

Analyse af arketypers anvendelighed i forbindelse med sundhedsfagligt indhold i EPJ



AALBORG UNIVERSITET

Sundhedsteknologi
10. semester
Forår 2008

Berit Fabricius
Gruppe 1087c

Titel:

**Analyse af arketypers anvendelighed i forbindelse med
sundhedsfagligt indhold i EPJ**

Projektperiode:

10. semester
1. februar - 2. juni 2008

Projektgruppe:

Berit Fabricius
gruppe 08gr1087c

Vejleder:

Pia Elberg

Antal kopier: 3

Hovedrapport sideantal: 92

Total sideantal: 148

SYNOPSIS

I Danmark er der fokus på udvikling af sundhedsfagligt indhold i EPJ, og det er foreslået, at det internationale koncept, arketyper, kan være anvendelig til udvikling af SFI og strukturering af eksisterende SFI-materiale. Derfor undersøges i dette projekt hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ.

Dette gøres ved at analysere, hvad hvert af begreberne arketyper og SFI omfatter, hvorefter relationen imellem disse begreber sammenfattes.

Det konkluderes, at *openEHR* arketyper er anvendelige i forbindelse med den delmængde af SFI, der omfatter struktur og betydning af data i EPJ samt standardiserede ind- og uddatasæt fra EPJ. For de øvrige SFI-aspekter såsom arbejdsgange, beslutningsregler og de forskellige SFI-aspekters repræsentation på EPJ-systemers brugergrænseflade skal det undersøges, hvorledes disse kan udtrykkes.

For at kunne realisere udvikling og anvendelse af de forskellige SFI-aspekter i praksis er det nødvendigt at identificere og udvælge egnede SFI-formater samt overveje, hvorledes SFI-arbejdet kan organiseres på lokalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau.

Title:

**Analysis of the applicability of archetypes regarding
standardized clinical content for EHR-systems**

Project period:

10th semester
February 1st - June 2nd, 2008

Project group:

Berit Fabricius
group 08gr1087c

Supervisor:

Pia Elberg

Number of copies: 3

Main report, number of pages:

92

Total number of pages: 148

ABSTRACT

In Denmark the development of standardized clinical content for EHR-systems is in focus, and it has been suggested, that the international concept, archetypes, could be useful for development of standardized clinical content and for structuring existing clinical content specifications. For this reason, the applicability of archetypes to express standardized clinical content for EHR-systems is examined in this project.

This is done by analyzing what each of the concepts archetypes and standardized clinical content covers, after which the relations between those concepts are summarized.

It is concluded that *openEHR* archetypes are useful to express the subset of standardized clinical content which include structure and semantics of data in EHR, and standardised clinical datasets. Regarding other aspects of standardized clinical content, such as workflow, decision rules, and how the standardized clinical content is represented on the user interface, it must be examined how these can be expressed.

To be able to realise development and application of the different aspects of standardized clinical content, it is necessary to identify and select suitable formats for the standardized clinical content specifications, and to consider how to organize the development at local, regional, national, and international level.

Forord

Denne rapport er udarbejdet af Berit Fabricius (gruppe 1087c) på 10. semester i uddannelsen til civilingeniør i sundhedsteknologi med speciale i medicinsk informatik på Aalborg Universitet i foråret 2008. Temaet for dette semester er "sundhedsteknologi.

Rapporten er udarbejdet på baggrund af, at der i Danmark aktuelt er stort fokus på sundhedsfagligt indhold (SFI) i EPJ, at det er foreslået, at arketyper kan være anvendelige i denne forbindelse, samt at der i regi af Digital Sundhed (SDSD) er igangsat et arketype proof-of-concept projekt, der skal afprøve arketyperns anvendelighed i en dansk kontekst. Rapporten er udarbejdet med henblik på at bidrage med viden om, hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ, baseret på en analyse af, hvad hvert af begreberne "arketyper" og "sundhedsfagligt indhold" omfatter. Rapporten henvender sig til Digital Sundhed, leverandører af it til sundhedssektoren, ansatte i de danske regioner, som arbejder med sundhedsfagligt indhold i EPJ, vejledere, medstuderende og andre med interesse for udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold i EPJ og anvendelse af arketyper i denne forbindelse.

Der rettes en tak til CSC Scandihealth A/S, som projektet er udarbejdet i samarbejde med, og som har bidraget med input til problemstillingen og til at formidle kontakt til centrale aktører på SFI-området i Danmark. En særlig tak rettes i den forbindelse til læge og chefarkitekt John Møller-Jensen for et stort engagement og værdifulde diskussioner af problemstillingen gennem projektet og for konkrete eksempler på SFI-skabeloner fra CSC's systemer. Ligeledes rettes en tak til læge og sundhedsinformatiker Gert Galster, SundIT, for diskussion af problemstillingen gennem projektet og til chefkonsulent Kirsten Bredegaard, Digital Sundhed for deltagelse i interview og for materiale om Digital Sundheds proof-of-concept projekter om arketyper og SFI. Desuden rettes en tak til udviklingskonsulent Inga Hjuler og teamleder Judith Lørup Rindom fra Region Hovedstadens SFI-team for SFI-materiale fra Region Hovedstaden. Endelig rettes en tak til lektor Stig Kjær Andersen, Aalborg Universitet for mulighed for deltagelse i "Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper" den 19.- 20. maj 2008 i København og til min vejleder, lektor Pia Elberg, Aalborg Universitet for kyndig vejledning igennem projektperioden.

Berit Fabricius

Indhold

1	Problemstilling	1
1.1	Problemformulering	4
2	Metode	5
2.1	Overblik	5
2.2	Arketyper	5
2.3	Sundhedsfagligt indhold	7
2.4	Syntese	9
3	Arketyper i forbindelse med softwareudvikling	11
3.1	Betydning af begrebet "arketype" og anvendelser af begrebet	11
3.2	Arlow og Neustadts arketype-koncept	12
3.3	Beales arketype-koncept	16
3.4	Delkonklusion	27
4	<i>openEHR</i> arketyper	31
4.1	Hvad er <i>openEHR</i>	31
4.2	<i>openEHR</i> 's definition af en EPJ	31
4.3	Semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer	32
4.4	Overblik over <i>openEHR</i> arkitektur	33
4.5	<i>openEHR</i> referencemodel - typer af information og lagring af denne i EPJ	34
4.6	<i>openEHR</i> arketyper - opbygning og betydning af information i EPJ	43
4.7	<i>openEHR</i> templates - inddata i EPJ	49
4.8	<i>openEHR</i> queries - uddata fra EPJ	50
4.9	Delkonklusion	51
5	Sundhedsfagligt Indhold (SFI)	55
5.1	Mål og ambitioner for EPJ i Danmark	55
5.2	Sundhedsfagligt indhold i EPJ	56
5.3	SFI-begrebets oprindelse	57
5.4	Forskellige opfattelser af SFI-begrebet	58

5.5	SFI og standardisering af kliniske processer	63
5.6	SFI og standardisering og strukturering af klinisk dokumentation	64
5.7	Delkonklusion	67
6	Syntese - relationer mellem arketyper og SFI	69
6.1	Relationer mellem Beales arketype-begreb og SFI	69
6.2	Relationer mellem Beales arketypebegreb og <i>openEHR</i> arketyper	71
6.3	Relationer mellem <i>openEHR</i> arketyper og SFI	72
6.4	Sammenfatning af relationer mellem arketyper og SFI	74
7	Diskussion	77
7.1	Fastlæggelse af mål og ambitioner for SFI-udvikling	77
7.2	SFI-formater	78
7.3	Organisering af SFI-arbejdet	79
8	Konklusion	81
8.1	Arketype-begrebet	81
8.2	SFI-begrebet	83
8.3	Arketypers anvendelighed til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ	84
	Litteraturliste	86
	Appendiks	93
A	Vidensindsamling via deltagelse i seminarer, workshops og møder	93
B	Interview med Kirsten Bredegaard	95
C	SFI litteraturreview	113
	Bilag	127
I	SFI-skabeloner [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]	127
II	SFI-elementer og -typer [Region Hovedstaden, 2008]	133
III	Slides fra SFI-forelæsning v. Gert Galster	137
IV	Eksempel på <i>openEHR</i> arketype i grafisk og ADL format	141

Problemstilling

I dette kapitel præsenteres baggrunden for dette projekt, som tager udgangspunkt i, at der i Danmark er stort fokus på udvikling af sundhedsfagligt indhold (SFI) i EPJ, og at det er foreslået, at det internationale koncept, arketyper, kan være anvendelige i denne forbindelse. På nuværende tidspunkt er der dog ikke publiceret viden om, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med SFI, herunder hvilke SFI-aspekter, det er muligt at udtrykke i disse arketyper. Derfor undersøges det i dette projekt, hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ.

I Danmark er der i forbindelse med EPJ-udvikling stort fokus på udvikling af sundhedsfagligt indhold (SFI) i EPJ. I et eksternt review i 2007 af det hidtidige EPJ-arbejde i Danmark blev det vurderet, at udarbejdelse af SFI vil være:

... en national forudsætning for en tættere samarbejdende sundhedssektor. Dette arbejde skal derfor, efter Deloitte's vurdering, ikke sættes i stå, men fortsættes for at kunne understøtte den mere langsigtede udvikling, dog langt tættere koordineret, end tilfældet har været hidtil
[Deloitte, 2007]

På nuværende tidspunkt medio 2008 afholdes der jævnligt terminologi- og SFI workshops i regi af Digital Sundhed, i de danske regioner er flere SFI-projekter i gang eller under opstart, og i regi af Digital Sundhed er der igangsat et stifinderprojekt omhandlende hvilke behov, der er for national koordinering på SFI-området [SDSD, 2008c].

I Danmark er arbejdet med SFI indtil nu blevet varetaget på regionalt niveau. Det mest omfattende af disse projekter er foregået i Region Hovedstaden. [Deloitte, 2007] Her er der i projektet SFI-Hovedstaden fra 2005 til 2007 blevet udarbejdet SFI-materiale, der omfatter cirka 600 standardpatientforløb, 4000 standardplaner (1000 uden redundans), 5000 standardaktiviteter (1200 uden redundans) samt et ukendt antal standardresultater. [Rindum, 2007]

Dette omfattende SFI-materiale er udtrykt i kliniknære flowdiagrammer og tabeller i worddokumenter og er ikke direkte anvendeligt til implementering i EPJ, idet materialet er præget af "klinisk righoldhed, redundans og manglende præcision" [Rindum, 2007].

I Region Hovedstaden er der fokus på at få videreudviklet det eksisterende SFI-materiale, så det bliver anvendeligt til implementering i EPJ, samt at analysere hvilke yderligere SFI-aspekter, det skal være muligt at udtrykke, og identificere egnede formater til dette formål. SFI skal udtrykkes i

et teknologiafhængigt, åbent SFI-format, hvorved SFI-specifikationer kan anvendes i forskellige EPJ-applikationer. Et sådant SFI-format benævnes derfor "portabel SFI". [Galster og Rindum, 2008] [Galster og Rindum, 2008].

I Danmark er der et ønske om at koordinere SFI-arbejdet på nationalt niveau. Dette ønske er udtrykt fra Digital Sundhed, regioner, EPJ-leverandører og private konsulenter [SDSD, 2008c]. I det eksterne EPJ-review fra 2007 af det hidtidige EPJ-arbejde i Danmark blev det også vurderet, at SFI-arbejdet skulle forankres på nationalt plan, idet udarbejdelse af SFI er en ressourcekrævende proces og ikke meningsfuldt kan løftes regionsvis [Deloitte, 2007].

Den nationale forankring af SFI-arbejdet kunne eventuelt udmøntes i et nationalt SFI-bibliotek, som regionerne kunne bidrage til og benytte frem for at udvikle SFI-specifikationer tilsvarende de, der allerede er udviklet andetsteds:

Det som kunne være drømmen for mange er, at vi på sigt har et nationalt repository, hvor folk lægger SFI ind rundt omkring hvor det bliver lavet, og lægger det ind i et prædefineret format med bestemte standarder, og det betyder, at man faktisk kan bruge fra dette bibliotek.
[Bredegaard, 2008]

I et nationalt SFI-bibliotek skal SFI-materialet være let tilgængeligt; SFI-materialet skal være på en form, så det er muligt at søge efter det, der er behov for, og SFI-materialet skal være vedligeholdt [Bredegaard, 2008]. På nuværende tidspunkt er der dog ikke defineret nærmere, hvad et nationalt SFI-bibliotek skulle indeholde.

Hvilke SFI-specifikationer, der er behov for, må dog nødvendigvis være afhængig af hvilke mål og ambitioner, der er for EPJ, eftersom SFI er den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ. Hermed er der også basis for forskellige opfattelser af, hvad SFI-begrebet konkret omfatter, afhængig af hvilke mål og ambitioner for EPJ, SFI skal understøtte.

I National Strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 opstilles en række mål og ambitioner for digitalisering af sundhedsvæsenet i Danmark, hvilket blandt andet omfatter overgang fra papirbaserede til elektroniske patientjournaler. Digitalisering kan ifølge strategien understøtte udveksling og genbrug af patientdata mellem sundhedsprofessionelle i forbindelse med det enkelte patientforløb og ved anvendelse af data til sekundære formål, give overblik over den enkelte patients forløb og status, stille klinisk beslutningsstøtte til rådighed og understøtte effektive arbejdsgange [SDSD, 2007].

Hvis disse mål og ambitioner skal kunne realiseres, er de eksisterende SFI-specifikationer i Region Hovedstaden ikke tilstrækkelige, idet disse primært fokuserer på standardaktiviteter og resultatudfaldsrum og eksempelvis ikke indeholder noget om præsentation af data i oversigter [Møller-Jensen, 2007]. Det er nødvendigt at analysere nærmere hvilke SFI-specifikationer, der er behov for at indbygge i EPJ, hvis ovenstående ambitioner skal realiseres. Der er altså behov for en analyse af, hvad SFI-begrebet omfatter i relation mål og ambitioner med EPJ, hvilket vil kunne bidrage til en fælles forståelse af SFI-begrebet i

Danmark.

Med hensyn til spørgsmålet om, hvorledes SFI kan udtrykkes i et format, der er egnet til direkte implementering i EPJ, altså et maskinlæsbart format, så har der internationalt, parallelt med udviklingen af SFI i Danmark, været fokus på de såkaldte arketyper til modellering af det kliniske indhold i EPJ.

I *openEHR* har der gennem de sidste 10 år været fokus på, hvorledes klinisk indhold i EPJ kan modelleres på standardiseret og maskinlæsbar vis i arketyper. Dette arketypesprog er blevet CEN-standardiseret som en del af CEN 13606 standarden [CEN, 2006] og er på vej til at blive en ISO-standard [ISO, 2008].

Det er i Danmark foreslået, at arketyper kan være anvendelige i forbindelse med udvikling og deling af SFI [Bernstein, 2008] [Bredegaard, 2008], og i Danmark er der i regi af Digital Sundhed igangsat et arketype proof-of-concept projekt, hvor det skal afprøves, om arketype-formatet er anvendeligt i en dansk kontekst [SDSD, 2008a] [Bredegaard, 2008]. Projektet skal forløbe i tre spor [Tvede, 2008]:

- Spor 1: Teknisk afprøvning. I dette spor skal deltagende EPJ-leverandører afprøve, om arketype-formatet teknisk set er anvendeligt i en dansk kontekst ved at importere 5-10 eksisterende arketyper i deres EPJ-systemer. Det skal i denne forbindelse forsøges "at importere og implementere arketyperne, så de bliver et integreret element i det eksisterende EPJ-system" [SDSD, 2008b]. Det er krav til leverandørerne, at arketyperne skal komme fra *openEHR*, at de via digital teknik skal overføres til leverandørens EPJ-system i Danmark, og at der efterfølgende skal udarbejdes en testrapport, som beskriver forløbet med import og anvendelse af arketyper i EPJ-systemet [SDSD, 2008b].
- Spor 2: Udvikling af danske arketyper. I dette spor, skal der udvikles 5-10 arketyper ud fra eksisterende dansk SFI-materiale ved hjælp af værktøjer fra *openEHR*.
- Spor 3: Nationalisering af internationale arketyper. I dette spor skal arketyper fra *openEHR* arketyper sammenlignes med danske arketyper, og det skal vurderes, om arketyper fra *openEHR* kan anvendes i Danmark.

I arketype-projektet i regi af Digital Sundhed udvælges der altså dele af det dansk udviklede SFI-materiale, og det afprøves, om det er muligt at udtrykke disse SFI-specifikationer i arketyper. Som tidligere nævnt repræsenterer det nuværende SFI-materiale sandsynligvis kun en delmængde af de SFI-aspekter, der er behov for at udtrykke og indbygge i EPJ. Hermed er der ud over Digital Sundheds konkrete afprøvning behov for en mere generel analyse af, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med sundhedsfagligt indhold i EPJ, som også inddrager de SFI-aspekter, der endnu ikke er udtrykt i det eksisterende SFI-materiale.

1.1 Problemformulering

I Danmark er der stort fokus på udvikling af sundhedsfagligt indhold (SFI) i EPJ, og det er foreslået, at det internationale koncept, arketyper, kan være anvendelige i denne forbindelse. På nuværende tidspunkt er der dog ikke publiceret viden om, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med SFI, herunder hvilke forskellige SFI-aspekter det er muligt at udtrykke i disse arketyper.

I regi af Digital Sundhed er der igangsat et proof-of-concept arketype-projekt, der skal vurdere, om *openEHR* arketyper er anvendelige i Danmark. Dette projekt fokuserer på, om arketype-formatet teknisk set er anvendeligt i en dansk kontekst, om eksisterende dansk SFI-materiale kan udtrykkes i arketyper, og om internationalt udviklede arketyper er anvendelige i Danmark. Idet det eksisterende SFI-materiale sandsynligvis kun repræsenterer en delmængde af de SFI-aspekter, der er behov for at udtrykke og implementere i EPJ, er der behov for en mere generel analyse af, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med sundhedsfagligt indhold i EPJ.

