præsenteres med en overskuelig brugerflade, der nemt glider ind i den travle kliniske hverdag i for eksempel akutmodtagelsen.

Personlig medicin

Treat understøtter den digitale transformation og introducerer »personlig medicin« på antibiotikaområdet med avanceret beslutningsstøtte til gavn for både patient og samfund. Systemet sikrer en god og ensartet behandling for alle borgere og skaber sammenhæng mellem kliniske data fra flere systemer som biokemi, mikrobiologi, allergier, behandlinger og risikofaktorer.
Sundhedsstyrelsen har ønsket at styrke beredskabet med speciallæger i akutmodtagelsen, men det er vanskeligt at



Figur 1. Skærmfoto fra rådgivningssiden i Treat, hvor klinikeren på basis af de automatisk indsamlede data vælger en diagnose - og får en antibiotika-anbefaling.



Figur 2. Eksempel på et kausalt probabilistisk netværk (CPN).

dække samtlige specialer på alle landets sygehuse 24 timer i døgnet. Her træder systemet til i situationer, hvor der ikke er en infektionsmedicinsk speciallæge eller tilsvarende uddannelseslæge i det akutte vagtberedskab. Systemet forbedrer arbejdstilrettelæggelsen for infektionsspecialisterne, fordi det kan besvare mange »simplere« spørgsmål fra klinikerne, så de selv kan fokusere på de mere komplicerede patienter.
Projektet passer godt med Regionernes Lærings- og Kvalitetsteams (LKT Antibiotika), som også fokuserer på at optimere antibiotikaforbruget. Systemet vil integreres, så dobbelt indtastning undgås, og de nyeste antibiotika-guidelines og -politikker vil være tilgængelige på de relevante tidspunkter i den kliniske arbejdsgang.

Evidensbaseret

Den bagvedliggende model er baseret på klinisk evidens og udviklet over 30 år. Modellen har over 10.000 »beslutningsknuder« og udvikles løbende i samarbejde med universiteter i Aalborg, Karolinska og Tel Aviv for at gøre modellen mere detaljeret og intelligent.
Kernen i beslutningsstøttemodellerne er baseret på et såkaldt Bayesiansk eller kausalt probabilistisk netværk (CPN) bestående af knuder. Hver knude indeholder evidensbaseret viden, for eksempel om hvordan risikofaktorer og kliniske fund påvirker sandsynligheden for sepsis og dødelighed.
I modsætning til de mest avancerede datadrevne algoritmer med dybe neurale netværk giver CPN'er mulighed for at åbne op til maskinrummet og forstå, hvorfor algoritmen er kommet frem til en given rådgivning. Det er det, der kaldes »forklarende« eller »white box« beslutningsstøtte.
CPN'er anvender probabilistiske og kausale afhængighedsforhold mellem for eksempel sygdom og symptomer, som det er vist i *figur 2*. Den kausale struktur gør algoritmerne meget robuste over for manglende data, og har vist sig at fungere tilfredsstillende med ganske få parametre tilgængelige - modsat andre algoritmer, hvor alle data skal være tilgængelige.

Mere nuanceret

Afhængighedsforhold og sammenhænge beskrives i modellerne gennem sandsynlighedsmatricer, som enten kan implementeres manuelt på basis af evidensbaserede kliniske studier eller trænes med data (maskinlæring). Det er netop disse matricer, der sammen med implementeringen af kontinuerlige observationsknuder (for eksempel temperatur, laktat, blodtryk, puls og albumin), gør det muligt for CPN'er at give et langt mere nuanceret billede af patientens risikoprofil end de traditionelle metoder.
Treat er testet på over 10.000 patienter - med to iøjnefaldende konklusioner: Systemet vil øge antallet af patienter, der får korrekt dækkende empirisk behandling (med lavere morbiditet og mortalitet), og forbruget af unødvendigt bredspektret antibiotika reduceres.
Her er altså et tilgængeligt værktøj for klinikere, specialister i infektionssygdomme, mikrobiologer og hospitalsledelse, som hjælper med at opretholde og dokumentere en afbalanceret og rationel anvendelse af antibiotika.
Det er vigtigt at understrege, at Treat ikke vil konkurrere med de eksisterende indsatser på infektionsområdet i sundhedsvæsenet, men snarere understøtte disse indsatser ved integration i den kliniske praksis.

