

AALBORG UNIVERSITET

SUNDHEDSTEKNOLOGI

KANDIDATSPECIALE

GRUPPE 10410

**Udvikling af FHIR middleware til udveksling af
relevant information mellem sekundær sektor og
praktiserende specialer i primær sektor**

Udarbejdet af:

Kristine Brøndbjerg Carstens

Lisa Amtoft Andersen

Sille Lund Thomsen

Vejledere:

Louise Pape-Haugaard



AALBORG UNIVERSITET

1. JUNI, 2021



AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Det Sundhedsfaglige Fakultet
Sundhedsteknologi
Niels Jernes Vej 10
9220 Aalborg Øst
www.hst.aau.dk

Titel:

Udvikling af FHIR middleware til udveksling af relevant information mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor

Projekt:

Kandidatspeciale

Projektperiode:

02/02-2021 til 01/06-2021

Projektgruppe:

10410

Udarbejdet af:

Kristine Brøndbjerg Carstens
Lisa Amtoft Andersen
Sille Lund Thomsen

Vejleder:

Louise Pape-Haugaard

Sideantal: 73

Appendiks: A - G (77 sider)

Afsluttet: 01/06-2021

Synopsis:

Utilstrækkelig kommunikation mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor medfører konsekvenser for patientbehandlingen. Ved optimering af kommunikationen er det nødvendigt at imødekomme den tekniske problemstilling ift. anvendelse af forskellige systemarkitekturer og repræsentationer af data, samt den organisatoriske problemstilling ift. klinikere manuelt skal udvælge relevant data til udveksling. Formålet er således at udvikle en løsning for at imødekomme disse problemstillinger.

Udviklingen tager udgangspunkt i en kravsspecificering på baggrund af en use case, hvortil opstillede krav blev testet gennem accepttest.

Som løsning blev en middleware baseret på den internationale standard FHIR udviklet, hvilken anvender FHIR profiler til at udveksle data gennem en FHIR server med centraliseret datalagring.

Løsningen tillader deling mellem lokale systemer, hvormed det illustreres, at problematikken omkring utilstrækkelig kommunikation kan imødekommes. Den tekniske problemstilling imødekommes gennem anvendelse af FHIR i kombination med et centraliseret datalager, mens den organisatoriske problemstilling imødekommes gennem standardisering af FHIR profiler.



AALBORG UNIVERSITY
STUDENT REPORT

School of Medicine and Health
Biomedical Engineering and Informatics
Fredrik Bajers Vej 7
9220 Aalborg East
www.hst.aau.dk

Title:

Development of a FHIR middleware for the exchange of relevant information between secondary sector and specialties in primary sector

Project:

Master Thesis

Project Period:

February 2021 - June 2021

Project Group:

10410

Authors:

Kristine Brøndbjerg Carstens
Lisa Amtoft Andersen
Sille Lund Thomsen

Supervisor:

Louise Pape-Haugaard

Number of pages: 73

Number of appendices: A - G (77 pages)

Date of submission: June 1st 2021

Abstract:

Inadequate communication between secondary sector and specialties in primary sector leads to consequences for patient care. When improving this communication it is necessary to accommodate both the technical issue regarding the use of different system architectures and data representations as well as the organizational issue of clinicians having to manually decide on relevant data to exchange. The purpose is therefore to develop a solution to accommodate these issues.

The development is based on Requirement Engineering and a use case, where acceptance testing was used to test the formulated requirements.

A middleware using the international standard FHIR was developed. The middleware uses a server with centralized data storage to exchange data through FHIR profiles.

The solution allows for the exchange of data across local systems, by which it is illustrated that the issue of inadequate communication can be met. The technical issue is accommodated by the use of FHIR in combination with centralized data storage, while the organizational issue is accommodated through the standardization of FHIR profiles.

Forord

Dette kandidatspeciale er udarbejdet af gruppe 10410 på 4. semester af kandidatuddannelsen Sundhedsteknologi på Aalborg Universitet i perioden 2. februar til 1. juni 2021. Fokus for dette projekt er at efterprøve hvordan FHIR som middleware, vil kunne imødekomme den organisatoriske og tekniske problemstilling forbundet med utilstrækkelig kommunikation mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor i det danske sundhedsvæsen. Til at efterprøve dette blev FHIR som middleware udviklet som proof-of-concept med udgangspunkt i kravspecificering på baggrund af en use case. Kode til FHIR middleware kan findes på <https://github.com/coeliyan/ST10.git>.

Projektet er opstillet og udarbejdet med vejledning fra Louise Pape-Haugaard, lektor ved Aalborg Universitet, hvem gruppen takker for godt samarbejde og vejledning. Ydermere ønsker gruppen at takke samarbejdspartnerne kiropraktor Niels Peter Bak Carstens ved Vejgaard Kiropraktisk Klinik og overlæge Niels Christian Langkilde på Urologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital for deres bidrag til dette projekt.

Læsevejledning

Projektrapporten er struktureret således, at først afdækkes problemområdet i en problemanalyse, hvorefter udvikling af FHIR middleware som proof-of-concept foretages på baggrund af opstillede krav og en defineret use case. Den udviklede FHIR middleware testes ift. opfyldelse af de opstillede krav. Afslutningsvis diskuteres den udviklede FHIR middleware ift. dansk kontekst, samt besvares problemformuleringen i konklusionen.

Referencemetode

Harvard-metoden anvendes i denne projektrapport, hvor både aktive og passive referencer anvendes og angives som hhv. "Ifølge Sundhedsdatastyrelsen [2018] ..." og "... bedre behandlingssammenhæng [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]". Aktive eller passive referencer før punktum dækker den enkelte sætning. Anvendes en reference efter punktum i slutningen af et afsnit dækker referencen hele afsnittet på nær sætninger med referencer før punktum. For referencer med flere end to forfattere angives efternavnet på hovedforfatteren samt forkortelsen 'et al.'. Litteraturlisten er sorteret alfabetisk efter hovedforfatterens efternavn.

Samarbejde

Der er indgået et samarbejde med en kiropraktor hos Vejgaard Kiropraktisk Klinik samt en overlæge på Urologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital. Samarbejdet bestod af ét møde med hver af klinikerne og havde bl.a. til formål at opstille en use case. Den opstillede use case omhandler en patient diagnosticeret med prostatakraft, som opsøger en kiropraktor grundet smerter i den nedre del af ryggen. I denne use case vil patienten være i kontakt med urologisk afdeling grundet kræftdiagnosen samt en kiropraktor grundet rygsmerter, hvormed begge samarbejdspartner er repræsenteret. Rygsmerterne kan potentielt skyldes recidiv med knoglemetastaser, hvorfor udveksling af information mellem de to parter kan øge behandlingskvaliteten.

På nuværende tidspunkt udveksles information mellem urologisk afdeling på sygehuset og kiropraktor ikke. Igennem samarbejdet er der blevet identificeret, hvilken information hver af de pågældende klinikere har tilgængelig med udgangspunkt i den opstillede use case, samt hvilken information, som ønskes udvekslet mellem disse klinikere. Informationen blev identificeret igennem interview, gennemgang af klinikernes journalsystemer samt tilsendt materiale, såsom patientspørgeskemaer, journaloversigt og skærbilleder af brugergrænseflader. Derudover har samarbejdspartnerne haft indflydelse på, hvordan data, indhentet fra andre klinikere, mest optimalt inkorporeres i deres respektive arbejdsgange, således det største udbytte ved udvekslingen opnås i praksis.

Indholdsfortegnelse

Kapitel 1	Indledning	1
Kapitel 2	Problemanalyse	2
2.1	Udveksling af sundhedsinformation på nuværende tidspunkt	2
2.2	Konsekvenser ved utilstrækkelig kommunikation	3
2.3	Tilgængelige kommunikationsmedier	3
2.4	Ny infrastruktur	4
2.4.1	Store mængder sundhedsdata optaget for en enkelt patient	5
2.4.2	Lovgivning	5
2.4.3	Anvendelse af interoperabilitets standarder	6
2.4.4	Decentraliseret sundhedsvæsen	6
2.5	FHIR	7
2.5.1	Eksempler på anvendelse af FHIR som middleware	9
2.6	Problemformulering	10
Kapitel 3	Metode	11
3.1	Struktureret litteratursøgning	11
3.1.1	Bloksøgning	12
3.1.2	Citationssøgning	15
3.2	Requirement Engineering	18
3.2.1	Afdækning af problem	19
3.2.2	Analyse	19
3.2.3	Dokumentation	19
3.2.4	Validering	20
3.2.5	Systemspecifikation	22
3.3	Test	23
Kapitel 4	Udvikling	24
4.1	Systembeskrivelse	24
4.2	Use case	25
4.3	Kravspekifikation	25
4.3.1	Afdækning af problem	25
4.3.2	Analyse	29
4.3.3	Dokumentation af krav	30
4.4	Implementering af FHIR middleware	32
4.4.1	Implementering af FHIR profiler	33
4.4.2	Implementering af FHIR instanser	37
4.4.3	Implementering af DICOM server	37
4.4.4	Implementering af brugergrænseflader og tilhørende funktionalitet	38
Kapitel 5	Test	45

Kapitel 6	Systemspecifikation	54
Kapitel 7	Syntese	56
7.1	Diskussion	56
7.2	Konklusion	61
Litteratur		62
Appendiks A	Bloksøgning i Pubmed og Embase	74
Appendiks B	Dokumentation for struktureret litteratursøgning	78
Appendiks C	Indsamlet materiale fra samarbejdspartnere	83
Appendiks D	Profiler og instanser	90
Appendiks E	Validering af profiler	105
Appendiks F	Bundles fra server	107
Appendiks G	Tilladelser	150

Det er en kendt problemstilling i Danmark, at sundhedsdata ikke deles optimalt på tværs af instanser i sundhedsvæsenet. Denne problematik fremhæves i Sundhedsdatastyrelsen [2018], som beskriver vigtigheden af, at data følger patienten, og at det ikke er den enkelte patients ansvar at viderebringe data mellem instanser.

Af denne grund er der foretaget tiltag i det danske sundhedsvæsen med det formål at optimere udveksling af data bl.a. mellem praktiserende læge og sygehus, såsom sundhed.dk og Fælles Medicinkort (FMK) [Sundhedsministeriet, 2017]. Kommunikation mellem disse parter er den primære kommunikation mellem sekundær sektor og primær sektor, eftersom praktiserende læge fungerer som tovholder for patientforløb [Olejaz et al., 2012; Region Hovedstaden, 2021b; Region Midt, 2010; Region Nord, 2017; Region Syddanmark, 2014]. Udover praktiserende læge består den primær sektor ligeledes af praktiserende specialer, såsom speciallæger, kiropraktorer, fysioterapeuter, psykologer, tandlæger og fodterapeuter, mens den sekundære sektor udgør sygehusene [Schmidt et al., 2019; Sundhedsstyrelsen, 2020]. I et patientforløb på tværs af sektorer kommunikerer de praktiserende specialer primært med den praktiserende læge, som efterfølgende kommunikerer med sekundær sektor [Region Syddanmark, 2013b].

I tilfælde, hvor det er nødvendigt med kommunikation mellem sekundær sektor og praktiserende specialer, anvendes alternative kommunikationsmedier, idet praktiserende specialer ikke har mulighed for at anvende de samme fælles løsninger som praktiserende læger ift. at tilgå data fra sekundær sektor [Region Nordjylland, 2019a, 2017; sundhed.dk, 2020]. Dette udfordrer udvekslingen af data, som resulterer i konsekvenser for både patient og de involverede klinikere såsom dårligere behandlingskvalitet og ressourcespild [Bailey et al., 2013; Stegmann et al., 2019].

På baggrund af dette undersøges det, hvilke konsekvenser der er forbundet med udveksling af data mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor, samt hvordan disse kan forbedres.

Problemanalyse 2

Dette kapitel omhandler, hvordan information på nuværende tidspunkt udveksles mellem primær og sekundær sektor, udfordringer forbundet med dette, samt hvordan disse udfordringer kan imødekommes med en ny infrastruktur.

2.1 Udveksling af sundhedsinformation på nuværende tidspunkt

Behandling af patienter bliver mere specialiseret og ikke mindst målrettet ift. den enkelte patient, hvormed mængden af patientinformation og antallet af inddragne klinikere øges [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]. Det er derfor ofte nødvendigt, at klinikere, både indenfor og på tværs af sektorer, udveksler information med det formål at opnå den bedste patientbehandling. Kommunikation og udveksling af information mellem behandlere er derfor essentiel for at opnå en behandling af høj kvalitet. [Stegmann et al., 2019]

Danmark anses som værende et af de førende lande internationalt ift. anvendelse af IT-systemer indenfor sundhedsvæsenet og digital kommunikation mellem sektorerne [Schmidt et al., 2019]. Dette skyldes, at det danske sundhedssystem er karakteriseret af udbredt digitalisering [Gjødse et al., 2021]. Derudover er der fokus på fælles løsninger, som skal give patienten et indtryk af et sammenhængende sundhedsvæsen, hvor klinikere har de nødvendige informationer tilgængelige [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]. Eksempler på fælles løsninger, der har til formål at fremme udveksling af information, kan ses i tabel 2.1 [Sundhedsministeriet, 2017].

IT-løsninger	Beskrivelse
MedCom standarder	Standarder som definerer hvordan og hvilke sundhedsdata, som skal udveksles mellem klinikere. Det er således muligt at kommunikere mellem IT-systemer på tværs af sektorer. [MedCom, 2021a]
Sundhedsdatanettet (SDN)	Et netværk hvor sundhedsdata kan udveksles sikkert mellem klinikere [Sundhedsministeriet, 2017].
Sundhed.dk	Hjemmeside hvor borgere har adgang til egen sundhedsdata, der er registreret i bl.a. nationale registre og elektroniske patientjournaler (EPJ). Borgerens praktiserende læge og klinikere i sekundær sektor har ligeledes adgang til data på sundhed.dk. [Sundhedsministeriet, 2017]
Fælles Medicinkort (FMK)	FMK giver borgere og klinikere adgang til information om den pågældende borgers aktuelle medicinordinationer igennem den Nationale Serviceplatform (NSP). [Erdmann, 2011; Sundhedsministeriet, 2017]

Tabel 2.1. viser fire forskellige IT-løsninger i det danske sundhedsvæsen, som fremmer udveksling af data på tværs af sektorer.

Kommunikationen mellem primær og sekundær sektor sker hovedsageligt mellem praktiserende læge og sygehus [Region Hovedstaden, 2021b; Region Midt, 2010; Region Nord, 2017; Region Syddanmark, 2014]. Udveksling af information mellem disse er blevet optimeret igennem årene, primært grundet anvendelse af EPJ, som bl.a. anvendes til håndtering af henvisninger fra praktiserende læge til specialer på sygehuset, epikriser, ambulantnotater og undersøgelsessvar [Region Syddanmark, 2013a; Sundhedsministeriet, 2017; Vrangbæk, 2020]. Dog omfatter anvendelse af EPJ ikke praktiserende specialer i primær sektor, såsom kiropraktorer, fysioterapeuter, psykologer, tandlæger og fodterapeuter [Olejaz et al., 2012; Region Nordjylland, 2017]. Ligeledes er IT-løsningerne, sundhed.dk og FMK, udviklet således, at de praktiserende specialer ikke har adgang til patientinformation på tilsvarende måde som den praktiserende læge eller klinikere i sekundær sektor [Region Nordjylland, 2019a; sundhed.dk, 2020]. Mangel på tilsvarende løsninger mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor kan lede til utilstrækkelig kommunikation, hvilket medfører, at relevant information ikke er tilgængelig hos den relevante kliniker på det relevante tidspunkt. Dette kan påvirke eller forsinke behandling og dermed medføre konsekvenser for patientbehandling.

2.2 Konsekvenser ved utilstrækkelig kommunikation

Utilstrækkelig kommunikation kan f.eks. medføre, at patienten bliver ansvarlig for at fremlægge den nødvendige information [Brooke et al., 2019]. Inddragelse af patienten som informationskilde kan således være værdifuld, men er ligeledes en tidskrævende proces [Thomas et al., 2010]. Dog husker patienter ikke altid al information og den genkaldte information kan derfor være fejlagtig [Laws et al., 2018; Short et al., 2009]. Klinikere giver ligeledes udtryk for, at det ikke er patientens ansvar at stille den nødvendige information til rådighed [Brooke et al., 2019]. En anden mulig konsekvens er, at en utilstrækkelig kommunikation kan medføre forringet behandlingskvalitet grundet manglende information [Stegmann et al., 2019]. Dette kommer til udtryk som ineffektivitet, fejl, gentaget arbejde og ikke mindst utilfredse patienter [Connelly et al., 2012]. I svære tilfælde kan fejl resultere i utilsigtede hændelser såsom medicininteraktioner eller infektioner [Bishop et al., 2018].

Gentaget arbejde af f.eks. laboratorietests og billeddiagnostiske undersøgelser forekommer grundet manglende kommunikation med tidligere behandlere eller manglende kendskab til tests, som er foretaget eksternt, hvilket resulterer i ressourcespild [Bailey et al., 2013]. Ved gentagelse af billeddiagnostiske undersøgelser bliver patienten udsat for en unødvendig fare, idet patienten gentagende gange udsættes for en lav dosis af ioniserende stråling [Bertrand et al., 2019].

For at imødekomme disse konsekvenser anvendes andre tilgængelige kommunikationsmedier til at udveksle information mellem klinikere i sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor. Dog er disse kommunikationsmedier ikke optimale.

2.3 Tilgængelige kommunikationsmedier

Anvendte kommunikationsmedier er bl.a. papirbaseret kommunikation, telefonkonsultationer og e-mails. Udveksling af dokumenter på papirform mellem klinikere er dog ofte utilstrækkelig mht. kvalitet, giver anledning til flere fejl og er i mange tilfælde lang tid om

at nå frem til den rette modtager [Schabetsberger et al., 2006]. Ved komplicerede patientforløb, såsom ved kræftpatienter, foretrækkes kommunikation og udveksling af information oftest over telefon [Stegmann et al., 2019]. Dette forudsætter dog, at de involverede klinikere er til rådighed på samme tidspunkt, hvilket kan være en udfordring [Allam et al., 2002; Stegmann et al., 2019]. Klinikerne kan således opleve at skulle ringe tilbage adskillige gange før en telefonsamtale er mulig, hvilket er frustrerende og ineffektivt [Sampson et al., 2016].

Et tredje tilgængeligt kommunikationsmedie er e-mail, hvor anvendelsen er stigende [Sampson et al., 2016]. I Danmark er det muligt at anvende SDN til at udveksle e-mails mellem klinikere, som også betegnes elektroniske korrespondancemeddelelser [Region Syddanmark, 2014]. En sådan e-mail indeholder logistikdata, brevttekst om afsender og modtager, patientens stamdata samt en kort meddelelse [MedCom, 2018; Region Syddanmark, 2014; Sundhedstilsynet, 2019]. Den elektroniske korrespondancemeddelelse kan således bruges som alternativ til tidskrævende og forstyrende telefonkonsultationer eller brevudveksling, og ligeledes som alternativ til fax eller e-mail, hvor sikkerheden ikke er godkendt til udveksling af patientinformation [Region Syddanmark, 2013a, 2014; Sampson et al., 2016]. Den elektroniske korrespondancemeddelelse muliggør således kommunikation i et igangværende patientforløb på tværs af sygehuse, praktiserende læger, kirurger, fysioterapeuter, apoteker osv. [Region Syddanmark, 2013a]. Idet den elektroniske korrespondancemeddelelse anvendes til kommunikation mellem mange forskellige specialer, er der ingen retningslinjer for det specifikke informationsindhold i de udvekslede e-mails, hvorfor det kan være vanskeligt for afsenderen at overlevere den nødvendige information [Sampson et al., 2016].

Generelt for de anvendte kommunikationsmedier er, at udvekslingen sker på baggrund af en forespørgsel, som skal håndteres manuelt af en kliniker. Det er således den pågældende kliniker, der skal vurdere og sikre, at der bliver udvekslet al relevant information. Dette medfører en organisatorisk problemstilling, da det kan være udfordrende og en unødigt arbejdsbyrde for den pågældende kliniker at vurdere relevant information, idet de forskellige sektorer har individuelle behov og forventninger til den udvekslede information [Jones et al., 2015; Stegmann et al., 2019]. Et resultat af dette kan være, at en modtager manuelt skal udlede relevant information ud fra en stor datamængde, idet afsender har sendt al tilgængelig information uden at tage højde for relevans for modtageren [Jones et al., 2015]. Modsat kan det også forekomme, at der ikke sendes tilstrækkelig information, idet f.eks. testresultater ikke er inkluderet i udvekslingen, hvorfor en forespørgsel skal foretages på ny [Jones et al., 2015].

Der er således behov for nye tiltag ift. at forbedre kommunikationen mellem sekundær og primær sektor for at imødekomme den organisatoriske problemstilling.

2.4 Ny infrastruktur

En ny infrastruktur er nødvendig, således relevant information gøres tilgængelig for den pågældende kliniker, på det relevante tidspunkt, uanset hvilken sektor den pågældende information er opsamlet i. Infrastrukturen skal således muliggøre en mere tidssvarende og fælles digital infrastruktur, hvor IT-systemer kan kobles sammen, og data kan deles

indbyrdes [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]. Dette er fordelagtigt fremfor beskeder, hvor data udveksles fra en bestemt afsender til en bestemt modtager. En sådan infrastruktur er ligeledes ikke afhængig af manuel håndtering af dataforespørgsler, hvormed det sikres, at data er tilgængelig på det relevante tidspunkt. Udvikling af en sådan infrastruktur er dog forbundet med en række udfordringer, som skal imødekommes.

2.4.1 Store mængder sundhedsdata optaget for en enkelt patient

I sundhedssektoren inddateres sundhedsdata hver gang en patient er i kontakt med sundhedsvæsenet [Sundhedsdatastyrelsen, 2020]. Dette resulterer i store mængder af sundhedsdata for den enkelte patient, såsom oplysninger om diagnose, indlæggelser, operation, medicin osv., som opbevares i forskellige patientjournaler [Sundhedsdatastyrelsen, 2020]. Disse store mængder af data udfordrer udveksling af data, idet at have samtlige data tilgængelig ikke er optimalt for en pågældende kliniker.

Andre udfordringer ved store mængder af sundhedsdata er overskueligheden og muligheden for at finde den relevante data samt at kunne genbruge den. For at imødekomme denne problematik kan FAIR-principperne (Findability, Accessibility, Interoperability og Reusability) inddrages Wilkinson et al. [2016]. For at kunne genbruge data skal det være til at finde, hvorfor princippet Findability er opstillet. Dette omhandler, at data skal lagres i et søgbart format, have en global unik identifikator og indeholde fuldstændig metadata. Derudover er det nødvendigt at have adgang til den data, som ønskes genanvendt, hvorfor princippet Accessibility er opstillet. Dette omhandler, at data skal indhentes gennem en standardiseret kommunikationsprotokol. Ydermere skal data være i et format, som kan integreres i systemer, hvorfor princippet Interoperability er opstillet. Dette omhandler, at der skal anvendes et formelt og tilgængeligt sprog til vidensrepræsentation og et ordforråd, som følger FAIR principperne. Yderligere skal data indeholde kvalificerede referencer til anden data, da dette vil fremme integration af data fra forskellige systemer. Det sidste princip, Reusability, understøtter vigtigheden af at have en præcis semantisk beskrivelse af data, således den kan genbruges til flere formål. Således skal data beskrives med præcise og relevante attributter og opfylde domænerrelevante standarder. [Wilkinson et al., 2016]

I udviklingen af en ny infrastruktur skal det sikres, at information tilpasses det specifikke speciale, således kun relevant information udveksles. Ydermere kan understøttelse af FAIR-principperne optimere infrastrukturen, idet systemers evne til automatisk at finde, anvende samt genanvende data understøttes.

2.4.2 Lovgivning

I Danmark sikrer sundhedsloven høj sikkerhed af patientdata [Fredskild et al., 2018]. Denne indebærer, at sundhedspersonale kun har adgang til en patients sundhedsdata, hvis det pågældende sundhedspersonale er involveret i et aktuelt behandlingsforløb. Derudover påkræves det, at inddraget sundhedsdata skal være relevant for behandlingen. Udviklingen af en ny infrastruktur kan dog potentielt øge sandsynligheden for situationer, hvor sundhedsdata tilgås uhensigtsmæssigt [Shapiro et al., 2006]. Udviklingen skal derfor tage forbehold for dette, således patienterne har tillid til, at sundhedsdata kun bliver delt, når det er nødvendigt for behandlingen [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]. [Sundhedsdatastyrelsen, 2020]

I Danmark sikres denne tillid ved at indhente frivilligt samtykke fra patienten, hvormed patienten har kontrol over hvordan, hvilken og med hvem data deles. Et samtykke kan være mundtligt eller skriftligt, men fælles er, at det skal være specifikt og informeret for at være gyldigt. [Fredskild et al., 2018]

2.4.3 Anvendelse af interoperabilitets standarder

Institutioner indenfor sundhedssektoren har ofte brugerspecifikke metoder ift. datarepræsentation, som f.eks. hvordan medikamenter, laboratorietests, billeddiagnostiske undersøgelser osv. skal repræsenteres [Shapiro et al., 2006]. Dette ses eksempelvis i den danske EPJ, hvor den tilgængelige information kan variere fra region til region, idet der anvendes forskellige IT-systemer [sundhed.dk, 2021]. Udveksling på tværs af systemer kræver udførelse af et omfangsrigt arbejde, hvor overensstemmelse skal opnås ift. dataelementer mellem de involverede systemer [Shapiro et al., 2006]. Denne organisatoriske problemstilling er en barriere ift. hurtigt at opnå dataudveksling [Shapiro et al., 2006]. Der er således et behov for standardisering, som vil bidrage til konsensus ift. hvilken data, som skal udveksles, under hvilke omstændigheder, mellem hvilke klinikere, samt med hvilket formål udvekslingen sker [Bhartiya og Mehrotra, 2013; Shapiro et al., 2006]. Valg af interoperabilitetsstandard varierer afhængig af hvilket niveau af interoperabilitet, der ønskes opnået [Oemig og Snelick, 2016]. Til at sikre strukturel interoperabilitet anvendes EDI standarder og envelopes, såsom EDIFACT og SOAP, mens der anvendes standarderne HL7 v2 og CDA, til hhv. beskeder og kliniske dokumenter, for at opnå syntaktisk interoperabilitet [Benson og Grieve, 2016; Oemig og Snelick, 2016]. Den semantiske interoperabilitet kan opnås gennem fælles informationsmodeller, f.eks. openEHR, og terminologi, f.eks. SNOMED-CT, mens den organisatoriske interoperabilitet opnås gennem fælles forretningsprocesser [Benson og Grieve, 2016; Oemig og Snelick, 2016].

I Danmark anvendes over 250 forskellige standarder i sundhedssektoren [National Sundheds-it, 2011; Sundhedsdatastyrelsen, 2021]. Standarderne udviklet af MedCom til beskedbaseret kommunikation definerer informationsindholdet for f.eks. henvisninger [National Sundheds-it, 2011; Sundhedsstyrelsen, 2019]. Til deling af data via NSP anvendes webservices, hertil findes standarden ”Den Gode Webservice” udviklet af MedCom i samarbejde med Sundhedsdatastyrelsen. Denne standard anvendes i flere kontekster, bl.a. ”Det gode CPR-opslag” [National Sundheds-it, 2011; Sundhedsdatastyrelsen, 2021]. Der er dog stadig en mangel på fælles standarder og infrastrukturer til at koble IT-systemer sammen for at understøtte deling af data i sundhedsvæsenet [Sundhedsdatastyrelsen, 2018]. Dette er en teknisk problemstilling, da anvendelse af forskellige standarder og infrastrukturer kan medføre, at data går tabt i udvekslingen eller er uforståelig i modtagersystemet. Udvikling af en ny infrastruktur, som bygger på standarder til at opnå syntaktisk og semantisk interoperabilitet, vil således kunne imødekomme den tekniske problemstilling.

2.4.4 Decentraliseret sundhedsvæsen

I Danmark er sundhedsvæsenet overordnet decentraliseret, både politisk, finansielt og operationelt [OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2019; Pedersen et al., 2005; Vrangbæk, 2020]. Grundet et decentraliseret sundhedsvæsen tillades

anvendelse af forskellige IT-systemer, hvilket forekommer i sekundær sektor, idet forskellige EPJ-systemer anvendes i regionerne, hvor der grundet forskellige infrastrukturer er mangel på integration mellem disse [Bhartiya og Mehrotra, 2013; Vrangbæk, 2020]. Dette medfører ligeledes, at data opbevares i datasiloer, som besværliggør adgang til data og ikke mindst samling af data på tværs af systemer [Angulo et al., 2007; Bhartiya og Mehrotra, 2013]. Ved udgangen af 2022 vil der blive anvendt to forskellige EPJ-systemer i de fem regioner, hvormed decentraliseringen begrænses [Region Nordjylland, 2019d; Vrangbæk, 2020]. Ydermere anvendes specialespecifikke systemer til at understøtte de specifikke behov på de pågældende afdelinger [Region Midtjylland, 2011].

I primær sektor kan adskillige IT-systemer anvendes, hvis systemerne opfylder krav om tavshedspligt, fortrolighed og sikker behandling af sundhedsdata, hvilket bl.a. reguleres i sundhedsloven [Danske Regioner, 2015]. De anvendte systemer kan således variere fra klinik til klinik, hvormed data opbevares i forskellige datasiloer, samtidig med at det varierer, hvordan data repræsenteres. Muligheden for at anvende forskellige IT-systemer sikrer, at en leverandør ikke har monopol i sundhedssektoren, hvilket på sigt kunne lede til systemer af dårligere kvalitet samt mangel på udbudskonkurrence [Benson og Grieve, 2016; Kierkegaard, 2015]. En ny infrastruktur skal således kunne tilgængeliggøre data på trods af forskellige systemarkitekturer i de pågældende IT-systemer.

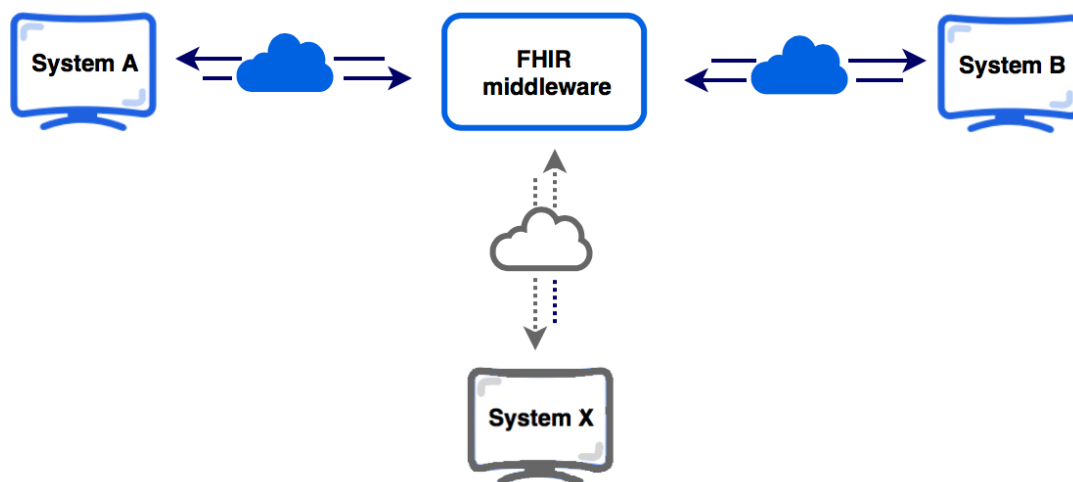
Kommunikation og udveksling af data på tværs af sektorer kan optimeres ved brug af en ny infrastruktur, som imødekommer den organisatoriske og tekniske problemstilling. En sådan infrastruktur kan opnås ved anvendelse af Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR), hvilken er en åben standard til at opnå interoperabilitet mellem systemer [HL7, 2019d].

2.5 FHIR

FHIR er den seneste standard fra HL7, som er den organisation, hvis standarder er hyppigst anvendt til udveksling af sundhedsdata på verdensplan [Benson og Grieve, 2016]. Inden for dansk kontekst har bl.a. MedCom vist interesse i FHIR, idet EDIFACT standarder på sigt skal erstattes med FHIR. Dette er præsenteret i arbejdsprogrammet for MedCom12, 2021-2022 [Medcom, 2020]. Formålet er at opfylde visionerne: ”Implementering af moderniseret MedCom kommunikation ved brug af internationale standarder, for at fremme datadeling, sekundær dataanvendelse og brugen af nye teknologier” og ”Udbygning af det nære og sammenhængende sundhedsvæsen ved deling af data af høj kvalitet mellem almen praksis, sygehuse, kommuner, speciallægepraksis og borger”. [Medcom, 2020]

FHIR anvendes til at skabe interoperabilitet mellem systemer uden at foretage ændringer i systemarkitekturen [HL7, 2019h]. Dette skyldes, at FHIR fungerer i grænsefladerne mellem systemer, hvorfor FHIR kan anvendes som middleware [HL7, 2019h]. Dette imødekommer således udfordringerne med, at der i sundhedssektoren anvendes forskellige IT-systemer, idet de eksisterende IT-systemer fortsat kan anvendes. Ved anvendelse af FHIR som middleware, konverteres data i systemer til FHIR format [HL7, 2019b,c]. Dette gøres ved, at indholdet repræsenteres i FHIR ressourcer [HL7, 2019c]. Ressourcerne er udviklet med udgangspunkt i minimumdatasæt, dvs. at ressourcerne kun indeholder elementer, som repræsenterer de hyppigste koncepter i sundhedssektoren, svarende til

80% af al sundhedsdata [HL7, 2019e]. De resterende 20% kan repræsenteres ved brug af extensions, således der i konverteringen til FHIR format ikke går data tabt [HL7, 2019e]. Ressourcerne indeholder yderligere metadata, som medfører, at indholdet af ressourcen er forståeligt, hvilket i sammenspil med at FHIR er en åben standard, understøtter Accessibility princippet [HL7, 2019h]. På figur 2.1 ses princippet i FHIR middleware, som muliggør udveksling af data mellem system A og system B på trods af forskellig systemarkitektur. FHIR middleware begrænser således ikke udvekslingen til at være mellem specifikke systemer, da det for et tredje system blot kræver en konvertering til FHIR format, før systemet kan indgå i samme netværk som system A og system B [Alenazi og Alhamed, 2015]. Ved at anvende FHIR som fælles standard understøttes Interoperability princippet mellem alle systemer som anvender eller konverterer til FHIR.



Figur 2.1. viser princippet i FHIR middleware, hvor udveksling af data mellem system A og B muliggøres. Den stiplede pil angiver, at det er muligt at anvende den samme middleware mellem yderligere systemer (system X).

FHIR som middleware fungerer ved, at både system A og system B kommunikerer med en server. Specifik data kan således indhentes gennem serveren, hvormed der ikke er et behov for, at en kliniker manuelt gennemgår data [Kamel og Nagy, 2018]. Lagring af data i FHIR middleware kan både være centraliseret og decentraliseret, idet data hhv. kan lagres centralt på en server eller i de lokale systemer [Firely, 2021b; Zhang et al., 2018]. Kommunikation med serveren kan f.eks. ske vha. RESTful Application Interface (REST API). REST API tillader en simpel og lettilgængelig kommunikation, idet HTTP request/response direkte til en server anvendes. [HL7, 2019f]

Datadeling fra system A til system B foregår ved, at system B sender en forespørgsel til FHIR middleware, som responderer med den efterspurgte data [Kamel og Nagy, 2018]. Der er således ingen direkte kommunikation mellem system A og system B [Kamel og Nagy, 2018]. Konvertering til ressourcer strukturerer data, således hver enkel information repræsenteres med ét dataelement, og giver det en unik identifier, hvilket understøtter Findability princippet. Det er således muligt at forespørge specifik data, såsom en diagnose. Denne fremgangsmåde begrænser således udvekslingen til kun at omhandle relevant data, da det i FHIR profiler kan præciseres hvilken data, som skal indhentes.

Ved at strukturere data sikres syntaktisk interoperabilitet mellem systemer [HL7, 2019e]. For at opnå semantisk interoperabilitet er det i FHIR nødvendigt at inddrage referenceterminologi, da FHIR ikke indeholder terminologi [HL7, 2019i]. Dermed kan semantisk interoperabilitet sikres på tværs af systemerne, forudsat disse kan tolke de anvendte terminologibindinger. Anvendelse af FHIR og en referenceterminologi imødekommer således den tekniske problemstilling samt understøtter Interoperability og Reuseability principperne.

2.5.1 Eksempler på anvendelse af FHIR som middleware

Gennem en struktureret litteratursøgning omkring anvendelse af FHIR som middleware blev syv artikler inkluderet, hvilke illustrerer, at FHIR kan anvendes som middleware ift. håndtering af forskellige use cases.

Hidayat og Hermanto [2020] og Kopanitsa og Ivanov [2018] har anvendt FHIR som middleware til at opnå interoperabilitet mellem hospitalssystemer med udgangspunkt i hhv. simulerede og implementerede systemer. Ligeledes har Guinez-Molinos et al. [2021] udviklet et system med FHIR som middleware til udveksling af PCR-testresultater mellem laboratorier og regeringen i Chile. Dette system er udviklet som erstatning af kommunikation via e-mail, hvor regneark med manuelle inddateringer blev delt. Behovet herfor opstod, da de manuelle inddateringer forårsagede, at 31.412 testresultater ikke blev registreret. Ved at anvende FHIR til deling af data direkte fra laboratoriesystemet blev det sikret, at dataelementer ikke skulle indtastes manuelt, hvormed fejl i den delte data blev mindsket. [Guinez-Molinos et al., 2021]

Kommunikation med FHIR som middleware mellem PACS og EPJ er undersøgt i Kamel og Nagy [2018]. Heri præsenteres en løsning, hvor relevant patientinformation for radiologi integreres i PACS fra EPJ for at afhjælpe radiologer i fortolkning af billeder [Kamel og Nagy, 2018]. Ved at dele information vha. FHIR lettes radiologernes arbejdsgange, således det undgås, at patientjournaler skal gennemgås manuelt for relevant information [Kamel og Nagy, 2018].

Odisho et al. [2020] har undersøgt anvendelsen af FHIR som middleware i relation til henvisninger for at mindske ventetiden for patienterne. SMART on FHIR anvendes i dette system til dataudtræk fra digitaliserede fax, således en digital henvisning kan oprettes. Der blev dog observeret problemer i udviklingen, da FHIR på tidspunktet for udviklingen var en umoden specifikation, og nogle funktioner ikke var tilgængelige, hvorfor HL7 v2 beskeder blev anvendt som alternativ. [Odisho et al., 2020]

Anvendelse af FHIR i praksis forudsætter, at der tages højde for sikkerhed af patientdata [HL7, 2019g]. Dette er ikke en del af FHIR, hvorfor det er nødvendigt at kombinere med andre metoder ift. håndtering af adgangskontrol. Dette er gjort i Baihan og Demurjian [2017] og Lee et al. [2019], der anvender hhv. Cloud Computing og Blockchain.

Det kan således udledes på baggrund af de beskrevne artikler, at FHIR som middleware kan anvendes til at opnå udveksling af data.

2.6 Problemformulering

Manglende eller utilstrækkelig kommunikation mellem praktiserende specialer og sekundær sektor medfører, at relevant information ikke er tilgængelig hos den relevante kliniker på det relevante tidspunkt. Dette kan påvirke eller forsinke behandling og dermed medføre konsekvenser for patientbehandlingen. En årsag til den manglende eller utilstrækkelige kommunikation skyldes bl.a. de begrænsede muligheder klinikerne har for kommunikation på tværs af sektorerne. Et fællestræk for den nuværende kommunikation er, at en kliniker skal inddrages, før det er muligt at besvare en forespørgsel fra en anden kliniker omkring information på en patient. Det er således den pågældende kliniker, der skal vurdere og sikre, at al relevant information bliver udvekslet. Dette medfører en organisatorisk problemstilling, da det kan være udfordrende for den pågældende kliniker at vurdere relevant information, som følge af at relevant information varierer afhængig af den specifikke modtager. Derudover forekommer en teknisk problemstilling, da det skal sikres, at det pågældende system kan modtage data, samt at forståelsen af den udvekslede data ikke ændres eller går tabt i udvekslingen. Dette kan være udfordrende at opnå grundet et decentraliseret sundhedsvæsen, hvor adskillige IT-systemer med forskellige systemarkitekturer og repræsentationer af data anvendes, hvilket kan udfordre understøttelse af FAIR principperne. For at imødekomme disse problemstillinger er der behov for en ny infrastruktur, hvor håndtering af den tekniske problemstilling er en forudsætning, for at den organisatoriske problemstilling kan imødekommes.

Formålet er dermed at udvikle FHIR middleware for at imødekomme den tekniske problemstilling, der forekommer ved udveksling af data på tværs af sektorer, samtidig med at der tages højde for de organisatoriske krav der stilles. Denne middleware udvikles med udgangspunkt i kravspecificering på baggrund af en use case, som repræsenterer en klinisk problemstilling. Yderligere undersøges, hvordan FHIR middleware kan indgå i den eksisterende danske infrastruktur.

Metode 3

Dette kapitel omhandler beskrivelse af metoden anvendt ved udførsel af en struktureret litteratursøgning og metoden Requirement Engineering (RE) anvendt ifm. udvikling af FHIR middleware.

3.1 Struktureret litteratursøgning

Formålet med den strukturerede litteratursøgning var at afdække forskningsområdet. Fokus var, hvordan dataudveksling kan forbedres på tværs af sektorer gennem anvendelse af FHIR som middleware, samt hvilken værdi dette vil skabe. For at kunne afdække dette fokus fyldestgørende, blev tre fokusspørgsmål opstillet:

1. Hvordan kan data udveksles på tværs af sektorer?
2. Hvordan kan FHIR anvendes som middleware?
3. Hvilken værdi giver udveksling af data på tværs af sektorer?

Formålet med fokusspørgsmål 1 var at afdække hvilke kommunikationsmedier, der blev anvendt til at udveksle data mellem sektorer. For at sikre inddragelse af de nuværende kommunikationsmedier i dansk kontekst, blev en eksplorativ søgning udført omhandlende dette, hvor rapporter, artikler og anden litteratur udgivet af danske offentlige instanser blev inddraget. Fokusspørgsmål 2 havde til formål at afdække, hvordan FHIR er blevet anvendt som middleware i det internationale forskningsmiljø. Fokusspørgsmål 3 blev opstillet for at få kendskab til hvilken værdi, informationsudveksling kan medføre, og hvilke konsekvenser mangel på dette har.