På denne baggrund opstilles følgende problemformulering, som besvares i dette projekt:

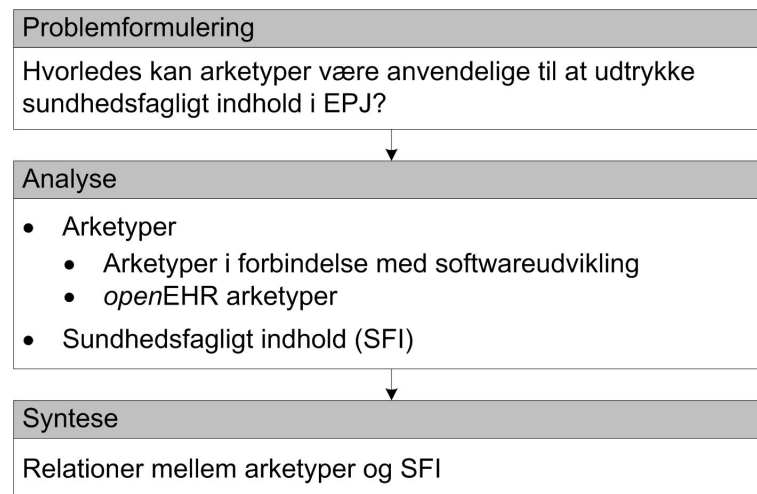
**Hvorledes kan arketyper være anvendelige til
at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ?**

Metode

I dette kapitel præsenteres den anvendte metode. For at besvare hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ analyseres først, hvad hvert af begreberne arketyper og sundhedsfagligt indhold omfatter, hvorefter relationer mellem disse begreber sammenfattes. Analysen af arketype-begrebet omfatter en overordnet analyse af anvendelsen af arketype-begrebet i forbindelse med softwareudvikling samt en analyse af *openEHR* arketyper, som er et konkret eksempel på anvendelse af arketyper i forbindelse med EPJ. Analysen af SFI-begrebet omfatter en analyse af de forskellige opfattelser af SFI-begrebet i Danmark.

2.1 Overblik

Et overblik over den anvendte metode er illustreret på figur 2.1. Som illustreret besvares problemformuleringen ved først at analysere, hvad begreberne arketyper og SFI omfatter, hvorefter relationer mellem arketyper og SFI sammenfattes. I de følgende afsnit beskrives hvert af punkterne i figur 2.1.



Figur 2.1: Oversigt over den anvendte metode til besvarelse af problemformuleringen.

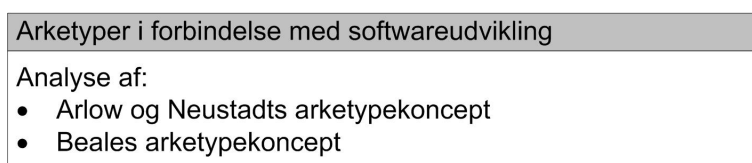
2.2 Arketyper

Analysen af, hvad arketype-begrebet omfatter, er som illustreret på figur 2.1 opdelt i to dele. Dels en overordnet analyse af anvendelsen af arketype-begrebet i forbindelse med softwareudvikling, dels en analyse af *openEHR* arketyper, som er et konkret eksempel på anvendelse af arketyper i forbindelse med EPJ.

2.2.1 Arketyper i forbindelse med softwareudvikling

For at analysere hvad begrebet arketyper omfatter i forbindelse med softwareudvikling, blev der søgt efter litteratur om arketyper. Følgende to centrale kilder om anvendelse af begrebet "arketyper" i forbindelse med softwareudvikling blev identificeret, og det blev valgt at analysere disse, hvilket også er illustreret på figur 2.2:

- Arlow og Neustadt [2004] har beskrevet et koncept omkring anvendelse af arketyper i forbindelse med softwareudvikling i forretningsverdenen (køb og salg af produkter og ydelser).
- Beale [2001] har beskrevet et koncept omkring anvendelse af arketyper i forbindelse med udvikling af sundhedsinformatisk software, som adskiller modelleringen af den domænespecifikke viden fra modelleringen af selve informationssystemet.



Figur 2.2: Metode til at analysere hvad begrebet "arketyper" omfatter i forbindelse med softwareudvikling.

Fælles for ovenstående koncepter om anvendelse af arketyper er, at de ikke er begrænset til de specifikke domæner, for hvilke arketype-koncepterne er beskrevet - det er generelle ideer, som også vil kunne anvendes inden for andre domæner. Herved er begge arketype-koncepter anvendelige på et generelt plan i forbindelse med softwareudvikling.

Viden om Arlow og Neustadts arketype-koncept blev opnået via en lærebog om dette [Arlow og Neustadt, 2004]. Viden om Beales arketype-koncept blev opnået via litteratur, som er tilgængelig via *openEHR*'s hjemmeside, der indeholder en side med publikationer om arketyper [*openEHR*, 2007a].

2.2.2 *openEHR* arketyper

openEHR er en konkret anvendelse af Beales arketype-koncept i forbindelse med EPJ. I *openEHR* arketyper modelleres sundhedsfaglig viden, som skal anvendes af EPJ-systemer for at sikre, at der oprettes meningsfuld klinisk information i EPJ. For at undersøge hvad begrebet "*openEHR* arketyper" omfatter, blev det analyseret hvilken sundhedsfaglig viden, det er muligt at udtrykke i *openEHR* arketyper, samt hvorledes dette gøres. Metoden til dette er illustreret på figur 2.3.

Først blev *openEHR*'s forståelse af en EPJ analyseret, da denne opfattelse er bestemmende for, hvad det skal være muligt at udtrykke i *openEHR* arketyper, idet arketyperne, som ovenfor beskrevet, skal modellere den sundhedsfaglige viden, der skal anvendes af EPJ-systemer.

Derefter blev *openEHR* referencemodellen analyseret, idet denne definerer de byggeklodser, der kan anvendes til at udtrykke den sundhedsfaglige viden i arketyper. Ligeledes blev det analyseret hvorledes

<i>openEHR</i> arketyper
Analyse af: <ul style="list-style-type: none">• <i>openEHR</i>'s definition af en EPJ• <i>openEHR</i> referencemodel• <i>openEHR</i> arketypermodel• Anvendelse af arketyper til at få data ind og ud af EPJ (<i>openEHR</i> templates og <i>openEHR</i> queries)

Figur 2.3: Metode til at analysere hvad begrebet "*openEHR* arketyper" omfatter

disse byggeklodser kan anvendes til at udtrykke sundhedsfaglig viden i arketyper, hvilket er defineret i *openEHR* arketypermodellen.

Endelig blev det analyseret, hvorledes arketyperne kan anvendes til at få data ind og ud af en EPJ via henholdsvis *openEHR* templates og *openEHR* queries.

Viden om *openEHR* arketyper blev opnået via *openEHR* specifikationer og publikationer om *openEHR* arketyper. Førstnævnte blev fundet på *openEHR*'s webside [*openEHR*, 2008e]. Sidstnævnte blev fundet dels på *openEHR*'s webside [*openEHR*, 2007a] og dels ved søgning i Medline og på internettet. På Medline blev søgeordene "Medical Records Systems, Computerized"[Mesh], "archetype" og "openEHR" anvendt. Desuden blev der fundet relevant litteratur ved at søge efter artikler af forfattere af allerede fundne, relevante artikler.

2.3 Sundhedsfagligt indhold

Den anvendte metode til at analysere, hvad SFI-begrebet omfatter, er illustreret på figur 2.4.

Sundhedsfagligt indhold (SFI)
Analyse af: <ul style="list-style-type: none">• Mål og ambitioner for EPJ i Danmark• SFI-begrebets oprindelse• Forskellige opfattelser af SFI-begrebet• SFI's relation til standardisering af kliniske processer• SFI's relation til standardisering og strukturering af dokumentation

Figur 2.4: Metode til at analysere hvad SFI-begrebet omfatter

Først undersøges mål og ambitioner med EPJ i Danmark via National Strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 [SDSD, 2007]. Mål og ambitioner for EPJ er bestemmende for, hvad der er behov for at udtrykke i SFI-specifikationer, idet SFI er skabeloner for den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ.

Herefter undersøges SFI-begrebets oprindelse samt forskellige opfattelser af SFI-begrebet i Danmark for

at opnå en forståelse af, i hvilke betydninger SFI-begrebet anvendes. Endelig analyseres SFI-begrebets relation til standardisering af kliniske processer samt til standardisering og strukturering af klinisk dokumentation. SFI har relation til disse områder, da SFI har at gøre med at opstille skabeloner for den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ.

Til indsamling af viden om hvad SFI-begrebet omfatter, blev følgende aktiviteter gennemført:

- Review af eksisterende litteratur om SFI.
- Deltagelse i seminarer, workshops og møder med centrale aktører på SFI-området.
- Interview med Kirsten Bredegaard, chefkonsulent, Digital Sundhed.

Der eksisterer i forvejen kun en meget begrænset mængde af publiceret litteratur om det danske SFI-begreb. Denne litteratur samt tilgængeligt skriftligt materiale fra forskellige præsentationer om SFI blev anvendt i et SFI litteraturreview af de forskellige SFI-opfattelser gennem tiden fra SFI-begrebets opståen i Danmark omkring 2002 og 2003 til og med den nyeste SFI-definition fra 2008. SFI litteraturreviewet kan ses i appendiks C. De nødvendige informationer blev fundet dels ved søgning på internettet og dels gennem kontakt med centrale aktører på SFI-området i Danmark, som beskrives i det følgende.

I løbet af projektet er der blevet indsamlet aktuel viden om arketyper, SFI og relationen mellem disse gennem deltagelse i seminarer, workshops og møder. Her er problemstillingen blevet diskuteret med centrale aktører på SFI-området, som har indsigt i og/eller erfaring med arketyper og SFI. Efterfølgende er eventuelle uklarheder og ubesvarede spørgsmål blevet afklaret og eventuelt yderligere materiale blevet udvekslet per mail. En oversigt over de forskellige aktiviteter samt formålet med hver aktivitet kan ses i appendiks A.

Det kan her opsummeres, at SFI-begrebet via deltagelse i seminarer, workshops og møder er blevet diskuteret med centrale aktører, som repræsenterer forskellige perspektiver i SFI-debatten, herunder Digital Sundhed, Region Hovedstaden, EPJ-leverandør samt sundhedsinformatikkonsulenter med indsigt i området. Herved har det også været muligt at få adgang til relevant materiale om SFI på skrift fra disse aktører, som ellers ikke er tilgængeligt. Dette er eksempelvis beskrivelser af Digital Sundheds proof-of-concept projekter om arketyper og SFI, afholdte præsentationer om SFI, identificerede SFI-elementer og -typer i Region Hovedstadens SFI-2 projekt, materiale fra SFI-hovedstaden, som er blevet videreudviklet til implementering i EPJ og konkrete SFI-skabeloner, såsom standardplaner, registreringsskemaer og oversigter fra CSC.

Endelig er der for at opnå viden om, hvad SFI-begreber omfatter, blevet afholdt et interview med Kirsten Bredegaard, chefkonsulent i Digital Sundhed, som er involveret i Digital Sundheds arketype proof-of-concept projekt og har viden om projekter angående national SFI og nationale kliniske retningslinjer i regi af Sundhedsstyrelsen og Digital Sundhed. Formålet med interviewet var dels at opnå viden om Digital Sundheds forventninger om SFI og anvendelse af arketyper i Danmark og dels at opnå viden om Kirsten Bredegaards forståelse af SFI- og arketype-begreberne.

Interviewet var af eksplorativ karakter, hvorfor der til interviewet blev der udarbejdet og anvendt en semistruktureret interviewguide. Hermed var der på forhånd formuleret en række spørgsmål, der kunne stilles under interviewet, men der var åbenhed over for ændringer af spørgsmålenes rækkefølge og ordlyd, så det var muligt at følge op de aspekter, Kirsten Bredegaard kom ind på under interviewet, ved at stille opklarende spørgsmål [Kvale, 1997]. Interviewet blev optaget med diktafon, og efterfølgende blev interviewet transskriberet og godkendt af Kirsten Bredegaard. Den anvendte interviewguide og det transskriberede interview kan ses i appendiks B.

I projektet er det desuden forsøgt at arrangere et interview med Knut Bernstein, læge og sundhedsinformatiker, MEDIQ, men det har desværre ikke været muligt inden for projektets tidsramme. Formålet med interviewet ville have været at opnå viden om Knut Bernsteins forståelse af SFI- og arketype-begreberne og deres indbyrdes relation. Baggrunden for, at det er forsøgt at få et interview med dette formål i stand er, at Knut Bernstein både har været en central aktør i forbindelse med SFI i Danmark siden SFI-begrebets opståen omkring 2002 og 2003 og er involveret i *openEHR*, blandt andet som medlem af *openEHR*'s "Archetype Editorial Group". Interviewets formål er dog delvist blevet opfyldt via diskussioner under "Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper" den 19. og 20. maj 2008 i København, som er beskrevet i appendiks A.

2.4 Syntese

Efter at have analyseret hvad arketype- og SFI-begreberne omfatter, blev relationer mellem arketyper og SFI sammenfattet i syntesen. Denne sammenfatning omfatter de indbyrdes relationer mellem:

- Arketyper som abstrakt begreb i forbindelse med softwareudvikling
- *openEHR* arketyper
- Sundhedsfagligt indhold

Herved kan det kan besvares, hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ.

Arketyper i forbindelse med softwareudvikling

Dette kapitel indeholder en analyse af, hvad arketype-begrebet omfatter i forbindelse med softwareudvikling. Først beskrives, at ordet "arketype" betyder "en urform" eller "et originalt mønster", og herefter analyseres to arketype-koncepter beskrevet af henholdsvis Arlow og Neustadt [2004] og Beale [2001] som beskrevet i metoden i kapitel 2.

Arlow og Neustadt [2004] anvender begrebet arketyper i forbindelse med en traditionel enkelt-niveau metodologi til softwareudvikling, hvor software udvikles på baggrund af en komplet, statisk model af det domæne, hvori systemet skal anvendes. Her anvendes begrebet arketyper om generelle og genbrugelige model-elementer, som kan benyttes for at lette og forbedre kvaliteten af modelleringsarbejdet [Arlow og Neustadt, 2004].

Beale [2001] anvender derimod begrebet arketyper i forbindelse med en to-niveau metodologi til softwareudvikling, hvor modellering af domænespecifik viden adskilles fra modellering af software og databaser, som baseres på en forholdsvis lille og stabil, generisk referencemodel. Heraf navnet to-niveau metodologi. Arketyper forstås her som modeller, der udtrykker domænespecifikke begreber som begrænsninger i instantiering af den af den underliggende referencemodel. Arketyperne anvendes i systemet ved runtime til at sikre, at der oprettes meningsfuld information i systemet, frem for at være "hård-kodet" ind i software som ved den traditionelle enkelt-niveau metodologi. Herved er det muligt at ændre eller oprette nye arketyper uden af skulle opdatere software og databaser. [Beale, 2001] Dette er hensigtsmæssigt i et domæne som det sundhedsfaglige, der er under konstant forandring [Rector, 1999].

3.1 Betydning af begrebet "arketype" og anvendelser af begrebet

Ordet "arktype" stammer fra det græske ord archetypus og betyder "urform" og "noget almenmenneskeligt og evig gyldigt"[Ordbogen.com, 2008]. Ifølge Merriam-Webster Online [2008] er en arketype "the original pattern or model of which all things of the same type are representations or copies", altså det originale mønster eller model, som alle ting af den samme type er repræsentationer eller kopier af.

Ifølge psykologen Carl Gustav Jung opstår arketyper ud fra menneskelige oplevelser og erfaringer for at hjælpe til at ordne og strukturere disse [Jung, 1981]. Et aspekt ved de Jungianske arketyper er, at de udviser variabilitet - de tilpasser deres form til specifikke kulturelle kontekster, men deres kernebetydning forbliver den samme. Eksempelvis ser helte-arketyper forskellig ud i forskellige kulturer, men helten kan altid genkendes som helten. [Arlow og Neustadt, 2004]

Fordi arketyper er en basal menneskelig mekanisme til at organisere, opsummere og generalisere information om verden, kan det ifølge Arlow og Neustadt [2004] forventes, at arketyper også har

anvendelser inden for softwareudvikling. Dette udsagn eksemplificeres med den basale forretningsaktivitet "at sælge noget", som inkluderer produkt, pris, sælger og køber. Dette er nogle fundamentale, eller arketyper, begreber, og der er også et arketyperisk mønster i forholdet mellem disse begreber. For eksempel er prisen altid på en eller anden måde associeret til produktet. [Arlow og Neustadt, 2004]

Begrebet arketyper bliver anvendt i forbindelse med softwareudvikling, men der er forskellige opfattelser af begrebet "arketype", hvilket vil blive klart i de følgende afsnit ved som beskrevet i forrige kapitel at analysere følgende identificerede anvendelser af begrebet arketyper i forbindelse med softwareudvikling:

- Arlow og Neustadts koncept omkring anvendelse af arketyper i forbindelse med softwareudvikling i forretningsverdenen (køb og salg af produkter og ydelser) [Arlow og Neustadt, 2004].
- Beales koncept omkring anvendelse af arketyper i forbindelse med udvikling af sundhedsinformatisk software [Beale, 2001].

3.2 Arlow og Neustadts arketype-koncept

Arlow og Neustadt [2004] definerer i deres bog om anvendelse af arketyper i forbindelse med udvikling af software en række "business archetypes" (forretningsarketyper) og "business archetype patterns" (forretningsarketypermønstre).

Definitionen af en en forretningsarketype er følgende:

"A business archetype is a primordial thing that occurs consistently and universally in business domains and business software systems." [Arlow og Neustadt, 2004]

En forretningsarketype er altså en urting, som er almindelig og udbredt og forekommer konsistent i forretningsdomæner og i forretningssoftware.

Ligesom der eksisterer arketyperiske ting i forretningsdomænet, interagerer disse ting i mønstre, der i sig selv er arketyperiske. Disse arketyperiske sammenhænge betegnes forretningsarketypermønstre og defineres som følger:

"A business archetype pattern is a collaboration between business archetypes that occurs consistently and universally in business environments and software systems." [Arlow og Neustadt, 2004]

Et forretningsarketypermønster er altså relationer mellem forretningsarketyper, som er almindelige og udbredte og forekommer konsistent i forretningsmiljøer og -softwaresystemer. Forretningsarketyper og forretningsarketypermønstre benævnes i det følgende arketyper og arketypermønstre.

Baggrunden for Arlow og Neustadts arketype-koncept beskrives i det følgende afsnit, hvorefter karakteristika ved arketyper og arketypermønstre beskrives, samt hvorledes arketypermønstre kan tilpasses konkrete anvendelsessituationer. Endelig beskrives perspektiver ved anvendelse af Arlow og Neustadts arketype-koncept.