Treat Systems

- Er en innovativ dansk virksomhed, der udvikler CE-certificerede softwareløsninger til sundhedsvæsenet - herunder beslutningsstøtte, maskinlæring (ML) og kunstig intelligens (AI). De kliniske fokusområder er inden for infektionssygdomme, mikrobiologi, antibiotikaterapi og antibiotikaresistens.
- Produkterne skal forbedre behandlingskvaliteten for patienter med infektioner, mens effektiviteten af den nuværende antimikrobielle behandling bevares. Treat Systems har været involveret i flere internationale forskningskonsortier og har brugt færdigheder inden for sundhedsinformatik, beslutningsstøtte og data mining-teknologier til at levere softwareværktøjer til kliniske slutbrugere i blandt andet Tyskland, Israel og Sverige.
- Virksomhedens direktør Mads Lause Mogensen (artiklens forfatter) er uddannet ingeniør med speciale i sundhedsteknologi og medicinske systemer. Han fik sin ph.d. ved Aalborg Universitet i 2011 og har bidraget til over 15 videnskabelige publikationer i internationale fagfællebedømte tidsskrifter.

Mod højere kvalitet i medicinsk kodning



Stigende kompleksitet og travlhed hos læger, sygeplejersker og lægesekretærer udfordrer kvaliteten af medicinsk kodning. Derfor har Omilon udviklet en AI-baseret medicinsk kodningsassistent, der kan sikre kvaliteten og frigøre tid til patienterne.



Af Anne Bøgh Fangel.
User experience manager
- Omilon A/S

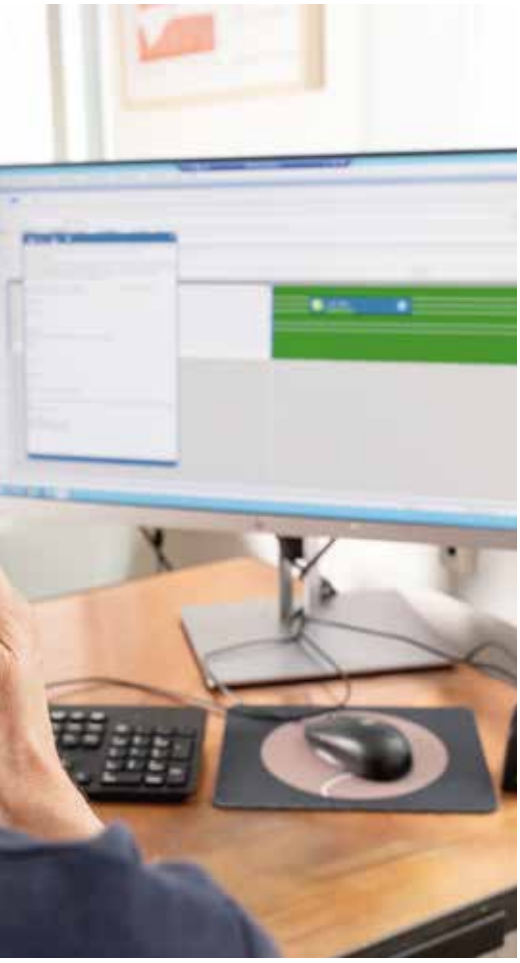
Medicinsk kodning og journalisering er fundamentet for en velfungerende sundhedssektor - og danner grundlaget for alt fra politiske beslutninger og økonomiske prioriteringer til medicinsk forskning og patienternes behandling og opfølgning. Når politikerne ønsker at kende udviklingen i antallet af kræftpatienter, eller hospitalerne ønsker et overblik over gennemførte hofteoperationer og skal overholde behandlingsgarantier, er koderne et vigtigt redskab.
Korrekt medicinsk kodning er derfor afgørende, og det kan have store konsekvenser for den enkelte patient, hospitalerne og samfundet som helhed, når kodningen indeholder fejl.
Det ved hospitalerne, men korrekt kodning er kompliceret og tidskrævende, og i en travl hverdag opstår der nemt fejl. Faktisk viste en omfattende undersøgelse, gennemført af den norske Rigsrevision tilbage i 2018, at der i Norge var fejl i 36 procent af diagnosekoderne i de kontrollerede epikriser. Og selv om man i Norge har gjort en stor indsats for at nedbringe fejlene, er det ikke lykkedes at få tallet mærkbart ned.
Derfor bruges der i dag rigtig mange ressourcer på at rette fejl og kontrollere kvaliteten i kodningen. I Norge vurderer man, at lægerne på årsbasis bruger op mod 800.000 ekstra timer - alene på at kontrollere kodekvaliteten.