Der blev anvendt to forskellige metodiske fremgangsmåder, hhv. bloksøgning og citationsøgning. Bloksøgning blev anvendt til fokusspørgsmål 1 og 2, mens citationssøgning blev anvendt til fokusspørgsmål 3. Bloksøgning var den foretrukne metode, da denne fremgangsmåde sikrer en struktureret gennemgang af samtlig materiale fundet på baggrund af de udvalgte søgeord. For fokusspørgsmål 3 blev det dog erfaret, at det var vanskeligt at opstille en blok, som kunne repræsentere værdi, da adskillige søgeord kunne repræsentere dette. Anvendelse af samtlige søgeord medførte, at materiale udenfor fokusområdet blev inkluderet, mens brug af blot nogle af søgeordene resulterede i, at brugbart materiale blev ekskluderet fra søgningen. Det blev derfor vurderet, at bloksøgning ikke var den optimale metodiske fremgangsmåde for fokusspørgsmål 3. Citationssøgning blev derimod anvendt, da der var identificeret en brugbar artikel indenfor fokusspørgsmålet, hvormed materiale som relaterede sig til denne, og dermed det ønskede forskningsområde, blev undersøgt.

3.1.1 Bloksøgning

Bloksøgning blev anvendt som søgestrategi for fokusspørgsmål 1 og 2, hvor der blev opsat en bloksøgning for hver, som herefter blev tilpasset den pågældende database ift. tesaurus eller mangel herpå. Databaserne, der blev anvendt, var PubMed, Embase, Scopus og Web of Science. PubMed og Embase indeholder begge omfattende biomedicinsk information, mens Scopus er den største citationsdatabase for peer-reviewed litteratur og Web of Science er en global forlag-uafhængig citationsdatabase Clarivate [2020]; Elsevier [2021, 2020]; National Library of Medicine (NIH) [2021]. Søgeprocessen for bloksøgning blev udført i følgende fem trin:

1. Udførelse af bloksøgningen i hver database
2. Fjernelse af duplikater
3. Gennemgang af titler ift. opstillede kriterier
4. Gennemgang af abstrakt ift. opstillede kriterier
5. Gennemgang af fuldttekst ift. opstillede kriterier

Første trin var at udføre bloksøgningen for fokusspørgsmål 1 og 2 i hver database. For at sikre ingen duplikater var til stede, blev der i andet trin fjernet duplikater mellem databaserne indenfor hvert fokusspørgsmål. Tredje trin var gennemgang af resultaternes titel for relevans ift. kriterierne for hvert fokusspørgsmål, og på baggrund heraf blev resultaterne inkluderet eller ekskluderet. Dette blev gentaget i fjerde trin, men for abstrakt i stedet for titel. Hvis det var usikkert, om resultatet skulle inkluderes eller ekskluderes, blev det markeret som tvivlsomt, hvorefter fuldttekst for resultatet blev skimmet i næste trin. Femte trin bestod af fuldttekst læsning for de inkluderede og tvivlsomme resultater fra fjerde trin. Ved denne læsning blev kilderne læst med fokus på relevans for fokusspørgsmålet samt validitet og reliabilitet.

Til opstilling af bloksøgningerne blev der taget udgangspunkt i fokusspørgsmålene, således hvert emne i et fokusspørgsmål blev repræsenteret af en blok. Hertil blev relevante identificerede søgeord og tesaurustermer tildelt. Søgeord blev identificeret på baggrund af en eksplorativ søgning, som havde til formål at skabe basal forståelse for området og hvilke ord samt keywords, der generelt anvendes. Yderligere blev tesaurus for Embase og PubMed gennemgået for at finde relevante termer og undersøge hvilke synonymmer, der var koblet hertil. Anvendelse af tesaurustermer i bloksøgningerne for Embase og PubMed havde til formål at inkludere materiale, som er indekseret af redaktører fra disse databaser. Dette tillader en organiseret og struktureret emnesøgning. For at inkludere materiale endnu ikke indekseret eller dækket af tesaurus blev fritekst-søgeord anvendt. For søgeord bestående af mere end et enkelt ord blev citation anvendt, således der ikke blev søgt på de enkeltstående ord, men kun på den samlede frase.

Identificerede søgeord og tesaurustermer indenfor samme blok blev adskilt med "OR", mens de enkelte blokke blev adskilt med "AND". For fokusspørgsmål 1 blev der søgt i abstrakt og titel i Pubmed og Embase for således at begrænse til materiale, hvor hovedfokus kunne repræsenteres med ét eller flere af de anvendte søgeord. I Scopus og Web of Science blev der søgt på titel, abstrakt og keywords. For fokusspørgsmål 2 blev der søgt på All Fields i Pubmed og multi-purpose i Embase, da antallet af resultater var begrænset, og det derfor ikke var nødvendigt at begrænse søgningen yderligere ved at søge på blot abstrakt og titel. I

Scopus og Web of Science blev der dog begrænset til at søge på titel, abstrakt og keywords. Dette skyldes, at en bredere søgning resulterede i markant flere resultater sammenlignet med en tilsvarende søgning i Pubmed og Embase, hvoraf det blev vurderet, at materiale blev inkluderet, som var irrelevant for fokusspørgsmålet.

F1: Hvordan kan data udveksles på tværs af sektorer?

Til fokusspørgsmål 1 blev der opstillet fire blokke: *Deling af data*, *Primær sektor*, *Sekundær sektor* og *System*. Blokken *Deling af data* havde til formål at repræsentere dataudveksling, mens kravet, om at dataudvekslingen skulle foregå på tværs af sektorer, blev repræsenteret af de to blokke *Sekundær sektor* og *Primær sektor*. Den sidste blok, *System*, havde til formål at begrænse søgningen til at omhandle informationssystemer, idet den ønskede udvekslede data er indeholdt i disse systemer. I tabel 3.1 ses bloksøgning foretaget i Scopus og Web of Science for fokusspørgsmål 1. Bloksøgningen foretaget i Pubmed og Embase kan ses i appendiks A, afsnit A.

Scopus/WoS		AND			
		Deling af data	Primær sektor	Sekundær sektor	System
OR	Fritekst	Referral	"Primary care"	Hospital	Digital
		Correspondence	Chiropractic	"Secondary care"	Electronic
		"Data sharing"	"Specialty care"	"Secondary sector"	IT-system
		"Data exchange"	"Physical therapist"	"Secondary health sector"	"Information system"
		"Data communication"	"General practitioner"		
		"Information sharing"	"Primary sector"		
		"Information exchange"	"Primary health sector"		
		"Information dissemination"	"Occupational therapist"		
		"Information communication"			

Tabel 3.1. viser bloksøgningen foretaget i Scopus og Web of Science for fokusspørgsmål 1.

Inklusions- og eksklusionskriterier

For fokusspørgsmål 1 blev følgende kriterier opsat:

Inklusion:

- Artiklen skal omhandle udveksling af data på tværs af primær og sekundær sektor
- Artiklen skal være på ét af følgende sprog: Engelsk, dansk, norsk eller svensk

Eksklusion:

- Artiklen omhandler udførelse af e-konsultationer og/eller e-konsultationers bidrag ift. kommunikation på tværs af sektorer
- Artiklen har fokus på beslutningsstøtte
- Artiklen omhandler analyse af indhold i henvisninger eller epikriser
- Artiklen beskriver ikke hvilket medie, der bruges til at udveksle data på tværs af sektorer
- Artiklen er udgivet for over 20 år siden

Ovenstående kriterier blev opstillet som følge af gennemlæsning af titel, abstrakt og fuldt tekst. Disse havde til formål at sikre ekskludering af irrelevant litteratur inden for fokusspørgsmålet. Fælles for de opstillede kriterier var, at artiklerne ikke gav et aktuelt indblik i kommunikationen på tværs af sektorer, da fokus var andetsteds. Artikler som ikke beskrev hvilket medie, der blev anvendt til kommunikation på tværs af sektorer blev ekskluderet, da mediet er afgørende for artiklens bidrag til litteratursøgningen. Der blev yderligere taget forbehold for udgivelsesår grundet den teknologiske udvikling indenfor domænet for at undgå forældede problemstillinger.

F2: Hvordan kan FHIR anvendes som middleware?

Til fokusspørgsmål 2 blev tre blokke opstillet: *FHIR*, *Formål* og *Kontekst*. Den første blok *FHIR* havde til formål at begrænse til den pågældende standard, hvor næste blok *Formål* skulle begrænse til materiale, hvor standarden bliver brugt til at udvikle en middleware, hvilket var det ønskede formål. Den sidste blok *Kontekst* havde til formål at begrænse til en sundhedsfaglig kontekst, da det i den eksplorative søgning blev erfaret, at FHIR også er anvendt indenfor andre kontekster, på trods af at FHIR er udviklet til håndtering af sundhedsdata. I tabel 3.2 ses bloksøgningen foretaget i Scopus og Web of Science for fokusspørgsmål 2. Bloksøgningen foretaget i Pubmed og Embase kan ses i appendiks A, afsnit A.

Scopus/WoS		AND		
		FHIR	Formål	Kontekst
OR	Fritekst	FHIR "Fast health interoperability resources"	Middleware	Health
			Ecosystem	Healthcare
			"Web application"	"Medical record"
			API	EMR
			"Application programming interface"	"Electronic medical record"
			"Application interface"	EHR
			"Platform of services"	"Electronic health record"

			"Platform architecture"	EPR
			"Sharing framework"	"Electronic patient record"
			"Integration framework"	
			"Data management framework"	

Tabel 3.2. viser bloksøgningen foretaget i både Scopus og Web of Science for fokusspørgsmål 2.

Inklusions- og eksklusionskriterier

For fokusspørgsmål 2 blev følgende kriterier opsat:

Inklusion:

- Artiklen skal omhandle anvendelse af FHIR som middleware
- Artiklen skal være på ét af følgende sprog: Engelsk, dansk, norsk eller svensk

Eksklusion:

- Artiklen omhandler anvendelse af FHIR ift. beslutningsstøtte, data mining, datawarehouse eller tracking system
- Artiklen omhandler udvikling af FHIR server
- Artiklen omhandler anvendelse af FHIR til at opnå kommunikation mellem enhed og system
- Artiklen omhandler opnåelse af fuld semantisk interoperabilitet vha. reference og domæne modeller

Ovenstående kriterier blev ligeledes opstillet som følge af gennemlæsning af titel, abstrakt og fuldtekst samt havde til formål at sikre inklusion af relevant litteratur. Fælles for de opstillede kriterier for dette fokusspørgsmål var, at artiklerne ikke gav et aktuelt indblik i anvendelsen af FHIR som middleware.

Dokumentation af bloksøgningerne

Hver bloksøgning blev dokumenteret med en oversigt over søgestrengene og tilhørende resultater for hver af databaserne, hvilket kan ses i appendiks B, afsnit B.1. Antallet af materiale ekskluderet baseret på søgeprocessen for hvert fokusspørgsmål blev dokumenteret gennem flowcharts, som kan ses i appendiks B, afsnit B.2.

3.1.2 Citationssøgning

F3: Hvilken værdi giver udveksling af data på tværs af sektorer?

Citationssøgning blev anvendt som søgestrategi for fokusspørgsmål 3, hvor der blev gennemgået artikler, som relaterede sig til artiklen af Shapiro et al. [2006], da denne artikel blev vurderet at repræsentere materiale indenfor fokusspørgsmålet. Denne gennemgang havde fokus på kildernes relevans for fokusspørgsmålet samt kildernes validitet og

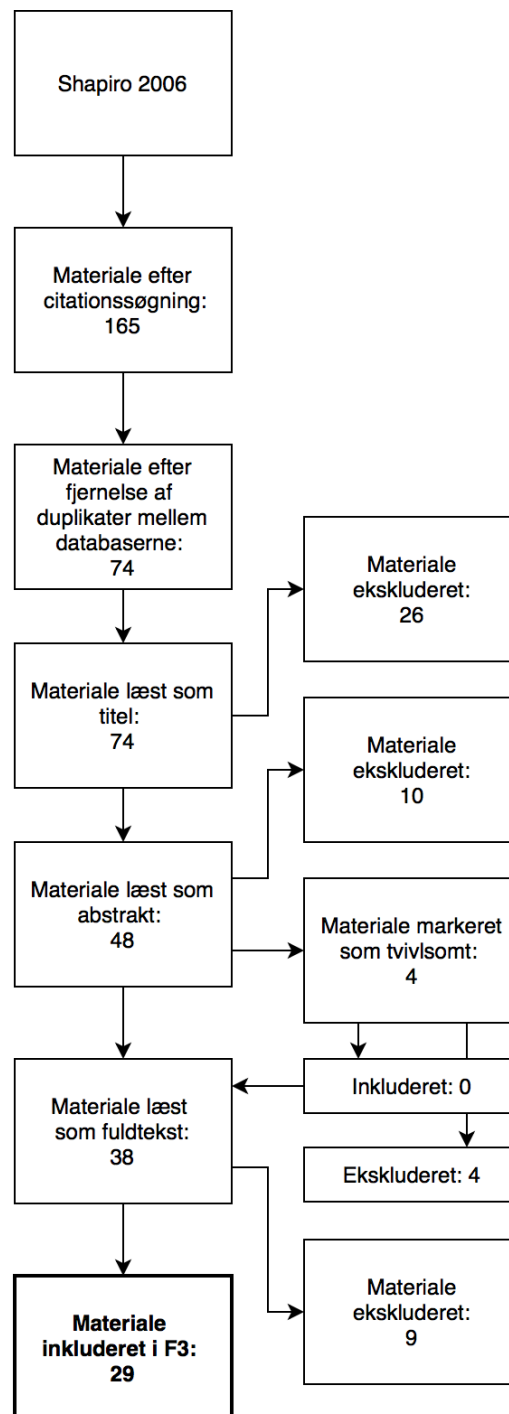
reliabilitet. Der blev i citationssøgningen søgt i de samme databaser som i bloksøgningen, dog anvender Embase citationsdatabasen Scopus. Søgeprocessen for citationssøgningen blev udført i følgende trin:

1. Udførelse af citationssøgning i hver af databaserne
2. Fjernelse af duplikater
3. Gennemgang af titler
4. Gennemgang af abstrakt
5. Gennemgang af fuldtekst

Første trin var at udføre citationssøgningen i hver af databaserne. For at sikre, at samme artikel ikke blev inkluderet flere gange, blev eventuelle duplikater mellem citationssøgningerne fjernet. Nogle af resultaterne indgik ligeledes i bloksøgningen for F1. Disse duplikater blev ikke ekskluderet, men derimod gennemgået med fokus for F3. Dernæst blev titlerne på de fundne artikler gennemgået med henblik på at ekskludere dem, hvor titlen indikerede, at der ikke var en relation til fokusspørgsmålet. For inkluderede artikler blev denne proces gentaget i trin fire og fem med udgangspunkt i hhv. abstrakt og fuldtekst.

Dokumentation for citationssøgningen

Citationssøgningen blev dokumenteret med et flowchart, som kan ses på figur 3.1.



Figur 3.1. viser et flowchart over de forskellige trin i citationssøgningen og dertilhørende eksklusioner.

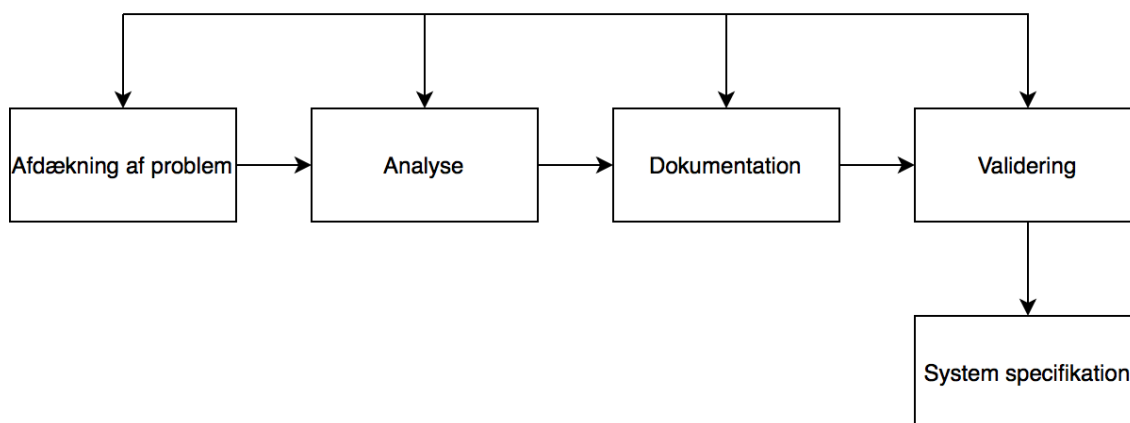
3.2 Requirement Engineering

For at undersøge hvordan en ny infrastruktur kunne adressere den organisatoriske og tekniske problemstilling forbundet med utilstrækkelig kommunikation mellem sektorer, blev en FHIR middleware udviklet som proof-of-concept. Dette forudsatte specificering af krav til systemet, hvorunder opsætning af kommunikation med server, opsætning af brugergrænseflader og FHIR profilering ligeledes indgik. De anvendte metoder vil blive uddybet i de følgende afsnit.

Forud for kravspecificeringen blev der foretaget metodiske fravalg ift. udviklingen af FHIR middleware. Dette indebærer bl.a. at den udviklede FHIR middleware ikke skulle implementeres i praksis. Implementering i praksis ville indebære, at der blev foretaget en konvertering mellem FHIR format og det format, som bruges i de lokale systemer, hvormed indhentet information vil kunne anvendes i de eksisterende systemer. Konverteringen skulle foretages decentralt af leverandørerne bag de enkelte systemer, idet konfigurationen skulle være målrettet det specifikke system. Grundet manglende adgang til eksisterende systemer blev denne konvertering fravalgt som en del af udviklingen.

Ved implementering af FHIR middleware i praksis ville adgang til data ligeledes skulle håndteres i overensstemmelse med dansk lovgivning. Dette indebærer bl.a., at en kliniker kun må indhente data, som er relevant for behandlingen, samt at patienten skal have givet samtykke til, at persondata både må indhentes og tilgængeliggøres for andre klinikere. I dette projekt blev håndtering af adgangskontrol fravalgt, da udvekslingen af data ved implementering i praksis vil foregå over SDN, som allerede anvendes i de eksisterende systemer, hvormed adgangskontrol håndteres.

Kravspecificeringen blev udført ud fra fem faser inspireret af den lineære iterative Requirement Engineering proces [Shams-Ul-Arif og Gahyyur, 2009]. Denne proces indebærer faserne *Afdækning af problem*, *Analyse*, *Dokumentation*, *Validering* og *Systemspecifikation*, se figur 3.2.



Figur 3.2. viser faserne i den anvendte metode, inspireret af den lineære iterative Requirement Engineering proces af Shams-Ul-Arif og Gahyyur [2009].

Den iterative proces mellem de fire faser tillod tilpasning af tidligere faser, hvormed en optimering var mulig inden formulering af den endelige systemspecifikation.

3.2.1 Afdækning af problem

For at opnå formålet med første fase, *Afdækning af problem*, ift. at specificere og kvalificere problemstillingen vedr. udveksling af information på tværs af sektorer, blev et samarbejde med domæneeksperter i relation til en use case indgået. I samarbejdet med domæneeksperterne blev et semi-struktureret interview udført med det formål at opstille en use case omhandlende en klinisk problemstilling og få indsigt i tilgængelig information samt hvilken information som ønskes udvekslet. Interviewet blev valgt som værende semi-struktureret, da dette ville sikre, at interviewet ville omhandle den ønskede problemstilling ud fra forberedte spørgsmål, samt at opfølgende spørgsmål og nye relevante synspunkter kunne inkluderes [Kvale og Brinmann, 2015]. Idet interviewet blev udført med domæneeksperter, blev der forud for interviewet opnået kendskab til problemstillingen med det formål at kunne indgå en ligeværdig dialog og dermed øge udbyttet af interviewet [Kvale og Brinmann, 2015].

Til at identificere hvilken information de involverede klinikere havde til rådighed ved behandlingen, samt hvilken information som vil være gavnlig for behandlingen at udveksle mellem klinikerne, blev dokumenter indhentet i form af spørgeskema, skærbilleder af systemer og vejledning til indsamling af journalinformation, som kan ses i appendiks C. Disse blev indhentet, da de tydeligt beskrev information relevant i den pågældende kontekst. Derudover foretog samarbejdspartnere en demonstration af deres respektive journalsystemer ift. at opnå indsigt i systemernes funktionalitet.

3.2.2 Analyse

Anden fase, *Analyse*, havde til formål at analysere, hvordan informationsudvekslingen skulle foregå, hvortil Business Process Modeling and Notation (BPMN) standarden blev anvendt [Object Management Group, 2011]. Denne standard blev valgt, da notationen er let forståelig for samtlige involverede aktører og danner bro mellem design og implementering, hvilket er fordelagtigt ved tværfagligt samarbejde [Object Management Group, 2011]. Til at udforme BPMN diagrammet blev draw.io anvendt, som er en internetside til udarbejdelse af diagrammer [diagrams.net, 2020]. På baggrund af BPMN diagrammerne og identificeringen af ønsket udvekslet information i forrige fase, var det således muligt at opstille krav til FHIR middleware.

3.2.3 Dokumentation

Tredje fase, *Dokumentation*, havde til formål at formulere kravene. Hertil blev der taget udgangspunkt i følgende kriterier for at sikre kvaliteten af kravene. Det første kriterium var, at de formulerede krav skulle være i overensstemmelse med BPMN-diagrammerne. Dette var for at sikre, at kravene ville danne grundlag for et system, som opfyldte den ønskede funktionalitet. Ved manglende identificering af krav ville den ønskede funktionalitet ikke blive opfyldt, mens for mange identificerede krav ville lede til uønsket funktionalitet. Dernæst var det et kriterium, at kravene skulle være generiske for at sikre genanvendelse. Det tredje kriterium skulle sikre, at kravene var entydige for at undgå misforståelser og derved undgå en udvikling, der afveg fra formålet. Det sidste kriterium var, at hvert krav kun havde ét fokusområde for at sikre overblik. Derudover skulle kravene formuleres,

således de var forståelige uden baggrundsviden samt formuleres i et sprog, som er forståeligt for en potentiel bruger [Mathiasen et al., 2001].

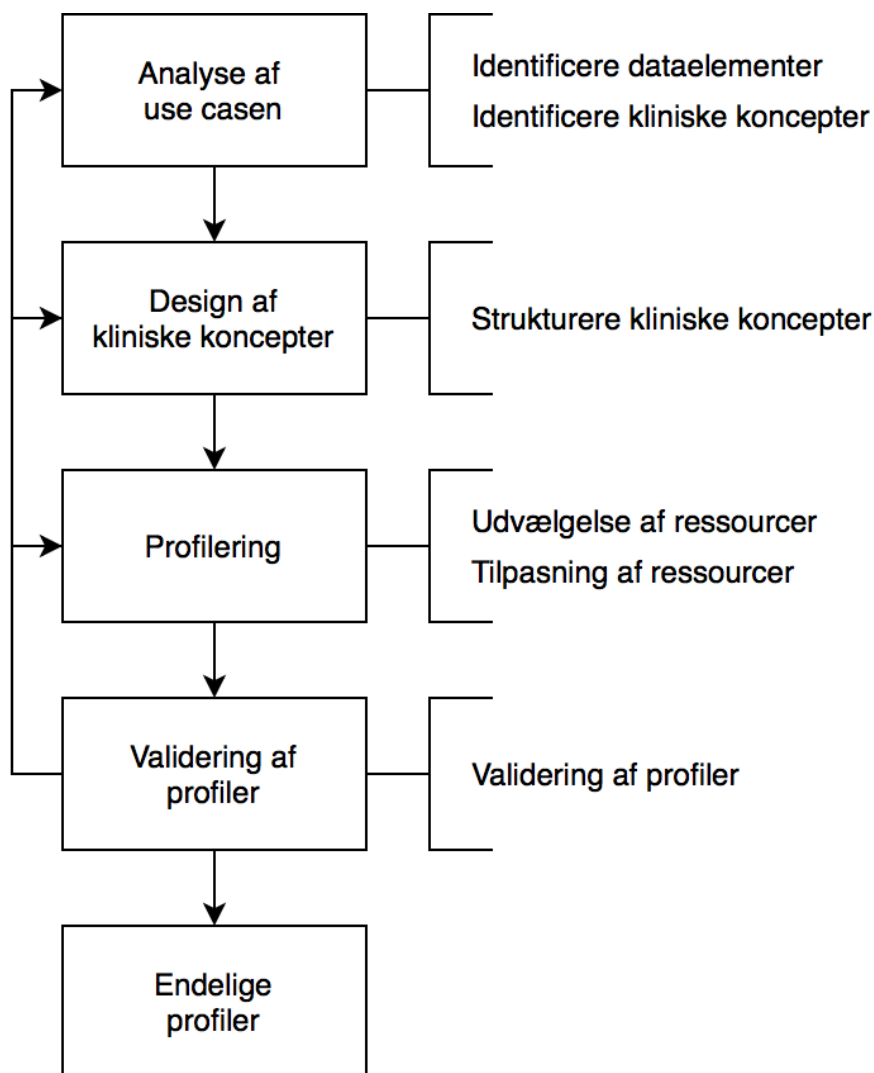
De formulerede krav blev opdelt i to underkategorier. I den første kategori blev krav til håndtering af information i de lokale systemer opstillet. I den anden kategori blev krav opstillet til, hvordan den tekniske udveksling skulle foregå gennem FHIR middleware. Denne opdeling blev foretaget for at præcisere kravene, idet der forekom forskelligt detaljeniveau i de to kategorier.

3.2.4 Validering

Den fjerde fase, *Validering*, havde til formål at sikre, at de opstillede krav kunne opfyldes i praksis. Dette blev sikret ved at udvikle en FHIR middleware som proof-of-concept. Til at håndtere udveksling og lagring af data fra informationssystemer blev en lokal Firely server opsat, hvilken kunne håndtere data i FHIR format. Til kommunikation med serverens administrations API blev Postman anvendt ift. at lagre conformance profiler [Postman, 2021]. Til at illustrere udveksling af data vha. serveren blev brugergrænseflader opstillet som prototyper med inspiration fra eksisterende systemer anvendt i praksis. Opsætning af brugergrænseflader og kommunikation blev foretaget i Visual Studio Community 2019 version 16.9, hvor NuGet pakkerne i Firely .NET SDK blev anvendt til at håndtere FHIR standarden og kommunikation til Firely serveren gennem REST [Firely, 2021a; Github, 2021].

Profilering

Udveksling af data ved brug af FHIR middleware indebar profilering af FHIR ressourcer til håndtering af de dataelementer, som skulle udveksles, identificeret i fasen *Afdækning af problem*. Moreno-Conde et al. [2015] præsenterer en generel metode til at modellere indenfor forskellige standarder, herunder FHIR. Denne metode blev anvendt til profileringen for at sikre en konsistent og generaliserbar profilering. Metoden består overordnet af fem faser, se figur 3.3. Den femte og sidste fase beskrevet i Moreno-Conde et al. [2015] er publicering, som ikke blev foretaget i dette projekt, grundet en simpel use case og mangel på bred klinisk konsensus ift. indholdet i profilerne. De endelige profiler blev derfor profileret efter validering.



Figur 3.3. viser den anvendte metode til FHIR profilering opstillet på baggrund af metoden præsenteret i Moreno-Conde et al. [2015].

Analyse af use casen havde til formål at få præciseret hvilken information, som skulle udveksles gennem FHIR middleware. Til dette blev der taget udgangspunkt i en use case omhandlende en patient med diagnosticeret prostatakræft med spredning til knoglerne. Tre år efter succesfuld hormonbehandling opsøger patienten en kiropraktor grundet smerter i den nedre del af ryggen. Analysen bestod i at præcisere hvilke dataelementer, som skulle profileres, samt identificere hvilke kliniske koncepter, disse repræsenterede.

Design af kliniske koncepter havde til formål at strukturere de identificerede kliniske koncepter i henhold til kliniske koncepter på samme abstraktionsniveau, som ressourcer tilgængelige i FHIR standarden. Denne strukturering blev gjort med henblik på at skabe overblik samt effektivisere udvælgelsen af FHIR ressourcer i næste fase.

Udvikling af profiler havde til formål at modellere profiler i overensstemmelse med de identificerede kliniske koncepter. Til at modellere profilerne blev eksisterende ressourcer anvendt, fundet gennem ressourcelisten i specifikationen for FHIR R4 [HL7, 2019a]. Anvendelsen af eksisterende ressourcer blev prioriteret grundet øget genanvendelighed.

Til at udvikle profilerne blev den officielle HL7 FHIR profile editor, Forge, anvendt [SIMPLIFIER.NET, 2020a]. Profileringen indebar anvendelse af value sets, fixed values, must-support, slicing, begrænsning af datatyper og ændring af kardinaliteter.

For at sikre semantisk interoperabilitet blev referenceterminologien SNOMED-CT (SCT) anvendt. Dette indbefattede, at samtlige dataelementer i profilerne blev bundet til et SCTID tilgængelig igennem den danske version af SNOMED CT Browseren. Ydermere blev dataelementer, hvor der var behov for flere valgmuligheder, bundet til eksisterende value sets opstillet af HL7 til anvendelse i FHIR.

Validering af profiler havde til formål at identificere mangler, inkonsistens samt uoverensstemmelse med FHIR specifikationen. Til at identificere mangler og inkonsistens blev dataelementer i profilerne manuelt sammenholdt med identificerede dataelementer i use casen, således evt. mangler og inkonsistens kunne identificeres og imødekommes. Til at løbende validere overensstemmelse mellem de udviklede FHIR profiler og FHIR specifikationen blev Forge anvendt, hvor uoverensstemmelser blev varslet. En endelig validering blev foretaget vha. Simplifier Validator, hvilken tjekkede den enkelte profil for afvigelser ift. FHIR specifikationen for den profilerede ressource [SIMPLIFIER.NET, 2020b].

Den applicerede metode til profileringen tillod en iterativ proces, hvormed tilpasninger i tidligere trin var mulige baseret på fund i de efterfølgende trin, såsom tilpasning af profiler efter en fejlet validering.

Instanser af ressourcer blev opstillet på baggrund af profiler for at sikre overensstemmelse med use casen, hvormed en simulering af reel data i sundhedssektoren var mulig. Disse instanser blev anvendt til at illustrere funktionaliteten i det udviklede system.

3.2.5 Systemspecifikation

Den sidste fase, *systemspeficikation*, havde til formål at beskrive den udviklede FHIR middleware. Beskrivelsen tog udgangspunkt i middlewaren efter succesfuld test, således dennes egenskaber og funktionalitet i relation til kravene kunne beskrives. Hertil blev et diagram over opbygningen af FHIR middleware samt et diagram med relationer mellem profiler opstillet. Ydermere blev det vurderet, hvorvidt formålet med middlewaren blev understøttet.

3.3 Test

Ud fra accepttests blev det efterprøvet, hvorvidt de opstillede krav blev opfyldt i den udviklede FHIR middleware. Testene indebar opstilling af testscenarier hvor krav, som relaterede sig til samme testscenarie, blev testet under samme test. Fire testscenarier blev opstillet til test af de i alt ni krav. For de tre første scenarier blev to deltests vurderet som værende nødvendige som følge af antallet af systemer. For hver test blev fremgangsmåde, forudsætninger, input, succeskriterium og observeret resultat identificeret. Hvorvidt de opstillede krav blev vurderet som værende opfyldt, tog udgangspunkt i det identificerede succeskriterium og det observerede resultat for den pågældende test. Ved overensstemmelse herimellem blev kravet vurderet som værende opfyldt. I tilfælde af afvigelser, blev det vurderet i det enkelte tilfælde, om afvigelserne relaterede sig til systemfunktionalitet, hvor kravet således ikke blev vurderet som værende opfyldt, eller om afvigelsen skyldes andre omstændigheder, såsom serverforanstaltninger, hvormed kravet blev vurderet som værende opfyldt. Accepttestene blev udført af udviklerne af FHIR middleware.

Til test blev fiktivt data anvendt, hvorfor overensstemmelser med reelle personer er tilfældige.

Udvikling 4

Dette kapitel omhandler udvikling af FHIR middleware med udgangspunkt i en use case. Udviklingen indebærer en overordnet beskrivelse af systemet, præsentation af use casen samt kravspecificering, hvilke danner grundlag for den endelige implementering.

4.1 Systembeskrivelse

På baggrund af de identificerede problemstillinger i problemanalysen er det relevant at udvikle en FHIR middleware, som kan muliggøre udveksling af data mellem klinikere i sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor. Hermed gøres relevant data tilgængelig for de relevante klinikere på det relevante tidspunkt. For at muliggøre dette, skal FHIR middlewaren indeholde en server, som understøtter FHIR format samt centraliseret lagring, hvorfra det er muligt at dele og indhente data. Det vil således både være muligt at tilgængeliggøre lokalt data samt anvende data indsamlet af andre klinikere i behandlingen af en patient. I centraliseringen af patientdata tilgængeliggøres store mængder af data, hvorfor irrelevant data potentielt indsamles. Systemet skal derfor kun indhente data, der er identificeret relevant for specialet. Dette gøres muligt ved strukturering af data tilgængelig gennem FHIR middleware ved brug af FHIR profiler. Derudover skal data tilknyttes den pågældende patient igennem en unik identifier og ligeledes den behandler, som har opsamlet den pågældende data, hvormed det sikres, at den korrekte data indhentes, samt ansvaret for den pågældende data kan føres tilbage til en behandler. Ydermere skal den udviklede FHIR middleware indeholde terminologi, således indhentet data er forståelig for brugeren af systemet. At data er tilgængelig på det relevante tidspunkt, sikres ved, at indhentning af data foregår igennem en forespørgsel til serveren, som responderer med den ønskede data. Dermed undgår klinikere manuel håndtering af data, hvilket er den tidskrævende faktor ved nuværende kommunikationsmuligheder. Derudover skal data tilgængelig gennem den udviklede FHIR middleware være opdateret, hvilket kræver, at data deles med FHIR serveren hver gang, der foretages ændringer i de lokale systemer. Den indhentede data skal præsenteres på brugergrænseflader, som repræsenterer eksisterende systemer anvendt i hhv. sekundær og primær sektor.

Anvendelse af en sådan FHIR middleware, til at muliggøre udveksling mellem sekundær sektor og praktiserende specialer i primær sektor, illustreres igennem en use case. Use casen omhandler en klinisk problemstilling, idet en patient har smerter i den nedre del af ryggen. Patienten er både i kontakt med en kliniker i sekundær sektor og et praktiserende speciale i primær sektor, hvorfor udveksling af data mellem disse vil gavne behandlingsforløbet for patienten.

4.2 Use case

En 75-årig mand blev diagnosticeret med prostatakræft med spredning til knoglerne for tre år siden baseret på symptomerne vandladningsbesvær, blod i urinen, vægttab og nedsat bevægelighed [Borre et al., 2019; Jimenez-Andrade et al., 2010]. Diagnosen blev yderligere baseret på biopsi og billeddiagnostiske undersøgelser såsom MR, CT og knogleskintigrafi [Litwin og Tan, 2017; Region Nordjylland, 2019b,c; Sundhedsstyrelsen, 2018]. Spredningen forhindrer helbredende behandling, hvorfor patienten modtog livsforlængende behandling i form af hormonbehandling med kirurgisk kastration [Borre et al., 2019; Litwin og Tan, 2017]. Patienten havde en god respons på behandlingen, hvor PSA faldt fra 200 ng/ml til under 1 ng/ml ved de efterfølgende konsultationer på Urologisk afdeling. Patienten går til kontrol ved praktiserende læge hver sjette måned, hvor bl.a. PSA monitoreres [Sundhedsstyrelsen, 2018]. Patienten oplever nu tre år efter diagnosticering smerter i den nedre del af ryggen og kontakter en kiropraktor [Borre et al., 2019; Jimenez-Andrade et al., 2010; Johnson, 2010; Kold et al., 2019].

I denne use case er det værdifuldt for kiropraktoren at have oplysninger om kræftdiagnosen [Johnson, 2010]. Dette skyldes, at smerter i den nedre del af ryggen er et symptom på knoglemetastaser hos kræftpatienter [Borre et al., 2019; Johnson, 2010]. Ligeledes er det værdifuldt for specialister på Urologisk afdelingen at have kendskab til, at en patient viser symptomer på spredning, således udredning kan påbegyndes. Skyldes symptomet knoglemetastaser, kan den manglende information i værste tilfælde medføre, at patientens prognose forværres, idet patienten ikke modtager den nødvendige kræftbehandling, men i stedet modtager en ineffektiv behandling hos kiropraktoren.

Denne use case tager udgangspunkt i deling af relativt få informationer relateret til en patient, der har gennemgået et kræftforløb. Det er valgt ikke at inddrage flere informationer relateret til pakkeforløbet, idet der tages udgangspunkt i et udsnit af pakkeforløbet, som relaterer sig til udveksling af information mellem kiropraktor og urolog.

4.3 Kravspecifikation

Kravspecifikationen til FHIR middleware defineres med udgangspunkt i systembeskrivelsen af den udviklede FHIR middleware, det identificerede informationsbehov for de involverede klinikere samt en beskrivelse af de processer, som relaterer sig til indhentning og deling af data gennem den udviklede FHIR middleware.

4.3.1 Afdækning af problem

Til at kunne opstille kravspecifikationen undersøges hvilke informationer, som de involverede klinikere i use casen har tilgængelige ift. behandling, samt hvilke af disse informationer, der vil være relevante at udveksle mellem disse klinikere med henblik på at øge behandlingskvaliteten.

Indhentning af information fra kiropraktor

Informationskilderne ved patientbehandling i kiropraktorklinikken er identificeret som værende CPR-opslag, et spørgeskema udfyldt af patienten samt dialog under konsultation.

CPR-opslaget foretages ved oprettelse af patienten i klinikkens journalsystem ClinicCare til at indhente administrative informationer om patienten. Dette opslag sker via NSP vha. webservices. Spørgeskemaet udfyldes af patienten forud for konsultationen, hvorefter informationen kan integreres i en elektronisk patientjournal. ClinicCare er et journalsystem, som kan anvendes i praktiserende specialer, idet systemet kan håndtere godkendte MedCom-standarder og tillader elektronisk journalføring [Regionernes lønnings- og taksnævn og Dansk kiropraktor forening, 2017]. Kiropraktoren har journalføringspligt under konsultationen i henhold til bekendtgørelsen om autoriserede sundhedspersoners patientjournaler, hvori krav til indholdet i journalen ligeledes beskrives [Sundheds- og Ældreministeriet, 2018]. Det er i journalen obligatorisk at dokumentere patientens navn og CPR-nummer, hvor det restende indhold i journalen varierer afhængig af kontekst [Sundheds- og Ældreministeriet, 2018]. Informationen i journalen kan suppleres af fund gennem dialog ved konsultation, som ligeledes dokumenteres af kiropraktoren i klinikkens journalsystem.

I tilfælde, hvor der er foretaget billeddiagnostiske undersøgelser på patienten i kiropraktor regi, vil disse billeder kunne tilgås igennem billedarkiveringssystemet KirPACS. Informationsbehovet fra de forskellige informationskilder er listet i tabel 4.1. Informationen i tabellen er udledt baseret på spørgeskemaet samt brugergrænsefladen anvendt ved konsultation i klinikken. Ønsket information fra sekundær sektor og anvendelsen af CPR-opslag er identificeret gennem dialog med kiropraktoren fra den samarbejdende klinik.

Informationskilde	Information	
CPR-opslag	Navn Adresse	Egen læge
Spørgeskema	CPR-nummer Navn E-mail Telefonnummer Beskæftigelse Aktuel problemstilling - Lokation af smerte - Debut af problem - Smertegrad (1-10) - Årsag til problem - Tidligere episoder - Provokation af smerter - Lindring af smerter	Tidligere behandling/undersøgelser for samme problem Billeddiagnostiske undersøgelser relaterede til problemet samt lokation herfor. Nuværende eller tidligere alvorlige sygdomme Tidligere indlagt eller opereret Medicin (generelt) Tidligere uheld eller traume i området Sundhedsforsikring Underskrift
Dialog ved konsultation	Daglig funktion Fødselsforløb Klage Allergi/astma Medicin (specificering) - Aktuel medicin - Øvrig medicin Forløb Almen tilstand	Motion Familiære dispositioner Sekundært problem Døgnrytme Børn/familie Partnerstatus Arbejdsstatus Forventninger Resume

Tabel 4.1. lister mulig information at opsamle i relation til patientbehandling fra de anvendte informationskilder hos kiropraktoren.

Indhentning af information fra urolog

Informationskilderne ved patientbehandling på Urologisk afdeling er identificeret at være dialog ved konsultation og evt. information indsamlet ved tidligere konsultationer, som er tilgængelig gennem EPJ, herunder bl.a. journalnotater i PAS og resultater fra billeddiagnostiske undersøgelser fra PACS. Dialogen under konsultationen tager udgangspunkt i journalføringen, hvor der er tilsvarende krav som for kiropraktoren til hvilken information, der skal dokumenteres [Sundheds- og Ældreministeriet, 2018]. Ved oprettelse af et journalnotat genereres information automatisk vedr. lokation, behandler, patient og tidspunkt. Informationsbehovet fra de forskellige informationskilder er listet i tabel 4.2. Informationen i tabellen er udledt baseret på en oversigt over indhold i journalen samt en gennemgang af de funktionaliteter i EPJ, der anvendes ved konsultation på afdelingen i relation til use casen.

Informationskilde	Information	
Dialog	Navn CPR-nummer	Diagnosekode Underskrift
Vejledning til indsamling	Alder Køn Indlæggelsestype Allergi Dispositioner Ekspositioner Tidl. indlæggelser Kendte sygdomme Aktuel problemstilling - Sted - Opstået - Karakter - Radierende - Associerende - Timing - Eksacerberende - VAS - Kvalme - Opkast - Afføring Øvrige organsystemer - CNS - CP - GI - UG - GYN - BA Alkohol Tobak Rusmidler Medicin Socialt	Objektiv undersøgelse - Almen tilstand - Bevidsthedsniveau - Udseende - Hud - Cirrose stigmata - Værdier - TP - BT - Puls - SAT - RF - Højde - Vægt - BMI - Kranie/ansigt - Øjne - Cavum oris - Collum - Mamma - st.p - st.c - abdomen - expl.rect - genitalia - Columna - Ekstremiteter - Glandelstatus Paraklinik - Blodprøver - EKG - U-stix - Radiologi Konklusion - Resume - Tentative diagnose - Ordinationer - Plan

Automatiske oplysninger ved oprettelse af journal-notat	Hospitalsnavn	Kontinuationsnummer
	CPR-nummer	Dato
	Navn	Klokkeslæt

Tabel 4.2. lister mulig information at opsamle i relation til patientbehandling fra de anvendte informationskilder hos urologen.

Udveksling af information

Til at imødekomme den organisatoriske problemstilling, identificeres hvilken information, som skal udveksles mellem de to sektorer, hvormed det ikke er op til den enkelte kliniker at udvælge relevant information at udveksle. Informationen, som er identificeret relevant at udveksle mellem de to sektorer, kan ses i tabel 4.3. Den ønskede information udvekslet fra sekundær sektor er identificeret gennem samarbejde med kiropaktor. Her blev informationen "Diagnose/beskrivelse" identificeret, hvilken ligeledes fremgår af informationen indhentet vha. spørgeskema fra kiropaktor, som angivet i tabel 4.1. Årsagen til denne information ønskes udvekslet er, at patienten ikke nødvendigvis udfylder samtlige spørgsmål i spørgeskemaet, f.eks. som følge af patienten ikke finder den pågældende information relevant for problemstillingen. Da use casen omhandler en 75-årig mand, er det ikke garanteret, at patienten er bevidst om, at smerter i den nedre del af ryggen kan skyldes knoglemetastaser, da mænd, ifølge en undersøgelse foretaget af Kræftens bekæmpelse [2020], kender symptomer på kræft dårligere end kvinder, hvorfor kræftdødeligheden ligeledes er højere for mænd. Derudover viste undersøgelsen, at mænd over 50 år oftere oplever skavanker som følge af alderdom, hvorfor symptomer på alvorlig sygdom bliver tilskrevet alderen og derfor ikke handles korrekt på [Kræftens bekæmpelse, 2020].