3.2.1 Baggrund for Arlow og Neustadts arketype-koncept

Baggrunden for at definere arketyper og arketype mønstre var, at Arlow og Neustadt [2004] havde observeret, at de samme ting blev modelleret igen og igen i softwareprojekter; på det rette abstraktionsniveau ser alle forretningsområder ud til at bestå af parter, produkter, ordrer osv. Disse elementer er så generelle, at arketypemønstre for disse kan opstilles. Anvendelsen af begrebet "mønster" skal forstås sådan, at der modelleres essentielle forretningsmønstre, der for så vidt eksisterer i alle virksomheder, hvorved arketyper og arketypemønstre bliver platformsuafhængige, genbrugelige semantiske elementer.

Arlow og Neustadt [2004] beskriver, at ligesom der eksisterer arketyper og arketypemønstre inden for forretningsdomænet, eksisterer der også arketyper og arketypemønstre inden for andre forretningsdomæner, eksempelvis inden for sundhedsvæsenet.

Arlow og Neustadts vision er, at arketypemønstre skal være modelkomponenter, der kan tages ned af hylden, tilpasses og instantieres i egne modeller, idet det formodes, at de fleste forretningssystemer ligesom legoklodser kan sammensættes af et tilstrækkeligt komplet sæt af arketypemønstre. [Arlow og Neustadt, 2004]

I dag findes der software, der kan anvendes til hurtigt at designe grafiske brugergrænseflader ud fra en række prædefinerede brugergrænsefladekomponenter. Intentionen med arketypemønstre er, at det hurtigt og med en vis grad af automatisering skal være muligt at konstruere semantisk korrekte UML-modeller ved at anvende og tilpasse de platformsuafhængige og generiske arketypemønstre til den specifikke forretningskontekst.

3.2.2 Karakteristika ved arketyper og arketypemønstre

Ifølge Arlow og Neustadt [2004] har arketyper og arketypemønstre følgende essentielle karakteristika:

- *Universelle.* Arketyper og arketypemønstre er noget almengyldigt, som forekommer konsistent i forretningsdomæner og -systemer.
- *Gennemtrængende.* Arketyper og arketypemønstre optræder både i forretnings- og software domænet. Derfor kan det ved objektorienteret udvikling forventes, at ting og mønstre, som er arketyper i forretningsdomænet, forekommer stort set uændrede i softwaredomænet.
- *Historiske.* Arketyper og arketypemønstre går ofte langt tilbage i historien, eksempelvis har produkt-arketypen eksisteret, siden mennesker begyndte at bytte og sælge.
- *Indlysende for domæneeksperter.* Dette er som oftest tilfældet, og hvis en arketype ikke er indlysende for domæneeksperter, skal det overvejes, om det i virkeligheden er en arketype.

Arketyper og arketypemønstre udtrykkes i UML klassesdiagrammer [Arlow og Neustadt, 2004]. En arketype er en klasse, og et arketypemønster er en relation mellem klasser eller en pakke (en afgrænset samling af klasser og relationer mellem klasser). Arketyper er altid på et højere abstraktionsniveau end almindelige analyseklasser, der i objektorienteret analyse opstår direkte fra problemområdet, idet arketyper omhandler bevidst identificering af universelle begreber, hvorimod analyseklasser ikke

nødvendigt har noget at gøre med almenlydigheder. Eksempelvis vil en boghandel se produktarketyper som bøger, og et flyselskab vil se produktarketyper som flysæder. Den universelle produktarketype er en generalisering af disse forskellige typer af produkter.

Fordi arketyper og arketypermønstre repræsenterer universelle ting og relationer, er der ved identificering af disse behov for en generel viden om det forretningsdomæne, hvori der skal identificeres arketyper og arketypermønstre. Eksempelvis hvordan forskellige firmaer udfører de i bund og grund samme forretningsaktiviteter. Det er altså nødvendigt at "tænke ud af boksen" for at opfatte og indse, hvorledes andre håndterer de samme aktiviteter, hvis det skal være muligt at identificere universelle arketyper og arketypermønstre.

Det, der ledes efter ved identificering af arketyper og arketypermønstre, er fundamentale begreber og sammenhænge, der beskriver, hvorledes domænet er indrettet. Dette er generelt begreber og sammenhænge, som, hvis de blev fjernet, ville gøre forretningen umulig eller hæmme den.

I forskellige forretningsdomæner er der dog ofte behov for forskellige modeller af den samme ting. Ifølge Arlow og Neustadt [2004] er et af de unikke aspekter ved deres arketypermønstertilgang, at denne eksplicit adresserer problematikken omkring mønster variation.

Arlow og Neustadt [2004] har identificeret tre typer af variation i arketypermønstre:

- Arketypevariation. Arketyper kan have brug for forskellige karakteristika, eksempelvis forskellige attributter og metoder, for at være effektive i forskellige forretningskontekster.
- Arketypermønstervariation. Valgfrie karakteristika i mønstrene, eksempelvis arketyper og relationer, kan udelades, hvis de ikke er nødvendige i en specifik forretningskontekst.
- Pleomorfisme. En speciel type af arketypermønster variation, hvor et arketypermønster kan antage forskellige former. Formålet med dette er at mønsteret er anvendeligt i forskellige forretningskontekster med forskellige behov. Pleomorfisme kan resultere i forskellige arketyper, arketype karakteristika og relationer i de forskellige varianter af mønstret. Eksempelvis er et specialiseret arketypermønster en pleomorf af et mere generelt basis-arketypermønster.

Der er to måder, hvorpå en arketype kan varieres:

1. Nye karakteristika kan tilføjes
2. Valgfrie karakteristika kan udelades

I arketyper skal det specificeres, hvilke dele af arketyper, der er valgfri og kan udelades i afledte varianter af arketyper. Ligeledes skal det i arketypermønstre specificeres hvilke karakteristika, der er valgfrie, hvorefter et arketypermønster i en specifik kontekst kan skæres ned til kun det, der er behov for. Ideen om valgfrihed er vigtig, idet det tillader arketyper og arketypermønstre at være konfigurerbare.

Ved tilpasning af en arketype eller et arketypermønster til en specifik forretningskontekst er det vigtigt

at sikre, at kernebetydningen af en arketype forbliver den samme for hver variant, der skabes. Med dette menes for eksempel, at arketypermønstret produkt altid modellerer et produkt i forskellige varianter og aldrig bliver en model for noget andet. Tilpasning af et arketypermønster ved at udvælge de elementer, der er behov for, benævnes mønsterkonfiguration.

3.2.3 Tilpasning af arketypermønstre til specifikke anvendelsessituationer

Som tidligere nævnt er arketypermønstre genbrugelige UML modeller, som kan anvendes i forbindelse med modellering af software. At udvælge hvilke mønstre, der vil være brugbare i et specifikt system i et specifikt forretningsdomæne, forudsætter forståelse af både de forskellige arketypermønstre og det specifikke forretningsdomæne, hvori systemet skal anvendes. Anvendelse af arketypermønstre i en konkret systemmodel benævnes instantiering af mønstrene.

Arlow og Neustadt [2004] beskriver en retningslinje for, hvorledes arketypermønstrene kan anvendes i praksis:

1. Forstå de forskellige arketypermønstre samt det specifikke forretningsdomæne og krav til systemet.
2. Udvalg hvilke arketypermønstre, der skal benyttes.
3. Vælg den rette pleomorf af de udvalgte arketypermønstre (den version, som passer bedst til det specifikke forretningsdomæne)
4. Konfigurer arketypermønstrene, hvilket vil sige at vælge hvilke dele af mønstrene, der skal benyttes i den specifikke kontekst. Dette er et nødvendigt skridt, da det ifølge Arlow og Neustadt [2004] er forsøgt at få maksimal dybde i mønstrene, så de er så generelle som muligt. I et konfigureret mønster kan de valgfrie elementer være fuldstændig fraværende.
5. Instantier mønstrene, hvilket vil sige at anvende arketypermønstrene i en konkret systemmodel. Dette kan gøres på to måder:
 - a. Translation, hvor de tilpassede arketypermønstre anvendes direkte som de er. Derved bliver strukturen af systemmodellen og analyseklassers navne præcis som i de konfigurerede arketypermønstre. Dette er den mest simple form for instantiering og er anvendelig i mange situationer.
 - b. Mapning, hvor de konfigurerede arketypermønstre tilpasses den specifikke kontekst ved at mappe arketypeklasser til analyseklasser i systemmodellen. Derved kan eksempelvis navne på arketypeklasser tilpasses det specifikke forretningsdomæne, og analyseklasser i systemmodellen kan realisere en eller flere arketypeklasser. Esemplvis kan et produkt benævnes "bøger" eller "flysæder". Mapning er eksempelvis anvendelig ved anvendelse af arketypermønstre i forbindelse med eksisterende ældre systemer eller kommercielle standardsystemer. Herved kan det sikres, at systemmodellen har en korrekt forretningssemantik og kan spores tilbage til et fuldt dokumenteret arketypermønster.
6. Tilføj til de instantierede arketypermønstre. Karakteristika, som ikke indgår i arketypermønstrene, kan tilføjes. Dog er det hensigtsmæssigt først at undersøge, om behovet allerede er dækket i et arketypermønster, eller om der er beskrevet årsager til, at det ikke er dækket.

7. Det er hensigtsmæssigt at lave en skriftlig beskrivelse af hver af de instantierede arketypemønstre, som forklarer hvorledes et instantieret mønster afviger fra standard arketypemønstret samt eventuelle nye egenskaber eller begrænsninger, der er introduceret.

3.2.4 Perspektiver ved anvendelse af arketypemønstre

Det postuleres, at der ved anvendelse arketypemønstrene kan spares dage eller måneders modelleringsarbejde, og at den viden, som er modelleret ind i arketyperne, måske kan forhindre dyre og tidsslugende fejl. [Arlow og Neustadt, 2004]

Arketyper kan ifølge Arlow og Neustadt [2004] anvendes som en kvalitetsmekanisme i softwareudvikling på to forskellige måder:

- Anvende arketypemønstre eksplicit som skabeloner for at sikre opstilling af modeller, der er korrekte og har en velforstået betydning/semantik. Dette gøres ved at analysere hvor og hvordan Arlow og Neustadts arketypemønstre, såsom part, produkt og ordre, kan anvendes i den konkrete systemmodel.
- Anvende arketypemønstre implicit som basis for at forbedre eksisterende modeller og systemer. I eksisterende modeller, der ikke er opbygget på baggrund af arketypemønstre, bør det være muligt at identificere dele af modellen, hvor arketypemønstre kunne være anvendt. Disse dele af modellen kan siges at indeholde implicitte arketypemønstre. At sammenligne de implicitte arketypemønstre i den eksisterende systemmodel med Arlow og Neustadts eksplicit beskrevne arketypemønstre kan hjælpe til at forbedre den eksisterende systemmodel.

3.3 Beales arketype-koncept

Beale [2002] anvender begrebet "arketype" om:

"a model defining some domain concept, expressed using constraints on instance structures of an underlying reference model"

Dette er af Galster [2004] blevet oversat til:

"Ved arketype forstås en model, der udtrykker et domænespecifikt begreb som en begrænsning i instantiering af en underliggende referencemodel"

For at kunne forstå betydningen af ovenstående definition af arketype-begrebet er det nødvendigt at kende baggrunden for, at Beale introducerer begrebet "arketype". Dette skyldes, at Beales anvendelse af begrebet "arketype" er en del af en bestemt metode til softwareudvikling, nemlig "a two-level methodology" (en to-niveau metodologi), og derfor er betydningen af arketype-begrebet knyttet til denne metode. [Beale, 2002]

Baggrunden for, princippet i og konsekvenser af Beales to-niveau metodologi beskrives derfor i de følgende afsnit, hvorved Beales opfattelse af arketype-begrebet konkretiseres og eksemplificeres. Efterfølgende beskrives karakteristika ved arketyper, samt hvorledes arketyper kan tilpasses konkrete anvendelsessituationer.

3.3.1 Baggrund for Beales to-niveau metodologi

Rector [1999] har karakteriseret det sundhedsfaglige domæne som værende ikke bare stort, men ubegrænset:

1. I bredde, fordi ny information hele tiden bliver opdaget eller bliver relevant
2. I dybde, fordi mere finkornede detaljer hele tiden bliver opdaget eller bliver relevant
3. I kompleksitet, fordi nye relationer hele tiden bliver opdaget eller bliver relevant

Det sundhedsfaglige domæne er altså stort, informationsrigt og under konstant forandring. På grund af denne dynamik må ændringer i krav til informationssystemer derfor betragtes som reglen og ikke undtagelsen [Beale, 2002]. Hvis der eksempelvis opstår nye diagnosticeringsmetoder for patienter med mistanke om en bestemt diagnose, det opdages, at et eksisterende medikament også kan benyttes i behandlingen af andre sygdomme, eller hvis der ændres opfattelse af, hvilke målinger en patients vitale værdier omfatter, så skal informationssystemer kunne tilpasses til disse nye eller ændrede sundhedsfaglige begreber og relationer. Informationssystemet skal altså hele tiden tilpasses det sundhedsfaglige domæne og de deraf følgende ændrede krav fra brugerne, idet det sundhedsfaglige domæne er dynamisk og ikke statisk.

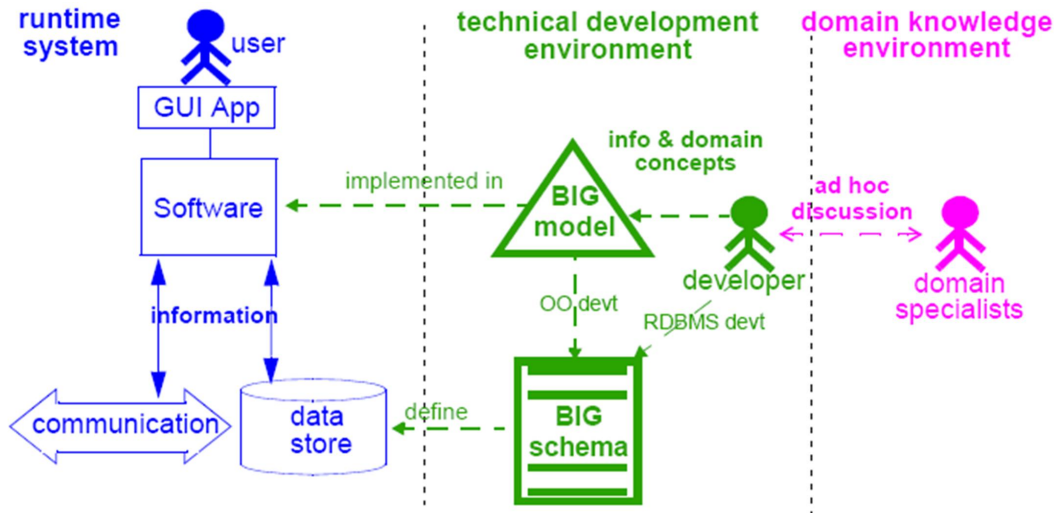
Med "sundhedsfaglige begreber" (eller "domænespecifikke begreber") menes hvilke informationsenheder, der er forstået af systemet [Beale, 2002]. Et eksempel på et domænespecifikt (sundhedsfagligt) begreb kan være, at et blodtryk består af to tal, systolisk og diastolisk tryk, samt information om hvor på kroppen blodtrykket er målt, hvilken position patienten bafandt sig i under målingen, og hvilket apparat målingen blev foretaget med. Et andet eksempel kan være hvilke aktiviteter, der indgår i en sygeplejeudredning.

Beale [2002] fremfører, at i de fleste publicerede metodologier for systemudvikling opstilles omfattende, statiske modeller, som implementeres i og definerer softwarearkitekturen. De domænespecifikke (sundhedsfaglige) begreber modelleres direkte i disse softwaremodeller i en iterativ proces med beskrivelse af use-cases, identificering af klasser og opstilling af modeller, som efterfølgende implementeres i software. Derved bliver de domænespecifikke begreber "hård-kodet" ind i software. [Beale, 2002]

Med "hård-kodet" menes, at domænespecifikke begreber bliver til navne på og attributter i klasser, tabeller og kolonner. Alle data-instanser i systemet konstrueres på baggrund af disse modeller, og derved er validiteten af information i systemet afhængig af de modeller, der blev opstillet ved udviklingen af systemet. [Beale, 2002]

Den ovenfor beskrevne metodologi til softwareudvikling benævner Beale [2002] "single-level approach" (enkelt-niveau metodologi), og metodologien illustreres med figur 3.1. Informationssystemet (illustreret med blå til venstre) har til opgave at oprette, gemme, behandle og kommunikere information i henhold til brugerens behov. Som tidligere beskrevet er software baseret på en stor, statisk model, der blandt andet specificerer hvilke informationsenheder (domænespecifikke begreber), systemet skal kunne håndtere. Disse modeller er vist med grønt på figuren og tilhører det tekniske udviklingsmiljø, idet modellerne bliver udviklet af systemudviklere, som kommer frem til hvilke krav, der er til systemet, via interaktion med

domæneeksperter. Dette er personer, som har viden om det domæne og det miljø, hvori systemet skal anvendes.



Figur 3.1: [Beale, 2002] Traditionel enkelt-niveau metodologi til softwareudvikling. Informationssystemet (illustreret med blå til venstre) er baseret på en stor, statisk softwaremodel (illustreret med grøn i midten af figuren som en del af det tekniske udviklingsmiljø). Modellen omfatter de informationsenheder, eller domænespecifikke begreber, som systemet skal kunne forstå og behandle. De domænespecifikke begreber identificeres og modelleres ved hjælp af interaktion med domæneeksperter (illustreret med pink til højre).

Nogle konsekvenser ved at anvende enkelt-niveau metodologien til udvikling af informationssystemer er ifølge Beale [2002]:

- Det er svært at færdiggøre systemer, da et stort domæne skal modelleres og sundhedsfaglige begreber og relationer mellem disse hele tiden opstår og ændres, hvorved de opstillede modeller og dermed software og databaser skal ændres.
- Det er dyrt at foretage ændringer og udvidelser i systemer, fordi der skal ændres i databaser og software, og systemer har derfor en kort levetid.
- Interoperabilitet mellem forskellige systemer er begrænset, med mindre systemerne anvender samme informationsmodel.
- Det kan være problematisk at designe systemer, der opfylder brugeres ønsker, idet modelleringen af systemer skal foregå i samarbejde mellem domæneeksperter og systemudviklere. Her kan det være et problem at domæneeksperter ikke har en tilstrækkelig teknisk forståelse og at systemudviklere skal håndtere en række begreber, de ikke forstår. Dette kan resultere i en ukorrekt modellering af domænebegreber, og at softwaren derved ikke opfylder brugernes ønsker.