Intelligente redskaber

Der findes ingen tilsvarende undersøgelser i Sverige og Danmark, men tendensen er den samme. Tidspres, stress og mangel på arbejdskraft udfordrer hospitalerne i hele Norden.
Som leverandør af taleteknologi til sundhedssektoren i alle de nordiske lande oplever Omilon udfordringerne på tæt hold.
- Den stigende kompleksitet i dokumentationen tærer på medarbejderne og stjæler fokus fra patientarbejdet. Vi ser det som vores fornemste opgave at udvikle redskaber, der forenkler journaliseringsprocesserne og sikrer høj kvalitet i dokumentationen. Og her giver kunstig intelligens nogle spændende muligheder. Vores produkter skal ikke bare videregive information, de skal også kunne



Anne Bøgh Fangel leder udviklingen af den AI-baserede kodningsassistent.



Kodningsassistenten skal være med til at sikre, at de rigtige koder kommer på allerede fra start, når lægen indtaler sine journalnotater.

forstå og forbedre inputtet, siger Henric Carlsson, CEO i Omilon.
I arbejdet med en AI-baseret kodningsassistent har Omilon naturligt taget udgangspunkt i egen hjemmebane, der hvor data fødes. Så lige nu arbejder vi på udviklingen af en kodningsassistent, der kan være med til at sikre, at de rigtige koder kommer på allerede fra start, når lægen indtaler sine journalnotater. For os er det vigtigt at forstå hele kodens rejse, fra de indtales af lægen, til de lander på Sundhedsdatastyrelsens bord. Derfor er vi på en opdagelsesrejse, som tager os rundt i afkrogene af sundhedslandskabet.

Tværnordisk AI-udvikling

At udvikle et AI-redskab, der kan forstå kliniske notater og koble det med ICD-10 kodesystemet, er i sig selv kompliceret. Især fordi vi gerne vil have det til at fungere inden for mange kliniske specialer og på alle tre nordiske sprog. Det kræver stærke algoritmer, kompetent dataarbejde og en masse træningsdata. Her er det en stor fordel at arbejde tværnordisk. Sprogene ligger så tæt op ad hinanden, at vi med fordel kan genbruge data og udveksle AI-modeller, lokale sprogressourcer og kliniske termbanker på tværs. Konkret betyder det, at vi træner vores danske modeller på kliniske data, som vi allerede har adgang til gennem udviklingen af vores nordiske talegenkendelsesløsninger. Det betyder også, at vi kan bruge ressourcer som SNOMED til at identificere og koble kliniske termer på tværs af de nordiske sprog.