I tilfælde, hvor patienten ikke har vurderet kræftdiagnosen relevant, er det overladt til kiropaktoren at identificere denne information gennem dialog med patienten ved konsultation. Oftest skyldes henvendelse til kiropaktor smerter forårsaget af overbelastning af led og muskler eller aldersbetinget forandringer og kun i sjældne tilfælde f.eks. kræft [Regionernes lønnings- og taksnævn og Dansk kiropaktor forening, 2017]. Kiropaktoren vil derfor ikke nødvendigvis mistænke kræft som værende årsag før udelukkelse af de andre faktorer. Mistænker kiropaktor alligevel kræft som værende årsag til smerterne, er patienten den eneste informationskilde ift. kræftdiagnosen. I et studie af Short et al. [2009] konkluderes det, at tiden fra behandlingsforløbet fandt sted, samt alderen på patienten er afgørende for, hvor akkurat en beskrivelse patienten kan give. Det vurderes, at patienter kan genfortælle alvorlige behandlingsforløb i op til 12 måneder, og at detaljeniveauet reduceres i takt med patientens alder [Short et al., 2009]. I den anvendte use case kan det således være begrænset information, som patienten kan videregive, da patienten er ældre og diagnosticeringen fandt sted for tre år siden. Det ønskes derfor at kunne indhente diagnoser for den pågældende patient, således kiropaktoren sikres at have et oplyst grundlag for initiering af behandling. Ydermere ønskes information om billeddiagnostiske undersøgelser, således kiropaktoren kan inddrage tidligere billeder ift. vurdering af progression og evt. undgå at tage redundante billeder, hvis relevante billeddiagnostiske undersøgelser er foretaget for nylig.

Gennem dialog med en urolog fra den samarbejdende afdeling blev det belyst, at information ønskes opnået ved konsultation med patienten fremfor indhentning af

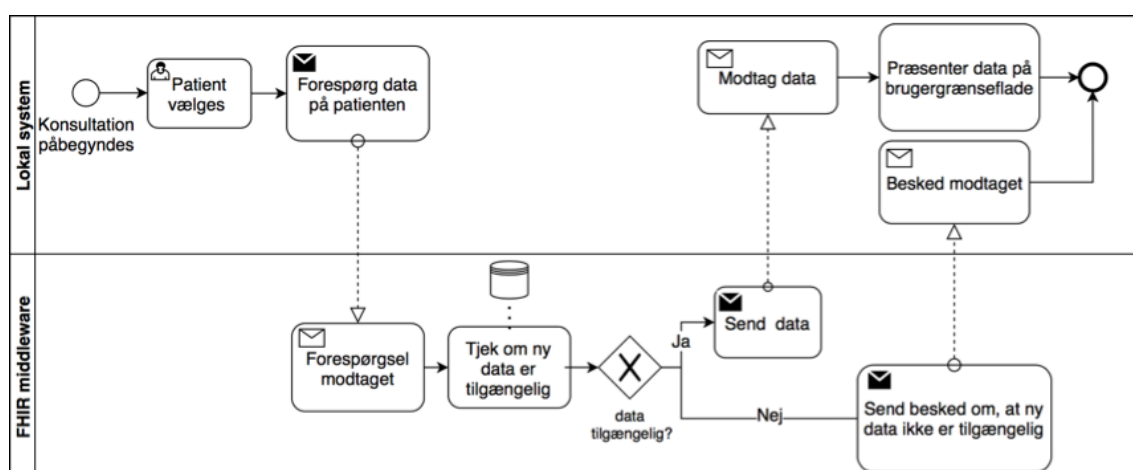
information fra primær sektor. Dette kan skyldes en skepsis blandt sundhedsprofessionelle omkring samarbejde på tværs af primær og sekundær sektor. Dette har været en kendt problemstilling igennem flere årtier, idet samarbejde på tværs af sektorer har været karakteriseret af bl.a. uoverensstemmelser ift. arbejdskultur, beskyttelse af egen profession samt manglende forståelse for andre professioner [Seemann et al., 2013; Wadmann et al., 2009]. Dog er udveksling af information på tværs af sektorer den vigtigste faktor ifølge patienter ift. at opnå en oplevelse af et sammenhængende og trygt forløb, hvorfor det ligeledes fremhæves i Sundhedsdatastyrelsen [2018], at det ikke skal være den enkelte patient, som skal være ansvarlig for at oplysninger videregives på tværs af sektorer [Defactum, Region Midtjylland, 2018]. I dette projekt illustreres det derfor, hvordan information kan udveksles mellem kiropaktor og urolog med udgangspunkt i mindste fællesnævner. Til at identificere mindste fællesnævner foretages en sammenligning af indhentet information fra de to specialer listet i tabel 4.1 og 4.2. Denne sammenligning anvendes til at identificere information, der indhentes i begge specialer. Ved udveksling af denne information sikres det, at sekundær sektor har samme informationsgrundlag som primær sektor. Efter etableret samarbejde på tværs af sektorer vil det således på sigt være muligt at udveksle yderligere information, hvis det findes relevant.

Informationskilde	Information
Sekundær sektor	Diagnosekoder/beskrivelse - Dato - Status Billeddiagnostiske undersøgelser - Beskrivelser - Dato for undersøgelse
Primær sektor	Aktuel problemstilling - Dato

Tabel 4.3. lister information, der er relevant at udveksle mellem sekundær og primær sektor.

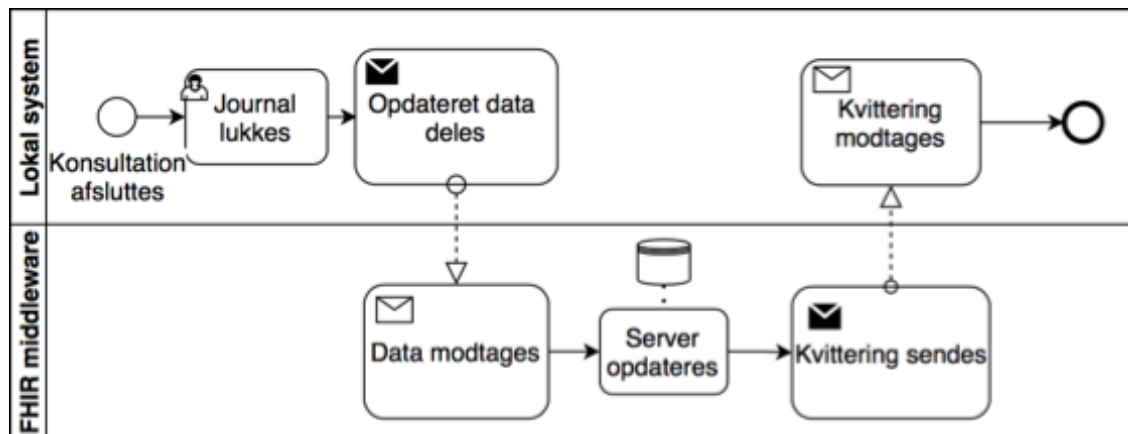
4.3.2 Analyse

Udover at undersøge tilgængelig og ønsket information, analyseres det, hvordan informationsudvekslingen skal foregå. Til at beskrive disse processer anvendes BPMN diagrammer.



Figur 4.1. viser processen for indhentning af data gennem FHIR middleware.

På figur 4.1 illustreres processen for indhentning af data fra serveren til et lokalt system hos enten en kiropraktor eller urolog ved brug af FHIR middleware. Processen er identisk for de to systemer, da processen ikke påvirkes af det specifikke system. Processen igangsættes under en konsultation, idet kiropraktoren eller urologen har valgt en patient i det lokale system. Dette aktiverer en forespørgsel til FHIR middleware vedr. indhentning af data identificeret som værende relevant for klinikerens. FHIR middleware responderer med den efterspurgte data i de tilfælde, hvor der er sket en opdatering sammenlignet med sidste indhentning. Som afslutning på processen, præsenteres den indhentede data på brugergrænsefladen, således klinikerens kan inddrage denne i behandlingen.



Figur 4.2. viser processen for deling af data til serveren gennem FHIR middleware.

På figur 4.2 illustreres processen for deling af data fra et lokalt system hos enten en kiropraktor eller urolog til serveren i FHIR middleware. Processen igangsættes, idet en konsultation afsluttes, og enten en kiropraktor eller urolog lukker en patientjournal i det lokale system. Data, som er blevet opsamlet under konsultationen, deles gennem FHIR middleware, således det gøres tilgængelig for andre klinikere forbundet til middlewaren. Som afslutning på processen modtages en kvittering i det lokale system omkring succesfuld deling.

4.3.3 Dokumentation af krav

På baggrund af beskrivelsen af systemet og BPMN diagrammerne, er det muligt at opstille kravspecifikationen. Denne relaterer sig til, hvordan data håndteres i de lokale systemer, og hvordan FHIR middleware håndterer den tekniske udveksling med henblik på at imødekomme den organisatoriske og tekniske problemstilling.

Krav til håndtering af data i lokale systemer

1. Systemet skal kunne håndtere diagnosekoder, aktuel problemstilling, dato, beskrivelser og billeder

Det skal i systemet være muligt at håndtere den data, som er identificeret relevant at udveksle mellem hinanden. Dette indebærer diagnosekoder, aktuel problemstilling, dato, status på behandlingsforløb, beskrivelser samt henvisning til billeder fra billed-diagnostiske undersøgelser.

2. Udvekslet data skal være tilknyttet en patient og en behandler

Udvekslet data skal være tilknyttet en patient for at sikre, at den indhentede data relaterer sig til den korrekte patient, således utilsigtede hændelser så vidt muligt undgås. Data skal være tilknyttet en behandler, for at kunne identificere den ansvarlige kliniker.

3. Udvekslet data skal være forståelig i de lokale systemer

Den udvekslede data skal være forståelig i de lokale systemer, således semantisk interoperabilitet opnås, hvilket sikres ved brug af en referenceterminologi.

Krav til FHIR middleware**4. FHIR middleware skal indeholde en server, som skal kunne håndtere FHIR profiler**

Data håndteres og struktureres vha. FHIR profiler, hvorfor instanser af FHIR resourcer skal lagres på en server tilgængelig gennem FHIR middleware.

5. Data tilgængelig gennem FHIR middleware skal være centraliseret

Data skal lagres centralt, hvorfra forskellige systemer kan dele og indhente data.

6. Data tilgængelig gennem FHIR middleware skal være opdateret ift. seneste ændringer i de lokale systemer

Data skal være opdateret, således anvendelsen sker på det korrekte grundlag, hvorved patientsikkerheden og behandlingskvaliteten øges.

7. Udveksling af data med FHIR middleware skal tage højde for historik

Data skal udveksles mellem systemer i de tilfælde, hvor den pågældende data ikke er blevet udvekslet tidligere. Systemet skal således tage højde for historik.

8. FHIR middleware skal muliggøre udveksling af data mellem systemer, uden at forårsage ændringer i data

Data, som udveksles mellem systemer gennem FHIR middleware, skal være intakt efter udvekslingen. Dvs. at data ikke må have ændret værdi under udvekslingen, eller at konverteringen mellem forskellige formater har forvrænget den udvekslede data.

9. Udveksling af data med FHIR middleware skal være forespørgselsbaseret med udgangspunkt i en unik identifier

Udvekslingen af data skal foregå ved, at det på forhånd er defineret hvilken data, som er relevant at indhente for det specifikke speciale. Denne data skal således indhentes via en forespørgsel fra det lokale system til FHIR middleware, som responderer med den ønskede data. Det skal kun være muligt at indhente data på én patient ad gangen, hvorfor forespørgslen skal være baseret på en unik identifier, som anvendes til at identificere data på den ønskede patient.

Med udgangspunkt i de opstillede krav implementeres en FHIR middleware med henblik på at adressere den organisatoriske og tekniske problemstilling forbundet med udveksling af data på tværs af sektorer.

4.4 Implementering af FHIR middleware

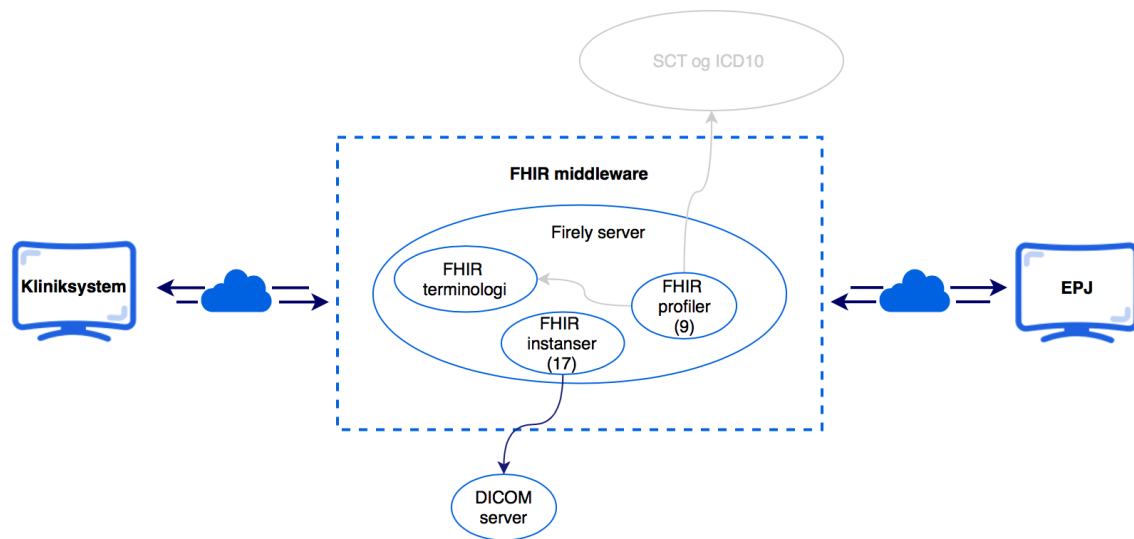
Implementering af FHIR middleware indebærer anvendelse af FHIR profiler, FHIR instanser og håndtering af terminologi, som vil blive beskrevet i de følgende afsnit. Ydermere beskrives opsætning af server samt funktionaliteten implementeret i brugergrænsefladerne.

Den udviklede FHIR middleware består hovedsageligt af en Firely server, hvorfra det er muligt både at indhente og dele data. Den implementerede Firely server indeholder FHIR profiler, som definerer, hvilken data det er mulig at udveksle gennem middlewaren samt FHIR instanser, der indeholder den reelle data, som er delt med serveren. FHIR profilerne anvendes til at sikre, at instanser kun kan deles med serveren, hvis de er i overensstemmelse med profilerne. Der er i FHIR profilerne foretaget bindinger til SCT, ICD10 og value sets fra FHIR specifikationen, hvormed FAIR principperne Interoperability og Reusability understøttes. Firely serveren indeholder value sets fra FHIR specifikationen, mens reference til eksterne codesystemer som SCT og ICD10 i praksis kræver en integration med en ekstern terminologiservice og -server. Det er valgt ikke at anvende en terminologiservice og -server, da det vurderes, at terminologibindingerne til FHIR profilerne er tilstrækkelige til at opfylde de opsatte krav i proof-of-concept.

Implementeringen af FHIR middleware tager udgangspunkt i de opstillede krav, hvilke kan ses i afsnit 4.3.3 på forrige side. Et krav til middlewaren er, at den skal kunne håndtere billeder fra billeddiagnostiske undersøgelser. Dette er ikke muligt ved anvendelse af FHIR ressourcer, da billeder i FHIR standarden håndteres ved at referere til billederne eksternt frem for inkludering af billederne i instanserne. Dette krav er således ikke muligt at opfylde udelukkende ved brug af FHIR, hvorfor inddragelse af en anden international standard er nødvendig. Håndtering af billeder er muligt ved brug af DICOM, som er den hyppigste anvendte standard ved deling af kliniske billeder på verdensplan [DICOM Secretariat, 2021]. For at kunne dele billeder vha. DICOM skal en server, som kan håndtere DICOM(dcm)-filer anvendes. FHIR understøtter DICOM ved, at det i ressourcerne er muligt at referere til dcm-filen med billederne på DICOM serveren. Således kan FHIR i kombination med DICOM imødekomme den tekniske problemstilling mht. deling af data i forskelligt format. For at imødekomme kravet om håndtering af billeder er kommunikation mellem en DICOM server og FHIR middleware opsat. Det vælges, at dette skal ske eksternt, fremfor at DICOM serveren inkluderes i FHIR middleware, da kommunikation i praksis således simuleres bedst muligt.

Til at illustrere anvendelsen af den udviklede FHIR middleware er fire brugergrænseflader opsat. To prototyper med inspiration fra hhv. kliniksystemet og kliniksystemets PACS anvendt i primær sektor, samt to prototyper med inspiration fra hhv. PAS og PACS anvendt i sekundær sektor, som samlet betegnes EPJ. Ved brug af FHIR middleware er det muligt at udveksle data mellem brugergrænsefladerne, som illustrerer udveksling af data på tværs af sektorer. På figur 4.3 ses opbygningen af den implementerede FHIR middleware. Ydermere ses sammenspillet med DICOM serveren, FHIR terminologi, SCT,

ICD10 samt brugergrænsefladen for kliniksystemet og EPJ.



Figur 4.3. viser opbygningen af den implementerede FHIR middleware. Ydermere vises sammenspillet med DICOM serveren samt brugergrænsefladen for kliniksystemet og EPJ. Samspillet med FHIR terminologi, SCT og ICD10 vises ligeledes, men er angivet med lysegrå, da terminologiservice ikke er anvendt.

4.4.1 Implementering af FHIR profiler

Implementering af FHIR middleware kræver profilering af FHIR ressourcer til at håndtere den data, der skal udveksles mellem sektorer. Profileringen udføres ved først at analysere use casen, hvor dataelementer og kliniske koncepter identificeres. Informationen identificeret relevant at udveksle i afsnit 4.3.1 på side 25 omsættes til dataelementer, der er udgangspunkt for profileringen. Dog kan disse dataelementer ikke stå alene ved anvendelse af FHIR, hvorfor yderligere dataelementer identificeres, således en værdifuld profilering opnås. Eksempelvis er en diagnosekode ikke værdifuld i FHIR uden en kobling til den specifikke patient, grundet ressourcer organiseres i en flad struktur [HL7, 2019e]. I tabel 4.4 ses de identificerede dataelementer samt inddelingen i kliniske koncepter generelt og i henhold til FHIR standarden. Kliniske koncepter i henhold til FHIR standarden adskiller sig ved at være på et højere abstraktionsniveau, hvorfor flere kliniske koncepter kan samles under et FHIR klinisk koncept.

Dataelement	Kliniske koncepter	FHIR kliniske koncepter
Fornavn Efternavn CPR-nummer	Patient	Patient
Fornavn Efternavn AutorisationsID	Urolog	Behandler
Fornavn Efternavn AutorisationsID	Kiropraktor	
Fornavn Efternavn AutorisationsID	Radiolog	

Navn Sygehusafdelings- klassifikationsnummer	Sygehusafdeling	Lokation
Navn Ydernummer	Klinik	
Dato Problemstilling Oplysninger på urolog Oplysninger på afdeling Konklusion på konsultation	Journalnotat hos urolog	Journalnotat
Dato Problemstilling Oplysninger på kiropraktor Oplysninger på klinik Konklusion på konsultation	Journalnotat hos kiropraktor	
Aktuel problemstilling Symptombeskrivelse Debut for symptom Årsag til problem Forløb siden debut Smertelindrende Smerteforværende	Symptom	Symptom
Diagnosekode (ICD-10) Debut	Diagnose	Diagnose
SKS-kode for undersøgelse Hospitalsnavn Dato for udførelsen Oplysninger på radiolog Konklusion på undersøgelse Billeder fra undersøgelse Modalitet Årsag til undersøgelse	MR-scanning	Billeddiagnostisk undersøgelse
SKS-kode for undersøgelse Hospitalsnavn Dato for udførelse Oplysninger på radiolog Konklusion på undersøgelse Billederne fra undersøgelsen Modalitet Årsag til undersøgelse	CT-scanning	
SKS-kode for undersøgelse Hospitalsnavn Dato for udførelsen Oplysninger på radiolog Konklusion på undersøgelse Billeder fra undersøgelse Modalitet Årsag til undersøgelse	Knogleskintigrafi	

Tabel 4.4. lister de identificerede dataelementer, kliniske koncepter og FHIR kliniske koncepter.

Eksisterende FHIR ressourcer er udvalgt til at repræsentere de kliniske koncepter. De kliniske koncepter Journalnotat og Billeddiagnostisk undersøgelse repræsenteres med hhv. to og tre ressourcer, idet ressourcerne refererer til hinanden indbyrdes. De anvendte FHIR ressourcer kan ses i tabel 4.5.

FHIR Klinisk koncept	FHIR ressource
Patient	Patient
Behandler	Practitioner
Journalnotat	Composition Location
Symptom	Observation
Diagnose	Condition
Billeddiagnostisk undersøgelse	ImagingStudy DiagnosticReport Endpoint

Tabel 4.5. angiver de identificerede kliniske koncepter og dertilhørende FHIR ressource(r), som anvendes i profileringen.

De valgte ressourcer profileres, således de er i overensstemmelse med de identificerede dataelementer, idet alle dataelementer under et klinisk koncept er repræsenteret af den valgte ressource. Dataelementerne tilpasses efterfølgende til use casen ved at definere kardinalitet, terminologibinding og evt. anvendelse af slicing og must-support. Profilerne kan ses i appendiks D. For at sikre overensstemmelse med FHIR specifikationen valideres profilerne vha. Simplifier. Samtlige af de ni profiler valideres succesfuldt, hvilket kan ses i appendiks E. Efter succesfuld validering lagres profilerne på Firely serveren, således de kan anvendes til validering for at sikre, at instanser kun kan deles med serveren, hvis de er i overensstemmelse med profilerne.

Et eksempel på en profil kan ses i tabel 4.6 for det FHIR kliniske koncept Billeddiagnostisk undersøgelse, hvortil bl.a. ressourcen ImagingStudy anvendes. Denne profil er udvalgt som eksempel, idet nødvendigheden af DICOM serveren illustreres.

Profil: Billeddiagnostisk undersøgelse				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
identifier		1..1	Identificer på det enkelte studie	SCTID: 118522005, ID
	.type.system	1..1	Link til kodesystem	
	.type.code	1..1	Kode fra kodesystem (fixed value = ACSN)	
	.system	1..1	URI (fixed value = urn:dicom:uid)	
	.value	1..1	DICOM studyUID	
status		1..1	Status på billedundersøgelsen (fixed value = available)	SCTID: 445584004, Report by finality sta- tus (record artifact)
modality		1..*	Tilkendegiver hvilken modalitet der er anvendt	SCTID: 363679005, Billedfremstil- ling efter metode
	.system	0..1	Link til DICOM-koder for modaliteter	

	.code	0..1	Kode for modalitet	
subject		1..1	Reference til profilen Patient	SCTID: 116154003, Patient
interpreter		1..*	Reference til profilen Be- handler	SCTID: 66862007, Radiolog
endpoint		1..1	Link til hvor billederne kan findes	SCTID: 900000000000 469006, Uni- form resource locator (foun- dation metada- ta concept)
location		1..1	Reference til profilen Loka- tion	SCTID: 43741000, Behandlings- sted
reasonCode		1..*	Årsag til udførsel af billeddi- agnostisk undersøgelse	SCTID: 60022001, Mulig diagnose
	.system	1..1	Link til SKS-browseren	
	.code	1..1	SKS-kode	
series		1..*	En samling af flere billeder	
	.uid	1..1	DICOM serieUID	SCTID: 118522005, ID
	modality.system	1..1	Link til DICOM-koder for modaliteter	SCTID: 363679005, Billedfremstil- ling efter metode
	modality.code	1..1	Kode for modalitet	
	bodySite.system	1..1	Link til value set	SCTID: 123037004, Legemsstruk- tur
	bodySite.code	1..1	Kode fra value set	
	.started	1..1	Dato for undersøgelse	SCTID: 123029007, enkelt tids- punkt
	.instance.uid	1..1	DICOM instanceUID	SCTID: 257445002, Billede
	.instance.sop- Class.system	1..1	Link til DICOM SOP klasser	SCTID: 260816007, Type of scan (attribute)
	.instance.sop- Class.code	1..1	SOP-class UID	

Tabel 4.6. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Billeddiagnostisk undersøgelse.

4.4.2 Implementering af FHIR instanser

Profilerne delt med Firely serveren anvendes ved deling af instanser oprettet i Visual Studio. De valgte dataelementer for hver profil udfyldes og tilføjes til den pågældende instans. Gennem en lokal klient kan instanser deles eller indhentes fra serveren. Der oprettes i alt 17 instanser, som kan ses i appendiks D. Flere instanser kan oprettes for hver profil, f.eks. anvendes profilen Billeddiagnostisk undersøgelse til at oprette tre instanser, hvor den ene er Billeddiagnostisk undersøgelse: MR, som kan ses i tabel 4.7.

Instans af Billeddiagnostisk undersøgelse: MR		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://terminology.hl7.org/Code-System/v2-0203
	.type.code	ACSN
	.system	urn:dicom:uid
	.value	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.3230817638493334023401054782792588833
status		Available
modality	.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html
	.code	MR
subject		ReferenceID til instans Patient
interpreter		ReferenceID til instans Radiolog
endpoint		ReferenceID til instans Endpoint
location		ReferenceID til instans Lokation: Sygehus
reasonCode	.system	https://medinfo.dk/sks/brows.php
	.code	DZ031J
series	.uid	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.102354115603628795327681137482115272724
	modality.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html
	modality.code	MR
	bodySite.system	http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site
	bodySite.code	181422007 prostata som helhed
	.started	09.03.18
	.instance.uid	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.408893648929939944924945733503707919945
	.instance.sop-Class.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5-1
	.instance.sop-Class.code	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7

Tabel 4.7. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse, som i dette tilfælde er en MR-undersøgelse.

4.4.3 Implementering af DICOM server

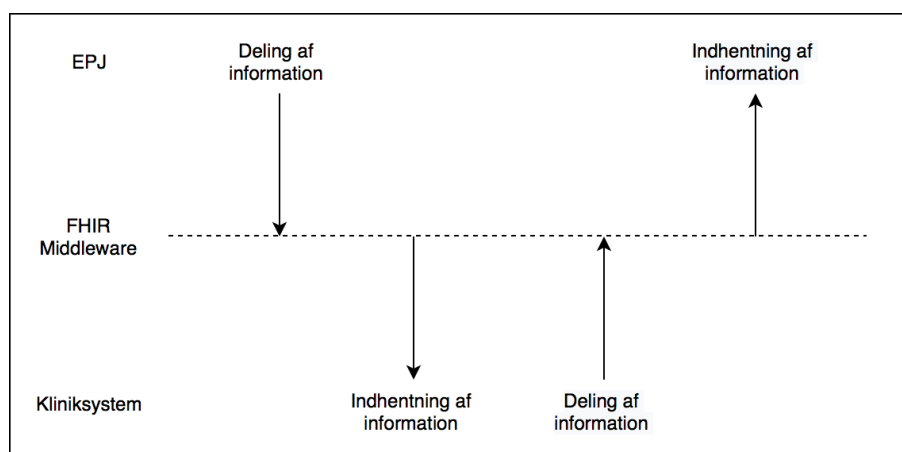
Til at håndtere udveksling og lagring af billeder fra PACS-systemer anvendes en offentlig DICOM server stillet til rådighed af Medical Connections [2019]. Fellow Oak DICOM anvendes til at håndtere DICOM operationer i Visual Studio [Github, 2020]. For at kunne

anvende serveren kræver leverandøren, at data anonymiseres, hvorfor det ikke er tilladt at koble den anvendte fiktive data til dcm-filer [Medical Connections, 2019]. På trods af dette anvendes serveren, da det vurderes, at referencen mellem FHIR profiler og dcm-filer er tilstrækkelig til at illustrere sammenspillet mellem de to standarder. Den anvendte dcm-fil er fundet i et anonymiseret online bibliotek og anvendes til at illustrere kommunikationen mellem PACS systemerne og FHIR middleware [DICOM Library, 2021].

DICOM serveren tillader udveksling af dcm-filer, som udføres vha. DICOM metoderne indeholdt i Fellow Oak DICOM: CStore og CGet. CStore anvendes til at dele en dcm-fil til serveren fra det lokale system. CGet anvendes til at indhente dcm-filer fra serveren, hvilket udføres på baggrund af studie ID, som er en unik identifier for billeddiagnostiske undersøgelser i dcm-format. Dette studie ID anvendes som reference i profilen for det FHIR kliniske koncept Billeddiagnostisk undersøgelse i dataelementet `identifier.value`.

4.4.4 Implementering af brugergrænseflader og tilhørende funktionalitet

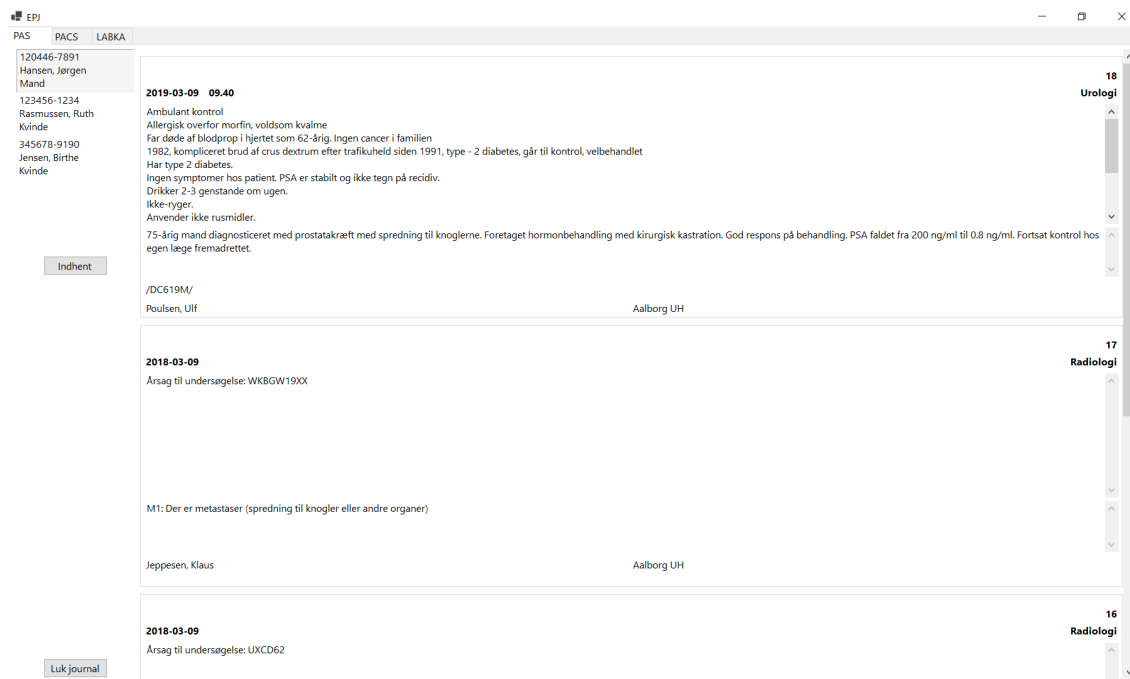
Til at validere anvendelsen af den udviklede FHIR middleware opsættes fire brugergrænseflader. Udvekslingen af information mellem kliniksystemet og EPJ tager udgangspunkt i forløbet, som ses på figur 4.4, der er opstillet på baggrund af use casen. Nogle instanser af FHIR profiler er tilgængelige på serveren forud for udveksling, hvorfor ikke alle instanser anvendes til udveksling. Dette drejer sig om instanser af profilerne Patient, Behandler, Lokation, Billeddiagnostisk rapport, Billeddiagnostisk undersøgelse og Endpoint. Disse instanser er delt med serveren forud for udveksling, da de indeholder generel information eller information opsamlet inden forløbet på figur 4.4 påbegyndes. Instanser af profilerne Journalnotat, Diagnose og Symptom relaterer sig derimod til den enkelte konsultation, som foretages hos enten kiropraktoren eller urologen, hvorfor disse deles og indhentes fra serveren i det beskrevne forløb.



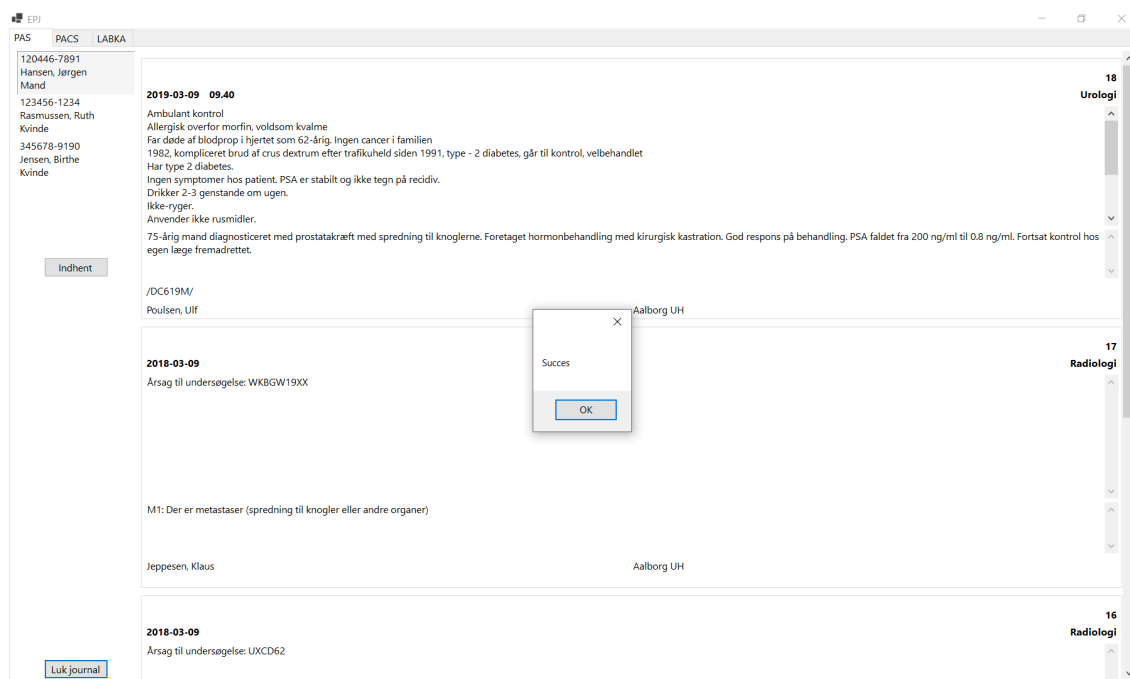
Figur 4.4. viser forløbet ved udveksling af information mellem EPJ og kliniksystemet på baggrund af use casen.

Forløbet på figur 4.4 starter ved, at information deles fra EPJ til FHIR middleware. På brugergrænsefladen for EPJ er to faner implementeret øverst til hhv. PAS og PACS. Deling fra de to moduler til FHIR middleware er to adskilte forløb. Deling af information fra PAS

foretages ved endt konsultation, idet urologen aktiverer knappen ”Luk journal”, hvormed et journalnotat deles med Firely serveren. Ved succesfuld deling lukkes vinduet, hvorimod fejl i delingen vil blive meddelt til urologen på brugergrænsefladen. Brugergrænsefladen udviklet som prototype af PAS kan ses på figur 4.6. Figur 4.5 viser brugergrænsefladen efter succesfuld deling.

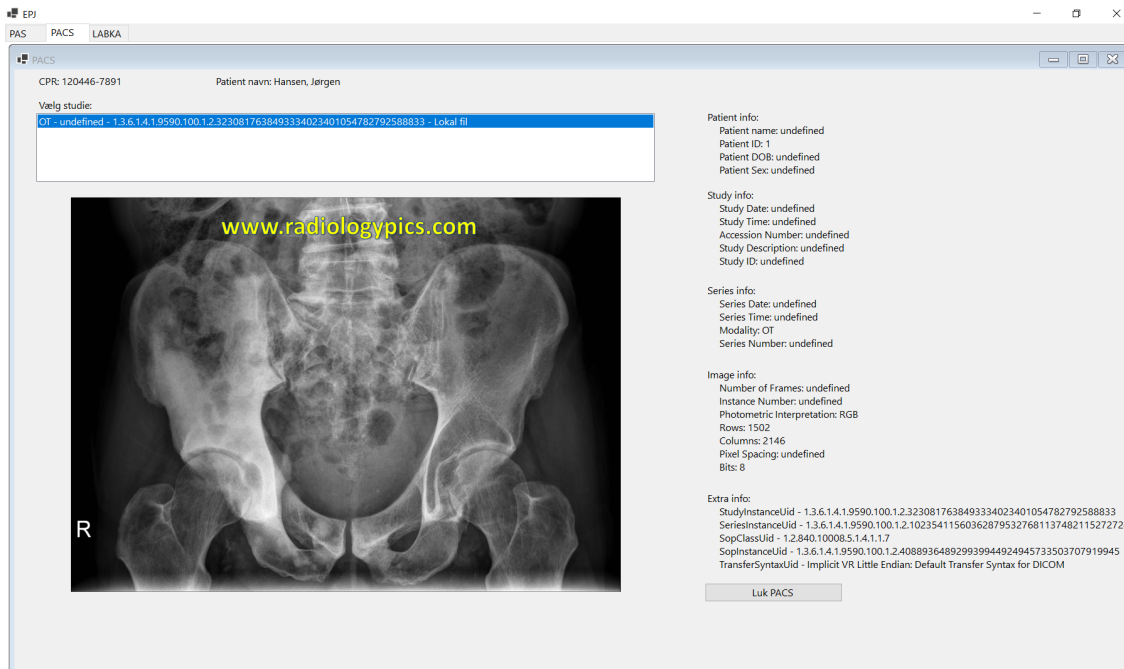


Figur 4.5. viser brugergrænsefladen for EPJ.

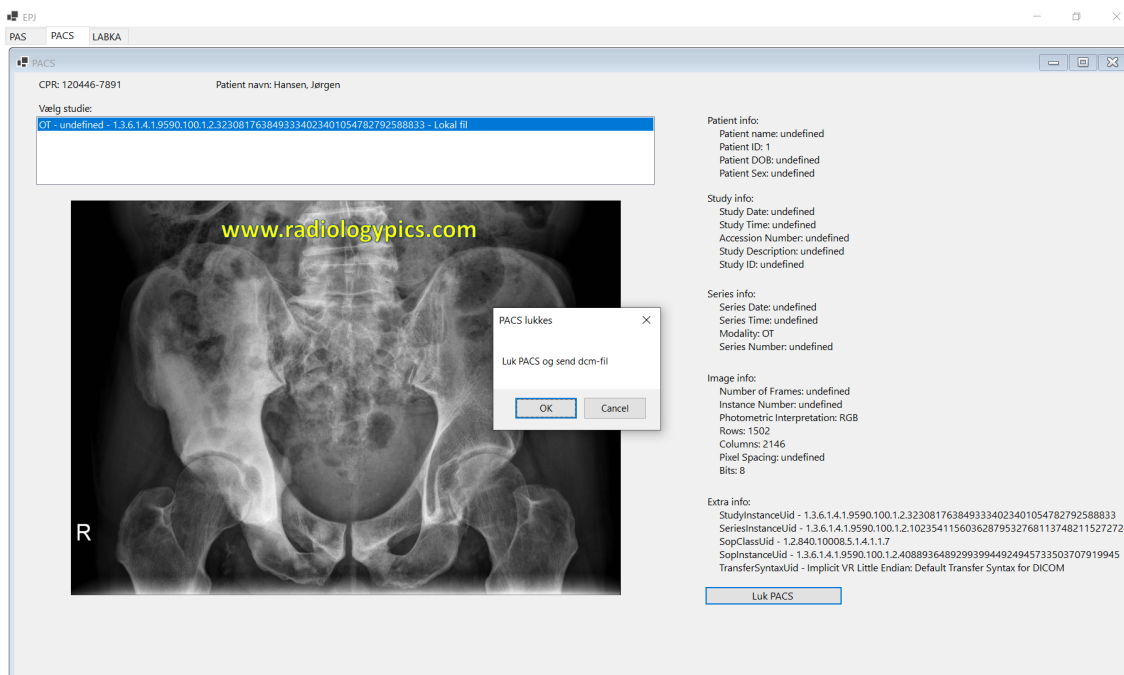


Figur 4.6. viser brugergrænsefladen for EPJ, hvor knappen ”Luk journal” er aktiveret og deling er succesfuld.

Brugergrænsefladen for PACS kan ses på figur 4.7. Deling af en lokal dcm-fil fra PACS til DICOM serveren foretages, idet urologen aktiverer knappen ”Luk PACS”. Ved aktivering af denne knap åbnes et pop-up vindue, hvilket spørger om journalen skal lukkes og dcm-filen sendes, se figur 4.8. Hvis den valgte dcm-fil tidligere er blevet indhentet fra DICOM serveren, foretages en deling ikke ved tryk på ”OK”, dog lukkes systemet.



Figur 4.7. viser brugergrænsefladen for PACS.



Figur 4.8. viser brugergrænsefladen for PACS, hvor knappen ”Luk PACS” er aktiveret og deling til DICOM serveren foretages.

Efter succesfuld deling fra EPJ til FHIR middleware kan de identificerede dataelementer relevant for kiropraktoren indhentes til kliniksystemet for den pågældende patient. Indhentning af data påbegyndes ved, at kiropraktoren har valgt den pågældende patient i journalsystemet. Patientens CPR-nummer bruges som identifier til at forespørge data på Firely serveren, hvilken responderer med den ønskede data. Ved at anvende CPR-nummer som unik identifier understøttes Findability princippet. Den indhentede data præsenteres på brugergrænsefladen under fanen "Anamnese" i en ny kolonne med dato og navn på behandler. Kolonnerne er inddelt efter dato, således den indhentede data er separat fra den resterende data, se figur 4.9. Øverst på brugergrænsefladen ses et CAVE-felt, der anvendes af kiropraktoren til at skrive obs-punkter i relation til patientbehandlingen. Gennem samarbejdet med kiropraktoren blev et ønske fremlagt om, at en beskrivelse af indhentede diagnosekoder blev indskrevet i dette felt, således det sikres, at diagnosen ikke overses i anamnesen. Af denne grund præsenteres en beskrivelse af diagnosekoder i CAVE-feltet efter indhentning af koden fra Firely serveren.