På grund af disse konsekvenser ved anvendelse af den traditionelle enkelt-niveau metodologi, er der ifølge Beale behov for en anden tilgang til systemudvikling [Beale, 2002].

3.3.2 Princippet i Beales to-niveau metodologi

Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling er en løsning på de problemer, beskrevet i forrige afsnit, der er ved anvendelse af den traditionelle enkelt-niveau metodologi.

Første punkt er at sikre stabiliteten af informationssystemer på trods af, at det sundhedsfaglige domæne er dynamisk og ikke statisk. Med stabilitet af informationssystemer mener Beale [2002], at der ikke skal foretages ændringer i software og databaser, hver gang sundhedsfaglige (domænespecifikke) begreber ændres eller nye kommer til.

Beales løsning til at sikre stabiliteten af informationssystemer er, at de sundhedsfaglige begreber ikke modelleres i software- og databasemodeller, for hvis de sundhedsfaglige begreber er modelleret her, er det nødvendigt med ændringer i software og databaser, når begreber ændres eller nye opstår. Beale vil altså adskille modelleringen af software og databaser (informationsmodellering) fra modellering af de sundhedsfaglige begreber (modellering af domænespecifik viden), heraf navnet "to-niveau metodologi".

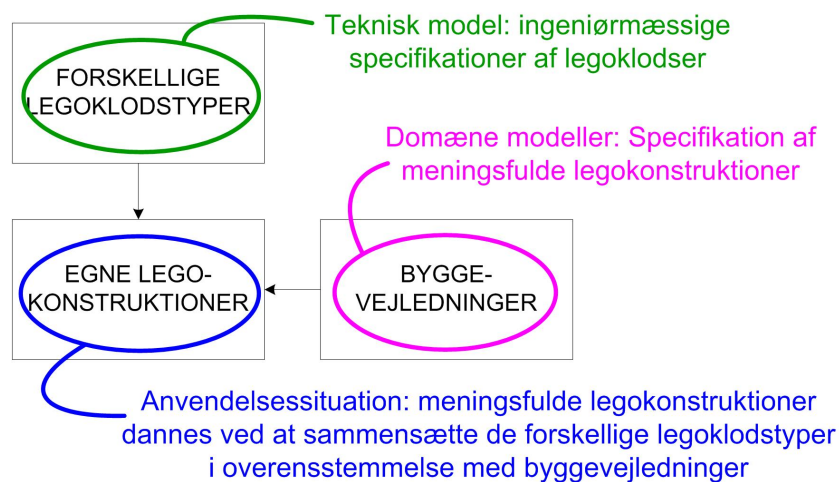
Adskillelsen af disse to former for modellering, illustrerer Beale [2002] med en legoklodsanalogi, som her uddybes og anvendes til at forklare princippet bag to-niveau metodologien.



Figur 3.2: Legoklodsanalogi til Beales to-niveau metodologi. Der produceres et antal forskellige legoklodstyper. Legokonstruktioner kan skabes ved at sammensætte legoklodser ved hjælp af de indbyggede sammenføjninger (de små forhøjninger på oversiden af klodserne, som kan klemmes fast under bunden af andre klodser). De fleste kombinationer af legoklodser er meningsløse. Kun en lille del bliver til konstruktioner, som giver mening for konstruktøren/brugeren, såsom huse, biler og skibe. Meningsfyldte legokonstruktioner kan ikke udledes fra lego-klodserne selv - de kommer fra brugerens forestillinger eller fra de byggevejledninger, der er med i kassen.

Som illustreret øverst til venstre på figur 3.2 produceres en række forskellige legoklodser. I legoklodserne er der indbygget nogle sammenføjetninger, der definerer hvorledes det er muligt at sætte forskellige legoklodser sammen. Det er muligt at danne et uendeligt antal forskellige legokonstruktioner ved at sammensætte forskellige legoklodser på forskellig vis, men kun nogle få af disse konstruktioner afspejler noget, der kendes fra virkeligheden, såsom eksempelvis huse, biler og skibe. Ud fra legoklodserne i sig selv er det ikke muligt at udlede hvilke kombinationer, der giver mening. Denne viden kommer fra brugerens forestillinger eller fra de byggevejledninger, der følger med æsken (se figur 3.2).

Som illustreret på figur 3.3 kan ovenstående opfattes sådan, at produktionen af legoklodser sker ud fra en *teknisk model* (legoklodseres ingeniørmæssige specifikationer), som specificerer hvilke forskellige legoklodser med hvilke egenskaber, der skal produceres. Hvordan de forskellige legoklodstyper kan anvendes til at skabe meningsfulde legokonstruktioner specificeres i *domænemodeller* (byggevejledninger). I *anvendelsessituationer*, hvor der bygges legokonstruktioner, sammensættes de forskellige legoklodstyper, specificeret i den *tekniske model*, til meningsfulde konstruktioner som specificeret i de til rådighed værende byggevejledninger, *domænemodellerne*.

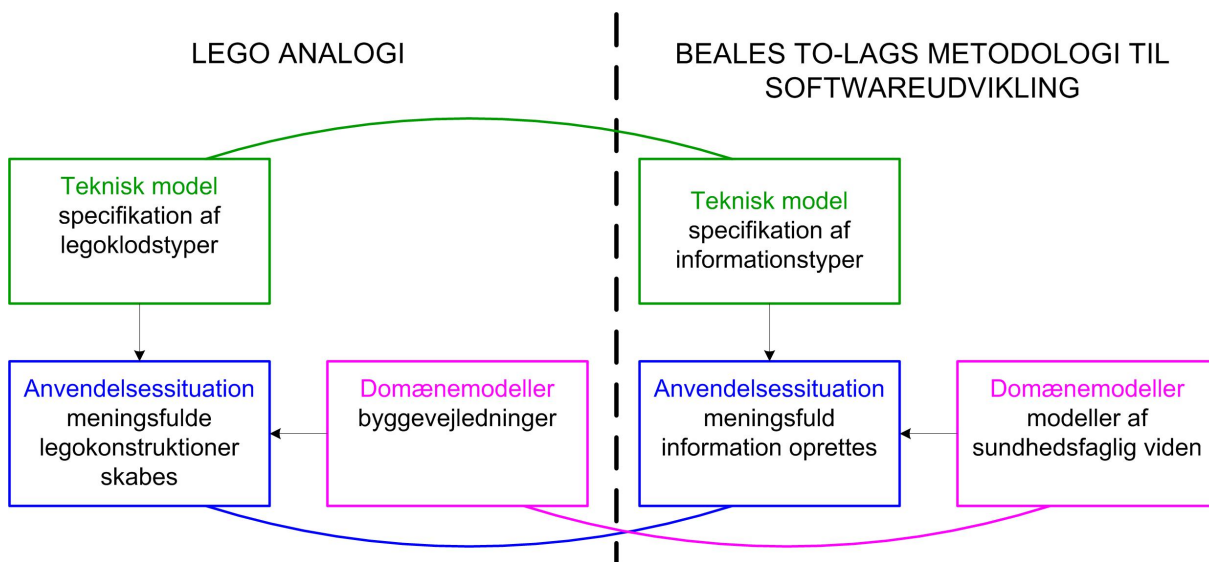


Figur 3.3: Legoklodsanalogi til Beales to-niveau metodologi. Legoklodstyper produceres i henhold til en teknisk model, som er de ingeniørmæssige specifikationer af legoklodser. Byggevejledninger, som også kan benævnes domænemodeller, benyttes i anvendelsessituationer til at sikre, at legoklodser sammensættes til meningsfulde legokonstruktioner.

Legoklodstyper (specificeret i den tekniske model) er de fysiske ting, der produceres, hvorimod byggevejledningerne (domænemodellerne) repræsenterer forestillinger om, hvordan eksempelvis et hus, en bil eller et skib ser ud, og hvordan disse ting kan skabes ud fra de til rådighed værende legoklodstyper.

Der produceres et begrænset antal legoklodstyper, men idet disse kan sammensættes på forskellig vis, er det muligt at bygge forskellige legokonstruktioner. Hvis der på et tidspunkt opstår et ønske om at kunne bygge noget, som ikke er specificeret i eksisterende byggevejledninger, vil dette være muligt ved at sammensætte de eksisterende legoklodstyper på nye måder. Derved bliver det muligt at udarbejde nye eller ændre i eksisterende byggevejledninger (domænemodeller) uden at skulle ændre på hvilke legoklodstyper, der produceres.

Det princip, at der eksisterer en konstant teknisk model (ingeniørmæssige specifikationer) for legoklodser, og at nye domænemodeller (byggevejledninger) kan udarbejdes eller eksisterende ændres uden at ændre på legoklodserns tekniske model, er netop en parallel til Beales to-niveau metodologi til udvikling af software. Denne parallel er illustreret på figur 3.4



Figur 3.4: Parallel mellem Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling og legoklodser. *Teknisk model*: I lego-analogien er dette de ingeniørmæssige specifikationer af de forskellige legoklodstyper, der ligger til grund for produktionen af legoklodser. I Beales to-niveau metodologi specificeres de enkelte informationstyper i den tekniske model, dette kan for eksempel være, at systemet skal kunne håndtere numeriske værdier, tekststreng og tabelstrukturer. Den tekniske model er den, der ligger til grund for og implementeres i software. *Domænemodeller*: I lego-analogien er det de byggevejledninger, som specificerer, hvorledes meningsfulde legokonstruktioner kan skabes. I Beales to-niveau metodologi er domænemodeller en række modeller, der udtrykker domænespecifikke begreber. I forbindelse med sundhedsinformatisk software er det modeller, der udtrykker sundhedsfaglig viden. Domænemodellerne er ikke en del af software- og databasemodellerne, ligesom byggevejledninger for legoklodser ikke er en del af de ingeniørmæssige specifikationer af de forskellige legoklodstyper. I stedet ligger domænemodellerne i et særskilt bibliotek, og i *Anvendelsessituationer* kan disse hentes fra biblioteket og benyttes til at sikre, at der skabes meningsfulde legokonstruktioner eller oprettes meningsfulde informationsenheder i informationssystemet.

I to-niveau metodologien opdeler Beale [2002], som illustreret på figur 3.4, modelleringen af de nødvendige informationstyper (den tekniske model) og modelleringen af den sundhedsfaglige viden (domænemodellerne). Det er hensigten at der herved opnås [Beale, 2002]:

- En forholdsvis lille og statisk *teknisk model*, som specificerer hvilke typer af information, det skal være muligt at oprette instanser af i systemet, eksempelvis skal det være muligt at oprette numeriske værdier, tekststreng, træ- og tabelstrukturer. Denne tekniske model anvendes til design af software. Modellen er tilsvarende den tekniske model i lego-analogien, der specificerer hvilke typer legoklodser, der skal produceres
- En række *domænemodeller*, som specificerer, hvordan de forskellige informationstyper i den tekniske model kan sammensættes til sundhedsfagligt meningsfulde informationsenheder. En domænemodel er en model, der udtrykker et domænespecifikt begreb. Domænemodeller inden for det sundhedsfaglige område kan som tidligere nævnt eksempelvis udtrykke hvilke informationer,

der skal dokumenteres ved måling af et blodtryk, eller hvilke aktiviteter en sygeplejeudredning omfatter. Domænemodeller er tilsvarende byggevejledninger i lego-analogien, der specificerer hvilke legoklodstyper, der skal anvendes, og hvorledes disse skal sættes sammen for at opnå bestemte, meningsfulde legokonstruktioner.

Den tekniske model indeholder de informationstyper og informationsstrukturer, som kan formodes at være konstante [Beale, 2002]. Som ovenfor nævnt er det eksempelvis, at systemet skal kunne håndtere numeriske værdier, tekststreng, træ- og tabelstrukturer. Derimod er de informationsenheder, der repræsenterer den kliniske virkelighed, såsom blodtryk og sygeplejeudredning, ikke indeholdt i software- og databasemodeller, men specificeret i domænemodeller, der kan opbevares i et særskilt bibliotek [Beale, 2002].

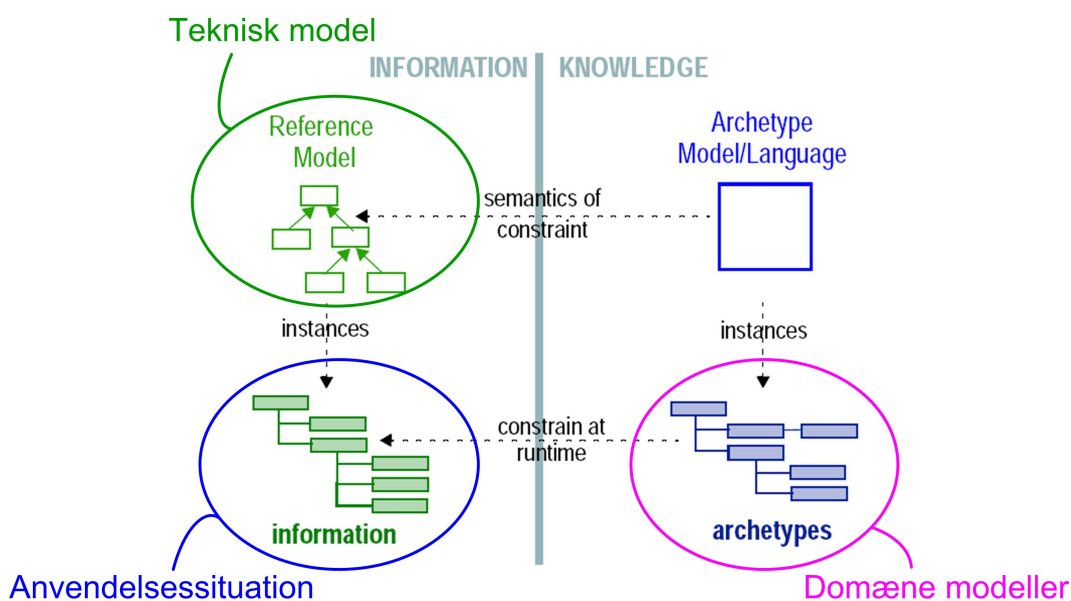
Domænemodeller specificerer, hvorledes de tilgængelige informationstyper og informationsstrukturer fra den tekniske model kan sammensættes til sundhedsfaglig meningsfuld information. Derved kan domænemodeller oprettes eller ændres uden at skulle ændre i software- og databasemodeller, hvilket er hensigtsmæssigt, da de sundhedsfaglige domænemodeller repræsenterer den kliniske virkelighed, som er dynamisk og ikke statisk. [Beale, 2002] Dette er tilsvarende, at lego-byggevejledninger kan oprettes eller ændres, uden at det er nødvendigt at begynde at producere nye legoklodstyper.

I de foregående figurer i dette afsnit (figur 3.2 til 3.4), er der ikke illustreret nogen sammenhæng mellem den tekniske model og domænemodellerne, men som beskrevet ovenfor, specificerer domænemodellerne, hvorledes informationstyper og informationsstrukturer i den tekniske model kan sammensættes til meningsfuld sundhedsfaglig information. Derfor er der en sammenhæng mellem den tekniske model og domænemodellerne. Denne sammenhæng er illustreret på figur 3.5, som viser Beales overblik over to-niveau metodologien samt en parallel tilbage til de foregående figurer i dette afsnit ved hjælp af de farvede ovaler.

På figur 3.5 er adskillelsen af informations- og vidensmodellering illustreret. Venstre side af figuren repræsenterer modellering af information (modellering af software), og højre side repræsenterer modellering af domænespecifik viden (sundhedsfaglig viden i sundhedsinformatisk software). Som tidligere nævnt er det adskillelsen af de to former for modellering, der afspejles i navnet to-niveau metodologi.

På figuren ses øverst til venstre, at Beale benytter begrebet "referencemodel" om den tekniske model, så det gøres også her efterfølgende. Referencemodellen er en statisk model, der specificerer hvilke informationsstrukturer og informationstyper, systemet kan håndtere, og som derfor angiver hvilke byggeblokke, der kan anvendes, når instanser af begreber konstrueres. Informationer i systemet er, som illustreret på figuren, instanser af referencemodellen.

Som tidligere nævnt er informationer i systemet også i overensstemmelse med de specificerede domænemodeller. Som det kan ses nederst til højre på figur 3.5, benytter Beale begrebet "arketyper" om disse domænemodeller. Arketyperne anvendes ved runtime, eller på dansk ved kørslen af systemet, til at sikre, at der oprettes meningsfuld information, altså meningsfulde instanser af referencemodellen.



Figur 3.5: [Beale, 2002] Overblik over Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling. Modellering af information og modellering af domænespecifik viden er adskilt, hvilket er illustreret med den lodrette linje ned gennem midten af figuren. I den tekniske model, referencemodellen (øverst til venstre), specificeres hvilke informationstyper og -strukturer, systemet kan håndtere. Domænemodeller, arketyper (nederst til højre), specificerer, hvorledes disse informationstyper og -strukturer kan sammensættes til meningsfuld information. Information, som oprettes i systemet (nederst til venstre), er instanser af referencemodellen og er samtidig i overensstemmelse med arketyperne. Hvilke begrænsninger i den underliggende referencemodell, det er muligt at udtrykke i arketyper, er specificeret i arketypermodellen (øverst til højre), som arketyper er instanser af.

Derved bliver information i systemet ikke kun i overensstemmelse med referencemodellen, som ved den sædvanlige objekt-orienterede klasse-instans relation, men også i overensstemmelse med den begrænsende arketype. [Beale, 2002]

Hermed er vi tilbage til Beales definition af arketype-begrebet: "Ved arketype forstås en model, der udtrykker et domænespecifikt begreb som en begrænsning i instantiation af en underliggende referencemodell" [Beale, 2002] [Galster, 2004]

Arketyper udtrykker altså domænespecifikke begreber, der inden for det sundhedsfaglige område eksempelvis kan være hvilke informationer, der kan dokumenteres ved måling af et blodtryk, eller hvilke aktiviteter en sygeplejeudredning omfatter. Disse begreber udtrykkes som en begrænsning i instantiation af en underliggende referencemodell. Dette betyder, at arketyper (tidligere benævnt domænemodeller) udtrykker de sundhedsfaglige begreber ved at specificere, hvorledes de forskellige informationstyper og informationsstrukturer defineret i referencemodellen kan sammensættes til at udtrykke disse sundhedsfaglige begreber.