Brugeren i centrum

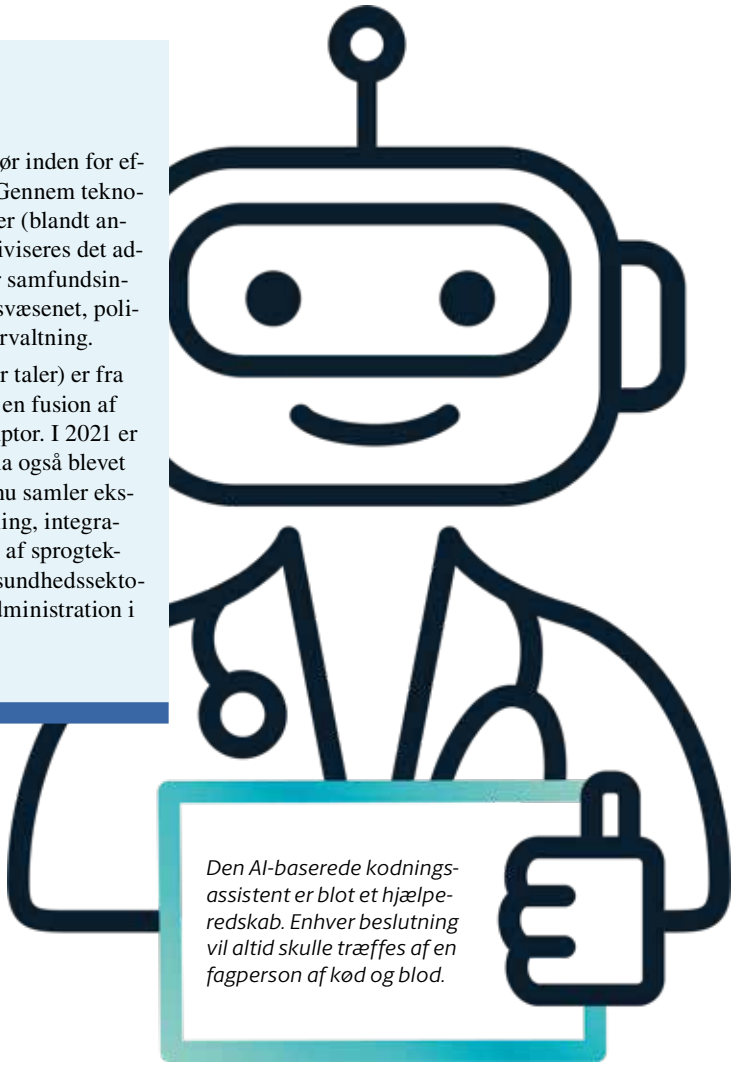
I arbejdet med udviklingen af AI-løsninger stjæler teknologien ofte hele opmærksomheden.
Men den allervigtigste opgave for os er at sikre, at de løsninger, vi laver, fungerer i hverdagen ude på hospitalerne og opleves som meningsfulde af det personale, der skal bruge dem.
Derfor er det meget vigtigt for os, at udviklingen af vores AI-baserede kodningsassistent foregår med udgangspunkt i den praktiske virkelighed på afdelingerne. Og at den gennemføres i tæt samspil med læger, sygeplejersker og ikke mindst lægesekretærer.

Ikke beslutningstager

Rejsen begyndte i de norske udfordringer med diagnosekodningen, men i takt med at vi kommer tættere på praksis og har taget dialogen bredere, åbner der sig nye muligheder og retninger i udviklingen. For hvad med procedurekoderne? Kan vi forenkle forløbskodningen og kvalitetssikre koderne på tværs af journaltekster? Spørgsmålene er mange. Ikke mindst fordi kunstig intelligens som arbejdsredskab på hospitalerne stadig er i sin spæde start.
Men ét svar ligger fast: Kodningsassistenten er et hjælperedskab. Enhver beslutning vil altid skulle træffes af en fagperson. Kodningsassistenten kan i dag hjælpe med at identificere mangler i en tekst, foreslå afledte administrative opgaver, identificere diagnosekoder og komme med forslag til kodning ud fra beskrivelsen af symptomer. Mulighederne er mange. Men inden den videre rejse planlægges, skal kodningsassistenten afprøves i praksis på hospitalerne.

Omilon

- Er Nordens førende aktør inden for effektiv dokumentation. Gennem teknologi og digitale løsninger (blandt andet tale-til-tekst) effektiviseres det administrative arbejde for samfundsinstanser såsom sundhedsvæsenet, politiet og den offentlige forvaltning.
- Navnet Omilon (den der taler) er fra 2020 og er resultatet af en fusion af Max Manus og Conscriptor. I 2021 er AI-virksomheden Inovia også blevet en del af familien, der nu samler ekspertise inden for udvikling, integration og implementering af sprogteknologiske løsninger til sundhedssektoren og den offentlige administration i de nordiske lande.



Den AI-baserede kodningsassistent er blot et hjælperedskab. Enhver beslutning vil altid skulle træffes af en fagperson af kød og blod.



PET/CT-scanneren kombinerer en klassisk nuklearmedicinsk scanner (PET) med røntgenapparatur (CT).