Kiropraktor journalsystem mock up

120446-7891 - Hansen, Jørgen

Note

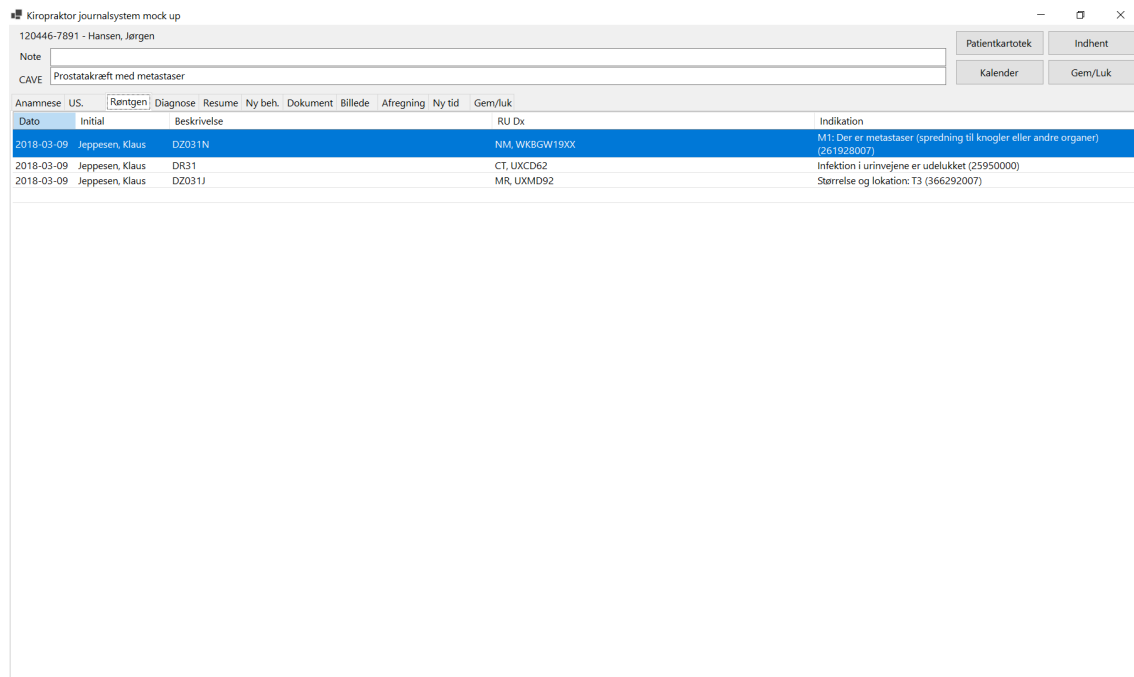
CAVE Prostatakræft med metastaser

Anamnese US. Røntgen Diagnose Resume Ny beh. Dokument Billede Afregning Ny tid Gem/Luk

	2021-04-06	2019-03-09 Poulsen, Ulf Aalborg UH
Daglig funktion	Pensionist	
Årsag til problem	Vides ikke, har dog været i haven	
Forløb	Smerter er blevet værre og værre igennem den sidste md.	
Forbedrende	Hvile	
Forværende	Bevægelse	
Aktuel medicin		
Øvrig medicin		
Dagnrytme		
Tidligere beh.		
Tidligere US		
Almen tilstand	God	
Tidligere sygdomme		/DC619M/
Motion		
Operation/indl.		
Familiære dispositioner		
Allergi/asthma		
Medicin		
Tidl. indlæggelser		
Tidl. operationer		
Sekundær problem		
Tidl. traumer		
Andet		
Tidl. billeddiagnostik		
Beskæftigelse	Pensionist	
Børn/familie		
Partnerstatus	Enlig	
Arbejdsstatus	Pensionist	
Forventninger		
Resume	Pt. har smerter i den nedre del af ryggen. Der er udført manipulationsbehandling på L3-L4. Konsultation igen om 3 dage	75-årig mand diagnosticeret med prostatakræft med spredning til knoglerne. Foretaget hormonbehandling med kirurgisk kastration. God respons på behandling. PSA faldet fra 200 ng/ml til 0.8 ng/mL. Fortsat kontrol hos egen læge fremadrettet.

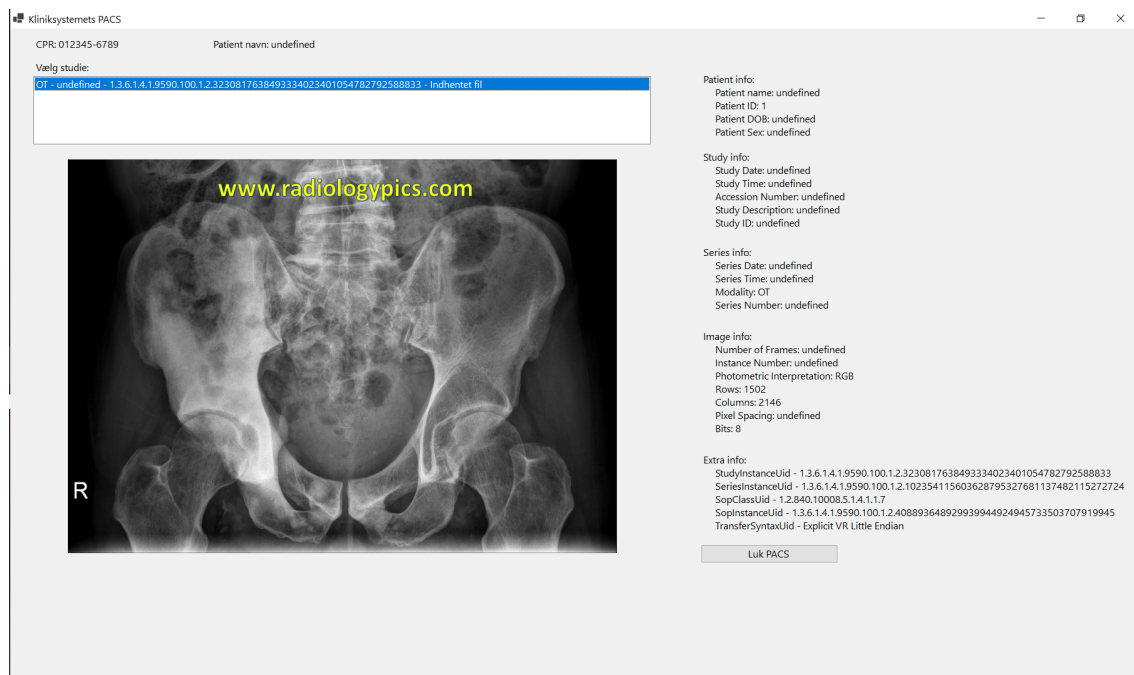
Figur 4.9. viser brugergrænsefladen for kliniksystemet under fanen "Anamnese", hvor der er indhentet data fra Firely serveren i tredje kolonne.

Udover indhentning af data til anamnesen, indhentes beskrivelser af billeddiagnostiske undersøgelser under fanen Røntgen, se figur 4.10. Under denne fane ses beskrivelser og information relateret til billederne, hvor hver række repræsenterer en undersøgelse. Ved dobbeltklik på en undersøgelse åbnes et nyt vindue med kliniksystemets PACS for den pågældende undersøgelse, hvor billedet og information indhentet fra DICOM serveren præsenteres. Denne funktionalitet er valgt, da integration af systemer er fordelagtig i praksis grundet effektivisering af arbejdsprocesser. Dog afviger dette fra anvendelse af PACS i praksis, idet denne integration ikke forekommer.



Figur 4.10. viser brugergrænsefladen for kliniksyste­met under fanen Røntgen, hvor beskrivelser af billeddiagnostiske undersøgelser er indhentet.

På figur 4.11 ses det nye vindue, der er åbnet gennem valg af en undersøgelse i fanen "Røntgen" i kliniksyste­met, hvor et billede og den tilhørende information relateret til den pågældende dcm-fil er præsenteret på brugergrænsefladen. I øverste venstre hjørne fremvises en liste over tilgængelige studier for patienten. Det er således muligt at skifte mellem disse studier og dermed opnå et skift af præsenteret billede og tilhørende information. Kliniksyste­mts PACS lukkes ved aktivering af knappen "Luk PACS".

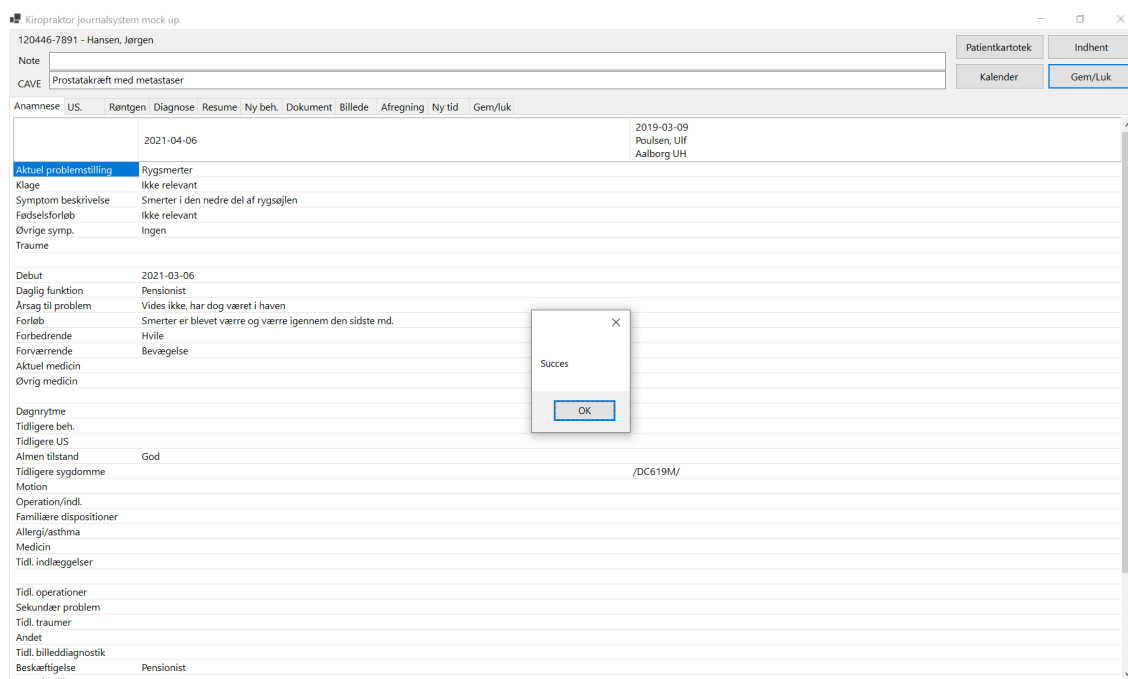


Figur 4.11. viser brugergrænsefladen for kliniksyste­nets PACS, hvor der er indhentet et billede og tilhørende information for den valgte undersøgelse.

I use casen præsenteres det, at patienten har fået foretaget en MR-undersøgelse, CT-undersøgelse og knogleskintigrafi i forbindelse med diagnosticering, hvilket fremgår af de tre undersøgelser på figur 4.10. Dog blev det vurderet tilstrækkeligt at anvende den samme dcm-fil for hver modalitet, idet relevante billeder var svære at finde mhp. tilladelse til anvendelse og relevans for use casen. Det er således det samme billede og den samme information, som præsenteres uanset hvilken undersøgelse, der vælges. Til dette formål blev en dcm-fil med billede og information dannet vha. MatlabR2018b og Fellow Oak pakker i Visual Studio. Billedet i dcm-filen oprinder fra Radiologypics [2013], hvor det anvendes i en case om prostatakræft med metastaser. Informationen i dcm-filen er blot oprettet for at illustrerer udvekslingen, hvorfor nogle felter er angivet som "undefined".

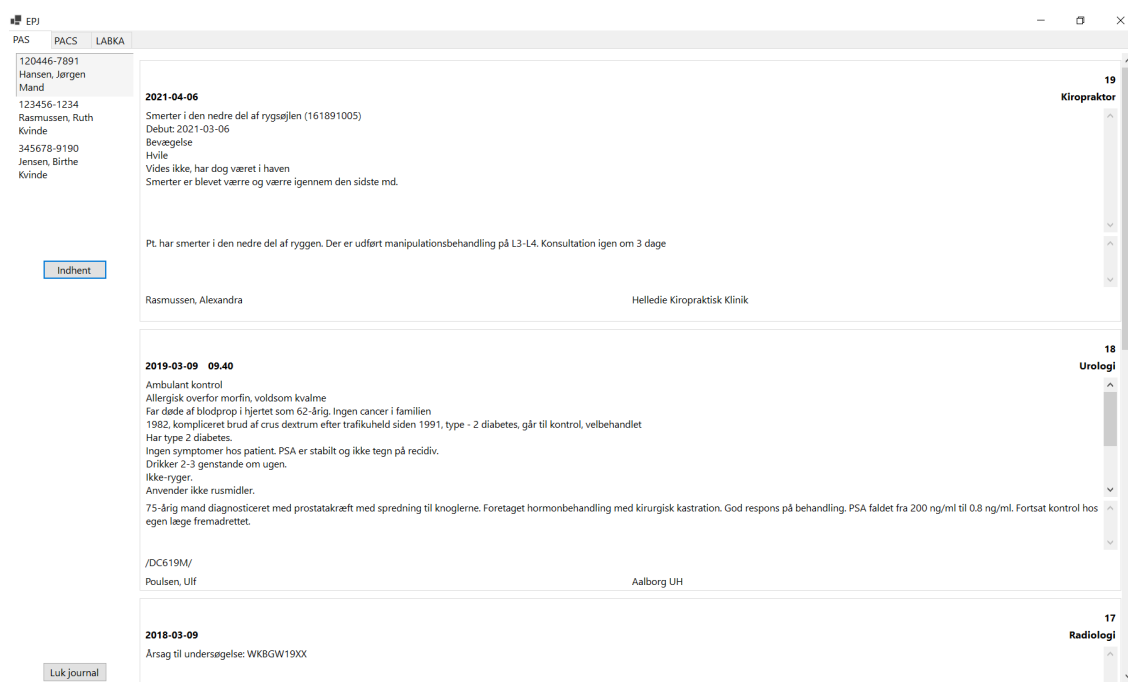
Et krav til FHIR middleware er, at historik skal håndteres, således der kun indhentes data i det tilfælde, at den pågældende data ikke tidligere er indhentet fra serveren. Denne funktionalitet har ikke været mulig at implementere tilsvarende til beskrivelsen af kravet. Historik håndteres som alternativ ved, at al data indhentes fra Firely serveren, hvorefter det i de lokale systemer tjekkes, om den indhentede data er identisk med data allerede tilgængelig. Data præsenteres således kun på brugergrænsefladen i det tilfælde, at data ikke allerede er tilgængelig på brugergrænsefladen. Brugeroplevelsen af systemet afviger således ikke, grundet historik håndteres i det lokale system fremfor i FHIR middleware.

Efter endt konsultation ved kiropraktoren, hvor et nyt journalnotat er blevet oprettet og udfyldt, deles data fra kliniksystemet til Firely serveren, idet kiropraktoren aktiverer knappen "Gem/Luk". Data, som deles, er de dataelementer, der er indeholdt i FHIR profilerne og dermed er vurderet relevant at udveksle. Ved succesfuld deling bliver dette meddelt på brugergrænsefladen, hvorefter vinduet lukkes, se figur 4.12. Ved fejl vil dette ligeledes blive meddelt på brugergrænsefladen og data vil ikke blive sendt til Firely serveren.



Figur 4.12. viser brugergrænsefladen i kliniksystemet, hvor der er trykket på knappen "Gem/Luk".

Som vist på figur 4.4 afsluttes forløbet med indhentning af data til EPJ. Data, som indhentes, er dataelementer, der er angivet i de tilhørende profiler som værende relevante at indhente i EPJ. Indhentning af data påbegyndes, idet urologen har valgt en patient i journalsystemet, hvormed patientens CPR-nummer anvendes som identifier til at forespørge data på Firely serveren. Den indhentede information registreres som et nyt journalnotat i omvendt kronologisk rækkefølge i overensstemmelse med journalnotater i EPJ, se figur 4.13. Data indhentes kun i det tilfælde, at den ikke er blevet indhentet fra serveren tidligere. Ved at vælge fanen ”PACS” på brugergrænsefladen åbnes PACS i det eksisterende vindue, hvilket er i overensstemmelse med funktionaliteten i det EPJ, som anvendes i Region Nordjylland.



Figur 4.13. viser brugergrænsefladen for EPJ, hvor der er indhentet data fra kliniksystemet, hvilket fremgår som det seneste journalnotat.

Test 5

Dette kapitel omhandler test af krav og hvorvidt disse opfyldes.

Til test af hvorvidt de opstillede krav opfyldes af den udviklede FHIR middleware, blev fire testscenarier opstillet. I tabel 5.1 ses et overblik over, hvilke scenarier de enkelte krav blev testet i.

Krav	Beskrivelse	Testscenarie			
		1	2	3	4
Krav 1	Kravet omhandlende, at systemet skal kunne håndtere diagnosekoder, dato, beskrivelser og billeder.		X		
Krav 2	Kravet omhandlende, at data skal være koblet til en patient og en behandler.		X		
Krav 3	Kravet omhandlende, at systemet skal sikre at data er forståelig i de lokale systemer		X		
Krav 4	Kravet omhandlende, at systemet skal indeholde en server til håndtering af FHIR profiler.	X			
Krav 5	Kravet omhandlende, at lagring af data i FHIR middleware skal være centraliseret.			X	
Krav 6	Kravet omhandlende, at data i FHIR middleware skal være opdateret.	X			
Krav 7	Kravet omhandlende, at systemet skal kunne håndtere historik af data lagret i FHIR middleware.				X
Krav 8	Kravet omhandlende, at systemet skal facilitere, at data ikke ændres ved udveksling.			X	
Krav 9	Kravet omhandlende, at udvekslingen af data skal være forespørgselsbaseret.	X	X	X	X

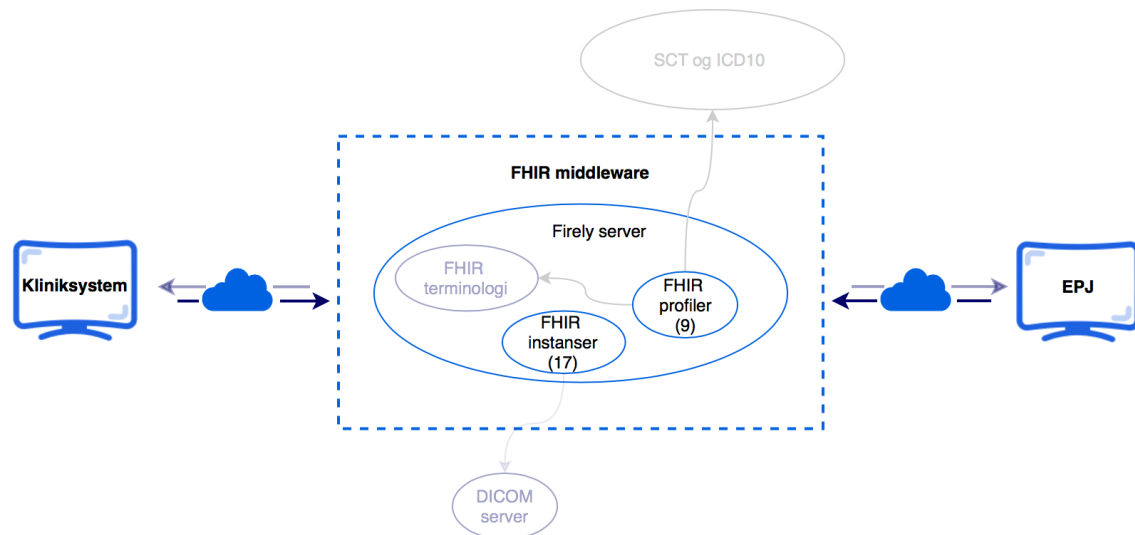
Tabel 5.1. angiver hvilke testscenarier, der havde til formål at efterprøve de enkelte krav.

Inden udførelse af testscenarierne blev data på Firely serveren undersøgt for at sikre, at serveren var nulstillet og klar til udførelse af tests. Denne undersøgelse blev udført vha. Postman og indebar at sende en forespørgsel til serveren på al data. Serveren responderede på forespørgslen med en bundle indeholdende 13 instanser af FHIR profiler, se appendiks F, afsnit F.1. Disse instanser blev gennemgået for at sikre overensstemmelse mellem den indeholdte data og instanserne i appendiks D, samt sikre kun de tilsigtede instanser lå på serveren. Alle 13 instanser blev vurderet at være korrekt oprettet og delt med serveren, hvormed de opstillede testscenarier kunne udføres.

Testscenarie 1 - deling af data til server

I tabel 5.2 og 5.3 ses beskrivelsen af deltestene for det første testscenarie, som omhandlede krav 4, 6 og 9. Test 1.1 havde til formål at efterprøve, om serveren kunne håndtere data ved brug af FHIR profiler ved at dele data fra det lokale system til Firely serveren, se figur 5.1. Derudover skulle det testes, at data blev delt med Firely serveren, hver gang

patientjournalen blev lukket for at sikre, at data var opdateret ift. seneste ændringer i de lokale systemer. Test 1.2 havde til formål at efterprøve, om data blev delt med DICOM serveren, når en billeddiagnostisk undersøgelse lukkes, for at sikre opdatering af data ift. seneste ændringer i de lokale systemer, hvilket blev gjort ved at dele information fra PACS til DICOM serveren, se figur 5.2.



Figur 5.1. viser de elementer, som indgår i Test 1.1, angivet med blå.

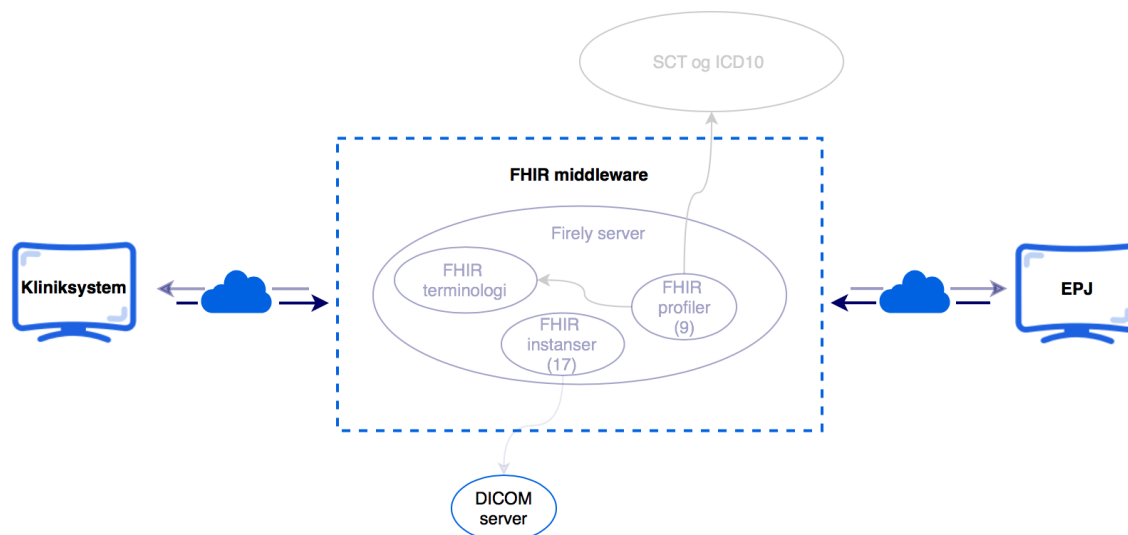
Test nr. 1.1	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om data fra det lokale system ved brug af FHIR profiler bliver delt med Firely serveren hver gang patientjournalen lukkes.
Fremgangsmåde	Kravene testes ved at dele data på en patient fra de lokale journalsystemer til Firely serveren. Først testes deling fra PAS til serveren, og efterfølgende testes deling fra kliniksysteget til serveren. Delingen af data sker automatisk, idet brugeren lukker patientjournalen, hvorefter en kvittering modtages i det tilfælde, at delingen er foretaget succesfuldt. Herefter tjekkes data lagret på serveren vha. Postman.
Forudsætninger	Journalsystemet skal være åbent og patient med CPR-nummer 120446-7891 skal være valgt.
Input	Ingen input til denne test.
Succeskriterium	En kvittering om succesfuld deling modtages i det lokale system. Data er lagret på Firely serveren med CPR-nummer som unik identifier vha. instanser af ressourcerne Composition og Condition.

Tabel 5.2.

Observeret resultat af test 1.1

Ved test af deling af data fra PAS til Firely serveren blev succeskriteriet opfyldt, idet et pop-up vindue med teksten "Success" blev åbnet ved succesfuld deling til serveren efter tryk på knappen "Luk journal". Ved tryk på "OK" blev systemet lukket. Herefter blev Postman anvendt til at tjekke, hvorvidt data kunne genfindes på serveren, ved at sende en forespørgsel til serveren på al data. Serveren responderede med en bundle med 15 instanser, hvoraf en instans af ressourcerne Composition og Condition var delt med serveren i denne deltest, se appendiks F, afsnit F.2. Begge instanser blev vurderet at være korrekt delt og lagret på serveren, idet der var overensstemmelse med de tilsvarende instanser i appendiks D.

Ved deling af data fra kliniksystemet til Firely serveren blev succeskriteriet ligeledes opfyldt, idet et pop-up vindue med teksten "Success" blev åbnet ved succesfuld deling til serveren efter tryk på knappen "Gem/Luk". Ved tryk på "OK" blev systemet lukket. Herefter blev Postman anvendt til at tjekke, hvorvidt data kunne genfindes på serveren, ved at sende en forespørgsel til serveren på al data. Serveren responderede med en bundle med 17 instanser, hvoraf en instans af ressourcerne Composition og Observation var delt med serveren i denne deltest, se appendiks F, afsnit F.3. Begge instanser blev vurderet at være korrekt delt og lagret på serveren, idet der var overensstemmelse med de tilsvarende instanser i appendiks D.



Figur 5.2. viser de elementer, som indgår i Test 1.2, angivet med blå.

Test nr. 1.2	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om data deles fra PACS til DICOM serveren, når en billeddiagnostisk undersøgelse lukkes.
Fremgangsmåde	Disse krav testes ved at dele dcm-filer for en patient fra PACS-systemet til DICOM serveren. Delingen af dcm-filer foretages, idet brugeren klikker på "Luk PACS", hvorefter en kvittering modtages i konsollen, hvorvidt delingen var succesfuld.
Forudsætninger	PACS-systemet skal være åbent og patient med CPR-nummer 120446-7891 skal være valgt.
Input	OT-filen vælges.
Succeskriterium	En kvittering om lagring af dcm-filen på serveren modtages i det lokale PACS-system.

Tabel 5.3.

Observeret resultat af test 1.2

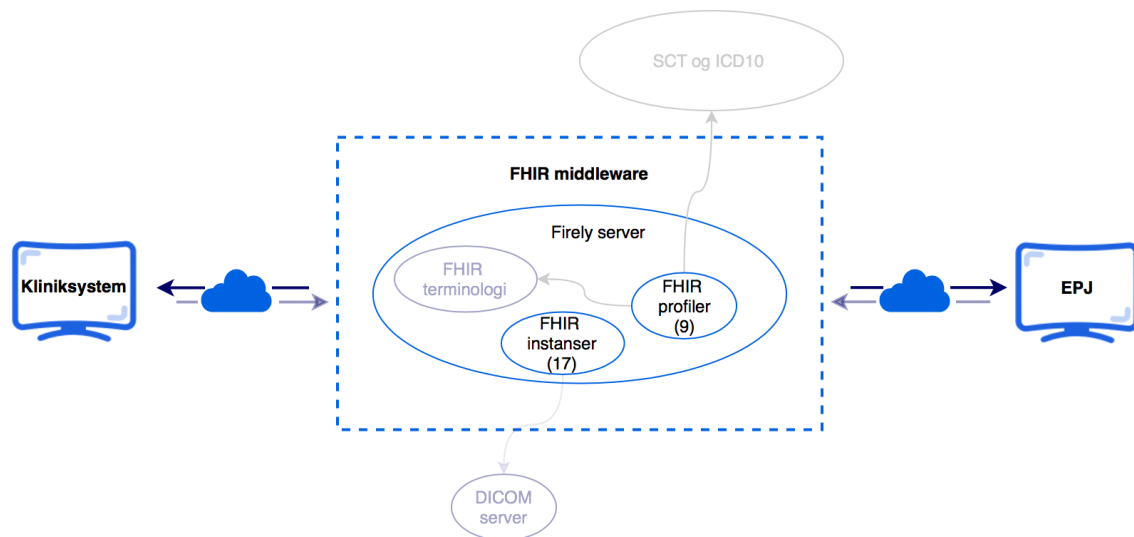
Ved deling af en dcm-fil fra PACS til DICOM serveren blev succeskriteriet vurderet opfyldt på trods af, at serveren responderede med en besked om, at dcm-filen allerede eksisterede på serveren, hvilken blev skrevet i konsollen, se figur 5.3. Denne respons blev vurderet acceptabel, da det illustrerede, at kommunikation med serveren var opsat. Responsen skyldtes, at dcm-filen tidligere var delt med serveren, og som følge af at denne er offentlig tilgængelig, var det ikke muligt at slette filen.

```
DICOM Store request was received by remote host for storage...
DICOM Store request was received by remote host for SOP instance transmitted for storage:Unknown [1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758]
Store operation response status returned was:Failure [0111: Duplicate SOP instance]
Association was released. BYE BYE!
```

Figur 5.3. viser beskeden i konsollen omhandlende, at dcm-filen allerede eksisterede på serveren.

Testscenarie 2 - indhentning af data

I tabel 5.4 og 5.5 ses beskrivelsen af deltestene for det andet testscenarie, som omhandlede krav 1, 2, 3 og 9. Test 2.1 havde til formål at efterprøve, om middlewaren håndterede data korrekt, om indhentet data var koblet til patient og behandler, samt hvorvidt den indhentede data var forståelig, hvilket blev gjort ved at indhente data i det lokale system ved brug af FHIR middleware, se figur 5.4. Test 2.2 havde til formål at efterprøve, om systemet håndterede billeder korrekt, og om den tilhørende information i dcm-filer var forståelig, hvilket blev gjort ved at indhente dcm-filen fra DICOM serveren, se figur 5.5. Indhentningen af dcm-filen blev kun foretaget i kliniksistemets PACS som følge af use casen.



Figur 5.4. viser de elementer, som indgår i Test 2.1, angivet med blå.

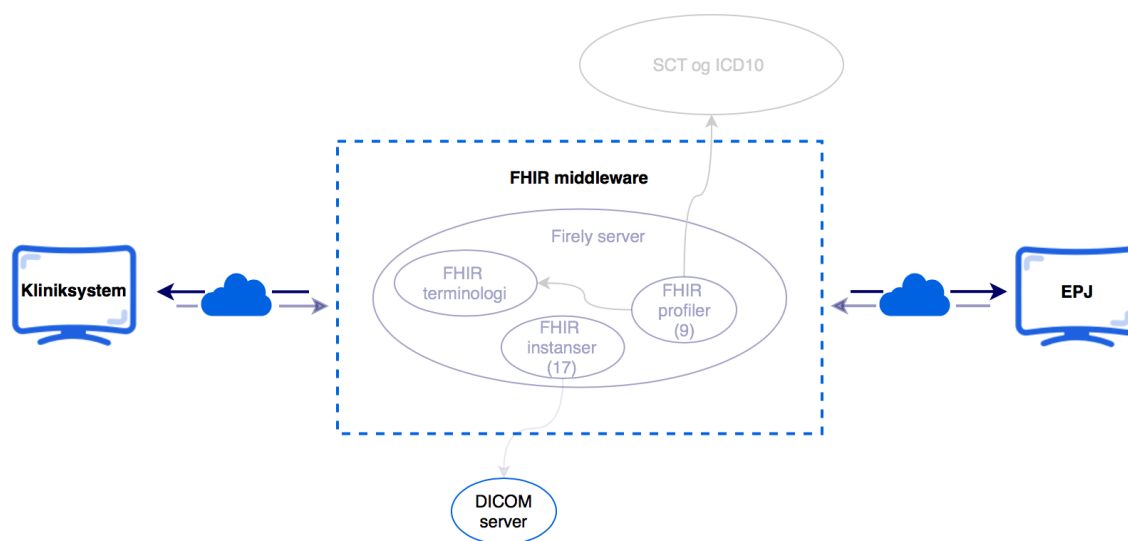
Test nr. 2.1	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om middlewaren håndterer data korrekt, om indhentet data er koblet til patient og behandler, samt hvorvidt den indhentede data er forståelig.
Fremgangsmåde	Først testes indhentning i PAS fra serveren, og efterfølgende testes indhentning i kliniksistemet fra serveren.
Forudsætninger	Data relateret til patienten med CPR-nummer 120446-7891 skal være delt med Firely serveren forud for indhentning.
Input	Ingen input til denne test.
Succeskriterium	Aktuel problemstilling med kobling til en behandler er indhentet i PAS på baggrund af patientens CPR-nummer og præsenteret i de respektive felter, således data er forståelig. Ligeledes er diagnosekoder, status på behandlingsforløb og billedbeskrivelser med kobling til behandler indhentet i kliniksistemet på baggrund af patientens CPR-nummer og præsenteret i de respektive felter.

Tabel 5.4.

Observeret resultat af test 2.1

Ved indhentning af data i PAS fra Firely serveren blev succeskriteriet opfyldt, idet et nyt journalnotat med aktuell problemstilling blev tilføjet øverst efter aktivering af knappen "Indhent". Det blev undersøgt, hvorvidt den indhentede data var i overensstemmelse med instanser i appendiks D, hvilket var tilfældet.

Ved indhentning af data i kliniksystemet fra Firely serveren blev succeskriteriet opfyldt, idet en kolonne med behandlernavn og lokation præsenteret under datoen øverst i kolonnen blev tilføjet under fanen "Anamnese". I denne kolonne præsenteres diagnosekoden under "Tidligere sygdomme" samt en status på behandlingsforløbet under "Resume". Ydermere indeholder feltet "CAVE" øverst på brugergrænsefladen en beskrivelse af diagnosen.



Figur 5.5. viser de elementer, som indgår i Test 2.2, angivet med blå.

Test nr. 2.2	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om systemet håndterer indhentede billeder korrekt, og om den tilhørende information i dcm-filer er forståelig.
Fremgangsmåde	Kravene testes ved indhentning af billeder via forespørgsel til DICOM serveren for den pågældende patient. Indhentningen foretages, idet brugeren har åbnet journalen for den pågældende patient i systemet, hvorefter en undersøgelse vælges i listen under fanen "Røntgen" i kliniksystemet. Efter valgt studie præsenteres data i et nyt vindue.
Forudsætninger	Data relateret til patienten med CPR-nummer 120446-7891 skal være delt med DICOM serveren forud for indhentning.
Input	MR-undersøgelsen skal vælges.
Succeskriterium	Billedet og information fra den valgte undersøgelse præsenteres på brugergrænsefladen i de respektive felter, hvormed dcm-filen er indhentet på baggrund af studie ID og vurderes forståelig for brugeren.

Tabel 5.5.

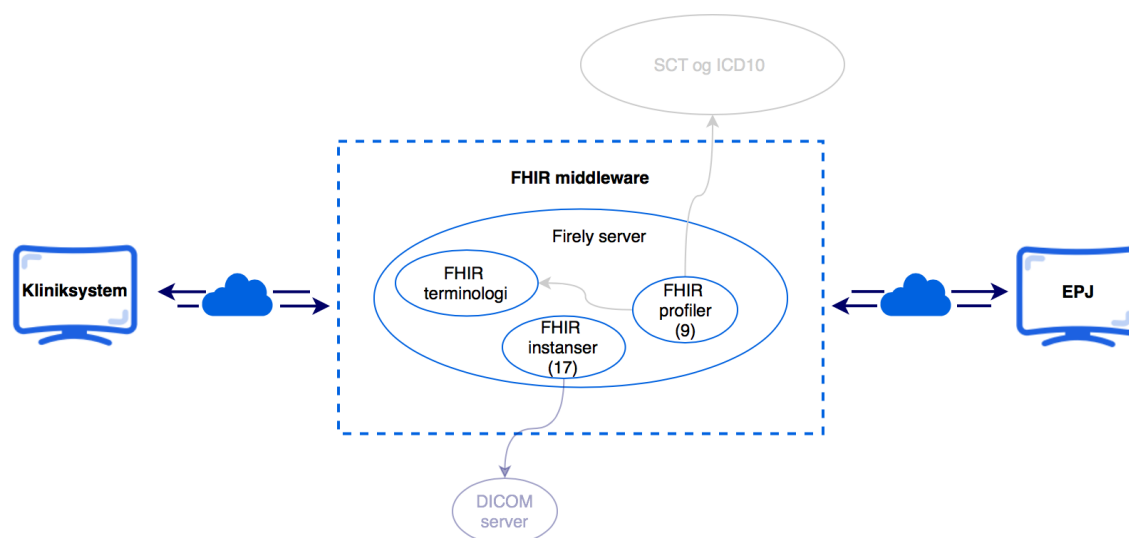
Observeret resultat af test 2.2

Ved indhentning af dcm-filen blev succeskriteriet opfyldt, idet kliniksystemets PACS blev åbnet efter valg af billeddiagnostisk undersøgelse i listen i kliniksystemet. Ved åbning af kliniksystemets PACS blev informationen og billedet for MR-undersøgelsen præsenteret på brugergrænsefladen. På denne brugergrænseflade blev en uoverensstemmelse observeret

mellem patientnavnet øverst venstre hjørne og navnet udtrukket af dcm-filen under "Patient info:" i højre side. Denne uoverensstemmelse var forventet, idet dcm-filen er anonymiseret.

Testscenarie 3 - deling og indhentning af data fra server

I tabel 5.6 og 5.7 ses beskrivelsen af deltestene for det tredje testscenarie, som omhandlede krav 5, 8 og 9. Test 3.1 og 3.2 havde til formål at efterprøve, om data blev lagret centralt på serverne, samt at udvekslingen ikke ændrede data, hvilket blev gjort ved at dele data fra et lokalt system, som efterfølgende kunne indhentes til et andet lokalt system. Deltestene afveg ved, at data blev lagret på hhv. Firely serveren i test 3.1 og DICOM serveren i test 3.2, se figur 5.6 og 5.7.



Figur 5.6. viser de elementer, som indgår i Test 3.1, angivet med blå.

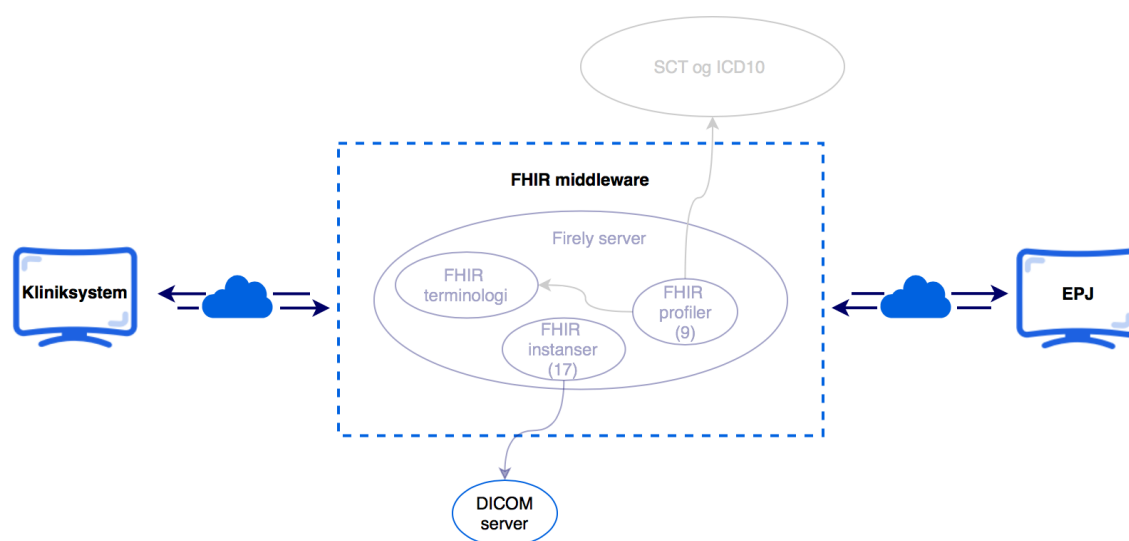
Test nr. 3.1	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om data delt fra et lokalt system til en central Firely server kan indhentes fra et andet lokalt system uden data ændres.
Fremgangsmåde	Patientjournalen lukkes i PAS, hvormed data deles med Firely serveren i FHIR middleware. Efter succesfuld deling åbnes patientjournalen for samme patient i kliniksyste­met, hvormed samme data indhentes fra serveren og præsenteres på brugergrænsefladen. Efterfølgende foretages samme fremgangsmåde med deling fra kliniksyste­met og indhentning i PAS. Deling og indhentning af data sker automatisk via forespørgsel med udgangspunkt i patientens CPR-nummer som unik identifier.
Forudsætninger	Deling og indhentning af data skal foregå med patienten med CPR-nummer 120446-7891 som input, samt at den delte data ikke må være tidligere indhentet af det andet lokale system. Inden deling fra kliniksyste­met og indhentning i PAS skal serveren nulstilles, således kun de 13 tilsigtede instanser er lagret herpå inden påbegyndelse af testen.
Input	Ingen input til denne test.
Succeskriterium	Den delte data i det lokale system er identisk med den lagrede data på serveren og den indhentede data i det andet lokale system.

Tabel 5.6.

Observeret resultat af test 3.1

Succeskriteriet blev opfyldt for deling fra PAS til Firely serveren efterfulgt af indhentning i kliniksyste­met, idet data i de lokale systemer var identiske med data på serveren.

Succeskriteriet blev ligeledes opfyldt ved deling fra kliniksystemet til Firely serveren efterfulgt af indhentning i PAS, idet data i de lokale systemer var identiske med data på serveren.



Figur 5.7. viser de elementer, som indgår i Test 3.2, angivet med blå.

Test nr. 3.2	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om data delt fra et lokalt system til en central DICOM server kan indhentes fra et andet lokalt system uden data ændres.
Fremgangsmåde	Et studie for den pågældende patient vælges i PACS-systemet, hvorefter dette lukkes, og den tilhørende dcm-fil deles automatisk med DICOM serveren. Efter succesfuld deling åbnes studiet via patientjournalen for patienten i kliniksystemet under fanen "Røntgen", hvormed den delte data tilgængelig på serveren indhentes og præsenteres på brugergrænsefladen for kliniksystemets PACS. Deling og indhentning af data sker via forespørgsel med udgangspunkt i studie ID'et som unik identifier.
Forudsætninger	Deling og indhentning af data skal foregå med patienten med CPR-nummer 120446-7891, samt at den delte dcm-fil ikke må være tidligere indhentet af kliniksystemets PACS.
Input	MR-undersøgelsen skal vælges.
Succeskriterium	Informationen fra dcm-filen præsenteret i PACS før deling er identisk med informationen præsenteret i kliniksystemets PACS efter indhentning.