Et simpelt eksempel kan være, at en arketype kan udtrykke et blodtryk på følgende måde. Ved måling af et blodtryk kan der dokumenteres information om de målte værdier, patientens tilstand og den metode, der er anvendt ved målingerne. Derfor organiseres informationerne i en træstruktur, der består af tre grene på øverste niveau, disse benævnes henholdsvis "data", "tilstand" og "protokol". Under grenen

"data" kan der angives to tryk (numeriske værdier), som benævnes henholdsvis systolisk blodtryk og diastolisk blodtryk. Enheden for disse tryk er mmHg, og de målte numeriske værdier skal ligge mellem 0 og 1000 mmHg (hvis værdierne ligger uden for dette interval kan værdierne ikke opfattes som værende et blodtryk, idet værdier uden for dette interval ikke er fysiologisk mulige). Under grenen "tilstand" kan det angives, i hvilken position patienten befandt sig under målingen, dette benævnes position. Her kan der vælges mellem liggende, siddende og stående. Under grenen "protokol" kan det angives hvor på patienten, blodtrykket er målt. Dette felt benævnes målested, og her kan der vælges mellem højre eller venstre arm.

Heraf kan det ses, at det i en arketype eksempelvis skal være muligt at angive [Beale, 2001]:

- Hvilke datastrukturer og -typer, der skal anvendes. Eksempelvis træstrukturer og numeriske værdier.
- Navne på disse strukturer og felter. Eksempelvis at den ene numeriske værdi er systolisk og den anden numeriske værdi er diastolisk tryk.
- Betydningen af hvert felt. Eksempelvis at målested betyder det sted på kroppen, hvor blodtrykket er målt på patienten.
- Kardinaliteter af de forskellige elementer. Eksempelvis "0..1", hvis et felt er valgfrit, eller "1", hvis et felt er obligatorisk.
- Accepterede værdier for et felt. Eksempelvis et interval for en numerisk værdi, eller en fritekst eller et værdisæt (eksempelvis [liggende, siddende, stående]) for et tekstfelt.

Hvilke begrænsninger, det skal være muligt at udtrykke i arketyper, specificeres i en arketypermodel/ et arketypesprog, som er illustreret øverst til højre på figur 3.5 på forrige side. Arketypermodellen er det tidligere omtalte link mellem arketyperne (domænemodellerne) og referencemodellen (den tekniske model), idet arketypermodellen skal tillade at udtrykke begrænsninger i en underliggende referencemodel og specificere hvilke begrænsninger, der skal kunne udtrykkes for hver type i referencemodellen. Hvilke begrænsninger, der skal kunne udtrykkes, afhænger af, hvad der er behov for i forhold til at kunne udtrykke de sundhedsfaglige begreber, der skal modelleres. [Beale, 2001] [Beale, 2002]

Opsummering

For at opsummere Beales to-niveau metodologi, så er der en referencemodel (øverst til venstre på figur 3.5), der definerer hvilke informationstyper og informationsstrukturer, informationssystemet kan håndtere. Det er referencemodellen, der ligger til grund for og implementeres i software. Information i systemet (nederst til venstre på figur 3.5) oprettes som instanser af denne referencemodel, men da referencemodellen er generel og ikke indeholder sundhedsfaglig semantik, anvendes arketyper (nederst til højre på figur 3.5) ved runtime til at sikre, at der kun oprettes meningsfulde informationsenheder i systemet. Derved bliver information i systemet oprettet både i overensstemmelse med referencemodellen og de relevante arketyper. [Beale, 2002]

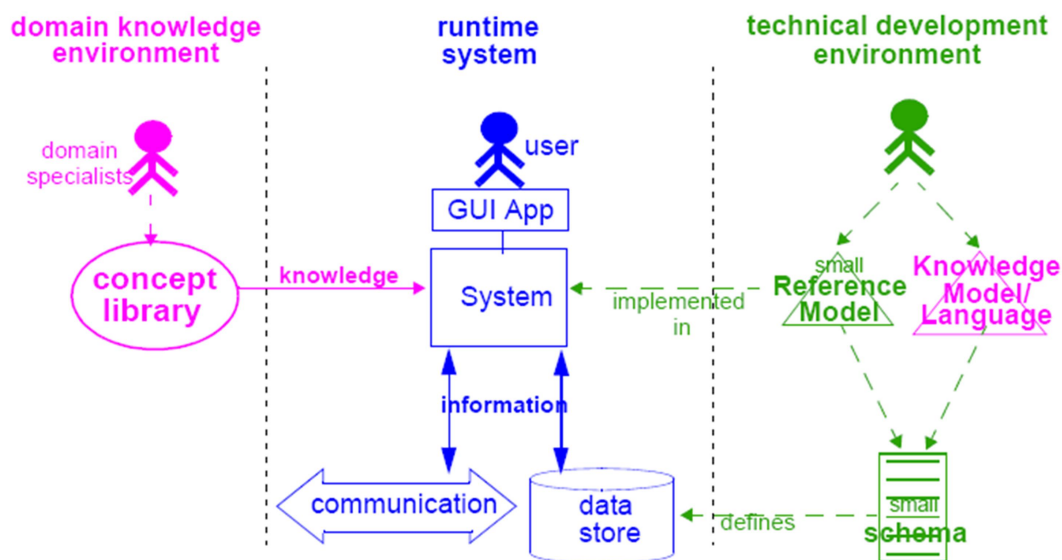
Arketyper (nederst til højre på figur 3.5) er modeller af sundhedsfaglige begreber, som kan opbevares i et separat bibliotek. Fordi arketyperne ikke er implementeret direkte i software, men udtrykker hvorledes elementerne i referencemodellen kan sammensættes til meningsfuld information, er det muligt

at ændre eller oprette nye arketyper uden efterfølgende at skulle ændre i softwaren. I arketypemodellen eller arketypesproget (øverst til højre på figur 3.5) er det specificeret hvilke typer af begrænsninger i den underliggende referencemodel, det er muligt at udtrykke. Her beskrives altså en semantik for, hvorledes begrænsninger i den underliggende referencemodel kan udtrykkes. Arketyper er instanser af arketypemodellen og udtrykker derved sundhedsfaglige begreber ved at udtrykke begrænsninger i instantiering af den underliggende referencemodel.

Styrken ved denne tilgang er, at arketyper er instanser i et objekt-orienteret system; de kan oprettes og manipuleres med dertil indrettede værktøjer og ændres som ønsket uden at skulle ændre database skemaer, referencemodel eller arketypemodell. [Beale, 2002]

3.3.3 Konsekvenser ved anvendelse Beales to-niveau metodologi

Med Beales to-niveau metodologi opstår følgende situation omkring softwareudvikling, som illustreret på figur 3.6. Informationssystemet (illustreret i midten med blå) interagerer med systemets brugere og opretter, gemmer, behandler og kommunikerer information med andre systemer i henhold til brugeres behov. Systemet er implementeringer af små og konstante software- og databasemodeller, som er baseret på referencemodellen (illustreret med grøn). Systemet udvikles og vedligeholdes i det tekniske udviklingsmiljø. Desuden udvikles arketypemodellen/arketypesproget, som domæneeksperter skal benytte ved modelleringen af arketyperne (de sundhedsfaglige begreber), også her. Arketyperne udvikles af domænespecialister uafhængig af selve systemudviklingen, og disse modeller anvendes i systemet ved runtime. [Beale, 2002]



Figur 3.6: [Beale, 2002] Softwareudvikling med Beales to-niveau metodologi. Systemets software og databaser (illustreret med blå i midten) er baseret på en forholdsvis lille og konstant referencemodel (illustreret med grøn til højre). Ved runtime anvendes domæne modeller (arketyper) fra et særskilt bibliotek (illustreret med pink til venstre) til at sikre, at der oprettes meningsfuld information. Disse modeller udvikles af domæneeksperter. Herved er modellering af informationssystemet og modellering af sundhedsfaglig viden adskilt og varetages uafhængig af hinanden af henholdsvis systemudviklere og domæneeksperter.

Ifølge Beale [2002] kan to-niveau metodologien og anvendelsen af arketyper til at definere valide informationsstrukturer sikre følgende:

- Fremtidssikrede og stabile informationssystemer, da software og databasemodeller kun er afhængig af en forholdsvis lille og stabil referencemodel og ikke af modellering af de dynamiske sundhedsfaglige begreber.
- Modelleringen af generisk information og sundhedsfaglig viden opdeles, hvorved systemudviklere kan modellere systemet uden at have stor domæneviden, og domæneeksperter bliver i stand til at modellere den sundhedsfaglige viden og udtrykke deres begreber på formel vis uden at have tekniske indsigt i konkrete systemer. Derved kan de selv modellere og kontrollere, hvordan informationssystemer fungerer.
- Informationssystemer kan guide og validere brugerinput under oprettelse og modificering af information ved runtime, hvilket garanterer, at alle informationsinstanser stemmer overens med domænekrav.
- Semantisk interoperabilitet mellem systemer kan opnås, hvis systemerne anvender samme referencemodel og arketyper.
- Intelligente og effektive dataforespørgsler (data querying) muliggøres, idet arketyper kan benyttes til at sige noget om form og indhold af data på forhånd.

3.3.4 Karakteristika ved arketyper

Arketyper udtrykker domænespecifikke begreber, som ifølge Beale [2001] skal være:

- Anerkendte af domæneeksperter/brugere.
- Identificerede, dvs. have et unikt navn.
- Selvstændige, afgænsede informationsenheder.
- Den granularitet, hvormed information kommunikeres i domænet

I arketyper er der en indbygget variabilitet. En arketype definerer eksempelvis ikke præcis hvordan dokumentation af et blodtryk skal se ud, men derimod defineres grænserne for hvilke informationsinstanser, der kan opfattes som et blodtryk. [Beale, 2002]

Dette er hensigtsmæssigt, idet der i klinikken anvendes variationer af eksempelvis den basale model, blodtryk, og stadig benævnes det blodtryk. Et begreb svarer altså til talrige variationer af en bestemt basis-definition. Heraf opstår spørgsmålet om hvilken variabilitet, der kan tillades, før et givet begreb bliver noget andet, og dermed ideen om, at arketyper skal definere grænserne for hvilke informationsinstanser, der stadig kan kaldes det samme begreb. [Beale, 2001] Eller mere formelt udtrykt, at en arketype udtrykker et domænespecifikt begreb ved hjælp af begrænsninger i instantiering af en underliggende referencemodel [Beale, 2002].

Arketyper definerer altså valide informationsstrukturer ved at anvende og udtrykke begrænsninger i

informations-byggeklodserne defineret i referencemodellen. Arketyper er instanser af arketypemodellen, der specificerer hvilke begrænsninger, det er muligt at udtrykke for hver type i referencemodellen. [Beale, 2002]

[Beale, 2002] anvender begrebet "arketyper" om disse domænemodeller, netop fordi det indikerer, at det er prototypemodeller, der kan omfatte utallige individuelle variationer af begrebet, jævnfør betydningen af begrebet "arketype" beskrevet i afsnit 3.1 på side 11.

Fordi arketyper definerer grænserne for hvad der kan opfattes som et bestemt begreb, behøver antallet af arketyper ikke at være stort for at håndtere et stort antal informationsvariationer. Eksempelvis kan der defineres en arketype for alle biokemiresultater og en arketype for alle mikrobiologiresultater, selvom der findes tusindvis af forskellige test. [Beale, 2002]

3.3.5 Tilpasning af arketyper til specifikke anvendelsessituationer

Idet arketyper definerer grænserne for, hvad der kan opfattes som et givet begreb, og en arketype dermed kan rumme talrige variationer af samme begreb, skal arketyper ved konkrete anvendelser tilpasses den specifikke kontekst. Som oftest er der kun behov for at anvende udvalgte dele af en arketype, idet der i en specifik kontekst anvendes en eller flere bestemte varianter af begrebet. Samtidig er der i specifikke kliniske arbejdssituationer ofte behov for at anvende flere forskellige arketyper. Derved er de omfattende, "rå" arketyper, der udtrykker selvstændige, afgrænsede begreber, ofte ikke direkte anvendelige i specifikke kliniske arbejdssituationer, eksempelvis til at definere hvilke informationer, der skal registreres ved sygeplejerskens måling af blodtryk, temperatur og puls, og hvad udfaldsrummet er for de forskellige felter. [Heard et al., 2003]

Til at specificere hvilke dataelementer, der skal anvendes i specifikke kliniske arbejdssituationer, anvendes templates. I templates er det muligt at vælge hvilke dele af hvilke arketyper, der skal anvendes, tilføje ydeligere begrænsninger på disse dataelementer og angive defaultværdier for den givne anvendelse. Det vil sige, at templates definerer hvilke datasæt, der skal anvendes i givne situationer, og herved tilpasses arketyperne til disse specifikke anvendelsessituationer. [Heard et al., 2003]

3.4 Delkonklusion

I de foregående afsnit er to forskellige opfattelser af arketype-begrebet i forbindelse med softwareudvikling beskrevet [Arlow og Neustadt, 2004] [Beale, 2002]. Fælles for disse opfattelser er, at arketyper, eller arketypemønstre, er genbrugelige semantiske elementer, der udtrykker domænespecifikke begreber. Desuden er det fælles for de to arketype-opfattelser, at arketyper er konfigurerbare og derved kan tilpasses specifikke anvendelseskontekster.

Disse fællestræk er i overensstemmelse med betydningen af ordet "arketype", idet det, som beskrevet i afsnit 3.1, betyder det originale mønster eller model, som alle ting af den samme type er repræsentationer eller kopier af.

Desuden er der en række forskelle mellem de beskrevne arketype-opfattelser. Nogle essentielle forskelle er

oplistet i tabel 3.1.

	Arlow og Neustadt [2004]	Beale [2001]
Betegnelse for en arketypisk gruppering	Arketypemønster	Arketype
Systemudviklingsparadigme	Enkelt-lags metodologi	To-lags metodologi
Formål med arketyper	<ul style="list-style-type: none"> • lette modellering af systemer • øge kvalitet (korrekthed) af systemer 	<ul style="list-style-type: none"> • fleksible systemer • lettere udvikling af systemer • domæneeksperter kan modellere domænebegreber • datavalidering ved runtime • semantisk interoperabilitet • intelligente og effektive dataforespørgsler
Hvad udtrykkes i arketyper	UML model-elementer	Begrænsning i instantiering af en underliggende referencemodel
Hvornår anvendes arketyper	Ved system-modellering	Ved runtime af systemet
Fleksibilitet	Ingen fleksibilitet efter arketype-mønstre er konfigureret og instantieret ved system-modellering.	Arketyper kan ændres/oprettes uden at der skal ændres i software og databaser
Hvor domænespecifikke er arketyper	Mere generaliserede modeller, som er anvendelige på tværs af forskellige forretningsdomæner	Domænespecifikke (eksempelvis sundhedsfaglige arketyper)
Hvem modellerer arketyper	Systemudviklere (ved interaktion med domæneeksperter)	Domæneeksperter

Tabel 3.1: Forskelle mellem arketype-opfattelserne beskrevet af Arlow og Neustadt [2004] og Beale [2001].

For det første er det vigtigt at være opmærksom på, at det, Beale [2002] benævner en arketype, benævner Arlow og Neustadt [2004] et arketypemønster. I det følgende benyttes begrebet arketype som en samlet betegnelse for Beales arketyper og Arlow og Neustadts arketypemønstre.

Den grundlæggende forskel mellem de to arketype-opfattelser er, at arketype-begrebet anvendes i forbindelse med to forskellige systemudviklingsparadigmer. Arlow og Neustadt [2004] anvender arketyper i forbindelse med en traditionel enkelt-niveau metodologi, hvorimod Beale [2002] anvender begrebet arketype i forbindelse med sin to-niveau metodologi til softwareudvikling. Hovedparten af de øvrige forskelle mellem de to arketype-opfattelser, oplistet i tabel 3.1, bunder i dette faktum.

Eksempelvis er Arlow og Neustadts formål med arketyper at lette modelleringsarbejdet og forbedre resultatet ved anvendelse af den traditionelle enkelt-niveau metodologi til softwareudvikling, hvorimod Beales formål med arketyper er tilsvarende formålene med hans to-niveau metodologi, idet Beales

opfattelse af arketype-begrebet er tæt knyttet til denne metodologi.

Fra de beskrevne opfattelser af arketype-begrebet i forbindelse med softwareudvikling kan opsummeres, at begrebet arketyper anvendes i forbindelse med modellering af:

- Domænespecifikke begreber. Dette er eksempelvis arketyper, som udtrykker sundhedsfaglige begreber. [Beale, 2002]
- Mere generelle begreber, som er universelle på tværs af forskellige forretningsdomæner (alle steder, hvor produkter eller ydelser købes og sælges). [Arlow og Neustadt, 2004] Disse begreber betegnes dog som domænespecifikke af Arlow og Neustadt [2004], idet de er specifikke for forretningsdomæner.

De generelle forretningsarketyper, beskrevet i Arlow og Neustadt [2004], såsom part-, produkt-, kvantitet- og penge-arketyper er sandsynligvis også anvendelige i EPJ systemer. Men idet disse arketyper ikke beskriver sundhedsfaglige begreber, ses der efterfølgende i denne rapport bort fra de generelle forretningsarketyper.