Fra kernefysik til billeddiagnostik



Af Paw Simesen.
Hospitalsfysiker, ph.d.
- Fysiologisk Klinik Viborg

Fotos: Agata Ewa Lenczewska-Madsen, Regionshospitalet Viborg

Nuklearmedicin er et speciale under hastig udvikling. Læs her om historien, teknologien og de seneste landvindinger.

Startskuddet til det nuklearmedicinske speciale bringer os tilbage til Københavns Universitet i begyndelsen af 1900-tallet. Her førte George de Hevesys arbejde med radioaktive sporstoffer til opdagelsen af, hvordan man kan bruge radioaktive sporstoffer til at studere kemiske processer. Den opdagelse kunne senere overføres direkte til undersøgelse af fysiologiske processer i kroppen, hvilket dannede grundlaget for et helt nyt lægeligt fagområde: Nuklearmedicin.
I begyndelsen var den radio-fysiologiske forskning stærkt begrænset af leveringen af de ønskede radioaktive stoffer. For at imødekomme dette behov blev der i 1938 anskaffet en såkaldt cyklotron på Københavns Universitet. Cyklotrondrift er en teknisk tung opgave, så der gik adskillige år, før det nuklearmedicinske speciale fik sit store gennembrud.
Det skete i forbindelse med opfindelsen af Technetium-generatoren i 1950'erne. Dette var en simpel metode til at oprette en lokal produktion af radioaktive stoffer uden brug af cyklotroner. Technetiums kemiske egenskaber minder meget om Mangan, hvis kemiske egenskaber har været undersøgt siden 1774, hvor det første gang blev isoleret. Det var derfor muligt i løbet af kort tid at udnytte erfaringerne fra Mangan til produktion af de Technetium-sporstoffer, vi kender i dag.

Målrettede sporstoffer

I dag har vi mange hundrede forskellige sporstoffer i den nuklearmedicinske værktøjskasse, hvor hvert sporstof er designet til at undersøge specifikke fysiologiske processer. Et sporstof kan for eksempel benyttes til at fortælle noget om nyrernes funktion, et andet kan vise eventuelle infektioner, og et tredje er designet til at finde prostatacancer.
I langt de fleste tilfælde kombineres sporstoffernes egenskaber med scannere, der kan opfange og afbilde den stråling, sporstofferne udsender. De fremkomne billeder viser, hvor der er ophobning af det pågældende sporstof.
Det grundlæggende princip i en nuklearmedicinsk undersøgelse er, at der indgives et radioaktivt sporstof, som er kemisk designet til at undersøge en bestemt klinisk problemstilling. Sporstoffet kan sammenlignes med en slags tracker, der hele tiden fortæller sin position i kroppen ved udsendelse af stråling. Efter indgivelsen af sporstoffet kan for eksempel udskillelsen af det pågældende sporstof bestemmes - eksempelvis ved udtagning af blodprøver på faste tidspunkter efter indgivelsen. På denne måde bestemmes nyrefiltrationsraten, altså et mål for evnen til at rense blodet.
Man kan også bestemme ophobningen af sporstoffer, der specifikt er designet til at efterligne kendte stoffer i kroppen. Et eksempel på dette er FDG, som er et sukkerlignende stof, der ophobes i de celler, der har stor energiomsætning, hvilket typisk ses ved infektioner eller aggressiv cancer. Ophobning af disse sporstoffer kan ses på disse scanningsbilleder.

Ikke som røntgen

Der findes flere typer af scannere på de nuklearmedicinske afdelinger, og umid-

delbart ligner de dem, man ser på en røntgenafdeling. Men der er en væsentlig forskel:
Røntgenstråling fra et klassisk røntgenapparat kommer fra røntgenrøret og opfanges på den anden side af patienten. Billedet fra sådan en scanner fortæller groft sagt kun om patientens anatomi.
I princippet vil man ikke kunne afgøre, om en person er i live ud fra et røntgenbillede.
En nuklearmedicinsk scanner udnytter derimod den stråling, sporstoffet udsender. Hvis man scanner et dødt objekt, er der ingen fysiologisk aktivitet, og sporstoffet vil derfor ikke flytte sig. Der vil ikke fremkomme et billede, og man vil ud fra scanningen kunne se, at objektet ikke er levende.
Kort sagt fortæller røntgenbilleder noget om anatomien, mens nuklearmedicinske billeder fortæller noget om fysiologien.