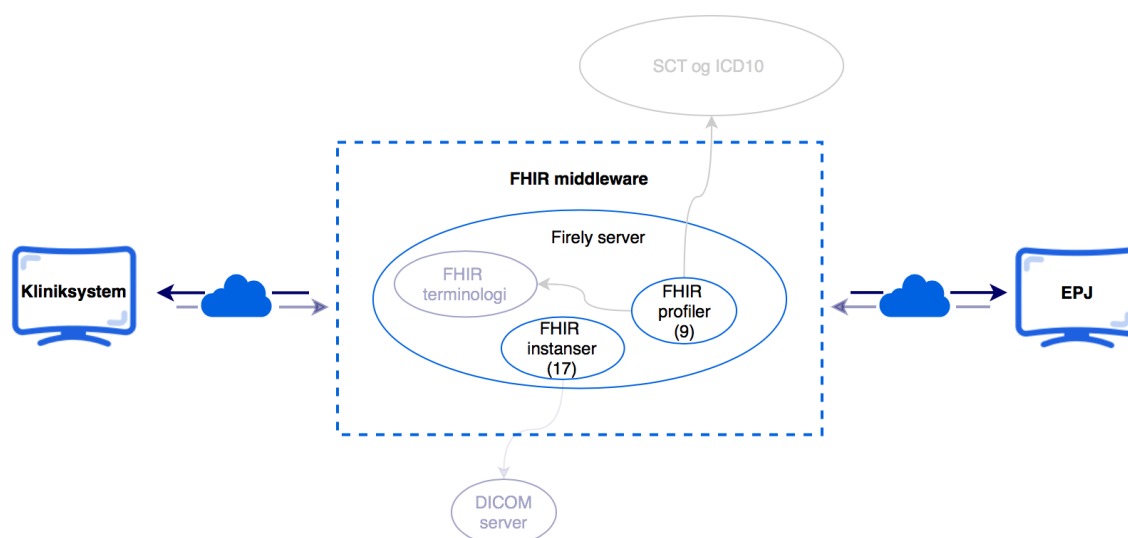
Tabel 5.7.

Observeret resultat af test 3.2

Succeskriteriet blev opfyldt ved deling af dcm-filen fra PACS til DICOM serveren efterfulgt af indhentning i kliniksystemets PACS, idet informationen i PACS systemerne var identisk med informationen på serveren.

Testscenarie 4 - håndtering af historik

I tabel 5.8 ses beskrivelsen af testen for det fjerde testscenarie, som omhandlede krav 7 og 9. Test 4 havde til formål at efterprøve, om systemet forholdt sig til historik, hvilket blev gjort ved at indhente data fra Firely serveren to gange med forskellige forudsætninger, se figur 5.8. Det var ikke nødvendigt at udføre en tilsvarende test ift. håndtering af historik på DICOM serveren, idet indhentningen skete på baggrund af data i kliniksystemet.



Figur 5.8. viser de elementer, som indgår i Test 4, angivet med blå.

Test nr. 4	
Formål	Testen har til formål at efterprøve, om systemet forholder sig til historik.
Fremgangs- måde	Først testes indhentning i PAS fra serveren, og efterfølgende testes indhentning i kliniksyste- met fra serveren. For at udføre anden indhentning i begge systemer skal data fra kliniksyste- met deles inden.
Forudsæt- ninger	Serveren nulstilles inden påbegyndelse af test, således kun de 13 tilsigtede instanser er lagret herpå. Under første indhentning er ny data ikke tilgængelig for patienten med CPR-nummer 120446-7891. Under anden indhentning er ny data på patienten tilgængelig.
Input	Ingen input til denne test.
Succes- kriterium	Ved første indhentning åbnes et pop-up vindue, der meddeler, at ny data ikke er tilgængelig. Ved anden indhentning præsenteres ny data på brugergrænsefladen.

Tabel 5.8.

Observeret resultat af test 4

Succeskriteriet blev delvist opfyldt ved test af historik i både PAS og kliniksyste-
met som følge af håndtering af historik i det lokale system og ikke som en funktionalitet i
FHIR middleware. Dog opleves denne variation ikke hos slutbrugeren af det lokale system,
hvorfor kravet blev vurderet delvist opfyldt. Den første indhentning forløb ved aktivering
af knappen "Indhent" i begge systemer og resulterede i et pop-up vindue, der angav
"Ingen nye journalnotater", hvormed brugeren blev underrettet om, at data præsenteret på
brugergrænsefladen i det lokale system er opdateret ift. serveren. Den anden indhentning
forløb ved aktivering af knappen "Indhent" i PAS og automatisk i kliniksyste-
met ved åbning heraf, hvilket også var tilfældet under test 2.1.

Opsummering på test

Det blev gennem de fire testscenarier vurderet, at alle ni krav blev opfyldt eller delvist
opfyldt af den udviklede FHIR middleware. I tabel 5.9 opsummeres, hvorvidt kravene blev
vurderet opfyldt, samt hvilke tests dannede grundlag herfor.

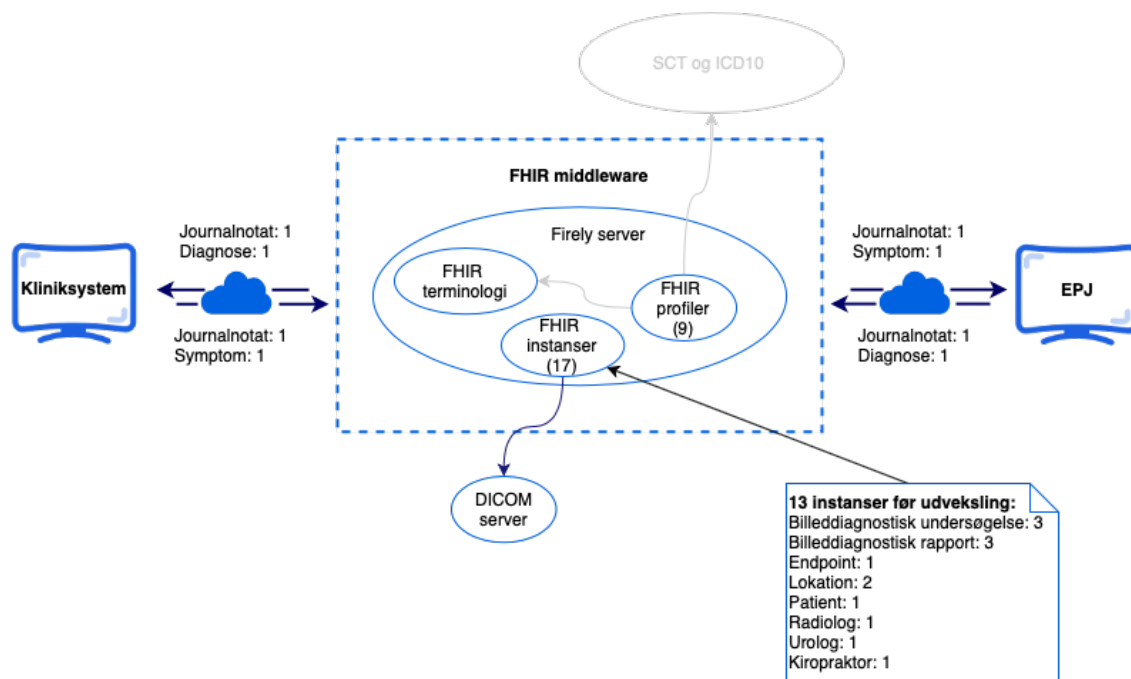
Krav	Beskrivelse	Testscenarie	Status
Krav 1	Kravet omhandlende, at systemet skal kunne håndtere diagnosekoder, dato, beskrivelser og billeder.	1	Opfyldt
Krav 2	Kravet omhandlende, at data skal være koblet til en patient og en behandler.	1	Opfyldt
Krav 3	Kravet omhandlende, at systemet skal sikre at data er forståelig i de lokale systemer	1	Opfyldt
Krav 4	Kravet omhandlende, at systemet skal indeholde en server til håndtering af FHIR profiler.	2	Opfyldt
Krav 5	Kravet omhandlende, at lagring af data i FHIR middleware skal være centraliseret.	3	Opfyldt
Krav 6	Kravet omhandlende, at data i FHIR middleware skal være opdateret.	2	Opfyldt
Krav 7	Kravet omhandlende, at systemet skal kunne håndtere historik af data lagret i FHIR middleware.	4	Delvist opfyldt
Krav 8	Kravet omhandlende, at systemet skal facilitere, at data ikke ændres ved udveksling.	3	Opfyldt
Krav 9	Kravet omhandlende, at udvekslingen af data skal være forespørgselsbaseret.	1, 2, 3, 4	Opfyldt

Tabel 5.9. lister kravene med tilhørende beskrivelse samt angivelse af testscenarie, der danner grundlag for vurdering af opfyldelse. Ydermere angives, hvorvidt kravet er vurderet opfyldt.

Systemspecifikation 6

Dette kapitel omhandler en beskrivelse af den endelige FHIR middleware.

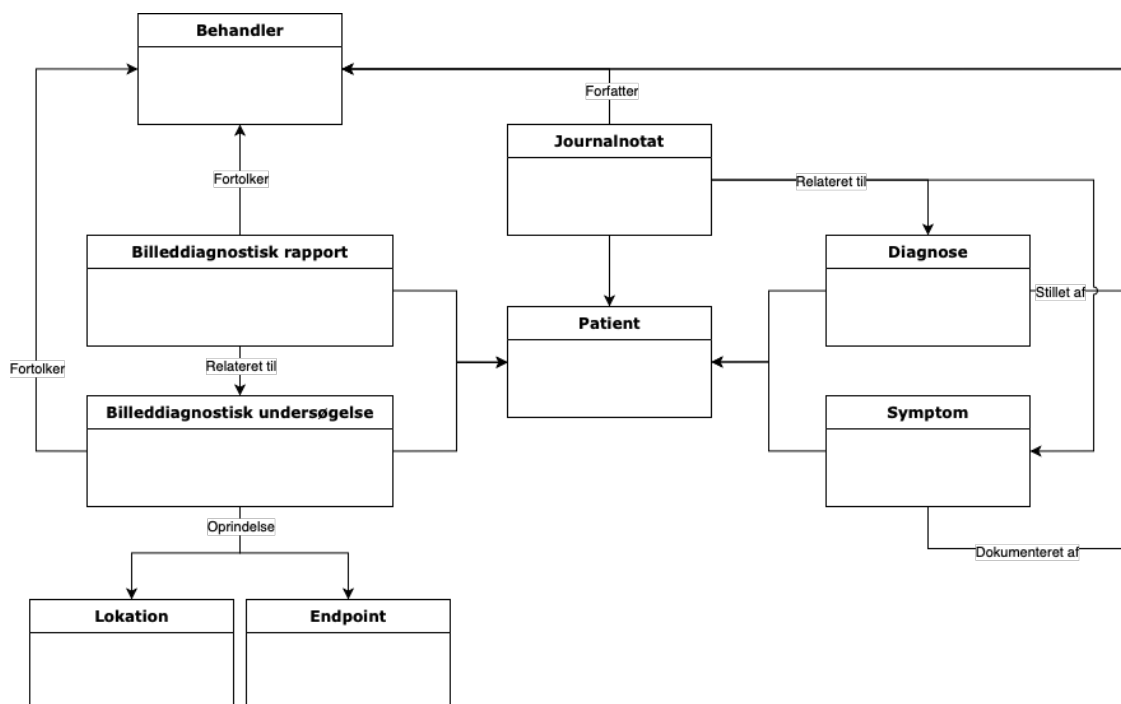
På baggrund af de opstillede krav er en FHIR middleware med centraliseret lagring udviklet til at muliggøre forespørgselsbaseret udveksling af data mellem to lokale systemer, som understøtter FAIR principperne. FHIR middleware består af en Firely server til håndtering af FHIR terminologi, FHIR profiler og FHIR instanser, se figur 6.1. Kommunikationen med denne server fungerer vha. REST og med patientens CPR-nummer som unik identifier. Ydermere håndterer FHIR middleware kommunikation med en ekstern DICOM server gennem reference i instanser af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse vha. studie ID samt reference til instansen af profilen Endpoint.



Figur 6.1. viser opbygningen af den implementerede FHIR middleware. Ydermere angives hvilke instanser af ressourcer, der er lagret på serveren på baggrund af profiler før udveksling, samt hvilke instanser af ressourcer, der oprettes på baggrund af profiler ved udveksling. Tallet efter navnet på profilen angiver antallet af oprettede instanser af denne type.

Ni FHIR profiler med bindinger til kodesystemer er lagret på serveren for at understøtte informationsbehovet i use casen. Disse profiler blev anvendt ved oprettelse af 17 FHIR instanser, således informationen blev lagret på serveren i overensstemmelse med profilerne. 13 instanser var lagret på serveren før udveksling mellem systemerne,

se figur 6.1 for hvilke profiler dette omhandlede. Fire instanser blev oprettet ved udveksling mellem de lokale systemer og FHIR middleware, hvoraf to instanser var i overensstemmelse med profilen Journalnotat, som medførte oprettelse af hhv. en instans i overensstemmelse med profilen Diagnose og Symptom. På figur 6.2 ses relationen mellem profilerne, hvilken illustrerer en forudsætning om, at instanser i overensstemmelse med profiler er oprettede, før andre instanser er mulige at oprette, såsom at instanser i overensstemmelse med profilerne Patient og Behandler skal være oprettede, før instanser i overensstemmelse med profilerne Diagnose, Symptom, Journalnotat, Billeddiagnostisk rapport og Billeddiagnostisk undersøgelse kan oprettes.



Figur 6.2. viser relationerne mellem FHIR profilerne, der er lagret på Firely serveren.

Dette kapitel omhandler diskussion af FHIR middleware som en del af det danske IT-landskab. Yderligere indeholder afsnittet en konklusion, som opsummerer på problemformuleringen.

7.1 Diskussion

Centralisering og decentralisering i sundhedsinformationssystemer

Sundhedsvæsenet i Danmark er på nuværende tidspunkt decentraliseret, dog er der en interesse for centralisering [OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2019; Olejaz et al., 2012]. Dette gør sig ligeledes gældende, hvad angår sundheds-IT, idet størstedelen af de anvendte IT-løsninger i sundhedsvæsenet er decentraliserede. Decentraliseringen er prioriteret for at undgå monopol og for at fremme konkurrencen i håb om en højere kvalitet af ydelserne [Olejaz et al., 2012]. Dette har dog resulteret i anvendelse af mange forskellige IT-systemer med mangel på interoperabilitet og dermed understøttelse af FAIR principperne, hvorfor et sammenhængende sundhedsvæsen har været udfordrende [Olejaz et al., 2012].

Idet centraliseret lagring ikke er udbredt i det danske sundhedsvæsen, var implementeringen af FMK i 2009 den første større centraliserede IT-løsning i det danske sundhedsvæsen. FMK har til formål at mindske antallet af medicineringsfejl, der forekommer som følge af manuelle opdateringer i lokale IT-systemer. Implementeringen af FMK blev mødt af organisatoriske, politiske, aftalemæssige og lovgivningsmæssige udfordringer. Udfordringerne var at fremhæve udbyttet ved anvendelse af FMK, som følge af den forandringsproces implementeringen medførte. En udfordring herved var transparens af data, idet lægernes ansvar blev udvidet til at omhandle ordinationer udført af andre læger. Dette krævede en tillid blandt lægerne til at medicinkortet i FMK var ajourført og rettidigt. Af denne grund medførte FMK forandringer af arbejdsgange, idet medicinkortet skal ajourføres ved kontakt med patienten, hvor en dialog med patienten er vigtig. FMK blev implementeret i eksisterende IT-systemer for at optimere arbejdsgangene, idet skift af program og ekstra login blev undgået. Udfordringer som disse forekommer generelt ved udvikling og implementering af nye IT-løsninger i sundhedsvæsenet, idet en omlægning af arbejdsgange finder sted. [Fredskild et al., 2018]

Anvendelsen af centraliserede løsninger forekommer ligeledes inden for det billeddiagnostiske område. De danske PACS systemer anvendt i sekundær sektor præges af decentraliserede løsninger, hvormed flere PACS systemer anvendes [Region Hovedstaden, 2021a; Region Midtjylland, 2018; Region Nordjylland, 2016; Region Syddanmark, 2018a; Udvalget for sygehusenes behandlingstilbud, 2020]. I 2019 nedsatte Region Sjælland en taskforce

til udvikling af en fælles RIS/PACS løsning inden for regionen [Udvalget for sygehusenes behandlingstilbud, 2020]. Dette er ligeledes tilfældet i Region Syd, hvor en fælles løsning i regionen forventes implementeret i 2022 [Region Syddanmark, 2018b]. Grundet anvendelsen af forskellige PACS systemer i sekundær sektor er PACS-til-PACS forbindelser mellem disse oprettet for at muliggøre udveksling [Region Hovedstaden, 2021a; Region Nordjylland, 2020; Region Sjælland, 2015]. Dog er disse forbindelser mangelfulde, idet deling til et PACS system bl.a. udføres manuelt for den enkelte patient, og beskrivelsen eftersendes over fax [Region Nordjylland, 2019e, 2016]. Denne mangelfulde understøttelse af Accessibility princippet medfører, at data ikke er tilgængelig ved behov, hvilket anvendelse af FHIR middleware kan imødekomme. Udveksling mellem PACS systemer i sekundær og primær sektor er ligeledes begrænset, idet tilsvarende PACS-til-PACS forbindelser herimellem ikke eksisterer. Af denne grund vil anvendelse af FHIR middleware til opnåelse af udveksling i hver af sektorerne og på tværs af disse være relevant at undersøge. En sådan løsning med central lagring medfører, at relevant data er tilgængelig ved behov, idet FAIR principperne understøttes. Ydermere vil dette facilitere, at udveksling mellem eksisterende og nye PACS systemer ikke kræver adskillige forbindelser, hvilket er tilfældet ved decentrale løsninger, idet udveksling med adskillige datasiloer skal opnås. Et eksempel på en sådan centraliseret løsning, ses i Region Hovedstaden, hvor en webbaseret løsning fra Sectra er blevet anvendt siden april 2020 til at forbinde de tre PACS systemer, som anvendes på Nordsjællands Hospital [Sectra AB, 2021]. Denne løsning er leverandørneutral og cloud-baseret, hvorfor den fungerer som middleware [Sectra AB, 2021]. Denne implementering kan muligvis tilskrives, at hospitalet er længere fremme end andre instanser i det danske sundhedsvæsen, idet en vision på Billeddiagnostisk Afdeling er at være på forkant med udviklingen [Nordsjællands Hospital Billeddiagnostisk Afdeling, 2018]. Dog er det billeddiagnostiske område generelt under udvikling i Region Hovedstaden, idet et projekt om ”Ekstern opkobling til RIS PACS” blev udbudt i 2020, hvor en webbaseret løsning til digital udveksling med eksterne samarbejdspartnere blev efterspurgt [Region Hovedstaden, 2020]. Regionen efterspurgte denne løsning for at optimere udvekslingen, i tilfælde hvor en PACS-til-PACS forbindelse ikke eksisterer [Region Hovedstaden, 2020]. Det er endnu ikke besluttet hvilken specifik løsning, der skal anvendes [Forretningsudvalg i Region Hovedstaden, 2021]. Ibrugtagning af centraliserede løsninger kan indikere en modenhed af sundhedsvæsenet mht. den tekniske udvikling, idet der fortsat er interesse for centraliserede løsninger på trods af udfordringer såsom de nævnte ifm. implementering af FMK. Dette indikerer, at en implementering i praksis af en løsning, som den udviklede FHIR middleware, ikke er langt fra at blive en realitet.

Skalering af informationsindhold

Use casen tager udgangspunkt i et udsnit af opfølgningsfasen for en patient i et kræftpakkeforløb, hvorfor informationen profileret kun er et udsnit af informationsmængden i praksis. Dog genererer et kræftpakkeforløb store mængder af data grundet antallet af aktører og kontakter [Sundhedsstyrelsen, 2018]. Allerede ved mistanke om kræft genereres information, og deling af information mellem praktiserende læge, praktiserende speciallæge og sekundær sektor kan forekomme, idet en række relevante undersøgelser skal foretages for at vurdere om et givent kræftpakkeforløb skal påbegyndes [Sundhedsstyrelsen, 2018]. Ved påbegyndelse af kræftpakkeforløbet henvises patienten til sekundær sektor for udredning og behandling, hvor mere information genereres og lagres i EPJ hos sygehuset og journal-

systemet hos praktiserende læge [Sundhedsstyrelsen, 2018, 2015]. Idet kompleksiteten af kræftpakkeforløbet medfører individuelle patientbehov, varierer antallet af kontakter med sundhedsvæsenet og dermed genereringen af information blandt patientgruppen, hvilket stiller krav til håndtering af data.

Ved implementering i praksis af den udviklede FHIR middleware, beskrevet i kapitel 6 på side 54, vil der af denne grund være et behov for skalering af informationsindholdet, således yderligere dataelementer tilføjes i de ni profiler samt udbygges med yderligere profiler. En sådan skalering begrænses ikke ved anvendelse af FHIR, idet ressourcerne er generelle, hvilket tillader, at dataelementer deri kan anvendes til flere formål. Yderligere kan dataelementer slices til at håndtere nuancer i anvendelsen og ressourcer kan udvides med extensions. Dette er ikke blevet anvendt i høj grad under profileringen grundet det lave informationsindhold i use casen, hvilket understøtter, at skalering ikke begrænses af anvendelse af FHIR standarden.

Dette gør FHIR fordelagtig til anvendelse i middleware, da flere use cases kan dækkes. Det er fordelagtigt at standardisere hvilken information, som skal udveksles i en given kontekst for at imødekomme den organisatoriske problemstilling. Ved profilering vil dette indebære identificering af ressourcer og dataelementer baseret på evidens og konsensus, således en vis kvalitet af profilering kan opnås [Garde et al., 2007]. Standardisering af informationsindhold bør ske baseret på en metodisk fremgangsmåde for at sikre, at domænet afdækkes, hvortil metoder til at opnå konsensus kan anvendes [Kea og Sun, 2015]. Opnåelse og bibeholdelse af konsensus kan understøttes ved at oprette tværfaglige grupper til profilering og koordination [Ellingsen et al., 2014; Garde et al., 2007]. Hertil er det nødvendigt at inddrage både kliniske og tekniske domæneeksperter for at sikre kvaliteten af de udviklede profiler, hvorfor god tværfaglig kommunikation er essentiel [Ellingsen et al., 2014; Ulriksen et al., 2017]. Dette er forsøgt imødekommet gennem samarbejde med klinikere i forbindelse med afdækning af problemdomænet, dog vil kvaliteten ved implementering i praksis øges ved at inddrage et øget antal aktører. Endvidere er det nødvendigt at tage forbehold for hvilket niveau, profilerne skal anvendes på, og inddrage relevant personale i relation hertil [Ellingsen et al., 2014]. Opnåelse af konsensus udfordres af kompleksiteten herfor, da forbehold skal tages for både klinisk indhold, terminologier, semantik og teknik [Ellingsen et al., 2014; Ulriksen et al., 2017]. En yderligere udfordring ved opnåelsen af konsensus er det tidslige aspekt, da dette kan være en langsomme proces [Kea og Sun, 2015; Ulriksen et al., 2017].

Trods udfordringerne forbundet med opnåelse af konsensus for profiler, er dette en nødvendighed for at imødekomme inkonsistens. Inkonsistens kan forekomme som uoverensstemmelser, af f.eks. kardinaliteter, og påvirker kvaliteten af den delte data, både ift. manglende data og semantik. Yderligere kan inkonsistent profilering forhindre udvekslingen af data på det tekniske niveau. Det er dermed nødvendigt at opnå konsensus ved anvendelse af FHIR middleware mellem systemer, hvormed profiler tilføjes eller opdateres på samme vis. Selvom opnåelse af konsensus er krævende, vil det endelige produkt ved anvendelse af FHIR være af højere kvalitet sammenlignet med anvendte metoder i den danske sundhedssektor.

Implementering af FHIR middleware i det danske sundhedsvæsen

Ved implementering af FHIR middleware i praksis er det relevant at undersøge, hvordan

den udviklede middleware kan indgå i den danske infrastruktur sammen med eksisterende løsninger. I sundhedsvæsenet foregår al udveksling af information mellem forskellige parter over SDN, som er et lukket internet til udveksling af sundhedsdata [Sundhedsministeriet, 2017]. Ved implementering af FHIR middleware i praksis faciliterer anvendelse af SDN, at personfølsom data udveksles sikkert, dog skal det sikres, at udvekslingen ikke begrænses ved anvendelse af SDN. Det skal bl.a. være muligt at udveksle de præsenterede datatyper, såsom dataelementer i tekstformat, datoer og billeder i dcm-format. Derudover skal udvekslingen kunne foregå på tværs af sektorer, hvormed klinikere i både primær og sekundær sektor skal kunne tilgå FHIR middleware gennem SDN. Disse kriterier opfyldes af SDN, som har tilstrækkelig kapacitet til at understøtte f.eks. udveksling af store datamængder og anvendes bl.a. af regioner, sygehuse, praktiserende specialer, apoteker og private laboratorier [MedCom, 2021c, 2004].

SDN anvendes bl.a. af NSP til at udveksle information fra fælles registre og services, såsom CPR-registret og FMK, til hele sundhedsvæsenet [nspop.dk, 2021]. NSP er en middleware, som modtager et servicekald fra en bruger, hvorefter NSP fungerer som en kommunikationsbus, der formidler forespørgslen videre til den pågældende service [Sundhedsdatastyrelsen, 2010]. Serviceudbyderen responderer efterfølgende på forespørgslen, hvor svaret ligeledes formidles tilbage til brugeren gennem NSP [Sundhedsdatastyrelsen, 2010]. Idet NSP er en integreret platform i det danske sundhedsvæsen, som tilgængeliggør registre til en bred vifte af klinikere, vil det være relevant at undersøge, hvilke krav FHIR middleware vil stille til NSP ved implementering herpå. Fordele ved en sådan implementering vil være, at FHIR middleware bliver implementeret som et supplement til en eksisterende løsning, som på nuværende tidspunkt ikke tilgængeliggør information i samme grad. Eksisterende arbejdsgange i praksis, som afhænger af adgang til registre og services via NSP, såsom CPR-opslag, vil således kunne bibeholdes, idet FHIR middleware ikke implementeres som en særskilt infrastruktur, der evt. vil medføre begrænset adgang til disse.

MedCom standarder anvendes ved kommunikation i det danske sundhedsvæsen, herunder ved udveksling af information via NSP [Gjødsebø et al., 2021]. Dette gør sig også gældende for udveksling af information mellem praktiserende specialer og sekundær sektor, hvor standarden ”Den gode korrespondance” anvendes til udveksling af patientspecifik information i forbindelse med opfølgning eller spørgsmål vedrørende den enkelte patients behandling [MedCom, 2018]. I denne standard defineres det, at en korrespondancemeddelelse skal indeholde informationer om brevtype, afsendelsestidspunkt, afsender, modtager, patientoplysninger, prioritet og brevttekst med emne [MedCom, 2018]. Det defineres således ikke hvilken specifik information, som skal udveksles, hvorfor det er op til den pågældende kliniker at vurdere, hvilken information, der er relevant for modtageren. Det var derfor nødvendigt at identificere denne information på anden vis ved udvikling af FHIR middleware, hvilket blev gjort igennem samarbejde med relevante klinikere. Denne identificering af dataelementer er en af fordelene ved anvendelse af FHIR, idet profileringen er på et højere detaljeniveau, end det er tilfældet i den nuværende standard, hvilket medfører, at ansvaret fralægges den enkelte kliniker, hvormed den organisatoriske problemstilling imødekommes. Den udviklede FHIR middleware kan således erstatte behovet for standarden ”Den gode korrespondance”. Potentialet ved FHIR er allerede blevet bemærket af MedCom, idet EDIFACT og korrespondancemeddelelse standarden, erstattes med FHIR standarder, som forventes implementeret i 2022 [Medcom, 2020]. Dette skyldes et ønske om fornyelse af

standarderne, hvor udvekslingen struktureres yderligere [MedCom, 2021b].

Et eksempel på en vellykket implementering af en infrastruktur i det danske sundhedsvæsen er sundhed.dk, hvilken anses som værende en af de mest avancerede løsninger internationalt [Frost og Sullivan, 2017]. sundhed.dk blev implementeret i 2003 med det formål at etablere en fælles offentlig sundhedsportal, der kunne tilgås fra internettet af både patienter og klinikere [Gjødsebø et al., 2021; Hoeyer, 2020]. sundhed.dk tilbyder en række services til patienter, herunder bl.a. adgang til sundhedsdata, tidsbestilling, kommunikation med behandlere eller indrapportering til registre om f.eks. organdonation [Frost og Sullivan, 2017]. Patientens praktiserende læge kan ligeledes tilgå information på sundhed.dk [Frost og Sullivan, 2017; sundhed.dk, 2020]. På nuværende tidspunkt har praktiserende specialer i primær sektor dog ikke en tilsvarende adgang, hvilket imødekommes af den udviklede FHIR middleware. En indikation på at den udviklede FHIR middleware bidrager med en ønsket funktionalitet i det danske sundhedsvæsen, og at dette skal implementeres som en selvstændig løsning uden for sundhed.dk, er tiltag gjort i Region Syddanmark og Midtjylland. I disse regioner er løsninger implementeret, som muliggør udveksling af resultater fra billeddiagnostiske undersøgelser mellem kiropaktor og sekundær sektor. Løsningerne har til formål at erstatte de nuværende rekvireringsmetoder, CD-rom og fax, som anvendes på tværs af sektorer [Region Midtjylland, 2021; Region Syddanmark, 2020]. I Region Syddanmark muliggøres dette ved, at kiropaktorklinikker, som anvender KirPACS, kan forespørge og udveksle billeddiagnostiske undersøgelser digitalt med regionale røntgenafdelinger [Region Syddanmark, 2020]. I Region Midtjylland er en integration mellem Region Midtjyllands billedindeks og KirPACS opnået i start 2021, hvilken tillader samtlige brugere af KirPACS at tilgå billeddiagnostiske undersøgelser udført i Region Midtjylland [Region Midtjylland, 2021]. Med den udviklede FHIR middleware imødekommes både ønsket om at kunne udveksle billeder fra billeddiagnostiske undersøgelser, som ses i Region Midtjylland og Syddanmark, samtidig med, at det muliggøres at udveksle yderligere information i form af journalnotater. Anvendelse af FHIR middleware vil således kunne udvide informationen, som udveksles på tværs af sektorer, hvilket fremstår som værende eftertragtet.

7.2 Konklusion

Formålet er at udvikle FHIR middleware for at imødekomme den tekniske problemstilling, der forekommer ved udveksling af data på tværs af sektorer, samtidig med at der tages højde for de organisatoriske krav der stilles. Denne middleware udvikles med udgangspunkt i kravspecificering på baggrund af en use case, som repræsenterer en klinisk problemstilling. Yderligere undersøges, hvordan FHIR middleware kan indgå i den eksisterende danske infrastruktur.

Udviklingen af FHIR middleware tillader deling af data mellem lokale systemer, hvilket imødekommer problemstillingen omkring, at relevant data ikke er tilgængelig hos den relevante kliniker på det relevante tidspunkt. Derudover imødekommes den tekniske problemstilling med at udveksle data mellem forskellige systemer og den organisatoriske problemstilling med at klinikere manuelt skal vurdere relevant data ved udveksling.

Den tekniske problemstilling imødekommes af FHIR middleware, idet lokale dataformater kan konverteres til FHIR format, hvormed FHIR kan agere som middleware. Hermed kan data centraliseres i et format, som kan deles mellem systemer, og anvendes i lokale systemer efter konvertering til lokale dataformater. En sådan centralisering blev fundet at være eftertragtet i det danske sundhedsvæsen, idet lignende løsninger er implementeret og efterspurgt. Endvidere tillader FHIR at strukturere data samt koble semantik på hvert enkelt dataelement, således teknisk og semantisk inkonsistens mindskes. Denne strukturering tillader skalering af informationsindholdet, hvorfor FHIR middleware kan imødekomme udveksling af data i sundhedsvæsenet.

Den organisatoriske problemstilling imødekommes gennem standardisering af indholdet i FHIR profiler, således konsensus kan opnås ift. hvilken data, som skal deles og indhentes i en given kontekst. Yderligere er det fordelagtigt, at dataindholdet er målrette til konteksten, således data anvendes optimalt, idet den enkelte kliniker ved behandling ikke manuelt skal efterspørge data.

Ved implementering af FHIR middleware i praksis vil det være relevant at undersøge, om implementering på NSP er mulig. Dette forudsætter bl.a. et sammenspil mellem FHIR middleware og SDN. Afhængig af udfaldet heraf vil udbyttet af implementering af FHIR middleware i det danske sundhedsvæsen kunne vurderes.

Litteratur

- Alenazi og Alhamed, 2015.** T. M. Alenazi og A. A. Alhamed. *A Middleware to Support HL7 Standards for the Integration between Healthcare Applications*. 2015 International Conference on Healthcare Informatics, pages 509–512, 2015.
- Allam et al., 2002.** O. Allam, W. A. Gray, W. Jones, A. Bater og D. Morrey. *Designing an information interface to support sharing of information in cancer care*. Health Informatics Journal, 8, 153–160, 2002.
- Angulo et al., 2007.** Carlos Angulo, Pere Crespo, José A Maldonado, David Moner, Daniel Pérez, Irene Abad, Jesús Mandingorra og Montserrat Robles. *Non-invasive lightweight integration engine for building EHR from autonomous distributed systems*. international journal of medical informatics, 76, 417–424, 2007.
- Baihan og Demurjian, 2017.** Mohammed S. Baihan og Steven A. Demurjian. *An Access Control Framework for Secure and Interoperable Cloud Computing Applied to the Healthcare Domain*. Research Advances in Cloud Computing, pages 393–429, 2017.
- Bailey et al., 2013.** James E. Bailey, Rebecca A. Pope, Elizabeth C. Elliott, Jim Y. Wan, Teresa M. Waters og Mark E. Frisse. *Health Information Exchange Reduces Repeated Diagnostic Imaging for Back Pain*. Annals of Emergency Medicine, 62, 2013.
- Benson og Grieve, 2016.** Tim Benson og Grahame Grieve. *Principles of Health Interoperability - SNOMED CT, HL7 and FHIR*. ISBN: 978-3-319-30368-0, Third edition. Springer, 2016.
- Bertrand et al., 2019.** Jérôme Bertrand, Christophe Fehlmann, Olivier Groscurin, François Sarasin og Omar Kherad. *Inappropriateness of Repeated Laboratory and Radiological Tests for Transferred Emergency Department Patients*. Journal of clinical medicine, 8, 1342, 2019.
- Bhartiya og Mehrotra, 2013.** Shalini Bhartiya og Deepti Mehrotra. *Exploring interoperability approaches and challenges in healthcare data exchange*. International Conference on Smart Health, 8040, 52–65, 2013.
- Bishop et al., 2018.** Andrea Bishop, Janet Curran, Heather Rose og Shelley McKibbin. *Strategies for communicating patient health information between emergency and primary care settings: a scoping review protocol*. JBI database of systematic reviews and implementation reports, 16, 1317–1322, 2018.
- Borre et al., 2019.** Michael Borre, Dorte Bojer, Lisa Sengeløv, Gregers G. Hermann og Gregers Hansen-Nord. *Prostatakræft*. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/mandlige-koensorganer/tilstande-og-sygdomme/prostata/prostatakræft/>, 2019. Besøgt: 16/03-2021.

- Brooke et al., 2019.** Benjamin S. Brooke, Julie Beckstrom, Stacey L. Slager, Charlene R. Weir og Guilherme Del Fiol. *Discordance in Information Exchange Between Providers During Care Transitions for Surgical Patients*. The Journal of surgical research, 244, 174–180, 2019.
- Clarivate, 2020.** Clarivate. *Web of Science*.
<https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-of-science/>, 2020.
Besøgt: 11/02-2021.
- Connelly et al., 2012.** Donald P. Connelly, Young-Taek Park, Jing Du, Nawanan Theera-Ampornpunt, Bradley D. Gordon, Barry A. Bershow, Raymond A. Gensinger Jr., Michael Shrift, Daniel T. Routhe og Stuart M. Speedie. *The impact of electronic health records on care of heart failure patients in the emergency room*. Journal of the American Medical Informatics Association, 19, 334–340, 2012.
- Danske Regioner, 2015.** Danske Regioner. *Regionernes politiske linje for informationssikkerhed*. https://www.regioner.dk/media/3122/informationssikkerhed-regionernes-politik-om-infomrationssikkerhed_2015.pdf, 2015. Besøgt: 24/03-2021.
- Defactum, Region Midtjylland, 2018.** Defactum, Region Midtjylland. *Fortællinger om sektorovergange – til brug for udarbejdelsen af 4. generation af sundhedsaftalen*.
https://www.sundhedsaftalen.rm.dk/siteassets/moedefora/sundhedsstyregruppen/150318/punkt_6_bilag_1_rapport__fortaellinger_om_sektorovergange..pdf, 2018. Besøgt: 03/05-2021.
- diagrams.net, 2020.** diagrams.net. *diagrams.net*. <https://www.diagrams.net/>, 2020.
Besøgt: 14/04-2021.
- DICOM Library, 2021.** DICOM Library. *Study Share Service*.
<https://www.dicomlibrary.com>, 2021. Besøgt: 14/04-2021. Link til download af fil:
<https://www.dicomlibrary.com?requestType=WAD0&studyUID=1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937&manage=feb6447a72c9a0a31e1bb4459e547964&token=6ea44fbf660ae5979fb37eec5259efed>.
- DICOM Secretariat, 2021.** DICOM Secretariat. *DICOM*.
<https://www.dicomstandard.org>, 2021. Besøgt: 28/04-2021.
- Ellingsen et al., 2014.** Gunnar Ellingsen, Bente Christensen og Line Silsand. *Developing large-scale electronic patient records conforming to the openehr architecture*. Procedia Technology, 16, 1281–1286, 2014.
- Elsevier, 2021.** Elsevier. *Embase*. <https://www-elsevier-com.zorac.aub.aau.dk/solutions/embase-biomedical-research>, 2021. Besøgt: 11/02-2021.
- Elsevier, 2020.** Elsevier. *What is Scopus Preview?* https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/15534/supporthub/scopus/#tips, 2020. Besøgt: 11/02-2021.

- Erdmann, 2011.** Lone Withen Erdmann. *Sundhedsinformatik i klinisk praksis*. ISBN: 9788712045298, 1. udgave. Gads Forlag, 2011.
- Firely, 2021a.** Firely. *Welcome to the Firely .Net SDK's documentation!*
<https://docs.fire.ly/projects/Firely-NET-SDK/index.html?highlight=rest#welcome-to-the-firely-net-sdk-s-documentation>, 2021a. Besøgt: 10/05-2021.
- Firely, 2021b.** Firely. *Overview of Firely Server, Plugins and Facades*.
<https://docs.fire.ly/firelyserver/overview.html>, 2021b. Besøgt: 10/05-2021.
- Forretningsudvalg i Region Hovedstaden, 2021.** Forretningsudvalg i Region Hovedstaden. *Møde i forretningsudvalget den 13. april 2021*.
https://www.regionh.dk/politik/nye-moeder/Sider/Moede_i_forretningsudvalget_den_13.april_2021.aspx?rhKeywords=ris%2Fpacs, 2021. Besøgt: 20/05-2021.
- Fredskild et al., 2018.** Trine Ungermann Fredskild, Raymond Kolbæk, Anne Dichmann Sorknæs og Ulla Gars. *Sundhedsinformatik i sundhedsvæsenet*. ISBN: 9788712054573, 1. udgave. Gads Forlag, 2018.
- Frost og Sullivan, 2017.** Frost og Sullivan. *Digitilization in healthcare: emergence of digital health portals*. Mountain View, 2017.
- Garde et al., 2007.** Sebastian Garde, Petra Knaup, Evelyn JS Hovenga og Sam Heard. *Towards semantic interoperability for electronic health records*. *Methods of information in medicine*, 46, 332–343, 2007.
- Github, 2021.** Github. *FirelyTeam/firely-net-sdk*.
<https://github.com/FirelyTeam/firely-net-sdk>, 2021. Besøgt: 27/04-2021.
- Github, 2020.** Github. *fo-dicom/fo-dicom*. <https://github.com/fo-dicom/fo-dicom>, 2020. Besøgt: 27/04-2021.
- Gjødbsbø et al., 2021.** Iben Mundbjerg Gjødbsbø, Henriette Langstrup, Klaus Høyer, Lars Kayser og Karsten Vrangbæk. *Digitalisering i det danske sundhedsvæsen*. *Samfundsøkonomen*, 1, p.26–38, 2021.
- Guinez-Molinos et al., 2021.** S. Guinez-Molinos, J. M. Andrade, A. M. Negrete, S. E. Vidal og E. Rios. *Interoperable platform to report polymerase chain reaction SARS-CoV-2 tests from laboratories to the chilean government: Development and implementation study*. *JMIR medical informatics*, 9, 1–16, 2021.
- Hidayat og Hermanto, 2020.** I. F. Hidayat og B. R. Hermanto. *A Preliminary Implementation of HL7 FHIR to Achieve Interoperability in Indonesia's Local EHR*. 2020 27th International Conference on Telecommunications (ICT), pages 1–5, 2020.
- HL7, 2019a.** HL7. *Resource Index*. <http://hl7.org/fhir/resourcelist.html>, 2019a. Besøgt: 19/04-2021.
- HL7, 2019b.** HL7. *FHIR Mapping Language*.
<https://www.hl7.org/fhir/mapping-language.html>, 2019b. Besøgt: 12/03-2021.