Ud over at arketyper kan ydtrykke begreber, der er mere eller mindre domænespecifikke, kan arketype-begrebet anvendes i forskellige betydninger, som hver især er relateret til henholdsvis enkelt- og to-niveau metodologien til udvikling af informationssystemer:

- Genbrugelige og formaliserede semantiske model-elementer, som kan anvendes i forbindelse med modellering af informationssystemer for at lette modelleringsarbejdet og forbedre de udarbejdede modeller ved anvendelse af enkelt-niveau metodologien til udvikling af informationssystemer. Dette er tilsvarende den opfattelse af arketyper, der beskrives af Arlow og Neustadt [2004].
- Arketyper forstået som et abstrakt begreb, hvor arketyper udtrykker domænespecifikke begreber som begrænsninger i en underliggende referencemodel og anvendes ved runtime frem for at være "hård-kodet" ind i software. Denne arketypebetydning er i overensstemmelse med Beales arketype-definition [Beale, 2002]. Med "arketyper forstået som et abstrakt begreb" menes, at arketype-begrebet ikke anvendes i forbindelse med en specifik reference- og arketypemodel, men som en abstrakt forståelse af arketyper som domænespecifikke begreber udtrykt som begrænsning i instantiering af en ikke nærmere defineret referencemodel.
- Konkrete implementeringer af Beales to-niveau metodologi. Med "konkrete implementeringer" menes arketyper, som er udtrykt i et specifikt arketypesprog eller er instanser af en specifik arketypemodel, og som dermed udtrykker begrænsninger i instantiering af en specifik referencemodel. En konkret implementering af Beales to-niveau metodologi er *openEHR* [openEHR, 2007b], hvor arketyper udtrykkes i sproget Archetype Definition Language (ADL). *openEHR*'s arketypemodel og arketypesproget ADL er en del af CEN 13606 standarden for EPJ [CEN, 2006] og er på vej til at blive en ISO standard [ISO, 2008]. *openEHR* arketyper beskrives nærmere i næste kapitel.

openEHR arketyper

Dette kapitel indeholder en analyse af, hvad openEHR arketyper omfatter, da openEHR er et konkret eksempel på anvendelse af arketype-begrebet i forbindelse med EPJ. Først beskrives, at openEHR forstår en EPJ som en samling af informationer om en enkelt patient, idet dette har betydning for, hvad det skal være muligt at udtrykke i openEHR arketyper. Herefter beskrives, hvad det vi sige, at openEHR arbejder for semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer, idet dette også er bestemmende for, hvad der defineres i openEHR's specifikationer. Som det næste analyseres openEHR referencemodellen. Denne består af en række informationsmodeller, som definerer hvilke datatyper og -strukturer, der kan lagres i en openEHR EPJ. Ved at analysere openEHR arketypermodellen undersøges det, hvorledes arketyper kan udtrykke sundhedsfagligt meningsfulde informationsstrukturer ved hjælp af de informations-byggeklodser, der blev defineret i referencemodellen. Desuden gives eksempler på openEHR arketyper. Endelig beskrives hvorledes openEHR arketyper kan anvendes til at få data ind og ud af en openEHR EPJ via openEHR templates og queries.

4.1 Hvad er *openEHR*

openEHR er en international non-profit organisation, som arbejder for at gøre semantisk interoperabilitet mellem EPJ systemer til en realitet. *openEHR* udvikler ikke en egentlig EPJ applikation men derimod et sæt af åbne EPJ-arkitektur specifikationer [Leslie, 2007]. Disse specifikationer er en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling, som blev beskrevet i kapitel 3.

At *openEHR* er en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi vil sige, at *openEHR* specifikationerne omfatter en generisk referencemodel, der definerer hvilke datatyper og -strukturer, der kan oprettes i EPJ, og en arketypermodel, der definerer, hvorledes domænespecifikke modeller, arketyper, kan udtrykke begrænsninger i instantiering af den underliggende generiske referencemodel.

4.2 *openEHR*'s definition af en EPJ

I ISO/TR 20514 standarden defineres "the integrated care EHR" som følger:

"The Integrated Care EHR is defined as a repository of information regarding the health status of a subject of care in computer processable form, stored and transmitted securely, and accessible by multiple authorised users. It has a standardised or commonly agreed logical information model which is independent of EHR systems. Its primary purpose is the support of continuing, efficient and quality integrated health care and it contains information which is retrospective, concurrent, and prospective." [ISO, 2005]

openEHR's opfattelse af en EPJ stemmer overens med ovenstående ISO-definition [*openEHR*, 2007c]. Ifølge *openEHR* [2007c] betyder EPJ-definitionen i praksis, at en EPJ er en samling af information om behandling og pleje af en enkelt person over længere tid, muligvis fra fødsel til død. Den kan indeholde

optegnelser fra alle typer af sundhedsprofessionelle og leverandører af sundhedsydelser, og ikke kun fra en enkelt faggruppe eller et enkelt speciale. Optegnelserne kan indeholde forskellige typer af information, både tidligere hændelser samt beslutnings- og prospektiv information såsom planer, mål, ordinationer og evalueringer.

openEHR forstår altså en EPJ som en samling af retrospektive, nutidige og prospektive data om diagnostik, pleje og behandling af den enkelte patient. En EPJ udgøres derved af de registrerede data om en patient og ikke af en EPJ-applikation i sig selv, som kan stille forskellige funktionaliteter til rådighed, såsom proces- og beslutningsstøtte. [Leslie, 2007] Ifølge EPJ-definitionen er data i EPJ baseret på en standardiseret eller alment accepteret informationsmodel, som er uafhængig af den enkelte EPJ-applikation. Endelig fastslås det i EPJ-definitionen, at det primære formål med EPJ er at understøtte et sammenhængende og effektivt sundhedsvæsen af høj kvalitet.

Det kan opsummeres, at *openEHR* skelner mellem en EPJ og EPJ-applikationer og udelukkende beskæftiger sig med førstnævnte, som de forstår som en samling af registrerede data om en patient. *openEHR* beskæftiger sig med hvorledes informationer om den enkelte patient er organiseret i journalen idet de som tidligere nævnt arbejder for semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer.

4.3 Semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer

Ifølge IT- og Telestyrelsen [2006] stammer begrebet interoperabilitet fra engelsk og kan oversættes til "evnen til at virke i samspil". Interoperabilitet mellem systemer er muligheden for at udveksle informationer mellem og efterfølgende anvende den udvekslede information i systemerne [Garde et al., 2007]. Ifølge Garde et al. [2007] kan der skelnes mellem tre niveauer af interoperabilitet. Semantisk interoperabilitet er på det højeste niveau og forudsætter de øvrige former for interoperabilitet. I de følgende afsnit beskrives de forskellige niveauer af interoperabilitet, samt hvordan disse kan opnås ved hjælp af *openEHR*'s EPJ-specifikationer.

4.3.1 Syntaktisk (data) interoperabilitet

Dette omfatter alle (maskinlæsbare) aspekter af datarepræsentation, altså at systemer kan håndtere de samme datatyper og -strukturer. Herved kan data fra et system håndteres i et andet system. Denne fælles syntaks anvendes til at kommunikere struktur og semantik. [Garde et al., 2007]

I *openEHR*'e referencemodel defineres hvilke datatyper og -strukturer, der skal kunne anvendes i og forstås af EPJ systemer. Hvis informationssystemer er baseret på denne model sikres syntaktisk (data) interoperabilitet mellem disse systemer. [Garde et al., 2007]

4.3.2 Strukturel interoperabilitet

Dette vil sige, at det eksplicit er defineret, hvordan informationer er opbygget, og hvad informationer betyder, altså at informationers semantik er defineret, hvorved informationer kan forstås af domæneeksperter (klinikere). Strukturel interoperabilitet benævnes også "semantic interpretability", altså om det er muligt at fortolke betydningen af informationer, og hermed omfatter strukturel interoperabilitet repræsentation af (sundhedsfaglige) domænespecifikke begreber. [Garde et al., 2007]

I *openEHR* opnås strukturel interoperabilitet ved definere og anvende arketyper. Arketyper definerer grupper af data, der tilsammen udgør meningsfulde kliniske begreber, og de termer, der anvendes i arketyper, kan linkes til en ekstern terminologi, såsom Snomed CT. Herved kan navne på datafelter og værdisæt bindes til en terminologi for eksplicit at specificere, at termen i arketypen og terminologien har samme betydning. Hvis information i en EPJ oprettes i overensstemmelse med en eller flere arketyper, vil strukturen og betydningen af denne information være i overensstemmelse med arketypedefinitionerne. Herved kan information, som udveksles mellem EPJ-systemer og klinikere fortolkes korrekt ved også at udveksle de arketyper, som informationen er baseret på. [Garde et al., 2007]

4.3.3 Semantisk interoperabilitet

Ifølge Veltman [2001] er semantik defineret som betydningen af termer og udtryk, og således er semantisk interoperabilitet "the ability of information systems to exchange information on the basis of shared, pre-established and negotiated meanings of terms and expressions" [Veltman, 2001], altså informationssystemers evne til at udveksle informationer på baggrund af delte, prædefinerede og aftalte betydninger af termer og udtryk. Ud over at inkludere syntaktisk og strukturel interoperabilitet, kræver semantisk interoperabilitet også, at informationssystemet forstår repræsentationen og betydningen af de informationer, der udveksles, hvorved data kan deles mellem informationssystemer. Dette forudsætter både, at informationssystemet forstår informationsforespørgsels og informationskilders semantik [Garde et al., 2007].

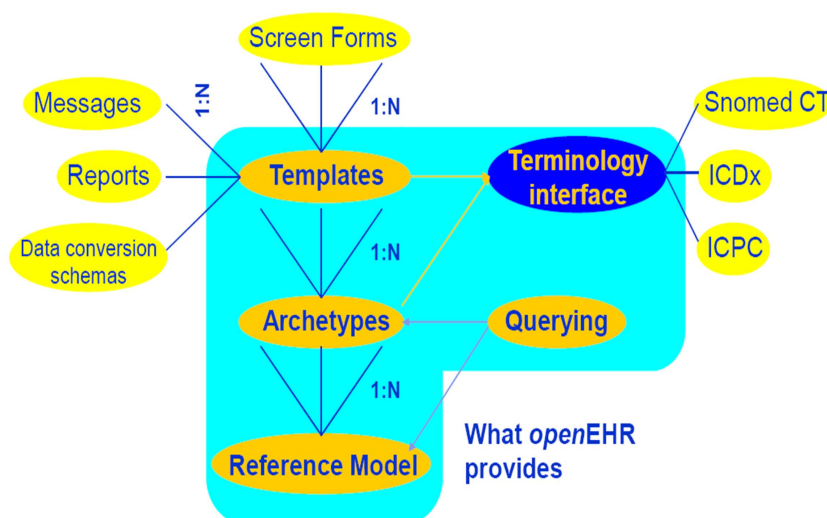
Anvendelse af arketyper sikrer ikke i sig selv semantisk interoperabilitet mellem forskellige EPJ systemer, idet forskellige leverandører og dermed forskellige EPJ-systemer ikke nødvendigvis anvender samme arketyper og terminologi på samme vis. Herved repræsenteres information ikke ensartet i systemerne, og et system kan ikke beregne på informationen fra et andet system. [Garde et al., 2007] Mellem de applikationer, der anvender samme arketyper, vil der være semantisk interoperabilitet, og værdien af arketyper bliver derfor større, jo bredere de samme arketyper anvendes [Leslie, 2007]. For at sikre semantisk interoperabilitet, skal udvikling og vedligeholdelse af arketyper derfor koordineres og struktureres for eksempelvis at undgå inkompatible og overlappende arketyper for det i bund og grund samme begreb [Garde et al., 2007].

4.4 Overblik over *openEHR* arkitektur

På figur 4.1 ses et overblik over *openEHR* arkitekturen. Denne gennemgås overordnet i dette afsnit og uddybes yderligere i de følgende afsnit i dette kapitel, som hvert omhandler en af de orange ovaler på figur 4.1.

Som det ses på figuren, beskæftiger *openEHR* sig med følgende i deres specifikationer:

- *Reference Model*. I referencemodellen defineres hvilke datatyper og -strukturer, der kan anvendes i en *openEHR* EPJ.
- *Archetypes*. I arketyper defineres hvorledes datatyper og -strukturer fra referencemodellen kan sammensættes til klinisk meningsfulde informationsstrukturer. På baggrund af referencemodellen



Figur 4.1: [Beale, 2008] Overblik over *openEHR* arkitekturen.

kan der defineres et ubegrænset antal arketyper.

- *Templates*. I templates defineres kliniske datasæt ved at udvælge relevante elementer fra relevante arketyper. Idet templates specificerer datasæt, er templates tæt relaterede til eksempelvis EPJ-systemers brugergrænseflader og meddelelser, som udveksles mellem systemerne, idet disse anvender de datasæt, der specificeres i templates. På baggrund af de definerede arketyper kan der defineret et ubegrænset antal templates.
- *Queries*. I queries defineres dataforespørgsler. Idet data lagres i EPJ i overensstemmelse med referencemodellen og arketyper, og at der dermed er en unik og kendt sti til hvert dataelement, kan dataforespørgsler designes på dette grundlag.
- *Terminology interface*. I arketyper og templates er det muligt at binde dataelementer til termer eller subsets i eksternt definerede terminologier, såsom eksempelvis Snomed CT og ICD-10. Dette sker via "terminology interface", som ikke beskrives yderligere i denne rapport.

I de følgende afsnit beskrives *openEHR* referencemodel, arketyper, templates og queries.

4.5 *openEHR* referencemodel - typer af information og lagring af denne i EPJ

Arketyper udtrykkes som beskrevet i kapitel 3 som begrænsninger i instantiering i den underliggende referencemodel. Dette betyder, at de sundhedsfaglige begreber kun kan udtrykkes i arketyper ved hjælp af de byggeklodser, der er defineret i referencemodellen.

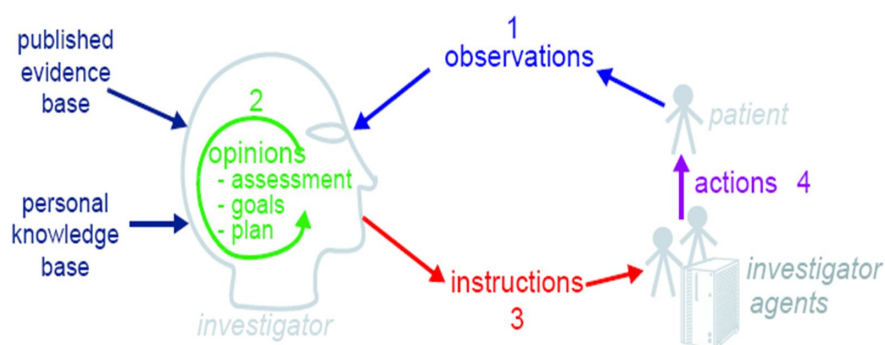
Idet *openEHR* forstår en EPJ som en samling af registrerede informationer om den enkelte patient, består *openEHR*'s referencemodel af en række informationsmodeller, der blandt andet definerer hvilke typer af information, der kan registreres i en *openEHR* EPJ, hvilke datatyper- og strukturer der kan anvendes til

at udtrykke disse informationer, samt hvorledes denne information organiseres i en *openEHR* EPJ. [Beale og Heard, 2007e]

Ud over sundhedsfaglige informationer defineres i referencemodellen en række andre aspekter angående data, som systemer også skal kunne håndtere. Dette er eksempelvis demografiske oplysninger, versionering og sikkerhedsaspekter, såsom adgangskontrol. [Beale og Heard, 2007e] Disse øvrige aspekter uddybes ikke ydeligere idet der efterfølgende fokuseres på de sundhedsfaglige informationer.

4.5.1 Typer af information i en *openEHR* EPJ

Informationer, som skal registreres i EPJ, omhandler pleje og behandling af den enkelte patient og opstår i forbindelse med klinikerens arbejde med patienten. Der er forskellige typer af information, der skal registreres i EPJ, hvilket illustreres med figur 4.2. [Beale og Heard, 2007a]



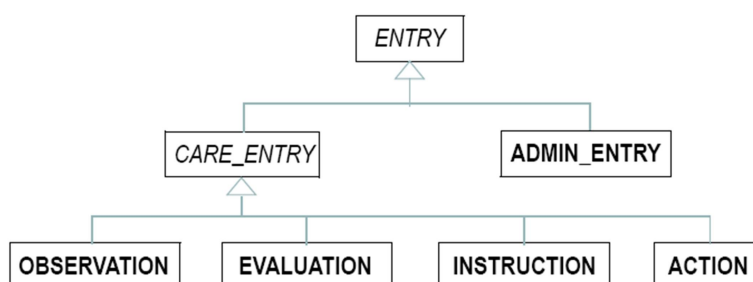
Figur 4.2: [Beale et al., 2007b] Informationstyper, som opstår i forbindelse med klinikerens arbejde med den enkelte patient.

Figuren viser en klinisk problemløsningsproces og forskellige typer af information, som opstår i forbindelse med denne. Information genereres gennem en iterativ problemløsningsproces, som er typisk ikke kun for klinisk medicin men for videnskab generelt. Som det ses på figuren, danner observationer baggrund for meninger. Disse inkluderer vurdering af den nuværende situation, mål for den fremtidige situation og planer for at nå disse mål. I processen med at opstille disse meninger spiller personlig og publiceret evidens og viden som oftest en vigtig rolle. De dannede meninger leder til instruktioner (ordinerede handlinger) for efterfølgende skridt, som kan være yderligere undersøgelser eller interventioner som skal løse problemet, og endelig udføres instruktionerne (actions). [Beale et al., 2007b]

Til problemløsning og beslutningstagning kan klinikere anvende forskellige strategier; generering og test af hypoteser eller kategorisering af patienter og observationer i forhold til tidligere oplevede situationer (mønstergenkendelse) [Elstein og Schwarz, 2002]. Figur 4.2 er kompatibel med begge kognitive tilgange, da den ikke udtrykker specifikt, hvordan meninger formes, hvor mange iterationer, der er nødvendige for at komme frem til en konklusion, eller kræver, at alle trin i modellen gennemføres i iterationerne. Figuren udtrykker blot hvilke forskellige typer af information, der kan opstå i den kliniske proces vedrørende den enkelte patient og dermed i EPJ. [Beale et al., 2007b]

Ifølge figur 4.2 skal følgende typer information vedrørende den enkelte patient registreres i EPJ; observationer (observations), meninger (opinions), instruktioner (instructions) og handlinger (actions). Ud over disse informationstyper, som opstår i forbindelse med den kliniske proces vedrørende den enkelte patient, eksisterer der endnu en type af information i EPJ, nemlig administrativ information, som ikke genereres i den kliniske proces, men som har at gøre med organiseringen af denne. Dette kan være information om eksempelvis indlæggelse, booking, overflytning og udskrivning. [Beale og Heard, 2007a]

De forskellige typer af information, der kan registreres i en *openEHR* EPJ, er illustreret på figur 4.3, som er en del af *openEHR*'s "EHR Information Model", som igen er en del af *openEHR* referencemodellen [Beale et al., 2007b].



Figur 4.3: [Beale og Heard, 2007e] Forskellige typer af udsagn om den enkelte patient, der kan registreres i en *openEHR* EPJ. *ENTRYS* er en del af *openEHR*'s "EHR Information Model" i *openEHR* referencemodellen.