Rivende udvikling

Der er sket meget inden for udviklingen af den moderne nuklearmedicinske scanner. Før i tiden skulle der bruges en del fantasi ved tolkningen af disse billeder. De var så grynede, at det var svært at se strukturer, og derfor havde de begrænset diagnostisk værdi.
Heldigvis er der sket en kæmpe teknologisk udvikling - både inden for den scannerhardware, der opsamler data, og scannersoftwaren, der omdanner de indsamlede data til et billede (rekonstruktionen). Denne udvikling har gjort de nuklearmedicinske undersøgelser til et vigtigt redskab til diagnosticering af flere sygdomme, herunder cancer.

I dag anvendes typisk hybridscannere frem for rene nuklearmedicinske scannere. En af udfordringerne ved billeddannelsen er nemlig, at strålingen fra sporstoffet absorberes forskelligt, alt efter hvilken vævstype den passerer. Korrektion for dette kan ske, hvis man kender den anatomiske sammensætning. Netop den information kan fås fra røntgenbilleder. Dette førte til udviklingen af hybridscannerne SPECT/CT og PET/CT, der kombinerer de klassiske nuklearmedicinske scannere SPECT og PET med røntgenapparatur i form af CT, som er identisk med de CT-scannere, der står på de billediagnostiske afdelinger.

Fra 45 til fem minutter

Et af de helt store kvalitetsløft i udviklingen af scannere kom for et par år siden, da de analoge fotodetektorer (PMT-rør) i PET/CT-scannerne blev udskiftet med digitale detektorer. Denne udskiftning betød, at en standardscanning, som tidligere kunne tage op til 45 minutter, nu kan overstås på under fem minutter. Det giver mulighed for større produktion, og så er det en kæmpe fordel for patienten, der ikke behøver ligge stille i 45 minutter.
Samtidig slipper personalet for at opsætte respirationsgatingsudstyr (kamera der overvåger vejrtrækningen), hvilket er en tidskrævende proces. De nye scannere kan nemlig korrigere for den bevægelse, vejrtrækningen genererer. Dette sker direkte ved at se på variationen i signalet, der registreres fra det radioaktive sporstof. Denne korrektion giver i sidste ende også bedre billeder.

Cyklotron

- En cyklotron er en type partikelaccelerator, som bruges til at accelerere ladede partikler (typisk protoner og deuteroner).
- Ved udgangen af cyklotronen, hvor de ladede partikler har opnået den største hastighed, bliver de sendt direkte ind mod en væske eller et fast materiale (target).
- Herefter vil de accelererede partikler banke ind i atomerne på det valgte target - med det resultat at der opstår nye radioaktive stoffer.
- De radioaktive stoffer, der produceres på hospitalscyklotroner, bruges typisk i forbindelse med PET-scanninger og er som regel kortlivede.

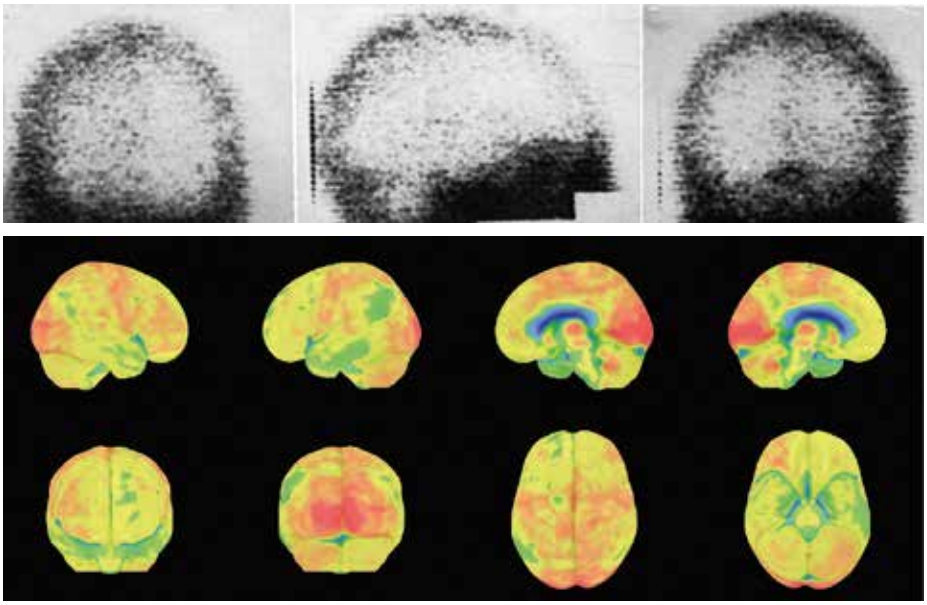
Netop denne udvikling har skabt helt nye behov på afdelingerne, hvor det ikke længere er scanningstiden, der udgør flaskehalsen, men de ydre rammer i form af hvilepladser, patientomklædning osv. Konsekvensen ses i de nye hospitalsbyggerier, hvor antallet af særlige hvilepladser til patienter, der har modtaget radioaktivt sporstof, er udvidet. Patientflowet indtænkes allerede i forbindelse med byggeriernes projektering.