- HL7, 2019c.** HL7. *Resource StructureMap - Content*.
<https://www.hl7.org/fhir/structuremap.html>, 2019c. Besøgt: 15/03-2021.
- HL7, 2019d.** HL7. *FHIR Overview*. <https://www.hl7.org/fhir/overview.html#2.13>, 2019d. Besøgt: 12/03-2021.
- HL7, 2019e.** HL7. *FHIR Overview - Architects*.
<https://www.hl7.org/fhir/overview-arch.html>, 2019e. Besøgt: 12/03-2021.
- HL7, 2019f.** HL7. *RESTful API*. <https://www.hl7.org/fhir/http.html>, 2019f. Besøgt: 12/03-2021.
- HL7, 2019g.** HL7. *FHIR Security*. <https://www.hl7.org/fhir/security.html>, 2019g. Besøgt: 12/03-2021.
- HL7, 2019h.** HL7. *Introducing HL7 FHIR*.
<https://www.hl7.org/fhir/summary.html>, 2019h. Besøgt: 12/03-2021.
- HL7, 2019i.** HL7. *Terminology Module*.
<https://www.hl7.org/fhir/terminology-module.html>, 2019i. Besøgt: 12/03-2021.
- Hoeyer, 2020.** Klaus Hoeyer. *Data promiscuity: how the public-private distinction shaped digital data infrastructures and notions of privacy*. Humanities & Social Sciences Communications, 1, 1–8, 2020.
- Jimenez-Andrade et al., 2010.** Juan Miguel Jimenez-Andrade, William G. Mantyh, Aaron P. Bloom, Alice S. Ferng, Christopher P. Geffre og Patrick W. Mantyh. *Bone cancer pain*. Annals of the New York Academy of Sciences, 1198, 173–181, 2010.
- Johnson, 2010.** Theodore L. Johnson. *Abdominal and back pain in a 65-year-old patient with metastatic prostate cancer*. Journal of chiropractic medicine, 9, 11–16, 2010.
- Jones et al., 2015.** Christine D. Jones, Mailhan B. Vu, Christopher M. O'Donnell, Mary E. Anderson, Snehal Patel, Heidi L. Wald, Eric A. Coleman, og Darren A. DeWalt. *A Failure to Communicate: A Qualitative Exploration of Care Coordination Between Hospitalists and Primary Care Providers Around Patient Hospitalizations*. Journal of General Internal Medicine, 30, 417–424, 2015.
- Kamel og Nagy, 2018.** P. I. Kamel og P. G. Nagy. *Patient-Centered Radiology with FHIR: an Introduction to the Use of FHIR to Offer Radiology a Clinically Integrated Platform*. Journal of digital imaging, 31, 327–333, 2018.
- Kea og Sun, 2015.** Bory Kea og Benjamin Chih-An Sun. *Consensus development for healthcare professionals*. Internal and Emergency Medicine, 10, 373–383, 2015.
- Kierkegaard, 2015.** Patrick Kierkegaard. *Interoperability after deployment: persistent challenges and regional strategies in Denmark*. International journal for quality in health care, 27, 147–153, 2015.
- Kold et al., 2019.** Søren Kold, Bo Christensen, Jes Bruun Lauritzen og Hans Christian Kjeldsen. *Knoglemetastaser*. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/ortopaedi/tilstande-og-sygdomme/oevrige-sygdomme/knoglemetastaser/>, 2019. Besøgt: 04/05-2021.

- Kopanitsa og Ivanov, 2018.** G. Kopanitsa og A. Ivanov. *Implementation of Fast Healthcare Interoperability Resources for an Integration of Laboratory and Hospital Information Systems*. Studies in Health Technology and Informatic, 247, 11–15, 2018.
- Kræftens bekæmpelse, 2020.** Kræftens bekæmpelse. *Den lange vej til lægen: Hvad får danske mænd over 50 år til at gå til lægen?* ISBN: 978-87-7064-438-9, 1. udgave. Kræftens Bekæmpelse, 2020.
- Kvale og Brinmann, 2015.** Steinar Kvale og Svend Brinmann. *Interview - det kvalitative forskningsinterview som håndværk*. ISBN: 978-87-412-6015-0, 3. udgave. SAGE Publications, 2015.
- Laws et al., 2018.** M Barton Laws, Yoojin Lee, Tatiana Taubin, William H Rogers og Ira B Wilson. *Factors associated with patient recall of key information in ambulatory specialty care visits: Results of an innovative methodology*. PloS one, 13, e0191940, 2018.
- Lee et al., 2019.** A. R. Lee, M. G. Kim og I. K. Kim. *SHAREChain: Healthcare data sharing framework using Blockchain-registry and FHIR*. Proc. - 2019 IEEE Int. Conf. Bioinforma. Biomed. BIBM 2019, pages 1087–1090, 2019.
- Litwin og Tan, 2017.** Mark S. Litwin og Hung-Jui Tan. *The Diagnosis and Treatment of Prostate Cancer: A Review*. JAMA, 317, 2532–2542, 2017.
- Mathiasen et al., 2001.** Lars Mathiasen, Andreas Munk-Madsen, Peter Axel Nielsen og Jan Stage. *Objekt Orienteret Analyse & Design*. ISBN: 87-7751-153-0, 3. Marko Aps, 2001.
- MedCom, 2021a.** MedCom. *FAQ - MedCom*. <https://www.medcom.dk/opslag/faq>, 2021a. Besøgt: 22/03-2021.
- MedCom, 2021b.** MedCom. *FHIR Korrespondancemeddelelse*. <https://simplifier.net/medcom-fhir-messaging/documentation-carecommunication>, 2021b. Besøgt: 20/05-2021.
- MedCom, 2018.** MedCom. *"Den gode korrespondance"*. <https://svn.medcom.dk/svn/releases/Standarder/Den%20gode%20korrespondance/EDI/Dokumentation/>, 2018.
- Medcom, 2020.** Medcom. *Notat om arbejdsprogram for MedCom12*. <https://www.medcom.dk/media/11749/notat-om-medcom12-program.pdf>, 2020. Besøgt: 12/03-2021.
- MedCom, 2021c.** MedCom. *Startpakke*. <https://www.medcom.dk/systemforvaltning/sundhedsdatanet-sdn/startpakke>, 2021c. Besøgt: 10/05-2021.
- MedCom, 2004.** MedCom. *Introduktion til det internetbaserede Sundhedsdatanet*. ISBN 87-90839-91-9, 1. udgave. Handelstrykkeriet, 2004.
- Medical Connections, 2019.** Medical Connections. *DICOM Server*. <https://dicomserver.co.uk>, 2019. Besøgt: 23/04-2021.

- Moreno-Conde et al., 2015.** Alberto Moreno-Conde, David Moner, Wellington Dimas da Cruz, Marcelo R. Santos, Jose Alberto Maldonado, Montserrat Robles og Dipak Kalra. *Clinical information modeling processes for semantic interoperability of electronic health records: systematic review and inductive analysis*. Journal of the American Medical Informatics Association, 22, 925–934, 2015.
- National Library of Medicine (NIH), 2021.** National Library of Medicine (NIH). *PubMed.gov*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, 2021. Besøgt: 11/02-2021.
- National Sundheds-it, 2011.** National Sundheds-it. *Standarder og referencearkitekturer vedr. sundheds-it området*. <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/rammer-og-retningslinjer/om-referencemarkitektur-og-standarder/standardkatalog>, 2011. Besøgt: 24/03-2021.
- Nordsjællands Hospital Billeddiagnostisk Afdeling, 2018.** Nordsjællands Hospital Billeddiagnostisk Afdeling. *Afdelingsbeskrivelse*. https://www.nordsjaellandshospital.dk/afdelinger-og-klinikker/billeddiagnostisk-afdeling/for-sundhedsfaglige/Documents/Afdelingsbeskrivelse%2025.01.2018_vers15.pdf, 2018.
- nspop.dk, 2021.** nspop.dk. *NSP services*. <https://www.nspop.dk/display/public/web/NSP+services>, 2021. Besøgt: 20/05-2021.
- Object Management Group, 2011.** Object Management Group. *Business Process Model and Notation (BPMN)*. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>, 2011. Besøgt: 23/04-2021.
- Odisho et al., 2020.** Anobel Y. Odisho, Hansen Lui, Ramakrishna Yerramsetty, Felicisimo Bautista, Nathaniel Gleason, Edwin Martin, Jerry J. Young, Michael Blum og Aaron B. Neinstein. *Design and development of Referrals Automation, a SMART on FHIR solution to improve patient access to specialty care*. JAMIA Open, 3, 405–412, 2020.
- OECD/European Observatory on Health Systems and Policies, 2019.** OECD/European Observatory on Health Systems and Policies. *Danmark: National sundhedsprofil 2019, State of Health in the EU*. https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/state/docs/2019_chp_da_danish.pdf, 2019. Besøgt: 15/03-2021.
- Oemig og Snelick, 2016.** Frank Oemig og Robert Snelick. *Healthcare interoperability standards compliance handbook*. ISBN: 9783319448398, Elektronisk udgave. Cham : Springer International Publishing, 2016.
- Olejaz et al., 2012.** Maria Olejaz, Annegrete Juul Nielsen, Andreas Rudkjøbing, Hans Okkels Birk, Allan Krasnik, Cristina Hernández-Quevedo, World Health Organization et al. *Danmark: Health system review*. Health Systems in Transition, 14, 1–192, 2012.
- Pedersen et al., 2005.** Kjeld Møller Pedersen, Terkel Christiansen og Mickael Bech. *The Danish health care system: evolution - not revolution - in a decentralized system*. Health economics, 14, 42–57, 2005.

Postman, 2021. Postman. *Postman-The Collaboration Platform for API Development*.
<https://www.postman.com>, 2021. Besøgt: 20/05-2021.

Radiologypics, 2013. Radiologypics. *Solution to Unknown Case #32 – Prostate Metastases To Bone*.
<https://radiologypics.com/2013/03/29/prostate-metastases-bone/>, 2013.
Besøgt: 27/05-2021.

Region Hovedstaden, 2021a. Region Hovedstaden. *Billeddiagnostik mellem hospitaler, videresendelse, modtage*.
<http://vip.regionh.dk/VIP/Admin/GUI.nsf/Desktop.html?open&openlink=http://vip.regionh.dk/VIP/Slutbruger/Portal.nsf/Main.html?open&unid=XC12579E300465439C125798A0049D6BE&dbpath=/VIP/Redaktoer/1330X6.nsf/&windowwidth=1100&windowheight=600&windowtitle=S%F8g>, 2021a. Besøgt: 20/05-2021.

Region Hovedstaden, 2020. Region Hovedstaden. *Ekstern opkobling til RIS PACS*.
<https://www.udbud.dk/Pages/Tenders/ShowTender?tenderid=59603>, 2020. Besøgt: 10/05-2021.

Region Hovedstaden, 2021b. Region Hovedstaden. *Kommunikation mellem egen læge og hospital*. https://www.regionh.dk/til-fagfolk/Sundhed/Tvaersektorielt-samarbejde/kronisk-sygdom/Forl%C3%B8bsprogrammer/L%C3%A6nde-ryg_test/Sider/Kommunikation-imellem-praktiserende-læge-og-hospital.aspx, 2021b. Besøgt: 1/03-2021.

Region Midt, 2010. Region Midt. *Det Gode Elektroniske Patientforløb*.
<https://www.rm.dk/globalassets/zdesign/media/sundhed/sundhedsstaben/regionalt-sundhedssamarbejde/organisation/regionalt-sundhedssamarbejde/folketsundhed-og-kronikerindsats/mette-sammenh.-pt.-forlob/mode-26-august-2010/det-gode-elektroniske-patientforlob.pdf>, 2010. Besøgt: 1/03-2021.

Region Midtjylland, 2021. Region Midtjylland. *Kiropraktorer i hele Danmark kan nu se diagnostiske undersøgelser fra Region Midtjylland*.
<https://www.rm.dk/om-os/organisation/it/nyheder/2021/kiropraktorer-i-hele-danmark-kan-nu-se-diagnostiske-undersogelser-fra-region-midtjylland/>, 2021. Besøgt: 20/05-2021.

Region Midtjylland, 2018. Region Midtjylland. *Region Midtjylland styrker it-løsninger på røntgenområdet*. <https://www.rm.dk/om-os/organisation/it/nyheder/2017/udvikling-af-it-loesninger-pa-rontgenområdet/>, 2018. Besøgt: 20/05-2021.

Region Midtjylland, 2011. Region Midtjylland. *Integration mellem MidtEPJ og specialespecifikke systemer*. https://www.rm.dk/siteassets/sundhed/faginfo/epj/dokumenter/specialespecifikke_systemer_marts_2011.pdf, 2011. Besøgt: 24/03-2021.

Region Nord, 2017. Region Nord. *Korrespondancemeddelelser mellem almen praksis og sygehuse i Region Nordjylland*. <https://pri.rn.dk/Sider/13459.aspx>, 2017. Besøgt: 1/03-2021.

- Region Nordjylland, 2019a.** Region Nordjylland. *Medicinering - Anvendelse af Fælles Medicinkort (FMK)*. <https://pri.rn.dk/Sider/22261.aspx>, 2019a. Besøgt: 22/03-2021.
- Region Nordjylland, 2019b.** Region Nordjylland. *Aftaler vedrørende pakkeforløb mellem Radiologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital og Urologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital*. <https://pri.rn.dk/Sider/16307.aspx>, 2019b. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Nordjylland, 2019c.** Region Nordjylland. *Udredning og behandling af prostatacancer*. <https://pri.rn.dk/Sider/5983.aspx>, 2019c. Besøgt: 16/03-2021.
- Region Nordjylland, 2019d.** Region Nordjylland. *Ny elektronisk patientjournal til nordjyske hospitaler*. <https://rn.dk/service/nyhedsbase-rn/2019/06/ny-elektro-nisk-patientjournal-til-nordjyske-hospitaler>, 2019d. Besøgt: 25/03-2021.
- Region Nordjylland, 2017.** Region Nordjylland. *E-journal*. <https://rn.dk/sundhed/til-sundhedsfaglige-og-samarbejdspartnere/national-og-tvaersektoriel-it/sundhedsjournalen/e-journal>, 2017. Besøgt: 22/03-2021.
- Region Nordjylland, 2020.** Region Nordjylland. *HIM - Billedoverførsel fra PACS*. <https://pri.rn.dk/Sider/23968.aspx>, 2020. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Nordjylland, 2019e.** Region Nordjylland. *PACS – Billedoverførsel fra Region Nordjyllands PACS*. <https://pri.rn.dk/Sider/5494.aspx>, 2019e. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Nordjylland, 2016.** Region Nordjylland. *Elektronisk billedoverførsel til andre sygehuse PACS via EasyViz*. <https://pri.rn.dk/Sider/10871.aspx>, 2016. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Sjælland, 2015.** Region Sjælland. *Elektronisk overførsel af billeder fra RA1000*. <http://dok.regionsjaelland.dk/view.aspx?DokID=213755>, 2015. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Syddanmark, 2013a.** Region Syddanmark. *Elektronisk korrespondance*. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/syddanmark/almen-praksis/it/elektronisk-kommunikation-tvaersektoriel/laegepraksis/aftaler-elektronisk-kommunikation/elektronisk-korrespondance/>, 2013a. Besøgt: 08/03-2021.
- Region Syddanmark, 2013b.** Region Syddanmark. *Praksisplan for speciallægeområdet – Øvrige speciallæger*. <https://www.regionsyddanmark.dk/dwn335997>, 2013b. Besøgt: 14/03-2021.
- Region Syddanmark, 2018a.** Region Syddanmark. *Carestream vinder udbud om fælles it-løsning til det billeddiagnostiske område i Region Syddanmark*. <https://www.regionsyddanmark.dk/wm510826>, 2018a. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Syddanmark, 2018b.** Region Syddanmark. *Carestream vinder udbud om fælles it-løsning til det billeddiagnostiske område i Region Syddanmark*. <https://www.regionsyddanmark.dk/wm510826>, 2018b. Besøgt: 20/05-2021.

- Region Syddanmark, 2020.** Region Syddanmark. *Procedure for rekvirering af billeder fra regionale sygehuse*.
<https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/syddanmark/kiropraktor/billeddiagnostik-rsd/rekvirering-af-billeder/>, 2020. Besøgt: 20/05-2021.
- Region Syddanmark, 2014.** Region Syddanmark. *Kommunikation mellem sygehuse og lægepraksis*. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/information-til-praksis/syddanmark/almen-praksis/it/elektronisk-kommunikation-tvaersektoriel/lægepraksis/kommunikation-sygehuse-lægepraksis/>, 2014. Besøgt: 1/03-2021.
- Regionernes lønnings- og taksnævn og Dansk kiropraktor forening, 2017.** Regionernes lønnings- og taksnævn og Dansk kiropraktor forening. *Landsoverenskomst om kiropraktik*. <https://www.danskkiropraktorforening.dk/media/1122/55501-kiropraktik-ny-ok-opdateret-19-april-17.pdf>, 2017. Besøgt: 27/04-2021.
- Sampson et al., 2016.** Rod Sampson, Rosaline Barbour og Philip Wilson. *Email communication at the medical primary–secondary care interface: a qualitative exploration*. British Journal of General Practice, 66, 467–473, 2016.
- Schabetsberger et al., 2006.** Thomas Schabetsberger, Elske Ammenwerth, Stefan Andreatta, Gordon Gratl, Reinhold Haux, Georg Lechleitner, Klaus Schindelig, Christian Stark, Raimund Vogl, Immanuel Wilhelmy og Florian Wozaka. *From a paper-based transmission of discharge summaries to electronic communication in health care regions*. International Journal of Medical Informatics, 75, 209–215, 2006.
- Schmidt et al., 2019.** Morten Schmidt, Sigrun Alba Johannesdottir Schmidt, Kasper Adelborg, Jens Sundbøll, Kristina Laugesen, Vera Ehrenstein og Henrik Toft Sørensen. *The Danish health care system and epidemiological research: from health care contacts to database records*. Clinical epidemiology, 11, 563–591, 2019.
- Sectra AB, 2021.** Sectra AB. *Effektiv billeddeling på Nordsjællands Hospital*.
<https://medical.sectra.com/about-sectra/regional-presence/sectra-danmark/effektiv-billeddeling-pa-nordsjaellands-hospital/>, 2021. Besøgt: 20/05-2021.
- Seemann et al., 2013.** Janne Seemann, Birthe Dinesen og Jeppe Gustafsson. *Interorganizational Innovation in Systemic Networks: TELEKAT Findings*. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal, 18, Article 5, 2013.
- Shams-Ul-Arif og Gahyyur, 2009.** Q Khan Shams-Ul-Arif og SAK Gahyyur. *Requirements engineering processes, tools/technologies, & methodologies*. International Journal of Reviews in Computing, 2, 41–56, 2009.
- Shapiro et al., 2006.** Jason S. Shapiro, Joseph Kannry, Mark Lipton, Eric Goldberg, Paul Conocenti, Susan Stuard, Brian M. Wyatt og Gilad Kuperman. *Approaches to Patient Health Information Exchange and Their Impact on Emergency Medicine*. Annals of Emergency Medicine, 48, 426–432, 2006.
- Short et al., 2009.** Meghan E. Short, Ron Z. Goetzel, Xiaofei Pei, Maryam J. Tabrizi, Ronald J. Ozminkowski, Teresa B. Gibson, Dave M. DeJoy og Mark G. Wilson. *How*

- Accurate are Self-Reports? An Analysis of Self-Reported Healthcare Utilization and Absence When Compared to Administrative Data.* Journal of occupational and environmental medicine, 51, 786–796., 2009.
- SIMPLIFIER.NET, 2020a.** SIMPLIFIER.NET. *Forge - The official FHIR tool for managing conformance resources ('FHIR Profiles')*. <https://simplifier.net/forge>, 2020a. Besøgt: 03/03-2020.
- SIMPLIFIER.NET, 2020b.** SIMPLIFIER.NET. *Validator*). <https://simplifier.net/validate>, 2020b. Besøgt: 03/03-2020.
- Stegmann et al., 2019.** Mariken E. Stegmann, Jiska M. Meijer, Janine Nuver, Klaas Havenga, Thijo J.N. Hiltermann, John H. Maduro, Jan Schuling og Annette J. Berendsen. *Correspondence between primary and secondary care about patients with cancer: A qualitative mixed-methods analysis.* European journal of cancer care, 28, e12903, 2019.
- sundhed.dk, 2021.** sundhed.dk. *e-journal*. <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/min-side/patientdata/e-journalen/>, 2021. Besøgt: 09/03-2021.
- sundhed.dk, 2020.** sundhed.dk. *Adgang til sundhedsdata*. <https://www.sundhed.dk/borger/service/om-sundheddk/om-portalen/datasikkerhed/andres-dataadgang/adgang-til-sundhedsdata/>, 2020. Besøgt: 22/03-2021.
- Sundheds- og Ældreministeriet, 2018.** Sundheds- og Ældreministeriet. *Bekendtgørelse om autoriserede sundhedspersoners patientjournaler (journalføring, opbevaring, videregivelse og overdragelse m.v.)*. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiP86mjmJ7wAhXUg_OHHeDJBLAQFjAAegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Fwww.retsinformation.dk%2Fapi%2Fpdf%2F201378&usg=AOvVaw1EC_5DnoWF2Metg81jJQoC, 2018. Besøgt: 28/04-2021.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2021.** Sundhedsdatastyrelsen. *Standardkatalog*. <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/rammer-og-retningslinjer/om-referencetekniker-og-standarder/standardkatalog>, 2021. Besøgt: 24/03-2021.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2018.** Sundhedsdatastyrelsen. *Ét sikkert og sammenhængende sundhedsnetværk for alle, Strategi for digital sundhed 2018-2022*. <https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/strategier-og-projekter/strategi-for-digital-sundhed>, 2018. Besøgt: 1/03-2021.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2020.** Sundhedsdatastyrelsen. *Hvad er sundhedsdata?* https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/borger/hvad_er_sundhedsdata, 2020. Besøgt: 10/03-2021.
- Sundhedsdatastyrelsen, 2010.** Sundhedsdatastyrelsen. *Illustration af den planlagte nationale it-infrastruktur for sundhedsvæsenet*. <https://www.digitaliser.dk/resource/833335>, 2010.

- Sundhedsministeriet, 2017.** Sundhedsministeriet. *Healthcare in Denmark - An overview*. ISBN: 978-87-7601-365-3, 1.2. Ministry of Health, 2017.
- Sundhedsstyrelsen, 2018.** Sundhedsstyrelsen. *Pakkeforløb og opfølgningsprogrammer*. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2019/Pakkeforloeb-kraeft-2015-2019/Pakkeforloeb-og-opfoelgningsprogrammer-Begreber-forloebstider-og-monitorering.ashx?la=da&hash=535BFDF032742889E8DF35A9BA4AB3CBF00E1EF9>, 2018.
- Sundhedsstyrelsen, 2015.** Sundhedsstyrelsen. *opfølgningsprogram for prostatakræft*. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2019/Pakkeforloeb-kraeft-2015-2019/Opf\T1\olgningsprogrammer-for-kr\T1\aeft-2015/Opf\T1\olgningsprogram-for-prostatakr\T1\aeft---FINAL.ashx?la=da&hash=6171CAE3B9747A3A4052CE75AC542A38E3FE53D9>, 2015.
- Sundhedsstyrelsen, 2020.** Sundhedsstyrelsen. *Praksissektoren*. <https://www.sst.dk/da/Opgaver/Sundhedsvaesen/Primaere-sundhedsvaesen/Praksissektoren>, 2020. Besøgt: 1/03-2021.
- Sundhedstyrelsen, 2019.** Sundhedstyrelsen. *Notat vedr. tekniske forbedringsmuligheder ved henvisning og visitation tilsygehusbehandling*. <https://www.ft.dk/samling/20191/almdel/SUU/bilag/158/2135048/index.htm>, 2019. Besøgt: 11/03-2021.
- Thomas et al., 2010.** Paul Thomas, Gilly Stoddart, Johnny Nota, Ling Teh, Victoria Wells, Gouri Dhillon og Yvonne Leese. *Inter-organisational communication for patients being case managed by community matrons*. London Journal of Primary Care, 3, 98–104, 2010.
- Udvalget for sygehusenes behandlingstilbud, 2020.** Udvalget for sygehusenes behandlingstilbud. *Referat - Bæredygtig radiologi*. <https://www.regionsjaelland.dk/dagsordener/Dagsordener2020/Sider/Udvalget%20for%20sygehusenes%20behandlingstilbud/5388-M\T1\ode%20d.%201-9-2020/4342691.aspx>, 2020.
- Ulriksen et al., 2017.** Gro-Hilde Ulriksen, Rune Pedersen og Gunnar Ellingsen. *Infrastructuring in healthcare through the openEHR architecture*. Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 26, 33–69, 2017.
- Vrangbæk, 2020.** Karsten Vrangbæk. *International Health Care System Profiles - Denmark*. <https://www.commonwealthfund.org/international-health-policy-center/countries/denmark>, 2020. Besøgt: 22/03-2021.
- Wadmann et al., 2009.** Sarah Wadmann, Martin Strandberg-Larsen og Karsten Vrangbæk. *Coordination between primary and secondary healthcare in Denmark and Sweden*. International journal of integrated care, 9, 2009.
- Wilkinson et al., 2016.** Mark D. Wilkinson, Michel Dumontier, IJsbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomberg, Jan-Willem Boiten, Luiz Bonino da Silva Santos, Philip E Bourne et al. *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. Scientific data, 3, 1–9, 2016.

Zhang et al., 2018. Peng Zhang, Jules White, Douglas C. Schmidt, Gunther Lenz og S. Trent Rosenbloom. *FHIRChain: applying blockchain to securely and scalably share clinical data*. Computational and structural biotechnology journal, 16, 267–278, 2018.

Bloksøgning i Pubmed og Embase



F1: Hvordan kan data udveksles på tværs af sektorer?

PubMed		AND			
		Deling af data	Primær sektor	Sekundær sektor	System
OR	MeSH-term	"Information Dissemination" [MeSH] "Health Information Exchange" [MeSH]	"Physical Therapists" [MeSH] "Occupational Therapists" [MeSH] "Chiropractic" [MeSH] "General Practitioners" [MeSH]	"Secondary care" [MeSH] "Hospitals" [MeSH]	"Health Information Systems" [MeSH] "Hospital Information Systems" [MeSH]
	Fritekst	Referral [Title/Abstract] Correspondence [Title/Abstract] "Data Communication" [Title/Abstract]	"Primary care" [Title/Abstract] "Physical therapist" [Title/Abstract] "Occupational therapist" [Title/Abstract]	"Secondary care" [Title/Abstract] Hospital [Title/Abstract] "Secondary sector" [Title/Abstract]	"Health information systems" [Title/Abstract] "Hospital information systems" [Title/Abstract]

		"Information Communicaton" [Title/Abstract]	Chiropractic [Title/Abstract]	"Secondary health sector" [Title/Abstract]	
		"Data sharing" [Title/Abstract]	"General practitioner" [Title/Abstract]		
		"Information sharing" [Title/Abstract]	"Primary sector" [Title/Abstract]		
		"Data exchange" [Title/Abstract]	"Primary health sector" [Title/Abstract]		
		"Information exchange" [Title/Abstract]	"Specialty care" [Title/Abstract]		
		"Information dissemination" [Title/Abstract]			

Tabel A.1. angiver bloksøgningen foretaget i PubMed for fokusspørgsmål 1.

Embase		AND			
		Deling af data	Primær sektor	Sekundær sektor	System
OR	Emtree	"Data sharing" /exp	"Chiropractic practice"/exp	"Secondary health care"/exp	"Information system"/exp
		"Electronic data interchange"/exp	"Physiotherapist" /exp	"Hospital" /exp	
		"Data transmission"/exp	"Chiropractor" /exp		
		"Information dissemination"/exp	"Occupational therapist"/exp		
		"Patient referral" /exp	"General practitioner"/exp		
			"Primary health care" /exp		
	Fritekst	Referral:ab,ti	"General practitioner":ab,ti	"Secondary care" :ab,ti	"Digital":ab,ti

	Correspondence :ab,ti	"primary sector" :ab,ti	"Hospital":ab,ti	"Electronic" :ab,ti
	"Data communi- cation":ab,ti	"Primary health sector":ab,ti	"Secondary sector":ab,ti	"IT system" :ab,ti
	"Information communication" :ab,ti	"Specialty care" :ab,ti	"Secondary health sector" :ab,ti	"Information system" :ab,ti
	"Data sharing" :ab,ti	"Primary care" :ab,ti		
	"Information sha- ring":ab,ti	"Physical thera- pist":ab,ti		
	"Data exchange" :ab,ti	"Occupational therapist":ab,ti		
	"Information dis- semination" :ab,ti	"Chiropractic" :ab,ti		
	"Health informa- tion exchange" :ab,ti			

Tabel A.2. angiver bloksøgningen foretaget i Embase for fokusspørgsmål 1.

F2: Hvordan kan FHIR anvendes som middleware?

PubMed		AND		
		FHIR	Formål	Kontekst
OR	MeSH-term			Health [MeSH]
	Fritekst	"Fast health interoperability resources" [All Fields]	Middleware [All Fields]	Healthcare [All Fields]
		FHIR [All Fields]	Ecosystem [All Fields]	EMR [All Fields]
			"Application programming interface" [All Fields]	"Electronic medical record" [All Fields]
			API [All Fields]	EHR [All Fields]
			"Application interface" [All Fields]	"Electronic health record" [All Fields]
			"Web application" [All Fields]	EPR [All Fields]

			"Platform architecture" [All Fields] "Sharing framework" [All Fields] "Integration framework" [All Fields] "Data management framework" [All Fields]	"Electronic patient record" [All Fields] "Medical record" [All Fields]
--	--	--	--	---

Tabel A.3. angiver bloksøgningen foretaget i PubMed for fokusspørgsmål 2.

Embase		AND		
		FHIR	Formål	Kontekst
OR	Emtree	"Fast health interoperability resources" /exp		Health/exp Healthcare/exp "Medical record"/exp
	Fritekst	FHIR "Fast health interoperability resources"	Middleware "Platform of services" Ecosystem "Application programming interface" API "Application interface" "Web application" "Platform architecture" "Sharing framework" "Integration framework" "Data management framework"	Healthcare "Electronic medical record" EMR "Electronic health record" EHR "Electronic patient record" EPR "Medical record"

Tabel A.4. angiver bloksøgningen foretaget i Embase for fokusspørgsmål 2.

Dokumentation for struktureret litteratursøgning

B

B.1 Dokumentation for bloksøgning

Fokusspørgsmål 1

Spørgsmål: *Hvordan kan data udveksles på tværs af sektorer?*

PubMed, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
13	#3 AND #6 AND #9 AND #12	278
12	#10 OR #11	431.465
11	("Health Information Systems"[Mesh]) OR "Hospital Information Systems"[Mesh]	29.355
10	(digital[Title/Abstract] OR electronic[Title/Abstract] OR IT-system[Title/Abstract] OR information systems[Title/Abstract])	407.161
9	#7 OR #8	1.190.473
8	("Secondary Care"[Mesh]) OR "Hospitals"[Mesh]	281.975
7	"secondary care"[Title/Abstract] OR hospital[Title/Abstract] OR "secondary sector"[Title/Abstract] OR "secondary health sector"[Title/Abstract]	1.052.826
6	#4 OR #5	157.397
5	((("Physical Therapists"[Mesh]) OR "Occupational Therapists"[Mesh]) OR "Chiropractic"[Mesh]) OR "General Practitioners"[Mesh]	13.818
4	"primary care"[Title/Abstract] OR "Physical Therapist"[Title/Abstract] OR "Occupational Therapist"[Title/Abstract] OR "Chiropractic"[Title/Abstract] OR "General practitioner"[Title/Abstract] OR "primary sector"[Title/Abstract] OR "primary Health sector"[Title/Abstract] OR "Specialty care"[Title/Abstract]	150.427
3	#1 OR #2	162.923
2	("Information Dissemination"[Mesh]) OR "Health Information Exchange"[Mesh]	18.320
1	"data communication"[Title/Abstract] OR "information communication"[Title/Abstract] OR "data sharing"[Title/Abstract] OR "information sharing"[Title/Abstract] OR "information exchange"[Title/Abstract] OR "data exchange"[Title/Abstract] OR "information dissemination"[Title/Abstract] OR referral[Title/Abstract] OR correspondence[Title/Abstract]	147.090

Tabel B.1. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i PubMed for fokusspørgsmål 1.

Embase, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
13	#3 AND #6 AND #9 AND #12	1196
12	#10 OR #11	632.795
11	'information system'/exp	165.169
10	digital:ab,ti OR electronic:ab,ti OR 'IT sytem' OR 'information system':ab,ti	504.081
9	#7 OR #8	2.293.147
8	'secondary health care'/exp OR 'hospital'/exp	1.229.163
7	'secondary care':ab,ti OR hospital:ab,ti OR 'secondary sector':ab,ti OR 'secondary health sector':ab,ti	1.649.817
6	#4 OR #5	266.994
5	'chiropractic practice'/exp OR 'physiotherapist'/exp OR 'chiropractor'/exp OR 'occupational therapist'/exp OR 'general practitioner'/exp OR 'primary health care'/exp OR 'specialty care'/exp	266.994
4	'primary care':ab,ti OR 'physical therapist':ab,ti OR 'occupational therapist':ab,ti OR chiropractic:ab,ti OR 'general practitioner':ab,ti OR 'primary sector':ab,ti OR 'primary health sector':ab,ti OR 'specialty care':ab,ti	199.308
3	#1 OR #2	301.941
2	'data sharing'/exp OR 'electronic data interchange'/exp OR 'data transmission'/exp OR 'information dissemination'/exp OR 'patient referral'/exp	146.309
1	referral:ab,ti OR correspondence:ab,ti OR 'data communication':ab,ti OR 'information communication':ab,ti OR 'data sharing':ab,ti OR 'information sharing':ab,ti OR 'data exchange':ab,ti OR 'information dissemination':ab,ti OR 'health information exchange':ab,ti	214.479

Tabel B.2. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Embase for fokusspørgsmål 1.

Scopus, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	881
4	TITLE-ABS-KEY ("Digital"OR "Electronic"OR "IT-system"OR "information system")	2.838.751
3	TITLE-ABS-KEY ("secondary care"OR "Hospital"OR "Secondary sector"OR "Secondary Health sector")	2.093.030
2	TITLE-ABS-KEY ("primary care"OR "Physical Therapist"OR "Occupational Therapist"OR "Chiropractic"OR "General practitioner"OR "primary sector"OR "primary Health sector"OR "Specialty care")	270.998
1	TITLE-ABS-KEY (referral OR correspondence OR "Data Communication"OR "Information Communication"OR "Data sharing"OR "Information sharing"OR "Data exchange"OR "Information exchange"OR "Information dissemination")	613.222

Tabel B.3. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Scopus for fokusspørgsmål 1.

Web of Science, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
5	#1 AND #2 AND #3 AND #4	321
4	TS=(Digital OR Electronic OR IT-system OR "information systems")	1.542.238
3	TS=("secondary care"OR Hospital OR "Secondary sector"OR "Secondary Health sector")	1.012.291
2	TS=("primary care"OR "Physical Therapist"OR "Occupational Therapist"OR Chiropractic OR "General practitioner"OR "primary sector"OR "primary Health sector"OR "Specialty care")	163.700
1	TS=(Referral OR Correspondence OR "Data Communication"OR "Information Communication"OR "Data sharing"OR "Information sharing"OR "Data exchange"OR "Information exchange"OR "Information dissemination")	305.222

Tabel B.4. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Web of Science for fokusspørgsmål 1.

Fokusspørgsmål 2

Spørgsmål: *Hvordan kan FHIR anvendes som middleware?*

PubMed, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
4	#3 AND #2 AND #1	35
3	Health OR Healthcare OR "electronic medical record" OR EMR OR "electronic health record" OR EHR OR "Electronic patient record" OR EPR OR "Medical record"	5.544.425
2	middleware OR Ecosystem OR "application programming interface" OR API OR "Application interface" OR "web application*" OR "platform architecture" OR "sharing framework" OR "Integration Framework" OR "data management framework"	280.576
1	"Fast health interoperability resources" OR fhir	234

Tabel B.5. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i PubMed for fokusspørgsmål 2.

Embase, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
4	#1 AND #2 AND #3	44
3	"health"/exp OR health OR "healthcare"/exp OR healthcare OR "medical record"/exp OR "electronic medical record" OR emr OR "electronic health record" OR ehr OR "electronic patient record" OR epr OR "Medical record"	11.010.447
2	middleware OR "platform of services" OR ecosystem OR "application programming interface" OR api OR "application interface" OR "web application*" OR "platform architecture" OR "sharing framework" OR "integration framework" OR "data management framework"	160.426
1	'fast health interoperability resources' OR fhir OR 'fast healthcare interoperability resources'/exp	269

Tabel B.6. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Embase for fokusspørgsmål 2.

Scopus, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
4	#1 AND #2 AND #3	66
3	TITLE-ABS-KEY(Health OR Healthcare OR "electronic medical record"OR EMR OR "electronic health record"OR EHR OR "Electronic patient record"OR EPR OR "Medical record")	5.161.346
2	TITLE-ABS-KEY (middleware OR "platform of services"OR ecosystem OR "application programming interface"OR api OR "Application interface"OR "web application*"OR "platform architecture"OR "sharing framework"OR "Integration Framework"OR "data management framework")	626.110
1	TITLE-ABS-KEY (("Fast health interoperability resources"OR fhir))	383

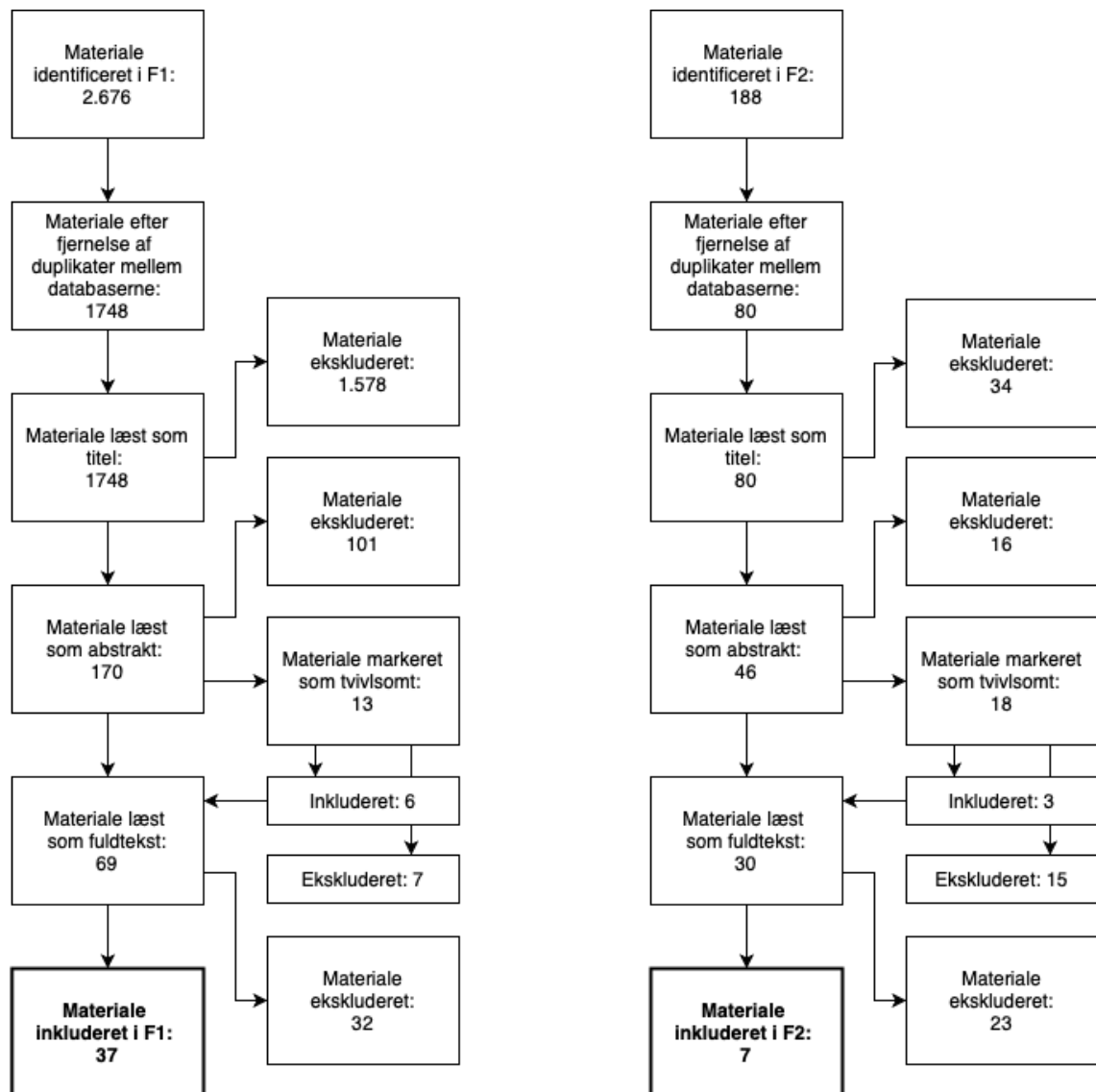
Tabel B.7. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Scopus for fokuspørgsmål 2.

Web of Science, d. 18/2/2021		
No.	Søgestreng	Resultater
4	#1 AND #2 AND #3	43
3	TS=(Health OR Healthcare OR "electronic medical record"OR EMR OR "electronic health record"OR EHR OR "Electronic patient record"OR EPR OR "Medical record")	2.661.833
2	TS=(middleware OR "platform of service*"OR Ecosystem OR "application programming interface"OR API OR "Application interface"OR "web application*" OR "platform architecture"OR "sharing framework"OR "Integration Framework"OR "data management framework")	387.894
1	TS=("Fast health interoperability resources"OR FHIR)	253

Tabel B.8. angiver resultatet af hver enkelt blok, den samlede søgning, samt den dato søgningen blev udført i Web of Science for fokuspørgsmål 2.

B.2 Flowchart

Nedenstående figurer illustrerer processen ift. inklusion og eksklusion af materiale fra fokusspørgsmål 1 og 2 i den strukturerede litteratursøgning.



Figur B.1. viser et flowchart over de forskellige trin i bloksøgningen og dertilhørende eksklusioner.

Indsamlet materiale fra samarbejdspartnere



C.1 Materiale fra kiropraktor

Spørgeskema NPBC Mere specificeret.	
Fulde navn	
E-mail	
CPR-nummer.	
Telefonnummer	
Hvad er dit job?	Studerende
Hvor har du mest ondt?: (overskriften)	Lænd, bækken/ hofte eller ben smerter
Hvornår startede dit problem?	10-02-2021
Hvor har du mest ondt?: (lænd)	Lænde smerter.
Hvor stærke er dine smerter? På en skala fra 1-10?	10
Fortæl hvad der er sket, hvordan er problemet opstået?	...
Har du oplevet denne problemstilling tidligere?.	Nej
Hvad provokerer dine smerter? Hvordan?	...
Hvad kan du gøre for at lindre smerterne? Hvordan?	...
Har du været undersøgt for din aktuelle problemstilling ved andre? f.eks. lægen eller fysioterapeut.	Ingen
Har du fået området røntgen undersøgt, eller anden form for billed- diagnostik? Hvor blev undersøgelsen foretaget?	nej
Har du nuværende eller tidligere alvorlige sygdomme?	nej
Har du tidligere været indlagt eller opereret?	...
Tager du medicin?	...
Har du et tidligere	.

uneidvulykke eller trauma nej
til området?

Har du en sundheds-
forsikring som skal
dække dine Ja
behandlinger?.

Underskrift

Now create your own JotForm - It's free! [Create a JotForm](#)

Figur C.1. viser spørgeskema, som udfyldes af patient forud for konsultation hos kiropraktor.

Siden sidst:

- 1. feb 21 SOLSendt Samtykke
- 19. jan 21 JTV 0,00 Alm konsult
- 18. jan 21 VEB 0,00 Alm konsult.
- 25. nov 19 PF 0,00 Alm konsulta
- 22. okt 19 SWSendit Rek. Billed
- 22. okt 19 MMSendit Rek. Billed

85

Figur C.3. viser skærbillede af kiropraktorens journalsystem med visning af information under fanen "Røntgen".

[illegible]

Figur C.4. viser skærbillede af kiropraktorens journalsystem med visning af information under fanen "Resume".