Alle informationer om en patient, som registreres i en *openEHR* EPJ, udtrykkes i *ENTRYS*. En *ENTRY* er et sammenhængende og velafgrænset udsagn om en patient, herunder diagnostik, behandling og pleje samt planlægning af den kliniske proces for denne patient. En *ENTRY* kan eksempelvis være en kort forklarende tekst men kan også indeholde betydelige datamængder, eksempelvis et mikrobiologi resultat, et notat fra en psykiatrisk undersøgelse eller en kompleks medicinordination. [Beale og Heard, 2007e]

Som det kan ses på figur 4.3, er de forskellige typer af information, som er beskrevet hidtil i dette afsnit, forskellige undertyper af *ENTRYS* i en *openEHR* EPJ. Der er fem konkrete undertyper af *ENTRY*-klassen: *ADMIN_ENTRY*, som er administrative informationer om organiseringen af den kliniske proces, og *OBSERVATION* (observation), *EVALUATION* (mening), *INSTRUCTION* (instruktion) og *ACTION* (handling), som er forskellige informationer om den kliniske proces (*CARE_ENTRIES*). [Beale og Heard, 2007e]

At det er nødvendigt med de forskellige informationstyper i en EPJ kan illustreres med et simpelt eksempel omkring udskiftning af en hofte. I journalen skal det eksempelvis være muligt at skelne mellem følgende typer af information [Beale et al., 2007b]:

- Udskiftning af hofte for fem år siden. Dette kan være noget en patient informerer en kliniker om, altså en observation (*OBSERVATION*), eller en aktivitet, der er fundet sted og dokumenteret i EPJ, altså en gennemført handling (*ACTION*).
- Udskiftning af hofte anbefales. Dette er en vurdering, som en kliniker kommer frem til på baggrund af en række observationer, altså en mening (*EVALUATION*).

- Udskiftning af hofte er ordineret. Dette er en konkret aktivitet, som er ordineret af en kliniker, men endnu ikke igangsæt, altså en instruktion (**INSTRUCTION**)
- Udskiftning af hofte planlagt til næste tirsdag kl 12. Dette er en konkret igangsættelse af en instruktion, altså en handling (**ACTION**), og samtidig en booking af en tid til en operation, altså en administrativ handling (**ADMIN_ENTRY**)

I de følgende afsnit beskrives de forskellige informationstyper yderligere.

OBSERVATION

En **OBSERVATION** anvendes til information om fænomener og tilstande, der har at gøre med patienten, og som af klinikere anvendes til at karakterisere patienten og dennes tilstand. Informationerne opstår i forbindelse med observation af, måling på, spørgsmål til eller test af en patient eller substanser fra patienten, såsom blod, væv og urin og omfatter hermed alle former for målinger på patienten og fænomener, som patienten selv rapporterer. På registreringstidspunktet omhandler informationen noget, der har været tilstede, hvorved **OBSERVATIONs** er retrospektiv information. [Beale og Heard, 2007a] [Beale et al., 2007b]

Eksempler på **OBSERVATIONs** kan være patologiresultater, blodtryksmålinger, sociale omstændigheder, som en patient fortæller en kliniker om, en patients svar på en klinikers spørgsmål eller et spørgeskema. [Beale et al., 2007b]

En **OBSERVATION** adskiller sig fra en **ACTION**, som også er retrospektiv information, ved at **ACTIONs** omhandler interventioner, hvorimod **OBSERVATIONs** kun registrerer information om patientens situation, og eksempelvis ikke hvilken behandling, der foretages af patienten. [Beale et al., 2007b]

Registrering af en **OBSERVATION** kan omfatte [Beale et al., 2007b]:

- Data. Dette er selve de målte data, eksempelvis blodtryk, hjertefrekvens og EKG.
- Tilstand (state). Dette er information om patientens tilstand på tidspunktet for målingen, som ikke allerede findes andet steds i journalen (eksempelvis at patienten er en kvinde, gravid eller modtager kemoterapi), men som er nødvendig for at kunne fortolke de målte data. Det kan eksempelvis være patientens anstrengelsesniveau (i hvile, eller lige efter et maraton), position (liggende, stående) eller fødeindtagelse (faste, eller lige efter glucoseindtagelse).
- Protokol. Dette er detaljer om, hvordan observationen blev udført. Eksempelvis en bestemt klinisk protokol, såsom placering af EKG-elektroder, eller hvilket apparat eller observationsmetode, der blev anvendt.

EVALUATION

En **EVALUATION** anvendes til alle former for evaluering og fortolkning af eksisterende information samt vurderinger af, hvad der skal gøres på baggrund af denne. Dette er eksempelvis fortolkninger af observationer, diagnoser, differentialdiagnoser, hypoteser, risikovurderinger, mål, planer og anbefalinger.

[Beale et al., 2007b]

En **EVALUATION** adskiller sig fra en **INSTRUCTION** ved, at en **EVALUATION** er en vurdering på et givet tidspunkt, hvorimod en **INSTRUCTION** er en konkret ordination eller plan for fremtiden, som er beskrevet så detaljeret, at den umiddelbart kan udføres. [Beale et al., 2007b]

INSTRUCTION og **ACTION**

En **INSTRUCTION** anvendes til at specificere fremtidige aktiviteter, og en **ACTION** anvendes til at registrere en handling, der har fundet sted, alstå hvad der rent faktisk skete angående en bestemt aktivitet. Hermed omhandler en **INSTRUCTION** fremtiden og er altså prospektiv information, hvorimod en **ACTION** omhandler handlinger, der har fundet sted, og er altså retrospektiv information. [Beale et al., 2007b]

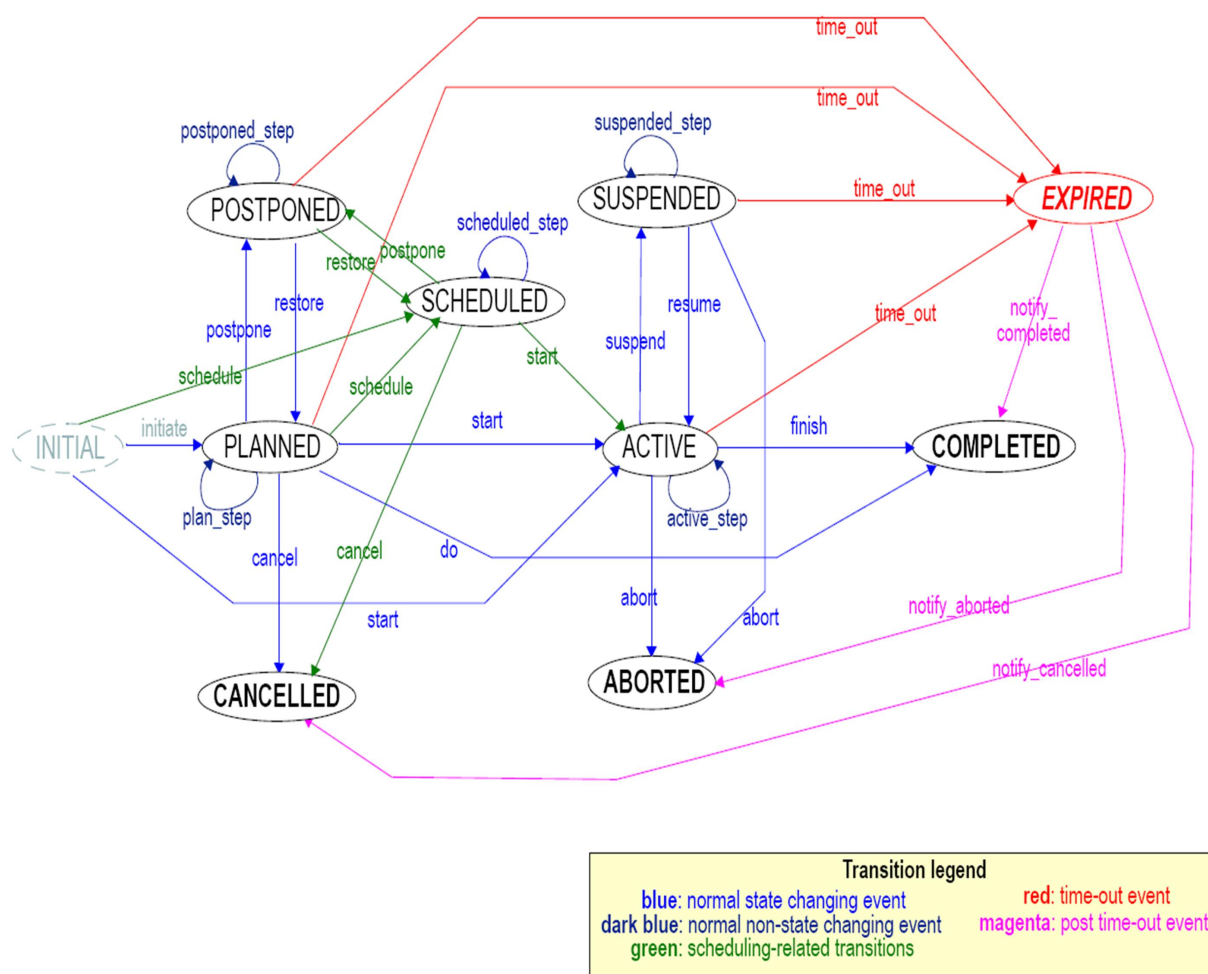
En **INSTRUCTION** kan omhandle alle former for fremtidige aktiviteter, såsom en medicin- eller anden behandlingsordination, monitorering, indkaldelse, konsultation eller undersøgelse. En **INSTRUCTION** skal være så detaljeret og udførligt beskrevet, at specifikationen uden yderligere instruktioner kan udføres af en aktør, enten en kliniker, patienten selv eller en maskine. [Beale et al., 2007b]

En **ACTION** kan enten opstå som følge af en **INSTRUCTION** eller ad hoc. I en EPJ er der behov for at kunne få information om tilstanden af en aktivitet, så det eksempelvis er muligt at få en liste med alle aktive medicineringer eller alle planlagte aktiviteter, som endnu ikke er gennemført. Hvis dette skal være muligt, skal det i **ACTIONS** være muligt at dokumentere status for en aktivitet. [Beale et al., 2007b]

På figur 4.4 er en tilstandsmaskine illustreret, der viser mulige tilstande og transitioner mellem tilstande for instruktioner i en *openEHR* EPJ. [Beale et al., 2007b]

Som illustreret på figuren kan en aktivitet være i følgende tilstande [Beale et al., 2007b]:

- **INITIAL** (initial): før en aktivitet er planlagt. Initial-tilstanden er som standard start-tilstanden for en aktivitet.
- **PLANNED** (planlagt): aktiviteten er blevet defineret/beskrevet, men har endnu ikke fundet sted.
- **POSTPONED** (udsat): aktiviteten har ikke fundet sted og vil ikke finde sted, inden en specifik betingelse er opfyldt.
- **SCHEDULED** (berammet): aktiviteten vil finde sted på et fastsat tidspunkt og sted i fremtiden.
- **CANCELLED** (annulleret): aktiviteten var defineret men blev annulleret, inden noget skete. Aktiviteten har ikke fundet og vil ikke finde sted.
- **ACTIVE** (aktiv): aktiviteten finder sted i overensstemmelse med dens definition. Eksempelvis svarer hele forløbet af en medicinering eller behandling til denne tilstand.
- **SUSPENDED** (i pause): aktiviteten var blevet påbegyndt, men er blevet midlertidig stoppet.

Figur 4.4: [Beale og Heard, 2007e] *openEHR* tilstandsmaskine for instruktioner.

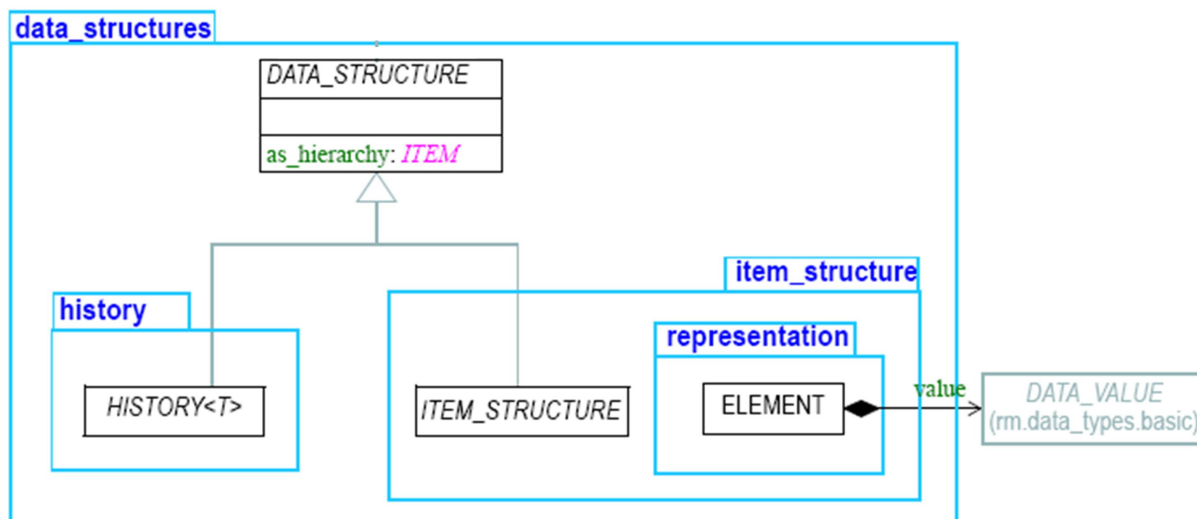
- **ABORTED** (afbrudt): aktiviteten var blevet påbegyndt, men er blevet stoppet permanent, inden den var gennemført.
- **COMPLETED** (gennemført): aktiviteten blev påbegyndt og gennemført på normal vis.
- **EXPIRED** (udløbet): det tidsrum, hvor aktiviteten kunne have været relevant, er udløbet. Aktiviteten kan på dette tidspunkt være gennemført, afbrudt eller aldrig påbegyndt.

Ved hjælp af **ACTIONS** kan det dokumenteres hvilke handlinger, der er udført angående specifikke aktiviteter, og hermed hvordan en aktivitet er skiftet mellem forskellige tilstande, og hvad den nuværende tilstand er.

4.5.2 Datatyper og -strukturer i en *openEHR* EPJ

De forskellige informationstyper, som blev beskrevet i det foregående afsnit, udtrykkes ved hjælp af forskellige datastrukturer, som igen kan indeholde forskellige datatyper. Datastrukturer defineres i *openEHR* "Data Structures Information Model" [Beale et al., 2006] og datatyper defineres i *openEHR*'s "Data Types Information Model" [Beale et al., 2007a], som begge er en del af *openEHR* referencemodellen.

En oversigt over hvorledes data organiseres i datastrukturer (DATA_STRUCTURES) kan ses på figur 4.5, som viser et overblik over *openEHR*'s "Data Structures Information Model" [Beale et al., 2006].



Figur 4.5: [Beale et al., 2006] En oversigt over *openEHR*'s "Data Structures Information Model", som er en del af *openEHR* referencemodellen.

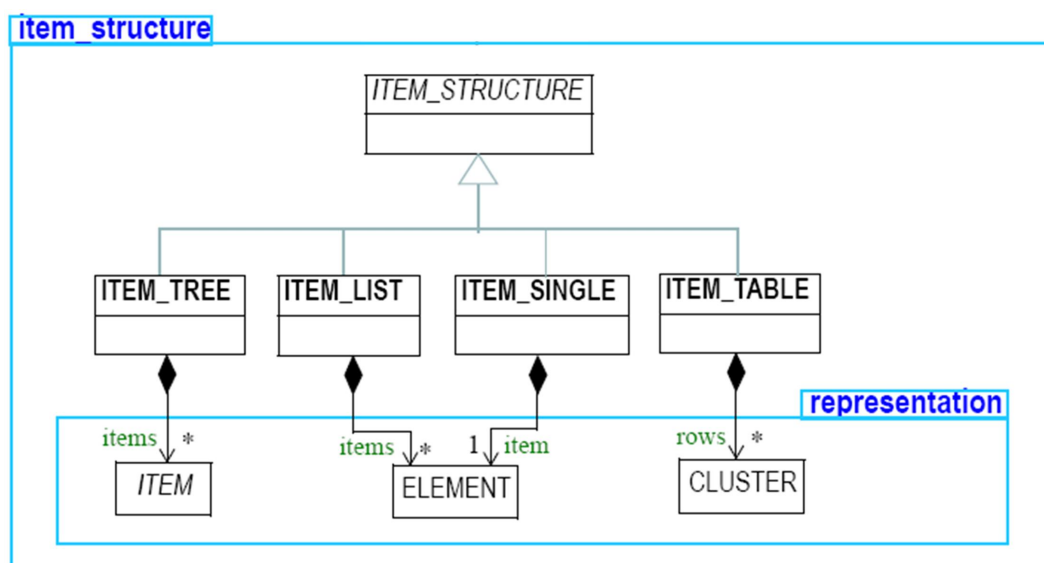
Som det kan ses på figuren, indeholder pakken `data_structure` pakkerne `item_structure` og `history`. `item_structure` pakken beskriver en række generiske datastrukturer (`ITEM_STRUCTURE`). `history` pakken omfatter `HISTORY<T>`, som er en liste af hændelser (`EVENTS`), der er ordnet efter tidspunktet for hændelsen. Hver hændelse beskrives ved hjælp af en `ITEM_STRUCTURE`. I en `DATA_STRUCTURE` organiseres data altså i de generiske datastrukturer `ITEM_STRUCTURE`s. Disse kan tilknyttes forskellige hændelser ved hjælp af `HISTORY<T>`. [Beale et al., 2006]

Et eksempel kan være, at en apgar score for nyfødte normalt beregnes 1, 5 og 10 minutter efter fødslen (en række hændelser, `HISTORY<T>`), og baseres på en vurdering af hjertefrekvens, vejrtrækning, muskelspænding, reflekser og hudens farve (disse data organiseres i en `ITEM_STRUCTURE`).

En mere detaljeret oversigt over `item_structure` pakken kan ses på figur 4.6. Som det kan ses på figuren, definerer `item_structure` pakken en række generiske datastrukturer [Beale et al., 2006]:

- `ITEM_TREE`: en træstruktur.
- `ITEM_LIST`: en liste.
- `ITEM_SINGLE`: et enkelt element.
- `ITEM_TABLE`: en tabel.

Hver af disse datastrukturer består som illustreret på figur af dataenheder (`ITEMS`), som enten kan være et enkelt element (`ELEMENT`) eller en gruppering (klynge) af sammenhængende elementer (`CLUSTER`) [Beale



Figur 4.6: [Beale et al., 2006] Et overblik over *item_structure* pakken, som er en del af *openEHR* "Data Structures Information Model" i *openEHR* referencemodellen.

et al., 2006].