Minicyklotroner

Et af de kommende projekter, mange regioner står med, er etableringen af minicyklotroner. I modsætning til førnævnte cyklotron på Københavns Universitet, og de cyklotroner der står på universitetshospitalerne, er her tale om ▶



Arbejde i forbindelse med produktion af sporstoffer.



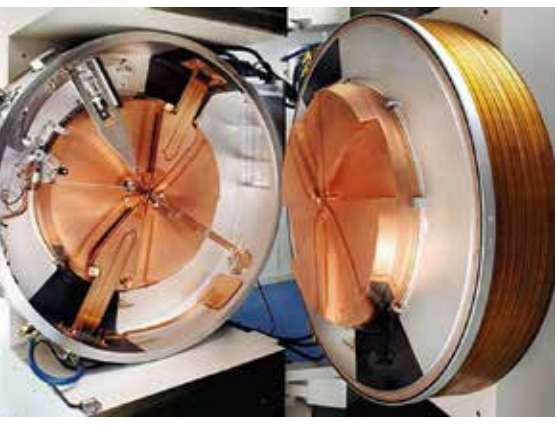
I dag er hjernescanninger langt mere detaljerede end tidligere. Her ses en scanning fra 1969 oven over en nutidig demens-scanning.





En injektionsvogn til det radioaktive sporstof Rubidium.

mindre maskiner. De små cyklotroner vinder indpas på ikke-universitetshospitaler, blandt andet fordi den teknologiske udvikling har gjort dem nemmere at betjene. I første omgang skal disse minicyklotroner producere radioaktivt ilt, Oxygen-15, som indgår i fremstillingen af radioaktivt vand.
I forbindelse med scanning af hjertepatienter anvendes i dag det radioaktive sporstof Rubidium eller Technetium, som begge er generatorbaserede. En minicyklotron kan producere radioaktivt vand, som er et billigere og bedre alternativ.
Ved at erstatte Technetium med radioaktivt vand opnås et stort kvalitetsløft ved rutinemæssige hjerteundersøgelser. I tilgift er hjerteundersøgelser med radioaktivt vand markant kortere (30 minutter på en dag) end den tilsvarende Technetium-baserede undersøgelse (flere timer over to dage).
Ved at erstatte Rubidium med radioaktivt vand ved hjerteundersøgelser undgås et stort transport- og affaldsproblem.
På nuværende tidspunkt produceres Rubidium-generatorer i USA, hvorfra de sendes rundt i verden med fly - med den risiko det indebærer. Derudover er disse generatorer radioaktive i lang tid efter brug, så de skal sendes til Dansk Dekommissionering for at sikre korrekt bortskaffelse.
Med minicyklotronen undgår man denne problemstilling, fordi sporstoffet produceres lokalt, og en eventuel overproduktion vil henfalde på få minutter. Et andet væsentligt argument for at erstatte Rubidium med radioaktivt vand ved hjerteundersøgelser er den økonomiske besparelse.
Som det første regionshospital i Danmark melder Regionshospitalet Gødstrup sig ind i den lille skare af fem hospitaler (december 2021), som har en eller flere cyklotroner. Det betyder, at man fra starten af 2022 har mulighed for at tilbyde hjerteundersøgelser med radioaktivt vand. Regionsrådet i Region Midtjylland har givet grønt lys til at påbegynde anskaffelsen af tilsvarende cyklotronfaciliteter på Regionshospitalet Viborg, så Region Midtjylland står godt rustet til fremtidens udfordringer på det nuklearmedicinske område.