C.2 Materiale fra urolog

Indledning (x-årig M/K kendt med X, indl. akut/ambulant via, EL/ædtl./ med sympt. obs.
☐ EL ☐ vægttæge ☐ 112, kørsel

Sygept:

Allergier: Ingen kendte; tåler penicillin, morfin, NSAID, Jod og plaster + evt. anæstesi
 Penicillin Morfin Jod Plaster NSAID Nikkel Medicamentiale

Dispositioner: Ingen kendte for:

Diabetes Hjerte-kr. Stotskifte Cancer IBD

Ekspositioner: Ingen MRSA risiko. Ikke indlagt uden for norden el. kontakt m. svin/mink.
 MRSA: Svin / mink Udlandsrejser < 6 mdr. Ethver

Tidligere:
 Indlæggelser: (år, sted, diag, seq, beh.)
☐ Ingen tidl. kir. mod abd.

Kendte sygdomme (Status, senfølge)

Aktuelle:
 Sted: ☐ Kvalme ☐ Opkast x
 Opstået: ☐ Alimenter ☐ Postprandieft
 Karakter: ☐ Galde ☐ Hæmatemeser
 Radierende: ☐ Hæmatemeser
 Associerende: ☐ Norm.
 Tarming: ☐ Tynd / diaré ☐ Obsipet
 Eksacerberende: ☐ Melæna ☐ Hæmatokesi
 VAS:

Øvrige organsystemer:
 CNS: Ingen hovedpine, svimmelhed, besvimelser, hørelsesforstyrrelser, kraftnedsættelse, følelsesforstyrrelser, kramper el. psykiske klager.
 CP: Ingen brystsmerte, åndenød, hjertebanken, hoste, opspyt eller hævede ben.
 GI: B-sympt: Sure opstød, væggtab, manglende appetit, nattesved
 UG: Ingen kløe, svie eller smerte ved vandladning. Normal farvet urin (blod?). Prolaps.
 Gyn: Gravidiater, prævention, hormonbehl., menarche, menopause, menstruationscyklus, blødningsforstyrrelser, smerte, udflåd.
 BA: Ingen muskelsmerter, ingen smerte, hævelse eller stivhed af led. Normal gangfunktion. Ingen hudkløe. Ingen rygener. Ganghælpemidler: Rullator / stok
 Alkohol: Intet forbrug < SS anbefaling (7/14) > SS anbefaling (7/14)
 Tobak: Aldrig røget Tidligere ryger (stop/pk. år) Ryger (pk. år)
 Rusmidler: Type Tidligere Nihil
 Medicin: Nihil (Form, navn, dosis, dosering)

Socialt: Job
 Ægtefælle / kæreste Bolejforhold (1-plan?)
 Børn: Børnebørn:
 29. fkt. Niveau
 Hjemmehjælp
 Selvhjælpen

Figur C.5. viser udskrift til vejledning af indsamling af journalinformation. Her ses forsiden.

Obj.:
AT: Godtdårlig Akutkronisk påvirket Hvilke/funktionsdy/spnne/lakypno
Bevidsthedsniveau: VKO GCS: Psykisk påfaldende

Udseende: ET: over/under middel Alderssvarende

Hud: Varm og tør + pæne læver Kold og kiam Svedende Hudtjoror Ikterisk

Citrose atigmata: caput medusae/gynækomasti/spider næv/palmart erythem/ trombeslitsfingre/laklæber

Værdier: TP:	BT	Puls:	SAT:	RF:
Højde:	Vægt:	BMI:		

Kranie/ansigt: Ingen facialisparese, a. temporalis ømhed eller synlig trauma

Øjne: Slimhinde og sclerae ej blege eller ikteriske. Runderogale pupiller med naturlig reaktion for lys. Normal H-konfiguration og synstelt.

Cavum oris: Ingen hævelse, rødme el. belægninger. Tandstatus: god / dårlig / proteser

Collum: Struma, halsvenestase, NRS.

Mamma: Form, papillindtrækninger, tumor, sekretion.

Sltp: Fladt thorax med egale bevægelser. Ved perkussion ingen dæmpning. Ved auskultation: vesikulær respiration u. blyde

Stc: Regelmæssig hjerteaktion = PP. Ingen mislyde

Abdomen: Inspektion: Flad/oprevel/meteorisme/ladipost. Hud misfarvning: Grey turner/cullens. Cicalitder: sufficient. Sårkanterne agglutineret/ ingen tegn på inf. Palp: Indolent. Ingen organomegal el. palpable udyldninger // defæse. Fre. uømme nyreløger. Tarmlyde: Nat./sparsomme/lvlige. Brokporie (ingual/umbilikal/temoral/incision/epigastrielle/rectus diastase): størrelse/hud/reponibelt.

Expl. rectl.: Perianale hud u. synlige forandring, normal sfinktertonus, ingen palpable udyldninger, normal læces u. blod/slim. Prostata: glat, uøm, normal størrelse.

Plan:

Gentilla:
 1: Ingen rødme, hævelse el. udsat. Scrotum let øm m. glat overflade og normal konsistens.
 2: Ingen rødme, hævelse eller udsat på labia majores el minores.
 GU: Normal konsistens, størrelse, mobilitet. Ingen palpable udyldninger. Cervix ses uden blødning el. tegn på malignitet. Bimanuel palp: uterus / adnexae. Poding for chlamydia/gonore

Paraklinik:
 BP: CRP: Hb: Leuk: INR: Karbamid(7/9):
 Basisk fos(105): Bil(25): ALAT(35): amylase(65):

EKG: normofrekvent sinus ryhme, uden tegn til overledningforstyrrelser

U-stix: Leuk: Nitrit:

Radiologi

Konklusion:
Resumé:
Tentative diag:
Ordinationer (rp. / cresc. / sep.)
 rp. vanlig medicin
☐ rp. CT abd.
☐ + kontrast
☐ uden kontrast
☐ rp. UL abd. / galde
☐ U-stix
☐ Kontrol BP i morgen

Columna er atstent, pt er informeret om ovenstående plan og samtykker hertil
 Undertegnede er signaturiseret af:

Figur C.6. viser udskrift til vejledning af indsamling af journalinformation. Her ses bagsiden.

Profiler og instanser



Profil: Patient				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
identifier		1..1	Anvendes til at repræsentere CPR-nummer og e-CPR-nummer ved slicing. Dette er fastsat som Must-support.	
	.use	1..1	Formålet med identificeringen	
	.type.system	1..1	Anvendt value set	
	.type.code	1..1	Kode fra value set	
	.system	1..1	OID på value set	
	.value	1..1	CPR-nummer	SCTID: 118522005, ID
name		1..1	Navn på patient	SCTID: 371484003, Patientens navn
	.family	1..1	Efternavn	SCTID: 184096005, Patients efter- navn
	.given	1..1	Fornavn	SCTID: 184095009, Patients for- navn

Tabel D.1. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Patient.

Instans af Patient		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier		
	.use	official
	.type.system	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html
	.type.code	NNDNK
	.system	urn:oid:1.2.208.176.1.2
	.value	120446-7891
name		
	.family	Hansen
	.given	Jørgen

Tabel D.2. angiver en instans af profilen Patient, som i dette tilfælde er patienten i use casen.

Profil: Behandler				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
identifier		1..1	AutorisationsID, unikt for den pågældende behandler. Dette er fastsat som Must-support.	
	.type.system	1..1	Anvendt value set (fixed value = http://hl7.org/fhir/R4/-valueset-identifier-type.html)	
	.type.code	1..1	Kode fra value set (fixed value = MD)	
	.system	1..1	Link til autorisationsregistret	
	.value	1..1	AutorisationsID	SCTID: 118522005, ID
name		1..1	Navn på behandler	SCTID: 703503000, Navn
	.family	1..1	Efternavn	SCTID: 397678008, Efternavn
	.given	1..1	Fornavn	SCTID: 408677003, Fornavn

Tabel D.3. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Behandler.

Instans af Behandler: Urolog		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html
	.type.code	MD
	.system	https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx
	.value	02Y8F
name	.family	Poulsen
	.given	Ulf

Tabel D.4. angiver en instans af profilen Behandler, som i dette tilfælde er en urolog.

Instans af Behandler: Kiropraktor		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html
	.type.code	MD
	.system	https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx
	.value	05Y9F
name	.family	Rasmussen
	.given	Alexandra

Tabel D.5. angiver en instans af profilen Behandler, som i dette tilfælde er en kiropraktor.

Instans af Behandler: Radiolog		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html
	.type.code	MD
	.system	https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx
	.value	01Y6F
name	.family	Jeppesen
	.given	Klaus

Tabel D.6. angiver en instans af profilen Behandler, som i dette tilfælde er en radiolog.

Profil: Diagnose				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
code		1..1	Diagnosekode	SCTID: 439401001, Diagnose
	.system	1..1	Link til ICD-10 kode-system. (fixed value = http://hl7.org/fhir/sid/-icd-10)	
	.code	1..1	ICD-10 kode.	
subject		1..1	Reference til profilen Patient.	SCTID: 116154003, Patient
onset[x].-dateTime		1..1	Dato for diagnosticering.	SCTID: 432213005, Diagnosedato
asserter		1..1	Reference til profilen Behandler.	SCTID: 158965000, Læge

Tabel D.7. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Diagnose.

Instans af Diagnose: Diagnose for prostatakræft		
Dataelement	Underelement	Værdi
code	.system	http://hl7.org/fhir/sid/icd-10/DC619M/
	.code	
subject		ReferenceID til instans Patient
onset[x].dateTime		24.03.18
asserter		ReferenceID til instans Urolog

Tabel D.8. angiver en instans af profilen Diagnose, som i dette tilfælde er en kræftdiagnose.

Profil: Symptom				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
status		1..1	Status for symptomet	SCTID: 445584004, Report by finality status (record arti- fact)
code		1..1		SCTID: 404684003, Klinisk fund
	.system	1..1	Link til value set (fixed value = http://hl7.org/fhir/R4/-valueset-clinical-findings.html)	
	.code	1..1	Kode fra value set	
effective[x]- .effective- DateTime		1..1	Tidspunkt for debut af symptomet	SCTID: 405795006, Tidspunkt for symptomdebut
value[x].- valueString		1..1	Klinisk beskrivelse	SCTID: 371524004, Klinisk beskri- velse
subject		1..1	Reference til profilen Patient	SCTID: 116154003, Patient
performer		1..1	Reference til profilen Be- handler	SCTID: 223366009, Sundhedspro- fessionel
component (sliced)		0..4		
	text:Worsening	0..1	Smerteforværende	SCTID: 162473008, Symptom- forværende faktorer
	code.system	1..1	Link til kodesy- stem (fixed value = http://snomed.info/sct)	
	code.code	1..1	Kode fra value set (fixed value = 162473008)	
	value[x].value- String	1..1	Beskrivelse	
	text:Alleviating	0..1	Smertelindrende	SCTID: 162483007, Symptomlin- drende faktorer
	code.system	1..1	Link til kodesy- stem (fixed value = http://snomed.info/sct)	
	code.code	1..1	Kode fra value set (fixed value = 162483007)	

	value[x].value-String	1..1	Beskrivelse	
	text:Cause	0..1	Årsag til problem	SCTID: 42752001, Forårsaget af
	code.system	1..1	Link til kodesystem (fixed value = http://snomed.info/sct)	
	code.code	1..1	Kode fra value set (fixed value = 42752001)	
	value[x].value-String	1..1	Beskrivelse	
	text:Progression	0..1	Forløb siden debut	SCTID: 385634002, Ændringsmøn- stre
	code.system	1..1	Link til kodesystem (fixed value = http://snomed.info/sct)	
	code.code	1..1	Kode fra value set (fixed value = 385634002)	
	value[x].value-String	1..1	Beskrivelse	

Tabel D.9. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Symptom.

Instans af Symptom: Ondt i ryggen		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		Final
code	.system	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-clinical-findings.html
	.code	161891005 rygsmarter
effective[x].effective-DateTime		06.03.21
value[x].valueString		Smerter i den nedre del af ryggen
subject		ReferenceID til instans Patient
performer		ReferenceID til instans Kiropraktor
component		
	text:Worsening	
	code.system	http://snomed.info/sct
	code.code	162473008
	value[x].value-string	Bevægelse
	text:Alleviating	
	code.system	http://snomed.info/sct
	code.code	162473008
	value[x].value-string	Hvile
	text:Cause	
	code.system	http://snomed.info/sct
	code.code	162473008
	value[x].value-string	Vides ikke, har dog været i haven
	text:Progression	
	code.system	http://snomed.info/sct
	code.code	162473008
	value[x].value-string	Smerter er blevet værre og værre igennem den sidste md.

Tabel D.10. angiver en instans af profilen Symptom, som i dette tilfælde er en symptomet Ondt i ryggen.

Profil: Journalnotat				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
status		1..1	Status for journalnotatet (fixed value = final)	SCTID: 445584004, Report by finality status (record artifact)
type		1..1		SCTID: 422735006, Summary clinical document (record artifact)
	.system	1..1	Link til kodesystem (fixed value = http://snomed.info/sct)	
	.version	0..1	Definerer version (fixed value = Danish Edition 2021 03 31)	
	.code	1..1	Kode fra kodesystem (fixed value = 422735006)	
	.display	0..1	Repræsentation af system (fixed value = Summary clinical document (record artifact))	
subject		1..1	Reference til profilen Patient	SCTID: 116154003, Patient
date		1..1	Dato for oprettelse af journalnotatet	SCTID: 123029007, Enkelt tidspunkt
author		1..*	Reference til profilen Behandler	SCTID: 223366009, Sundhedsprofessionel
title		1..1	Beskriver typen af journalen (fixed value = journalnotat)	SCTID: 422735006, Summary clinical document (record artifact)
Event (sliced)		0..*		
	Diagnose	0..*	Reference til profilen Diagnose	SCTID: 439401001, Diagnose
	Condition.system	0..1		
	Condition.code	0..1		
	Condition.reference	1..1		

	Symptom	0..*	Reference til profilen Symptom	SCTID: 162408000, Almen symptombeskrivelse
	Observation.system	0..1		
	Observation.code	0..1		
	Observation.reference	1..1		
Section	Text.status	1..1 1..1	Status (fixed value = generated)	
	Text.div	1..1	Konklusion på konsultation	SCTID: 371524004, Klinisk beskrivelse
	Entry.reference	1..1	Reference til profilen Lokation	SCTID: 43741000, Behandlingssted

Tabel D.11. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Journalnotat

Instans af Journalnotat: Kiropraktor visit		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		final
type	.system .version .code .display	http://snomed.info/sct Danish Edition 2021 03 31 422735006 Summary clinical document (record artifact)
subject		ReferenceID til instans Patient
date		06.04.21
author		ReferenceID til instans Kiropraktor
title		Journalnotat
Event	Observation.system Observation.code Observation.reference	http://hl7.org/fhir/R4/valueset-clinical-findings.html 161891005 ReferenceID til instans Symptom: Ondt i ryggen
section	Text.status Text.div Entry.reference	Generated Pt. har smerter i den nedre del af ryggen. Der er udført manipulationsbehandling på L3-L4. Konsultation igen om 3 dage ReferenceID til instans Lokation: Kiropraktor klinik

Tabel D.12. angiver en instans af profilen Journalnotat, som i dette tilfælde er et journalnotat foretaget under en konsultation hos en kiropraktor.

Instans af Journalnotat: Urolog visit		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		final
type	.system .version .code .display	http://snomed.info/sct Danish Edition 2021 03 31 422735006 Summary clinical document (record artifact)
subject		ReferenceID til instans Patient
date		09.03.19
author		ReferenceID til instans Urolog
title		Journalnotat
Event	Condition.system Condition.code Condition. referen-ce	http://hl7.org/fhir/sid/icd-10 /DC619M/ ReferenceID til instans Diagnose: Diagnose for prostatakræft
section	Text.status Text.div Entry.reference	Generated 75-årig mand diagnosticeret med prostatakræft med spredning til knoglerne. Foretaget hormon- behandling med kirurgisk kastration. God re- spons på behandling. PSA faldet fra 200 ng/ml til 0.8 ng/ml. Fortsat kontrol hos egen læge fremadrettet. ReferenceID til instans Lokation: Sygehus

Tabel D.13. angiver en instans af profilen Journalnotat, som i dette tilfælde er et journalnotat foretaget under en konsultation hos en urolog.

Profil: Lokation				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
identifier (sliced)		1..1		
	text: ydernummer .system	0..1 1..1	Ydernummer på klinik Link til register (Fixed value = https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/registre-og-services/om-sor)	
	.code	1..1	Selve værdien af nummeret	
	text: sygehus- afdelingsklassifi- kationsnummer .system	0..1 1..1	sygehusafdelingsklassifika- tionsnummer for urologisk afdeling. Link til register (Fixed value = https://medinfo.dk/sks/-brows.php)	
	.code	1..1	Selve værdien af nummeret	
name		1..1	Navn på lokation	SCTID: 43741000, Behandlings- sted

Tabel D.14. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Lokation

Instans af Lokation: Kiropraktor klinik		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.system	https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da-/registre-og-services/om-sor
	.code	77777
name		Helledie Kiropraktisk Klinik

Tabel D.15. angiver en instans af profilen Lokation, som i dette tilfælde er en kiropraktisk klinik.

Instans af Lokation: Sygehus		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.system	https://medinfo.dk/sks/brows.php
	.code	801040
name		Aalborg UH

Tabel D.16. angiver en instans af profilen Lokation, som i dette tilfælde er et sygehus.

Profil: Billeddiagnostisk rapport				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
status		1..1	Status på rapport (fixed value = final)	
code		1..1		SCTID: 363679005, Billedfremstilling efter metode
	.system	1..1	Link til SKS-browser (fixed value = https://medinfo.dk/-sks/brows.php)	
	.code	1..1	SKS-kode	
subject		1..1	Reference til profilen Patient	SCTID: 116154003, Patient
effective		1..1	Dato for oprettelse af billeddiagnostisk rapport	SCTID: 123029007, Enkelt tidspunkt
result-Interpreter		1..*	Fortolkende læge	SCTID: 66862007, Radiolog
imaging.-Study		1..1	Reference til billeder	SCTID: 721981007, Diagnostic studies report (record artifact)
conclusion		1..1	Fortolkning af resultat	SCTID: 282290005, Tolkning af billeddannelse

conclusion-Code		0..*	Kode som beskriver fortolkningen	SCTID: 282290005, Tolkning af billeddannelse
	.system	0..1	Link til value set	
	.code	0..1	Kode fra value set	

Tabel D.17. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Billeddiagnostisk rapport.

Instans af Billeddiagnostisk rapport: MR		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		Final
code	.system .code	https://medinfo.dk/sks/brows.php UXMD92
subject		ReferenceID til instans Patient
effective		09.03.18
resultInterpreter		ReferenceID til instans Radiolog
imagingStudy		ReferenceID til instans Billeddiagnostisk undersøgelse: MR
conclusion		Størrelse og lokation: T3
conclusionCode	.system .code	http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings 366292007 fund vedr. prostatas størrelse

Tabel D.18. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk rapport, som i dette tilfælde er en rapport for en MR-undersøgelse.

Instans af Billeddiagnostisk rapport: CT		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		Final
code	.system .code	https://medinfo.dk/sks/brows.php UXCD62
subject		ReferenceID til instans Patient
effective		09.03.18
resultInterpreter		ReferenceID til instans Radiolog
imagingStudy		ReferenceID til instans Billeddiagnostisk undersøgelse: CT
conclusion		Infektion i urinvejene er udelukket
conclusionCode	.system .code	http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings 25950000 Sygdom, påstået, men ikke påvist

Tabel D.19. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk rapport, som i dette tilfælde er en rapport for en CT-undersøgelse.

Instans af Billeddiagnostisk rapport: Knogleskintigrafi		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		Final
code	.system .code	https://medinfo.dk/sks/brows.php WKBGW19XX
subject		ReferenceID til instans Patient

effective		09.03.18
resultInterpreter		ReferenceID til instans Radiolog
imagingStudy		ReferenceID til instans Billeddiagnostisk undersøgelse: Knogleskintigrafi
conclusion		M1: Der er metastaser (spredning til knogler og/eller andre organer)
conclusionCode	.system .code	http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings-261928007 metastasering stadium M1b

Tabel D.20. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk rapport, som i dette tilfælde er en rapport for en knogleskintigrafi-undersøgelse.

Profil: Billeddiagnostisk undersøgelse				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
identifier		1..1	Identifier på det enkelte studie	SCTID: 118522005, ID
	.type.system	1..1	Link til kodesystem	
	.type.code	1..1	Kode fra kodesystem (fixed value = ACSN)	
	.system	1..1	URI (fixed value = urn:dicom:uid)	
	.value	1..1	DICOM studyUID	
status		1..1	Status på billedundersøgelsen (fixed value = available)	SCTID: 445584004, Report by finality status (record artifact)
modality		1..*	Tilkendegiver hvilken modalitet der er anvendt	SCTID: 363679005, Billedfremstilling efter metode
	.system	0..1	Link til DICOM-koder for modaliteter	
	.code	0..1	Kode for modalitet	
subject		1..1	Reference til profilen Patient	SCTID: 116154003, Patient
interpreter		1..*	Reference til profilen Behandler	SCTID: 66862007, Radiolog
endpoint		1..1	Link til hvor billederne kan findes	SCTID: 9000000000000 469006, Uniform resource locator (foundation metadata concept)

location		1..1	Reference til profilen Lokation	SCTID: 43741000, Behandlings- sted
reasonCode		1..*	Årsag til udførsel af billeddiagnostisk undersøgelse	SCTID: 60022001, Mulig diagnose
	.system	1..1	Link til SKS-browseren	
	.code	1..1	SKS-kode	
series		1..*	En samling af flere billeder	SCTID: 118522005, ID
	.uid	1..1	DICOM serieUID	SCTID: 363679005, Billedfremstilling efter metode
	modality.system	1..1	Link til DICOM-koder for modaliteter	SCTID: 123037004, Legemsstruktur
	modality.code	1..1	Kode for modalitet	
	bodySite.system	1..1	Link til value set	SCTID: 123029007, enkelt tidspunkt
	bodySite.code	1..1	Kode fra value set	SCTID: 257445002, Billede
	.started	1..1	Dato for undersøgelse	SCTID: 260816007, Type of scan (attribute)
	.instance.uid	1..1	DICOM instanceUID	
	.instance.sop-Class.system	1..1	Link til DICOM SOP klasser	
	.instance.sop-Class.code	1..1	SOP-class UID	

Tabel D.21. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Billeddiagnostisk undersøgelse.

Instans af Billeddiagnostisk undersøgelse: MR		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://terminology.hl7.org/Code-System/v2-0203
	.type.code	ACSN
	.system	urn:dicom:uid
	.value	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.3230817638493334023401054782792588833
status		Available
modality	.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html
	.code	MR
subject		ReferenceID til instans Patient

interpreter		ReferenceID til instans Radiolog
endpoint		ReferenceID til instans Endpoint
location		ReferenceID til instans Lokation: Sygehus
reasonCode	.system .code	https://medinfo.dk/sks/brows.php DZ031J
series	.uid modality.system modality.code bodySite.system bodySite.code .started .instance.uid .instance.sop- Class.system .instance.sop- Class.code	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.1023541156036287953276 81137482115272724 http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part16/sect_CID_29.html MR http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site 181422007 prostata som helhed 09.03.18 1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.4088936489299399449 24945733503707919945 http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5- 1 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7

Tabel D.22. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse, som i dette tilfælde er en MR-undersøgelse.

Instans af Billeddiagnostisk undersøgelse: CT		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system .type.code .system .value	http://terminology.hl7.org/Code-System/v2-0203 ACSN urn:dicom:uid 1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.3230817638493334023401 054782792588833
status		Available
modality	.system .code	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part16/sect_CID_29.html CT
subject		ReferenceID til instans Patient
interpreter		ReferenceID til instans Radiolog
endpoint		ReferenceID til instans Endpoint
location		ReferenceID til instans Lokation: Sygehus
reasonCode	.system .code	https://medinfo.dk/sks/brows.php DR31
series	.uid modality.system modality.code bodySite.system bodySite.code .started	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.1023541156036287953276 81137482115272724 http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part16/sect_CID_29.html CT http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site 181422007 prostata som helhed 09.03.18

	.instance.uid	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.4088936489299399449 24945733503707919945
	.instance.sop- Class.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5- 1
	.instance.sop- Class.code	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7

Tabel D.23. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse, som i dette tilfælde er en CT-undersøgelse.

Instans af Billeddiagnostisk undersøgelse: Knogleskintigrafi		
Dataelement	Underelement	Værdi
identifier	.type.system	http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203
	.type.code	ACSN
	.system	urn:dicom:uid
	.value	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.3230817638493334023401 054782792588833
status		Available
modality	.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part16/sect_CID_29.html
	.code	NM
subject		ReferenceID til instans Patient
interpreter		ReferenceID til instans Radiolog
endpoint		ReferenceID til instans Endpoint
location		ReferenceID til instans Lokation: Sygehus
reasonCode	.system	https://medinfo.dk/sks/brows.php
	.code	DZ031N
series	.uid	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.1023541156036287953276 81137482115272724
	modality.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part16/sect_CID_29.html
	modality.code	NM
	bodySite.system	http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site
	bodySite.code	181422007 prostata som helhed
	.started	09.03.18
	.instance.uid	1.3.6.1.4.1.9590.100.1.2.4088936489299399449 24945733503707919945
	.instance.sop- Class.system	http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/ output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5- 1
	.instance.sop- Class.code	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7

Tabel D.24. angiver en instans af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse, som i dette tilfælde er en knogleskintigrafi-undersøgelse.

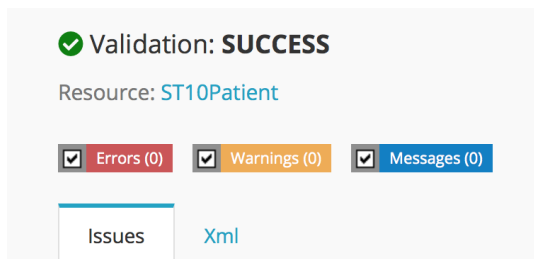
Profil: Endpoint				
Data-element	Underelement	Kardinalitet	Anvendelse	Terminologi
status		1..1	Status på endpoint	
connection-Type		1..1		SCTID: 900000000000 473009, Graphics Interchange Format reference (foundation metadata concept)
	.system	1..1	Link til value set	
	.code	1..1	Kode fra value set	
Payload-Type		1..*		SCTID: 723574004, Content type (foundation metadata concept)
	.system	1..1	Link til value set	
	.code	1..1	Kode fra value set	
address		1..1	Url til den anvendte server	SCTID: 900000000000 471006, Image reference (foundation metadata concept)

Tabel D.25. angiver dataelementer og tilhørende beskrivelser for profilen Endpoint.

Instans af Endpoint: Endpoint		
Dataelement	Underelement	Værdi
status		Active
connectionType		
	.system	http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-connection-type
	.code	dicom-c-get
PayloadType		
	.system	http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-payload-type
	.code	dcm
address		www.dicomserver.co.uk

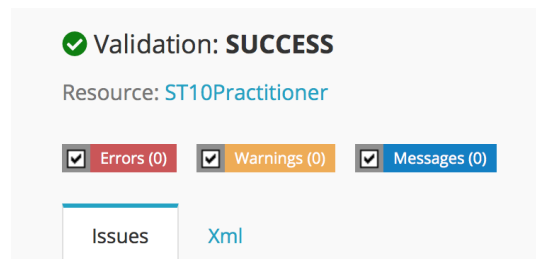
Tabel D.26. angiver en instans af profilen Endpoint.

Validering af profiler



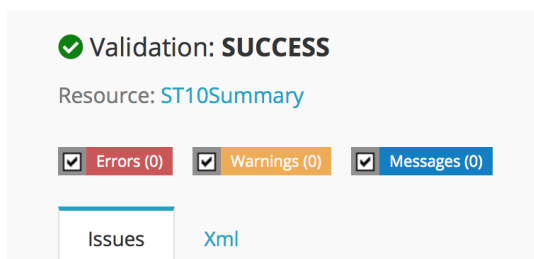
There are no issues

Figur E.1. viser validering af profilen Patient.



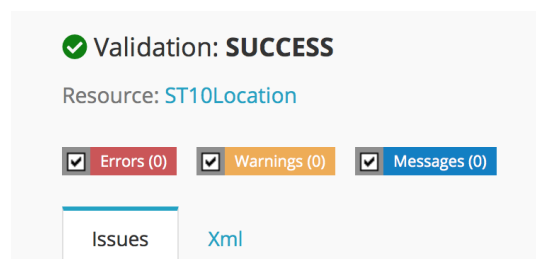
There are no issues

Figur E.2. viser validering af profilen Behandler.



There are no issues

Figur E.3. viser validering af profilen Journalnotat.



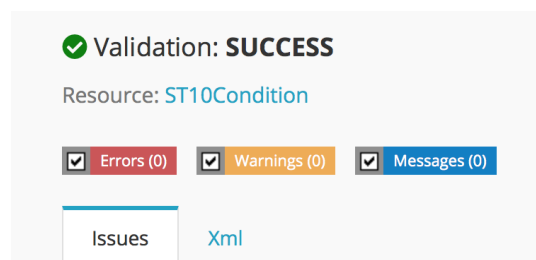
There are no issues

Figur E.4. viser validering af profilen Lokation.



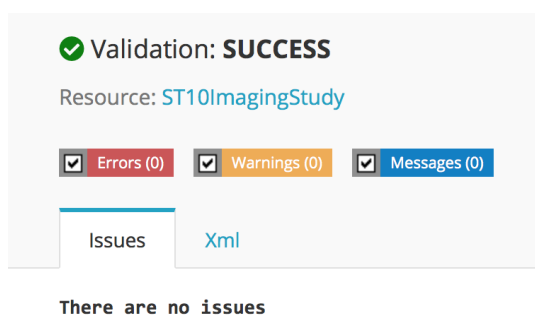
There are no issues

Figur E.5. viser validering af profilen Symptom.

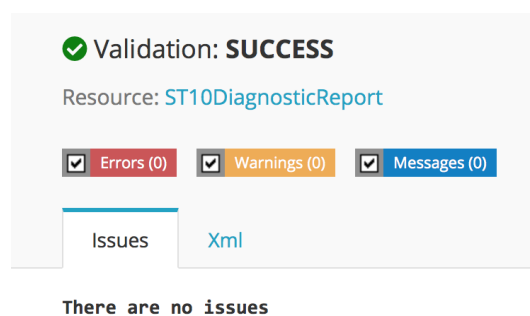


There are no issues

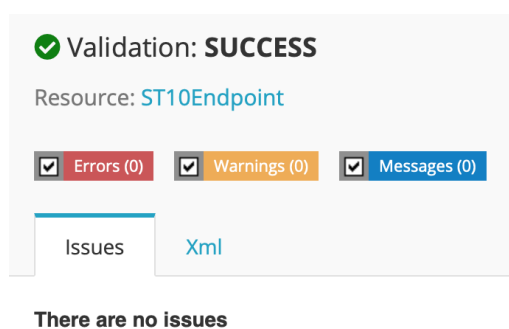
Figur E.6. viser validering af profilen Diagnose.



Figur E.7. viser validering af profilen Billeddiagnostisk undersøgelse.



Figur E.8. viser validering af profilen Billeddiagnostisk rapport.



Figur E.9. viser validering af profilen Endpoint.

Bundles fra server



F.1 Bundle før test

```
1 {
2   "resourceType": "Bundle",
3   "type": "searchset",
4   "timestamp": "2021-05-06T10:49:42.053+02:00",
5   "meta": {
6     "lastUpdated": "2021-05-06T10:49:42.053+02:00",
7     "versionId": "36fc0a1c-e640-4e2f-951a-5f93fd38f888"
8   },
9   "entry": [
10    {
11      "fullUrl":
12        "http://localhost:4080/DiagnosticReport/7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d",
13      "search": {
14        "mode": "match"
15      },
16      "resource": {
17        "resourceType": "DiagnosticReport",
18        "meta": {
19          "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
20          "versionId": "34690515-eeb5-4f3b-8448-32094a4060da",
21          "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:47.833+00:00"
22        },
23        "status": "final",
24        "code": {
25          "coding": [
26            {
27              "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
28              "code": "WKBGW19XX"
29            }
30          ],
31          "subject": {
32            "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
33          },
34          "effectiveDateTime": "2018-03-09",
35          "resultsInterpreter": [
36            {
37              "reference":
38                "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
39            }
40          ],
41          "imagingStudy": [
42            {
```

```

42         "reference":
43             "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
44     },
45     "conclusion": "M1: Der er metastaser (spredning til knogler eller andre organer)",
46     "conclusionCode": [
47         {
48             "coding": [
49                 {
50                     "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
51                     "code": "261928007"
52                 }
53             ]
54         }
55     ],
56     "id": "7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d"
57 }
58 },
59 {
60     "fullUrl":
61         "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99",
62     "search": {
63         "mode": "match"
64     },
65     "resource": {
66         "resourceType": "ImagingStudy",
67         "meta": {
68             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
69             "versionId": "a6d82560-db93-4874-82a7-520e2806afe9",
70             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:45.625+00:00"
71         },
72         "identifier": [
73             {
74                 "type": {
75                     "coding": [
76                         {
77                             "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
78                             "code": "ACSN"
79                         }
80                     ]
81                 },
82                 "system": "urn:dicom:uid",
83                 "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
84             }
85         ],
86         "status": "available",
87         "modality": [
88             {
89                 "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html",
90                 "code": "NM"
91             }
92         ],
93         "subject": {
94             "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
95         },
96         "interpreter": [

```

```

97      {
98          "reference":
              "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
99      }
100 ],
101 "endpoint": [
102     {
103         "reference":
            "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
104     }
105 ],
106 "location": {
107     "reference":
        "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
108 },
109 "reasonCode": [
110     {
111         "coding": [
112             {
113                 "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
114                 "code": "DZ031N"
115             }
116         ]
117     }
118 ],
119 "series": [
120     {
121         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
122         "modality": {
123             "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
124                 sect_CID_29.html",
125             "code": "NM"
126         },
127         "bodySite": {
128             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
129             "code": "181422007"
130         },
131         "started": "2018-03-09",
132         "instance": [
133             {
134                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
135                 "sopClass": {
136                     "system":
                        "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
137                         sect_B.5.html#table_B.5-1",
138                     "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
139                 }
140             }
141         ]
142     }
143 ],
144 "id": "0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
145 }
146 },
147 {
148     "fullUrl":
        "http://localhost:4080/DiagnosticReport/2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353",

```



```
149     "search": {
150       "mode": "match"
151     },
152     "resource": {
153       "resourceType": "DiagnosticReport",
154       "meta": {
155         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
156         "versionId": "9ebad259-4a0a-4d62-b827-3bcd47b84b",
157         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:43.421+00:00"
158       },
159       "status": "final",
160       "code": {
161         "coding": [
162           {
163             "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
164             "code": "UXCD62"
165           }
166         ]
167       },
168       "subject": {
169         "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
170       },
171       "effectiveDateTime": "2018-03-09",
172       "resultsInterpreter": [
173         {
174           "reference":
175             "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
176         },
177       ],
178       "imagingStudy": [
179         {
180           "reference":
181             "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
182         },
183       ],
184       "conclusion": "Infektion i urinvejene er udelukket",
185       "conclusionCode": [
186         {
187           "coding": [
188             {
189               "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
190               "code": "25950000"
191             }
192           ]
193         }
194       ],
195       "id": "2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353"
196     },
197     {
198       "fullUrl":
199         "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb",
200       "search": {
201         "mode": "match"
202       },
203       "resource": {
204         "resourceType": "ImagingStudy",
```

```
203     "meta": {
204       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
205       "versionId": "6aaf12c9-ea14-44ca-89be-b2569e3c8860",
206       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:41.193+00:00"
207     },
208     "identifier": [
209       {
210         "type": {
211           "coding": [
212             {
213               "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
214               "code": "ACSN"
215             }
216           ]
217         },
218         "system": "urn:dicom:uid",
219         "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
220       }
221     ],
222     "status": "available",
223     "modality": [
224       {
225         "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
226           sect_CID_29.html",
227         "code": "CT"
228       }
229     ],
230     "subject": {
231       "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
232     },
233     "interpreter": [
234       {
235         "reference":
236           "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
237       }
238     ],
239     "endpoint": [
240       {
241         "reference":
242           "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
243       }
244     ],
245     "location": {
246       "reference":
247         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
248     },
249     "reasonCode": [
250       {
251         "coding": [
252           {
253             "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
254             "code": "DR31"
255           }
256         ]
257       }
258     ],
259     "series": [
```

```
257     {
258         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
259         "modality": {
260             "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
261                 sect_CID_29.html",
262             "code": "CT"
263         },
264         "bodySite": {
265             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
266             "code": "181422007"
267         },
268         "started": "2018-03-09",
269         "instance": [
270             {
271                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
272                 "sopClass": {
273                     "system":
274                         "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
275                             sect_B.5.html#table_B.5-1",
276                     "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
277                 }
278             }
279         ],
280     },
281     "id": "5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
282 }
283 },
284 {
285     "fullUrl":
286         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7",
287     "search": {
288         "mode": "match"
289     },
290     "resource": {
291         "resourceType": "DiagnosticReport",
292         "meta": {
293             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
294             "versionId": "501931f7-b4a0-4a52-848b-ce681d67f973",
295             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:38.974+00:00"
296         },
297         "status": "final",
298         "code": {
299             "coding": [
300                 {
301                     "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
302                     "code": "UXMD92"
303                 }
304             ],
305             "subject": {
306                 "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
307             },
308             "effectiveDateTime": "2018-03-09",
309             "resultsInterpreter": [
310                 {
```

```
311         "reference":
312             "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
313     },
314     "imagingStudy": [
315         {
316             "reference":
317                 "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
318         },
319         "conclusion": "Størrelse og lokation: T3",
320         "conclusionCode": [
321             {
322                 "coding": [
323                     {
324                         "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
325                         "code": "366292007"
326                     }
327                 ]
328             }
329         ],
330         "id": "ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7"
331     }
332 },
333 {
334     "fullUrl":
335         "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587",
336     "search": {
337         "mode": "match"
338     },
339     "resource": {
340         "resourceType": "ImagingStudy",
341         "meta": {
342             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
343             "versionId": "e2ff2353-8d96-447d-baf9-062df2f9f0b5",
344             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:34.422+00:00"
345         },
346         "identifier": [
347             {
348                 "type": {
349                     "coding": [
350                         {
351                             "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
352                             "code": "ACSN"
353                         }
354                     ]
355                 },
356                 "system": "urn:dicom:uid",
357                 "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
358             }
359         ],
360         "status": "available",
361         "modality": [
362             {
363                 "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html",
364                 "code": "MR"
```

```
365     }
366   ],
367   "subject": {
368     "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
369   },
370   "interpreter": [
371     {
372       "reference":
373         "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
374     },
375     "endpoint": [
376       {
377         "reference":
378           "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
379       },
380       "location": {
381         "reference":
382           "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
383       },
384       "reasonCode": [
385         {
386           "coding": [
387             {
388               "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
389               "code": "DZ031J"
390             }
391           ]
392         },
393         "series": [
394           {
395             "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
396             "modality": {
397               "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html",
398               "code": "MR"
399             },
400             "bodySite": {
401               "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
402               "code": "181422007"
403             },
404             "started": "2018-03-09",
405             "instance": [
406               {
407                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
408                 "sopClass": {
409                   "system":
410                     "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5-1",
411                   "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
412                 }
413               }
414             ]
415           },
416           ]
417     ],
```

```
418     "id": "cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
419   }
420 },
421 {
422   "fullUrl": "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07",
423   "search": {
424     "mode": "match"
425   },
426   "resource": {
427     "resourceType": "Endpoint",
428     "meta": {
429       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Endpoint",
430       "versionId": "8c21ea6e-1c4e-427b-8bea-f2ae9d4cde3d",
431       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:29.652+00:00"
432     },
433     "status": "active",
434     "connectionType": {
435       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-connection-type",
436       "code": "dicom-c-get"
437     },
438     "payloadType": [
439       {
440         "coding": [
441           {
442             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-payload-type",
443             "code": "dcm"
444           }
445         ]
446       }
447     ],
448     "address": "www.dicomserver.co.uk",
449     "id": "08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
450   }
451 },
452 {
453   "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4",
454   "search": {
455     "mode": "match"
456   },
457   "resource": {
458     "resourceType": "Location",
459     "meta": {
460       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
461       "versionId": "e1b8fcb9-e0ed-4182-92dd-5c81f8a79e3f",
462       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:26.570+00:00"
463     },
464     "identifier": [
465       {
466         "system": "https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/registre-og-services/om-sor",
467         "value": "77777"
468       }
469     ],
470     "name": "Helledie Kiropraktisk Klinik",
471     "id": "f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4"
472   }
473 },
474 {
```

```
475     "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4",
476     "search": {
477       "mode": "match"
478     },
479     "resource": {
480       "resourceType": "Location",
481       "meta": {
482         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
483         "versionId": "221e179d-4d73-4ba0-a5a1-5671c15760a5",
484         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:24.407+00:00"
485       },
486       "name": "Aalborg UH",
487       "id": "bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
488     }
489   },
490   {
491     "fullUrl": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643",
492     "search": {
493       "mode": "match"
494     },
495     "resource": {
496       "resourceType": "Patient",
497       "meta": {
498         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Patient",
499         "versionId": "60c9a5a4-8489-489e-ac09-7edb1e923855",
500         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:21.713+00:00"
501       },
502       "identifier": [
503         {
504           "use": "official",
505           "type": {
506             "coding": [
507               {
508                 "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
509                 "code": "NNDNK"
510               }
511             ]
512           },
513           "system": "urn:oid:1.2.208.176.1.2",
514           "value": "120446-7891"
515         }
516       ],
517       "name": [
518         {
519           "family": "Hansen",
520           "given": "Jørgen",
521         }
522       ],
523       "id": "6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
524     }
525   },
526   {
527     "fullUrl":
528       "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3",
528     "search": {
529       "mode": "match"
530     },
```

```
531     "resource": {
532       "resourceType": "Practitioner",
533       "meta": {
534         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
535         "versionId": "ee2bca59-8129-44df-a824-627eff31b4d5",
536         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:19.142+00:00"
537       },
538       "identifier": [
539         {
540           "type": {
541             "coding": [
542               {
543                 "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
544                 "code": "MD"
545               }
546             ]
547           },
548           "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
549           "value": "01Y6F"
550         }
551       ],
552       "name": [
553         {
554           "family": "Jeppesen",
555           "given": "Klaus",
556         }
557       ],
558       "id": "943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
559     }
560   },
561   {
562     "fullUrl":
563       "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f",
564     "search": {
565       "mode": "match"
566     },
567     "resource": {
568       "resourceType": "Practitioner",
569       "meta": {
570         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
571         "versionId": "e1db99b9-1e74-4139-81ea-d216425fc27d",
572         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:16.824+00:00"
573       },
574       "identifier": [
575         {
576           "type": {
577             "coding": [
578               {
579                 "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
580                 "code": "MD"
581               }
582             ]
583           },
584           "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
585           "value": "02Y8F"
586         }
587       ],
```



```
587     "name": [  
588       {  
589         "family": "Poulsen",  
590         "given": "Ulf",  
591       }  
592     ],  
593     "id": "01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"  
594   }  
595 },  
596 {  
597   "fullUrl":  
598     "http://localhost:4080/Practitioner/b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3",  
599   "search": {  
600     "mode": "match"  
601   },  
602   "resource": {  
603     "resourceType": "Practitioner",  
604     "meta": {  
605       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",  
606       "versionId": "a74a9aff-0705-45bc-a5ae-d58da528891c",  
607       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:13.792+00:00"  
608     },  
609     "identifier": [  
610       {  
611         "type": {  
612           "coding": [  
613             {  
614               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",  
615               "code": "MD"  
616             }  
617           ],  
618           "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",  
619           "value": "05Y9F"  
620         }  
621       },  
622       "name": [  
623         {  
624           "family": "Rasmussen",  
625           "given": "Alexandra",  
626         }  
627       ],  
628       "id": "b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3"  
629     ]  
630   }  
631 ],  
632 "total": 13,  
633 "link": [  
634   {  
635     "relation": "self",  
636     "url": "http://localhost:4080/?_sort=-_lastUpdated&_count=20&_skip=0"  
637   }  
638 ],  
639 "id": "634223cd-362d-4f50-8492-7bd62dd862e0"  
640 }
```