En cyklotron er en partikel-accelerator, der bruges til at accelerere ladede partikler.

Skintilator

- En skintilator er et instrument, som bruges til at detektere ioniserende stråling.
- Det sker ved hjælp af et skintilerende materiale, der kan omdanne den ioniserende stråling til lys.
- Lyset detekteres efterfølgende af en fotodetektor. Herunder findes PET-scanneren samt SPECT-scanneren.

Technetium-generator

- En Technetium-generator er en lukket, blyafskærmet aluminiumoxid-kolonne, hvorpå Molybdenum (Mo-99) er adsorberet. Mo-99 produceres i en atomreaktor.
- Mo-99 henfalder til Technetium (Tc-99m), som ikke binder så stærkt til aluminiumoxid-kolonnen. Derfor kan Tc-99m trækkes ud af generatoren ved at skylle kolonnen igennem med saltvand.
- Mo-99 har en længere halveringstid (66 timer) end Technetium (seks timer). Derfor vil en generator kunne anvendes i 14 dage, da der hele tiden produceres Tc-99m fra det henfaldne Mo-99.
- Når generatoren passerer de 14 dage, køres den ned i et lokalt affaldsdepot på sygehuset med henblik på henfald. Efter nogle måneder vil radioaktiviteten i disse generatorer være så lille, at de kan sendes tilbage til leverandøren som ikke-radioaktivt materiale.



Smart Protocols. Because Every Body Is Different.

Patient-centric Workflow for Individualized Care

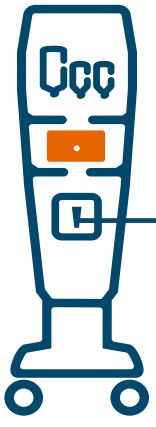
Bayer's MEDRAD® Centargo CT injection system is now available with Workflow Solutions //Smart Protocols software, streamlining the personalization process into a few clear steps.



1. Apply exam-time check of eGFR according to site guidance

2. Calculate injection protocol based on patient, contrast media concentration and tube voltage

3. Verify that the protocol settings comply with IV access policies



Injector and Contrast Media Considerations for Personalized Protocols

With a modern, streamlined user interface, modality worklist integration* and built-in barcode reader, Centargo easily incorporates //Smart Protocols into the workflow. With barcode reader for automatic data entry, getting the information required to personalize protocols could not be simpler.

*In conjunction with available Automated Documentation

Bayer AB – Sverige
Berzelius väg 35,
Box 606, SE-169 26 Solna.
Tel: +46 (0)31 748 28 80

More information on:
radiology.bayer.se

Bayer A/S – Danmark
Arne Jacobsens Allé 13;
6, DK-2300 København
S. Tlf.: +45 38 16 16 16

More information on:
radiology.bayer.dk

Bayer AS – Norge
Drammensveien 288,
Postboks 193, NO-1325
Lysaker. Tlf.: +47 22 06 57 10

More information on:
radiology.bayer.no

CE 2797

Clear Direction. From Diagnosis to Care.

PP-PF-RAD-DK-0027 (DK,NO,SE) September 2021

Afsender: TechMedia A/S, Naverland 35, DK-2600 Glostrup

VINGMED

KOLLABORATIV ROBOTARM TIL KAMERAET, VED KONVENTIONEL LAPAROSKOPI





Headset

- Vælger den retning, som kirurgen ønsker, at kameraet skal bevæge sig i



Indikator Enhed

- Indikerer den valgte retning for kameraets bevægelse



Pedal

- Aktiverer bevægelsen

Fuld fleksibilitet

- 360° panorering
- 160° horisontal tiltning
- 118mm zoomfunktion









For information kontakt:
Produktspecialist Morten Bay Madsen
+45 42 91 88 80 | mbm@vingmed.dk

freehand