F.2 Bundle efter deling fra EPJ - test 1.1

```

1 {
2   "resourceType": "Bundle",
3   "type": "searchset",
4   "timestamp": "2021-05-06T10:56:57.063+02:00",
5   "meta": {
6     "lastUpdated": "2021-05-06T10:56:57.063+02:00",
7     "versionId": "886e1582-97af-476e-b7da-b85d93bdfbe7"
8   },
9   "entry": [
10    {
11      "fullUrl": "http://localhost:4080/Composition/ca7bfb19-fbd3-437c-bcdb-8949619cb3a0",
12      "search": {
13        "mode": "match"
14      },
15      "resource": {
16        "resourceType": "Composition",
17        "meta": {
18          "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Summary",
19          "versionId": "aeeddd5b-ce40-4ec6-899f-850e8a17c768",
20          "lastUpdated": "2021-05-06T08:56:50.333+00:00"
21        },
22        "status": "final",
23        "type": {
24          "coding": [
25            {
26              "system": "http://snomed.info/sct",
27              "version": "Danish Edition 2021 03 31",
28              "code": "422735006",
29              "display": "Summary clinical document (record artifact)"
30            }
31          ]
32        },
33        "subject": {
34          "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
35        },
36        "date": "2019-03-09",
37        "author": [
38          {
39            "reference":
40              "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"
41          },
42          "title": "Journalnotat",
43          "event": [
44            {
45              "code": [
46                {
47                  "coding": [
48                    {
49                      "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
50                      "code": "/DC619M/"
51                    }
52                  ]
53                }
54              ],

```

```

55         "detail": [
56             {
57                 "reference":
58                     "http://localhost:4080/Condition/fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd30"
59             }
60         ],
61     ],
62     "section": [
63         {
64             "text": {
65                 "status": "generated",
66                 "div": "<div xmlns=\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">75-årig mand
67                     diagnosticeret med prostatakræft med spredning til knoglerne. Foretaget
68                     hormonbehandling med kirurgisk kastration. God respons på behandling.
69                     PSA faldet fra 200 ng/ml til 0.8 ng/ml. Fortsat kontrol hos egen læge
70                     fremadrettet.</div>"
71             },
72             "entry": [
73                 {
74                     "reference":
75                         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
76                 }
77             ]
78         },
79         {
80             "fullUrl": "http://localhost:4080/Condition/fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd30",
81             "search": {
82                 "mode": "match"
83             },
84             "resource": {
85                 "resourceType": "Condition",
86                 "meta": {
87                     "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Condition",
88                     "versionId": "5a9e2b02-ecd2-46d2-8fbd-8a4e2038cac0",
89                     "lastUpdated": "2021-05-06T08:56:47.127+00:00"
90                 },
91                 "code": {
92                     "coding": [
93                         {
94                             "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
95                             "code": "/DC619M/"
96                         }
97                     ]
98                 },
99                 "subject": {
100                     "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
101                 },
102                 "onsetDateTime": "2018-03-24",
103                 "asserter": {
104                     "reference":
105                         "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"
106                 }
107             }
108         }
109     ]
110 }

```

```
105     "id": "fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd30"
106   }
107 },
108 {
109   "fullUrl":
110     "http://localhost:4080/DiagnosticReport/7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d",
111   "search": {
112     "mode": "match"
113   },
114   "resource": {
115     "resourceType": "DiagnosticReport",
116     "meta": {
117       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
118       "versionId": "34690515-eeb5-4f3b-8448-32094a4060da",
119       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:47.833+00:00"
120     },
121     "status": "final",
122     "code": {
123       "coding": [
124         {
125           "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
126           "code": "WKBGW19XX"
127         }
128       ],
129       "subject": {
130         "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
131       },
132       "effectiveDateTime": "2018-03-09",
133       "resultsInterpreter": [
134         {
135           "reference":
136             "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
137         }
138       ],
139       "imagingStudy": [
140         {
141           "reference":
142             "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
143         }
144       ],
145       "conclusion": "M1: Der er metastaser (spredning til knogler eller andre organer)",
146       "conclusionCode": [
147         {
148           "coding": [
149             {
150               "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
151               "code": "261928007"
152             }
153           ]
154         }
155       ],
156       "id": "7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d"
157     }
158   },
159   {
160     "fullUrl":
```

```

    "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99",
159  "search": {
160    "mode": "match"
161  },
162  "resource": {
163    "resourceType": "ImagingStudy",
164    "meta": {
165      "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
166      "versionId": "a6d82560-db93-4874-82a7-520e2806afe9",
167      "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:45.625+00:00"
168    },
169    "identifier": [
170      {
171        "type": {
172          "coding": [
173            {
174              "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
175              "code": "ACSN"
176            }
177          ]
178        },
179        "system": "urn:dicom:uid",
180        "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
181      }
182    ],
183    "status": "available",
184    "modality": [
185      {
186        "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
187          sect_CID_29.html",
188        "code": "NM"
189      }
190    ],
191    "subject": {
192      "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
193    },
194    "interpreter": [
195      {
196        "reference":
197          "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
198      }
199    ],
200    "endpoint": [
201      {
202        "reference":
203          "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
204      }
205    ],
206    "location": {
207      "reference":
208        "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
209    },
210    "reasonCode": [
211      {
212        "coding": [
213          {
214            "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",

```

```

212         "code": "DZ031N"
213     }
214 ]
215 }
216 ],
217 "series": [
218     {
219         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
220         "modality": {
221             "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
222                 sect_CID_29.html",
223             "code": "NM"
224         },
225         "bodySite": {
226             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
227             "code": "181422007"
228         },
229         "started": "2018-03-09",
230         "instance": [
231             {
232                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
233                 "sopClass": {
234                     "system":
235                         "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
236                             sect_B.5.html#table_B.5-1",
237                     "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
238                 }
239             }
240         ]
241     },
242     "id": "0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
243 }
244 ],
245 {
246     "fullUrl":
247         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353",
248     "search": {
249         "mode": "match"
250     },
251     "resource": {
252         "resourceType": "DiagnosticReport",
253         "meta": {
254             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
255             "versionId": "9ebad259-4a0a-4d62-b827-3bcd47b84b",
256             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:43.421+00:00"
257         },
258         "status": "final",
259         "code": {
260             "coding": [
261                 {
262                     "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
263                     "code": "UXCD62"
264                 }
265             ]
266         },
267         "subject": {

```

```
267     "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
268   },
269   "effectiveDateTime": "2018-03-09",
270   "resultsInterpreter": [
271     {
272       "reference":
273         "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
274     },
275   "imagingStudy": [
276     {
277       "reference":
278         "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
279     },
280   "conclusion": "Infektion i urinvejene er udelukket",
281   "conclusionCode": [
282     {
283       "coding": [
284         {
285           "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
286           "code": "25950000"
287         }
288       ]
289     }
290   ],
291   "id": "2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353"
292 }
293 },
294 {
295   "fullUrl":
296     "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb",
297   "search": {
298     "mode": "match"
299   },
300   "resource": {
301     "resourceType": "ImagingStudy",
302     "meta": {
303       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
304       "versionId": "6aaf12c9-ea14-44ca-89be-b2569e3c8860",
305       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:41.193+00:00"
306     },
307     "identifier": [
308       {
309         "type": {
310           "coding": [
311             {
312               "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
313               "code": "ACSN"
314             }
315           ],
316           "system": "urn:dicom:uid",
317           "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
318         }
319       ],
320       "status": "available",
```

```
321     "modality": [  
322       {  
323         "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/  
324           sect_CID_29.html",  
325         "code": "CT"  
326       }  
327     ],  
328     "subject": {  
329       "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"  
330     },  
331     "interpreter": [  
332       {  
333         "reference":  
334           "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"  
335       }  
336     ],  
337     "endpoint": [  
338       {  
339         "reference":  
340           "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"  
341       }  
342     ],  
343     "location": {  
344       "reference":  
345         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"  
346     },  
347     "reasonCode": [  
348       {  
349         "coding": [  
350           {  
351             "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",  
352             "code": "DR31"  
353           }  
354         ]  
355       }  
356     ],  
357     "series": [  
358       {  
359         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",  
360         "modality": {  
361           "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/  
362             sect_CID_29.html",  
363           "code": "CT"  
364         },  
365         "bodySite": {  
366           "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",  
367           "code": "181422007"  
368         },  
369         "started": "2018-03-09",  
370         "instance": [  
371           {  
372             "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",  
373             "sopClass": {  
374               "system":  
375                 "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/  
376                 sect_B.5.html#table_B.5-1",  
377               "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
```



```
374         }
375     }
376 ]
377 }
378 ],
379 "id": "5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
380 }
381 },
382 {
383     "fullUrl":
384         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7",
385     "search": {
386         "mode": "match"
387     },
388     "resource": {
389         "resourceType": "DiagnosticReport",
390         "meta": {
391             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
392             "versionId": "501931f7-b4a0-4a52-848b-ce681d67f973",
393             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:38.974+00:00"
394         },
395         "status": "final",
396         "code": {
397             "coding": [
398                 {
399                     "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
400                     "code": "UXMD92"
401                 }
402             ],
403             "subject": {
404                 "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
405             },
406             "effectiveDateTime": "2018-03-09",
407             "resultsInterpreter": [
408                 {
409                     "reference":
410                         "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
411                 }
412             ],
413             "imagingStudy": [
414                 {
415                     "reference":
416                         "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
417                 }
418             ],
419             "conclusion": "Størrelse og lokation: T3",
420             "conclusionCode": [
421                 {
422                     "coding": [
423                         {
424                             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
425                             "code": "366292007"
426                         }
427                     ]
428                 }
429             ],
```

```
428     "id": "ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7"
429   }
430 },
431 {
432   "fullUrl":
433     "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587",
434   "search": {
435     "mode": "match"
436   },
437   "resource": {
438     "resourceType": "ImagingStudy",
439     "meta": {
440       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
441       "versionId": "e2ff2353-8d96-447d-baf9-062df2f9f0b5",
442       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:34.422+00:00"
443     },
444     "identifier": [
445       {
446         "type": {
447           "coding": [
448             {
449               "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
450               "code": "ACSN"
451             }
452           ],
453           "system": "urn:dicom:uid",
454           "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
455         }
456       ],
457     "status": "available",
458     "modality": [
459       {
460         "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html",
461         "code": "MR"
462       }
463     ],
464     "subject": {
465       "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
466     },
467     "interpreter": [
468       {
469         "reference":
470           "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
471       }
472     ],
473     "endpoint": [
474       {
475         "reference":
476           "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
477       }
478     ],
479     "location": {
480       "reference":
481         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
482     },
483   },
484 }
```

```

481     "reasonCode": [
482     {
483         "coding": [
484         {
485             "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
486             "code": "DZ031J"
487         }
488         ]
489     }
490 ],
491 "series": [
492     {
493         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
494         "modality": {
495             "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
496             sect_CID_29.html",
497             "code": "MR"
498         },
499         "bodySite": {
500             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
501             "code": "181422007"
502         },
503         "started": "2018-03-09",
504         "instance": [
505             {
506                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
507                 "sopClass": {
508                     "system":
509                     "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
510                     sect_B.5.html#table_B.5-1",
511                     "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
512                 }
513             }
514         ]
515     },
516     {
517         "id": "cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
518     }
519 ],
520 {
521     "fullUrl": "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07",
522     "search": {
523         "mode": "match"
524     },
525     "resource": {
526         "resourceType": "Endpoint",
527         "meta": {
528             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Endpoint",
529             "versionId": "8c21ea6e-1c4e-427b-8bea-f2ae9d4cde3d",
530             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:29.652+00:00"
531         },
532         "status": "active",
533         "connectionType": {
534             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-connection-type",
535             "code": "dicom-c-get"
536         },
537         "payloadType": [

```

```
537     {
538         "coding": [
539             {
540                 "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-payload-type",
541                 "code": "dcm"
542             }
543         ]
544     },
545     "address": "www.dicomserver.co.uk",
546     "id": "08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
547 },
548 {
549     "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4",
550     "search": {
551         "mode": "match"
552     },
553     "resource": {
554         "resourceType": "Location",
555         "meta": {
556             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
557             "versionId": "e1b8fcb9-e0ed-4182-92dd-5c81f8a79e3f",
558             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:26.570+00:00"
559         },
560         "identifier": [
561             {
562                 "system": "https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/registre-og-services/om-sor",
563                 "value": "77777"
564             }
565         ],
566         "name": "Helledie Kiropraktisk Klinik",
567         "id": "f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4"
568     },
569 {
570     "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4",
571     "search": {
572         "mode": "match"
573     },
574     "resource": {
575         "resourceType": "Location",
576         "meta": {
577             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
578             "versionId": "221e179d-4d73-4ba0-a5a1-5671c15760a5",
579             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:24.407+00:00"
580         },
581         "name": "Aalborg UH",
582         "id": "bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
583     },
584 {
585     "fullUrl": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643",
586     "search": {
587         "mode": "match"
588     },
589     "resource": {
```

```
594     "resourceType": "Patient",
595     "meta": {
596       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Patient",
597       "versionId": "60c9a5a4-8489-489e-ac09-7edb1e923855",
598       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:21.713+00:00"
599     },
600     "identifier": [
601       {
602         "use": "official",
603         "type": {
604           "coding": [
605             {
606               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
607               "code": "NNDNK"
608             }
609           ]
610         },
611         "system": "urn:oid:1.2.208.176.1.2",
612         "value": "120446-7891"
613       }
614     ],
615     "name": [
616       {
617         "family": "Hansen",
618         "given": "Jørgen",
619       }
620     ],
621     "id": "6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
622   }
623 },
624 {
625   "fullUrl":
626     "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3",
627   "search": {
628     "mode": "match"
629   },
630   "resource": {
631     "resourceType": "Practitioner",
632     "meta": {
633       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
634       "versionId": "ee2bca59-8129-44df-a824-627eff31b4d5",
635       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:19.142+00:00"
636     },
637     "identifier": [
638       {
639         "type": {
640           "coding": [
641             {
642               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
643               "code": "MD"
644             }
645           ]
646         },
647         "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
648         "value": "01Y6F"
649       }
650     ],
```

```
650     "name": [  
651       {  
652         "family": "Jeppesen",  
653         "given": "Klaus",  
654       }  
655     ],  
656     "id": "943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"  
657   }  
658 },  
659 {  
660   "fullUrl":  
661     "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f",  
662   "search": {  
663     "mode": "match"  
664   },  
665   "resource": {  
666     "resourceType": "Practitioner",  
667     "meta": {  
668       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",  
669       "versionId": "e1db99b9-1e74-4139-81ea-d216425fc27d",  
670       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:16.824+00:00"  
671     },  
672     "identifier": [  
673       {  
674         "type": {  
675           "coding": [  
676             {  
677               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",  
678               "code": "MD"  
679             }  
680           ],  
681           "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",  
682           "value": "02Y8F"  
683         }  
684       },  
685       "name": [  
686         {  
687           "family": "Poulsen",  
688           "given": "Ulf",  
689         }  
690       ],  
691       "id": "01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"  
692     ]  
693   },  
694   {  
695     "fullUrl":  
696       "http://localhost:4080/Practitioner/b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3",  
697     "search": {  
698       "mode": "match"  
699     },  
700     "resource": {  
701       "resourceType": "Practitioner",  
702       "meta": {  
703         "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",  
704         "versionId": "a74a9aff-0705-45bc-a5ae-d58da528891c",  
705         "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:13.792+00:00"
```

```
705     },
706     "identifier": [
707       {
708         "type": {
709           "coding": [
710             {
711               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
712               "code": "MD"
713             }
714           ]
715         },
716         "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
717         "value": "05Y9F"
718       }
719     ],
720     "name": [
721       {
722         "family": "Rasmussen",
723         "given": "Alexandra",
724       }
725     ],
726     "id": "b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3"
727   }
728 }
729 ],
730 "total": 15,
731 "link": [
732   {
733     "relation": "self",
734     "url": "http://localhost:4080/?_sort=-_lastUpdated&_count=20&_skip=0"
735   }
736 ],
737 "id": "4e50c25e-da13-48fd-8871-48996ea747f7"
738 }
```

F.3 Bundle efter deling fra Kliniksystemet - test 1.1

```
1 {
2   "resourceType": "Bundle",
3   "type": "searchset",
4   "timestamp": "2021-05-06T11:04:59.866+02:00",
5   "meta": {
6     "lastUpdated": "2021-05-06T11:04:59.866+02:00",
7     "versionId": "e2f9a202-5000-4af6-bade-db8ee69c8865"
8   },
9   "entry": [
10    {
11      "fullUrl": "http://localhost:4080/Composition/71f12561-ccc9-44f1-b340-6e97390b7783",
12      "search": {
13        "mode": "match"
14      },
15      "resource": {
16        "resourceType": "Composition",
17        "meta": {
18          "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Summary",
19          "versionId": "9cec4925-cb8e-4d22-8190-87ab4dbfc13f",
20          "lastUpdated": "2021-05-06T09:04:49.816+00:00"
21        },
22        "status": "final",
23        "type": {
24          "coding": [
25            {
26              "system": "http://snomed.info/sct",
27              "version": "Danish Edition 2021 03 31",
28              "code": "422735006",
29              "display": "Summary clinical document (record artifact)"
30            }
31          ]
32        },
33        "subject": {
34          "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
35        },
36        "date": "2021-04-06",
37        "author": [
38          {
39            "reference":
40              "http://localhost:4080/Practitioner/b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3"
41          },
42          "title": "Journalnotat",
43          "event": [
44            {
45              "code": [
46                {
47                  "coding": [
48                    {
49                      "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-clinical-findings.html",
50                      "code": "161891005"
51                    }
52                  ]
53                }
54              ],
55            }
56          ],
57        }
58      }
59    ]
60  }
```



```
55     "detail": [  
56     {  
57         "reference":  
            "http://localhost:4080/Observation/71bebf70-9e8f-41db-adbc-a4023b017ada"  
58     }  
59     ]  
60 }  
61 ],  
62 "section": [  
63 {  
64     "text": {  
65         "status": "generated",  
66         "div": "<div xmlns=\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">Pt. har smerter i den  
            nedre del af ryggen. Der er udført manipulationsbehandling på L3-L4.  
            Konsultation igen om 3 dage</div>"  
67     },  
68     "entry": [  
69     {  
70         "reference":  
            "http://localhost:4080/Location/f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4"  
71     }  
72     ]  
73 }  
74 ],  
75 "id": "71f12561-ccc9-44f1-b340-6e97390b7783"  
76 }  
77 },  
78 {  
79     "fullUrl": "http://localhost:4080/Observation/71bebf70-9e8f-41db-adbc-a4023b017ada",  
80     "search": {  
81         "mode": "match"  
82     },  
83     "resource": {  
84         "resourceType": "Observation",  
85         "meta": {  
86             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST100bservation",  
87             "versionId": "5545a43e-324e-4a73-b5db-9f09e9a2f238",  
88             "lastUpdated": "2021-05-06T09:04:47.558+00:00"  
89         },  
90         "status": "final",  
91         "code": {  
92             "coding": [  
93             {  
94                 "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-clinical-findings.html",  
95                 "code": "161891005"  
96             }  
97             ]  
98         },  
99         "subject": {  
100             "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"  
101         },  
102         "effectiveDateTime": "2021-03-06",  
103         "performer": [  
104         {  
105             "reference":  
                "http://localhost:4080/Practitioner/b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3"  
106         }  
107     ]  
108     }  
109 }
```

```
107     ],
108     "valueString": "Smerter i den nedre del af rygsøjlen",
109     "component": [
110       {
111         "code": {
112           "coding": [
113             {
114               "system": "http://snomed.info/sct",
115               "code": "162473008"
116             }
117           ]
118         },
119         "valueString": "Bevægelse"
120       },
121       {
122         "code": {
123           "coding": [
124             {
125               "system": "http://snomed.info/sct",
126               "code": "162483007"
127             }
128           ]
129         },
130         "valueString": "Hvile"
131       },
132       {
133         "code": {
134           "coding": [
135             {
136               "system": "http://snomed.info/sct",
137               "code": "42752001"
138             }
139           ]
140         },
141         "valueString": "Vides ikke, har dog været i haven"
142       },
143       {
144         "code": {
145           "coding": [
146             {
147               "system": "http://snomed.info/sct",
148               "code": "385634002"
149             }
150           ]
151         },
152         "valueString": "Smerter er blevet værre og værre igennem den sidste md."
153       }
154     ],
155     "id": "71bebf70-9e8f-41db-adbc-a4023b017ada"
156   }
157 },
158 {
159   "fullUrl": "http://localhost:4080/Composition/ca7bfb19-fbd3-437c-bcdb-8949619cb3a0",
160   "search": {
161     "mode": "match"
162   },
163   "resource": {
```

```

164     "resourceType": "Composition",
165     "meta": {
166       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Summary",
167       "versionId": "aeeddd5b-ce40-4ec6-899f-850e8a17c768",
168       "lastUpdated": "2021-05-06T08:56:50.333+00:00"
169     },
170     "status": "final",
171     "type": {
172       "coding": [
173         {
174           "system": "http://snomed.info/sct",
175           "version": "Danish Edition 2021 03 31",
176           "code": "422735006",
177           "display": "Summary clinical document (record artifact)"
178         }
179       ]
180     },
181     "subject": {
182       "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
183     },
184     "date": "2019-03-09",
185     "author": [
186       {
187         "reference":
188           "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"
189       },
190     ],
191     "title": "Journalnotat",
192     "event": [
193       {
194         "code": [
195           {
196             "coding": [
197               {
198                 "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
199                 "code": "/DC619M/"
200               }
201             ]
202           }
203         ],
204         "detail": [
205           {
206             "reference":
207               "http://localhost:4080/Condition/fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd30"
208           }
209         ],
210       },
211     ],
212     "section": [
213       {
214         "text": {
215           "status": "generated",
216           "div": "<div xmlns=\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">75-årig mand
217             diagnosticeret med prostatakræft med spredning til knoglerne. Foretaget
218             hormonbehandling med kirurgisk kastration. God respons på behandling.
219             PSA faldet fra 200 ng/ml til 0.8 ng/ml. Fortsat kontrol hos egen læge
220             fremadrettet.</div>"

```

```
215         },
216         "entry": [
217             {
218                 "reference":
219                     "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
220             }
221         ],
222         "id": "ca7bfb19-fbd3-437c-bcdb-8949619cb3a0"
223     }
224 },
225 {
226     "fullUrl": "http://localhost:4080/Condition/fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd3a0",
227     "search": {
228         "mode": "match"
229     },
230     "resource": {
231         "resourceType": "Condition",
232         "meta": {
233             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Condition",
234             "versionId": "5a9e2b02-ecd2-46d2-8fbd-8a4e2038cac0",
235             "lastUpdated": "2021-05-06T08:56:47.127+00:00"
236         },
237         "code": {
238             "coding": [
239                 {
240                     "system": "http://hl7.org/fhir/sid/icd-10",
241                     "code": "/DC619M/"
242                 }
243             ]
244         },
245         "subject": {
246             "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
247         },
248         "onsetDateTime": "2018-03-24",
249         "asserter": {
250             "reference":
251                 "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"
252         },
253         "id": "fd2695cb-3b18-458f-844c-22c79fbcd3a0"
254     }
255 },
256 {
257     "fullUrl":
258         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d",
259     "search": {
260         "mode": "match"
261     },
262     "resource": {
263         "resourceType": "DiagnosticReport",
264         "meta": {
265             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
266             "versionId": "34690515-eeb5-4f3b-8448-32094a4060da",
267             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:47.833+00:00"
268         },
269         "status": "final",
```

```
269     "code": {
270       "coding": [
271         {
272           "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
273           "code": "WKBGW19XX"
274         }
275       ]
276     },
277     "subject": {
278       "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
279     },
280     "effectiveDateTime": "2018-03-09",
281     "resultsInterpreter": [
282       {
283         "reference":
284           "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
285       },
286     ],
287     "imagingStudy": [
288       {
289         "reference":
290           "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
291       },
292     ],
293     "conclusion": "M1: Der er metastaser (spredning til knogler eller andre organer)",
294     "conclusionCode": [
295       {
296         "coding": [
297           {
298             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
299             "code": "261928007"
300           }
301         ]
302       },
303     ],
304     "id": "7c5bb990-d53c-44c6-9e8c-51efc964902d"
305   }
306 },
307 {
308   "fullUrl":
309     "http://localhost:4080/ImagingStudy/0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99",
310   "search": {
311     "mode": "match"
312   },
313   "resource": {
314     "resourceType": "ImagingStudy",
315     "meta": {
316       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
317       "versionId": "a6d82560-db93-4874-82a7-520e2806afe9",
318       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:45.625+00:00"
319     },
320     "identifier": [
321       {
322         "type": {
323           "coding": [
324             {
325               "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
```

```

323       "code": "ACSN"
324     }
325   ]
326 },
327   "system": "urn:dicom:uid",
328   "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
329 }
330 ],
331 "status": "available",
332 "modality": [
333   {
334     "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
335       sect_CID_29.html",
336     "code": "NM"
337   }
338 ],
339 "subject": {
340   "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
341 },
342 "interpreter": [
343   {
344     "reference":
345       "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
346   },
347   "endpoint": [
348     {
349       "reference":
350         "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
351     },
352     "location": {
353       "reference":
354         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
355     },
356     "reasonCode": [
357       {
358         "coding": [
359           {
360             "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
361             "code": "DZ031N"
362           }
363         ]
364       }
365     ],
366     "series": [
367       {
368         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
369         "modality": {
370           "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
371             sect_CID_29.html",
372           "code": "NM"
373         },
374         "bodySite": {
375           "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
376           "code": "181422007"
377         }
378       }
379     ]
380   }
381 ],
382 "series": [
383   {
384     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
385     "modality": {
386       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
387         sect_CID_29.html",
388       "code": "NM"
389     },
390     "bodySite": {
391       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
392       "code": "181422007"
393     }
394   }
395 ],
396 "series": [
397   {
398     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
399     "modality": {
400       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
401         sect_CID_29.html",
402       "code": "NM"
403     },
404     "bodySite": {
405       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
406       "code": "181422007"
407     }
408   }
409 ],
410 "series": [
411   {
412     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
413     "modality": {
414       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
415         sect_CID_29.html",
416       "code": "NM"
417     },
418     "bodySite": {
419       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
420       "code": "181422007"
421     }
422   }
423 ],
424 "series": [
425   {
426     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
427     "modality": {
428       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
429         sect_CID_29.html",
430       "code": "NM"
431     },
432     "bodySite": {
433       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
434       "code": "181422007"
435     }
436   }
437 ],
438 "series": [
439   {
440     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
441     "modality": {
442       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
443         sect_CID_29.html",
444       "code": "NM"
445     },
446     "bodySite": {
447       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
448       "code": "181422007"
449     }
450   }
451 ],
452 "series": [
453   {
454     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
455     "modality": {
456       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
457         sect_CID_29.html",
458       "code": "NM"
459     },
460     "bodySite": {
461       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
462       "code": "181422007"
463     }
464   }
465 ],
466 "series": [
467   {
468     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
469     "modality": {
470       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
471         sect_CID_29.html",
472       "code": "NM"
473     },
474     "bodySite": {
475       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
476       "code": "181422007"
477     }
478   }
479 ],
480 "series": [
481   {
482     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
483     "modality": {
484       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
485         sect_CID_29.html",
486       "code": "NM"
487     },
488     "bodySite": {
489       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
490       "code": "181422007"
491     }
492   }
493 ],
494 "series": [
495   {
496     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
497     "modality": {
498       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
499         sect_CID_29.html",
500       "code": "NM"
501     },
502     "bodySite": {
503       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
504       "code": "181422007"
505     }
506   }
507 ],
508 "series": [
509   {
510     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
511     "modality": {
512       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
513         sect_CID_29.html",
514       "code": "NM"
515     },
516     "bodySite": {
517       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
518       "code": "181422007"
519     }
520   }
521 ],
522 "series": [
523   {
524     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
525     "modality": {
526       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
527         sect_CID_29.html",
528       "code": "NM"
529     },
530     "bodySite": {
531       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
532       "code": "181422007"
533     }
534   }
535 ],
536 "series": [
537   {
538     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
539     "modality": {
540       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
541         sect_CID_29.html",
542       "code": "NM"
543     },
544     "bodySite": {
545       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
546       "code": "181422007"
547     }
548   }
549 ],
550 "series": [
551   {
552     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
553     "modality": {
554       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
555         sect_CID_29.html",
556       "code": "NM"
557     },
558     "bodySite": {
559       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
560       "code": "181422007"
561     }
562   }
563 ],
564 "series": [
565   {
566     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
567     "modality": {
568       "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
569         sect_CID_29.html",
570       "code": "NM"
571     },
572     "bodySite": {
573       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
574       "code": "181422007"
575     }
576   }
577 ],
578 "series": [
579   {
580     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
581     "modality": {
582       "system": "http://dicom
```

```
377         "started": "2018-03-09",
378         "instance": [
379             {
380                 "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
381                 "sopClass": {
382                     "system":
383                         "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
384                         sect_B.5.html#table_B.5-1",
385                     "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
386                 }
387             }
388         ],
389         "id": "0e654e38-afc0-42e1-ae1e-77fe85f1ea99"
390     }
391 },
392 {
393     "fullUrl":
394         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353",
395     "search": {
396         "mode": "match"
397     },
398     "resource": {
399         "resourceType": "DiagnosticReport",
400         "meta": {
401             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
402             "versionId": "9ebad259-4a0a-4d62-b827-3bcd47b84b",
403             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:43.421+00:00"
404         },
405         "status": "final",
406         "code": {
407             "coding": [
408                 {
409                     "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
410                     "code": "UXCD62"
411                 }
412             ]
413         },
414         "subject": {
415             "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
416         },
417         "effectiveDateTime": "2018-03-09",
418         "resultsInterpreter": [
419             {
420                 "reference":
421                     "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
422             }
423         ],
424         "imagingStudy": [
425             {
426                 "reference":
427                     "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
428             }
429         ],
430         "conclusion": "Infektion i urinvejene er udelukket",
431         "conclusionCode": [
```

```
430     {
431         "coding": [
432             {
433                 "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
434                 "code": "25950000"
435             }
436         ]
437     },
438 ],
439 "id": "2d1f4edf-70c3-4cfb-b5ef-72b6ef9e2353"
440 }
441 },
442 {
443     "fullUrl":
444         "http://localhost:4080/ImagingStudy/5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb",
445     "search": {
446         "mode": "match"
447     },
448     "resource": {
449         "resourceType": "ImagingStudy",
450         "meta": {
451             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
452             "versionId": "6aaf12c9-ea14-44ca-89be-b2569e3c8860",
453             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:41.193+00:00"
454         },
455         "identifier": [
456             {
457                 "type": {
458                     "coding": [
459                         {
460                             "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
461                             "code": "ACSN"
462                         }
463                     ],
464                     "system": "urn:dicom:uid",
465                     "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
466                 }
467             },
468             "status": "available",
469             "modality": [
470                 {
471                     "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/cthtml/part16/sect_CID_29.html",
472                     "code": "CT"
473                 }
474             ],
475             "subject": {
476                 "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
477             },
478             "interpreter": [
479                 {
480                     "reference":
481                         "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
482                 }
483             ],
484             "endpoint": [
```



```
485     {
486         "reference":
487             "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
488     },
489     "location": {
490         "reference":
491             "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
492     },
493     "reasonCode": [
494         {
495             "coding": [
496                 {
497                     "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
498                     "code": "DR31"
499                 }
500             ]
501         },
502     ],
503     "series": [
504         {
505             "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
506             "modality": {
507                 "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/sect_CID_29.html",
508                 "code": "CT"
509             },
510             "bodySite": {
511                 "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
512                 "code": "181422007"
513             },
514             "started": "2018-03-09",
515             "instance": [
516                 {
517                     "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
518                     "sopClass": {
519                         "system":
520                             "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/sect_B.5.html#table_B.5-1",
521                         "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
522                     }
523                 }
524             ]
525         },
526     ],
527     "id": "5eedc6e8-1f90-4005-ac2f-02923bda95fb"
528 }
529 },
530 {
531     "fullUrl":
532         "http://localhost:4080/DiagnosticReport/ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7",
533     "search": {
534         "mode": "match"
535     },
536     "resource": {
537         "resourceType": "DiagnosticReport",
538         "meta": {
```

```
538     "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10DiagnosticReport",
539     "versionId": "501931f7-b4a0-4a52-848b-ce681d67f973",
540     "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:38.974+00:00"
541 },
542 "status": "final",
543 "code": {
544   "coding": [
545     {
546       "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
547       "code": "UXMD92"
548     }
549   ]
550 },
551 "subject": {
552   "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
553 },
554 "effectiveDateTime": "2018-03-09",
555 "resultsInterpreter": [
556   {
557     "reference":
558       "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
559   },
560   "imagingStudy": [
561     {
562       "reference":
563         "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
564     },
565     "conclusion": "Størrelse og lokation: T3",
566     "conclusionCode": [
567       {
568         "coding": [
569           {
570             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/clinical-findings",
571             "code": "366292007"
572           }
573         ]
574       }
575     ],
576     "id": "ef79a24d-1bed-4db0-95ef-e96b30fc15b7"
577   }
578 ],
579 {
580   "fullUrl":
581     "http://localhost:4080/ImagingStudy/cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587",
582   "search": {
583     "mode": "match"
584   },
585   "resource": {
586     "resourceType": "ImagingStudy",
587     "meta": {
588       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10ImagingStudyV2",
589       "versionId": "e2ff2353-8d96-447d-baf9-062df2f9f0b5",
590       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:34.422+00:00"
591     },
592     "identifier": [
```

```
592     {
593         "type": {
594             "coding": [
595                 {
596                     "system": "http://terminology.hl7.org/CodeSystem/v2-0203",
597                     "code": "ACSN"
598                 }
599             ]
600         },
601         "system": "urn:dicom:uid",
602         "value": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.40200514.30965937"
603     }
604 ],
605 "status": "available",
606 "modality": [
607     {
608         "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
609             sect_CID_29.html",
610         "code": "MR"
611     }
612 ],
613 "subject": {
614     "reference": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
615 },
616 "interpreter": [
617     {
618         "reference":
619             "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
620     }
621 ],
622 "endpoint": [
623     {
624         "reference":
625             "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
626     }
627 ],
628 "location": {
629     "reference":
630         "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
631 },
632 "reasonCode": [
633     {
634         "coding": [
635             {
636                 "system": "https://medinfo.dk/sks/brows.php",
637                 "code": "DZ031J"
638             }
639         ]
640     }
641 ],
642 "series": [
643     {
644         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.29109107.29203688",
645         "modality": {
646             "system": "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part16/
647                 sect_CID_29.html",
648             "code": "MR"
649         }
650     }
651 ]
```

```
646     },
647     "bodySite": {
648       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/body-site",
649       "code": "181422007"
650     },
651     "started": "2018-03-09",
652     "instance": [
653       {
654         "uid": "1.2.826.0.1.3680043.8.1055.1.20111103112244831.30826609.78057758",
655         "sopClass": {
656           "system":
657             "http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/
658               sect_B.5.html#table_B.5-1",
659           "code": "1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7"
660         }
661       }
662     ],
663     "id": "cb2a1dd2-aba7-48bd-817f-0d7bad2ed587"
664   }
665 },
666 {
667   "fullUrl": "http://localhost:4080/Endpoint/08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07",
668   "search": {
669     "mode": "match"
670   },
671   "resource": {
672     "resourceType": "Endpoint",
673     "meta": {
674       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Endpoint",
675       "versionId": "8c21ea6e-1c4e-427b-8bea-f2ae9d4cde3d",
676       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:29.652+00:00"
677     },
678     "status": "active",
679     "connectionType": {
680       "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-connection-type",
681       "code": "dicom-c-get"
682     },
683     "payloadType": [
684       {
685         "coding": [
686           {
687             "system": "http://hl7.org/fhir/ValueSet/endpoint-payload-type",
688             "code": "dcm"
689           }
690         ]
691       }
692     ],
693     "address": "www.dicomserver.co.uk",
694     "id": "08a3e9a0-80b4-4e51-8907-59216b0e6d07"
695   }
696 },
697 {
698   "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4",
699   "search": {
700     "mode": "match"
701   }
```

```

702 },
703 "resource": {
704   "resourceType": "Location",
705   "meta": {
706     "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
707     "versionId": "e1b8fcb9-e0ed-4182-92dd-5c81f8a79e3f",
708     "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:26.570+00:00"
709   },
710   "identifier": [
711     {
712       "system": "https://sundhedsdatastyrelsen.dk/da/registre-og-services/om-sor",
713       "value": "77777"
714     }
715   ],
716   "name": "Helledie Kiropraktisk Klinik",
717   "id": "f2f3be96-aa6f-441e-be0e-d6d34f1dd4f4"
718 }
719 },
720 {
721   "fullUrl": "http://localhost:4080/Location/bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4",
722   "search": {
723     "mode": "match"
724   },
725   "resource": {
726     "resourceType": "Location",
727     "meta": {
728       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10LocationV2",
729       "versionId": "221e179d-4d73-4ba0-a5a1-5671c15760a5",
730       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:24.407+00:00"
731     },
732     "name": "Aalborg UH",
733     "id": "bf9848a5-43f2-4c67-a17f-57260044b2c4"
734   }
735 },
736 {
737   "fullUrl": "http://localhost:4080/Patient/6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643",
738   "search": {
739     "mode": "match"
740   },
741   "resource": {
742     "resourceType": "Patient",
743     "meta": {
744       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Patient",
745       "versionId": "60c9a5a4-8489-489e-ac09-7edb1e923855",
746       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:21.713+00:00"
747     },
748     "identifier": [
749       {
750         "use": "official",
751         "type": {
752           "coding": [
753             {
754               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
755               "code": "NNDNK"
756             }
757           ]
758         }
759       }
760     ]
761   }
762 },

```

```
759         "system": "urn:oid:1.2.208.176.1.2",
760         "value": "120446-7891"
761     }
762 ],
763     "name": [
764         {
765             "family": "Hansen",
766             "given": "Jørgen",
767         }
768     ],
769     "id": "6559bdf0-90fe-4c2d-8ced-4498fd649643"
770 }
771 },
772 {
773     "fullUrl":
774         "http://localhost:4080/Practitioner/943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3",
775     "search": {
776         "mode": "match"
777     },
778     "resource": {
779         "resourceType": "Practitioner",
780         "meta": {
781             "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
782             "versionId": "ee2bca59-8129-44df-a824-627eff31b4d5",
783             "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:19.142+00:00"
784         },
785         "identifier": [
786             {
787                 "type": {
788                     "coding": [
789                         {
790                             "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
791                             "code": "MD"
792                         }
793                     ]
794                 },
795                 "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
796                 "value": "01Y6F"
797             }
798         ],
799         "name": [
800             {
801                 "family": "Jeppesen",
802                 "given": "Klaus",
803             }
804         ],
805         "id": "943241d3-82c2-4315-a2ff-ada16b4e37b3"
806     }
807 },
808 {
809     "fullUrl":
810         "http://localhost:4080/Practitioner/01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f",
811     "search": {
812         "mode": "match"
813     },
814     "resource": {
815         "resourceType": "Practitioner",
```

```
814     "meta": {
815       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
816       "versionId": "e1db99b9-1e74-4139-81ea-d216425fc27d",
817       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:16.824+00:00"
818     },
819     "identifier": [
820       {
821         "type": {
822           "coding": [
823             {
824               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
825               "code": "MD"
826             }
827           ]
828         },
829         "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
830         "value": "02Y8F"
831       }
832     ],
833     "name": [
834       {
835         "family": "Poulsen",
836         "given": "Ulf",
837       }
838     ],
839     "id": "01f6ea26-30ed-4214-aabb-dbaea662e14f"
840   }
841 },
842 {
843   "fullUrl":
844     "http://localhost:4080/Practitioner/b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3",
845   "search": {
846     "mode": "match"
847   },
848   "resource": {
849     "resourceType": "Practitioner",
850     "meta": {
851       "profile": "http://example.org/fhir/StructureDefinition/ST10Practitioner",
852       "versionId": "a74a9aff-0705-45bc-a5ae-d58da528891c",
853       "lastUpdated": "2021-05-06T08:47:13.792+00:00"
854     },
855     "identifier": [
856       {
857         "type": {
858           "coding": [
859             {
860               "system": "http://hl7.org/fhir/R4/valueset-identifier-type.html",
861               "code": "MD"
862             }
863           ]
864         },
865         "system": "https://autregweb.sst.dk/authorizationsearch.aspx",
866         "value": "05Y9F"
867       }
868     ],
869     "name": [
870       {
```

```
870         "family": "Rasmussen",
871         "given": "Alexandra",
872     }
873 ],
874     "id": "b1fa2927-a3d3-4fdf-b28f-58a875a1b8c3"
875 }
876 }
877 ],
878 "total": 17,
879 "link": [
880     {
881         "relation": "self",
882         "url": "http://localhost:4080/?_sort=-_lastUpdated&_count=20&_skip=0"
883     }
884 ],
885 "id": "8ced8230-cfc3-4efc-8e0b-c627a3d5c832"
886 }
```


Tilladelser G

G.1 Tilladelse for anvendelse af screenshots fra ClinicCare

Tom Søndergaard Pedersen <tospe@eg.dk>

sø 23-05-2021 11:41

Til: Sille Lund Thomsen <slth16@student.aau.dk>;

Hej Sille

Tak for din henvendelse.

Vi bekræfter hermed at det er ok at I bruger de fremsendte screenshot i Jeres rapport som bilag.

Held og lykke med den.

PS: hvis der findes et summery af opgaven efter aflevering vil jeg meget gerne se den. Pft.

Venlig hilsen

Tom Søndergaard Pedersen

Manager, Development
EG Healthcare Udvikling

EG A/S · Dusager 25 · 8200 Aarhus N

T: +45 7013 2211 · D: +45 7260 1660

F: +45 7013 2299 · M: +45 2518 6171

E-mail: tom.s.pedersen@eg.dk · web: www.eg.dk