Som det også kan ses på figur 4.5, er hvert enkelt *ELEMENT* en af de datatyper, der er defineret i *openEHR*'s "Data Types Information Model" [Beale et al., 2006]. Eksempler på datatyper herfra er boolsk variabel, tilstandsvariabel, tekst (herunder fri og kodet tekst), kvantitet (eksempelvis ordinale værdier eller målte værdier med værdier og enheder), dato og tid, indkapslet data (eksempelvis multimedia data) [Beale et al., 2007a].

De enkelte datatyper (defineret i *openEHR*'s "Data Types Information Model") kan altså organiseres i datastrukturer (defineret i *openEHR*'s "Data Structure Information Model") og derved anvendes til at udtrykke klinisk information.

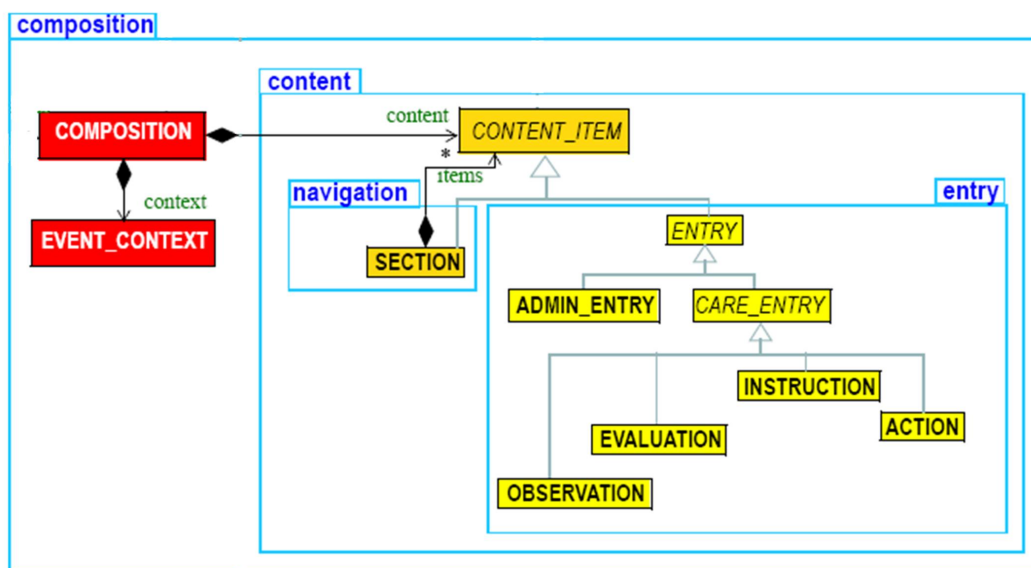
4.5.3 Organisering af information i en *openEHR* EPJ

I en *openEHR* EPJ er en *COMPOSITION* en container for al klinisk og administrativ information [Beale et al., 2007b]. Informationen er hierarkisk opbygget for at strukturere og opdele informationen i logisk sammenhængende elementer [Beale og Heard, 2007e]. Hver gang, der registreres data i en EPJ, oprettes en *composition* [Beale et al., 2007b].

En *COMPOSITION* kan sammenlignes med et dokument, som opstår i forbindelse med en klinisk hændelse, eksempelvis et notat fra en konsultation eller en epikrise ved udskrivning af en patient [Leslie, 2007].

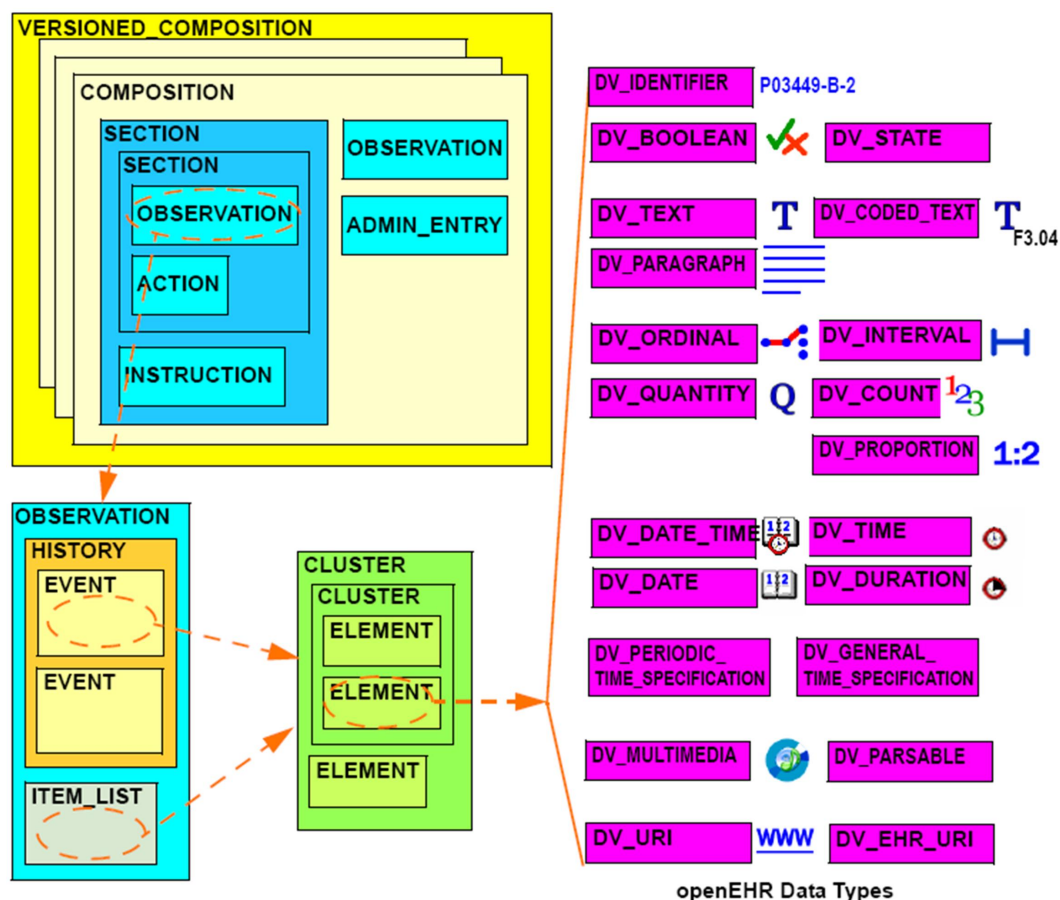
En *COMPOSITION* kan indeholde de forskellige informationstyper, som er beskrevet i afsnit 4.5, og disse informationer kan organiseres i *SECTIONS*. En *SECTION* kan betragtes som en overskrift i en EPJ. Opbygningen af en *COMPOSITION* kan ses på figur 4.7. *composition* pakken er en del af *openEHR*'s

"EHR Information Model" i *openEHR* referencemodellen. [Beale et al., 2007b]



Figur 4.7: [Beale et al., 2007b] Et overblik over *openEHR*'s *composition* pakke, som er en del af *openEHR*'s "EHR Information Model" i *openEHR* referencemodellen.

Som det kan ses på figur 4.7 defineres selve det kliniske indhold i en *COMPOSITION* i *content* pakken, der definerer *SECTION* og de forskellige *ENTRY*-typer. En vigtig opgave for en *COMPOSITION* er ud over at registrere data fra selve hændelsen at registrere information om hændelsens kontekst, for eksempel hvem, hvornår, hvor og hvorfor angående hændelsen. Dette sker i *EVENT_CONTEXT*, som kan ses på figur 4.7. [Beale et al., 2007b] Et eksempel på opbygningen af en *COMPOSITION* kan ses på figur 4.8.



Figur 4.8: [Beale og Heard, 2007e] Et eksempel på en *openEHR* COMPOSITION.

4.6 *openEHR* arketyper - opbygning og betydning af information i EPJ

Som tidligere beskrevet modelleres sundhedsfaglig viden i arketyper ved at udtrykke begrænsninger i den underliggende referencemodel. Idet *openEHR*'s referencemodel, består af en række informationsmodeller, er det i *openEHR* arketyper muligt at udtrykke forskellige typer af sundhedsfaglig information.

I *openEHR* arketyper udtrykkes strukturen og betydningen af de data, der kan lagres i EPJ, så *openEHR* arketyper er altså semantiske specifikationer af forskellige typer af klinisk information [Beale og Heard, 2007e]. Herved kan semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer som beskrevet i afsnit 4.3.3 sikres, hvis systemerne anvender samme arketyper.

En arketype, eksempelvis for en diagnose eller for måling af temperatur, skal specificere et maksimalt datasæt for et givet klinisk begreb. Dette omfatter både de egentlige data samt informationer som er nødvendige for at kunne fortolke data korrekt. [Leslie, 2007] Det er nødvendigt, at arketyper specificerer det maksimale datasæt for et givet begreb, hvis arketyper skal kunne rumme forskellige variationer af det samme begreb, som optræder i forskellige kontekster, hvilket er nødvendigt for at opnå semantisk

interoperabilitet.

I *openEHR*'s "Archetype Object Model" specificeres syntaksen for arketyper, altså hvilke begrænsninger det er muligt at udtrykke i arketyper [Beale, 2007b]. Ligeledes er det hensigten, at *openEHR*'s arketypermodel også skal specificere syntaksen for: [*openEHR*, 2007d]

- *openEHR* templates, som ved at udvælge anvendelige elementer fra forskellige arketyper angiver hvilke datasæt, der skal registreres i specifikke kliniske situationer.
- *openEHR* queries, som er forespørgsler efter data i en *openEHR* EPJ baseret på det fact, at data er lagret i EPJ i overensstemmelse med arketyper.

Disse specifikationer er endnu ikke færdigudviklede, men det er planen, at dette skal ske i løbet af 2008 [*openEHR*, 2007d]. *openEHR* templates og queries beskrives nærmere i afsnit 4.7 og 4.8.

I arketyper kan det angives hvilke forskellige datatyper og -strukturer, der skal benyttes til at udtrykke et sundhedsfagligt begreb. Hvert element i arketypen navngives og beskrives, eksempelvis at der i en blodtryks-arketype er et numerisk felt, der benævnes systolisk blodtryk, som skal benyttes til at angive et målt systolisk blodtryk. For hvert element er det muligt at angive, om feltet er påkrævet eller valgfrit, idet information oprettes i EPJ. Endelig er det muligt at angive, hvad det tilladte udfaldsrum er for et datafelt. Ved at specificere arketyper på denne måde og anvende arketyperne til runtime-validering af data kan det sikres, at der i informationssystemet kun oprettes meningsfuld klinisk information. [Beale, 2007b]

I en arketype er det desuden muligt at angive referencer til andre arketyper, såkaldte "slots". En slot er et sted i en arketype, der i stedet for at specificere en bestemt datatype- eller struktur muliggør at anvende en eksisterende arketype på dette sted. Dette kan enten være en bestemt arketype eller en gruppe af arketyper, der kan vælges imellem. [Beale, 2007b] Et eksempel på dette kan være, at vitalværdi-arketyper (en **SECTION**) består af referencer til andre arketyper, herunder blodtryk, temperatur og puls arketyperne (en række **OBSERVATIONS**) frem for at definere hver af disse dataelementer i vitalværdi arketyper.

Ved hjælp af denne mekanisme kan arketyper opdeles i mindre, afgrænsede elementer frem for at definere alle detaljer i en enkelt, omfattende arketype. Herved bliver arketyper mere overskuelige og genbrugelige, og flere arketyper kan henvise til samme arketype frem for at overlappende arketyper defineres. [Beale og Heard, 2007e]

4.6.1 Forskellige typer af *openEHR* arketyper

Idet arketypermodellen er en generisk model, der definerer hvorledes der kan udtrykkes begrænsninger i instanciering af den underliggende referencemodel, findes der forskellige typer af arketyper, som er i overensstemmelse med de klasser, der er defineret i *openEHR*'s "EHR Information Model" og "Data Structures Information Model". [Beale, 2007b] De forskellige typer af *openEHR* arketyper kan ses i tabel 4.1.

Typer af <i>openEHR</i> arketyper	Niveau
Composition	Data-container
Section	Organisering af information
Observation	ENTRY undertype
Evaluation	ENTRY undertype
Instruction	ENTRY undertype
Action	ENTRY undertype
Admin_entry	ENTRY undertype
Single	Generisk datastruktur
List	Generisk datastruktur
Tree	Generisk datastruktur
Table	Generisk datastruktur
Cluster	Data-enhed
Element	Data-enhed

Tabel 4.1: Typer af *openEHR* arketyper.

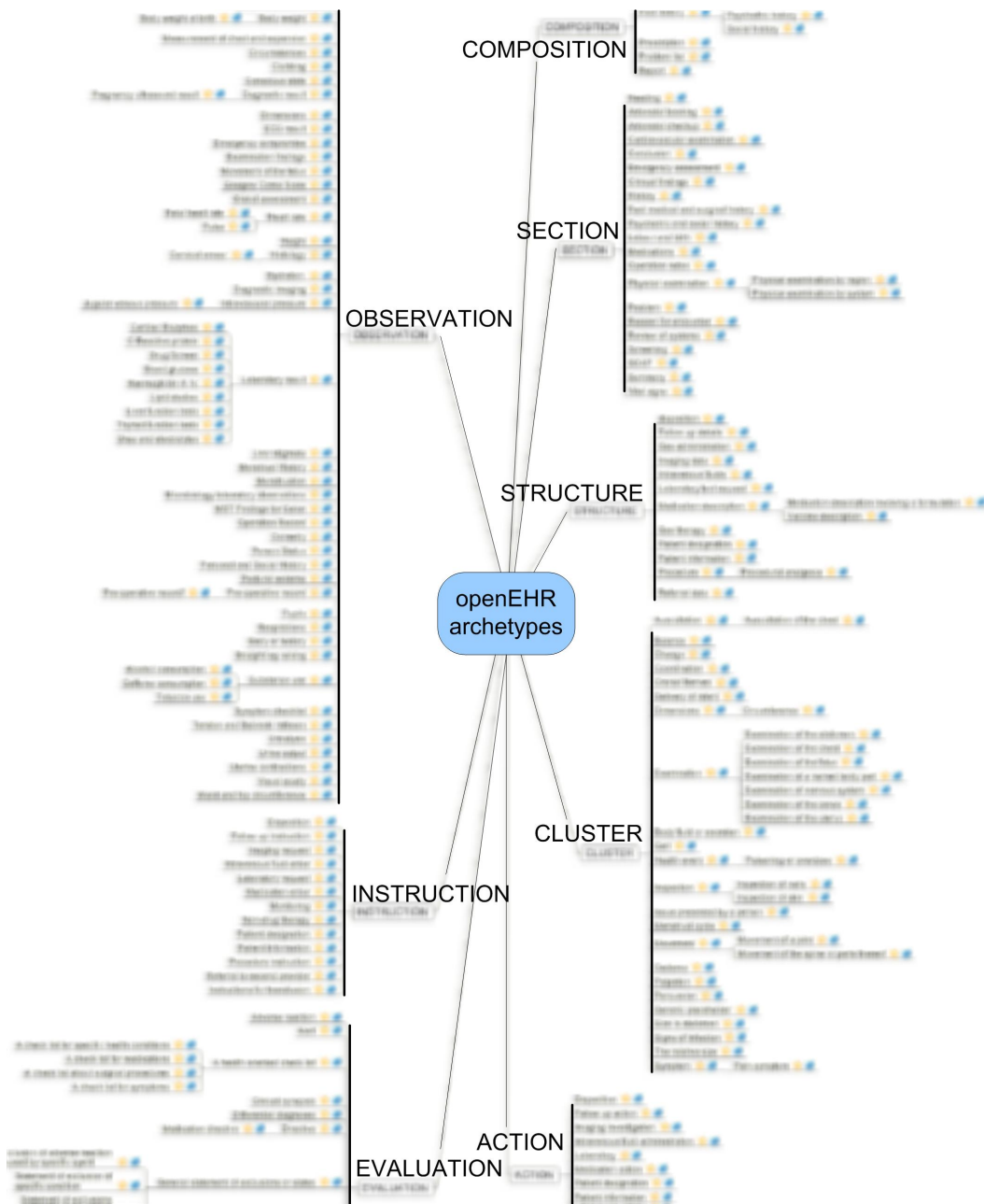
4.6.2 Eksempler på arketyper

På *openEHR*'s webside kan et mindmap med overblik over de eksisterende *openEHR* arketyper ses, som er illustreret på figur 4.9. Dette mindmap opdateres kontinuerligt og indeholder links til de enkelte arketyper. [openEHR, 2008c] Ligeledes kan arketyper findes via en arketype-finder på www.archetypes.com.au. Som det kan ses på figur 4.9, er størstedelen af de allerede definerede arketyper ENTRY arketyper eller ENTRY undertyper [Beale og Heard, 2007e].

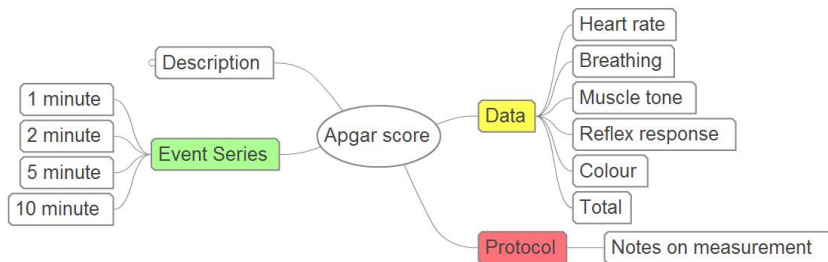
På figur 4.10 og 4.11 er konkrete eksempler på arketyper illustreret. Figur 4.10 illustrerer en arketype for apgar score (en **OBSERVATION**), som beregnes for nyfødte børn, typisk 1, 5 og 10 minutter efter fødslen, for at vurdere om barnets tilstand er, som den bør være. Beregning af apgar scoren er baseret på en vurdering af hjertefrekvens, vejrtrækning, muskelspænding, reflekser og hudens farve.

I bilag IV kan apgar score arketypen ses i alle detaljer. Alle dataelementer samt en beskrivelse af disse er oplistet sammen med en angivelse af hvilken type, hvert dataelement er, om dataelementet er valgfrit samt hvilke værdier, et dataelement kan antage, hvis der er begrænsning på dette. Det er som tidligere nævnt disse begrænsninger i instanciering af den underliggende referencemodel, der kan udtrykkes i arketyper.

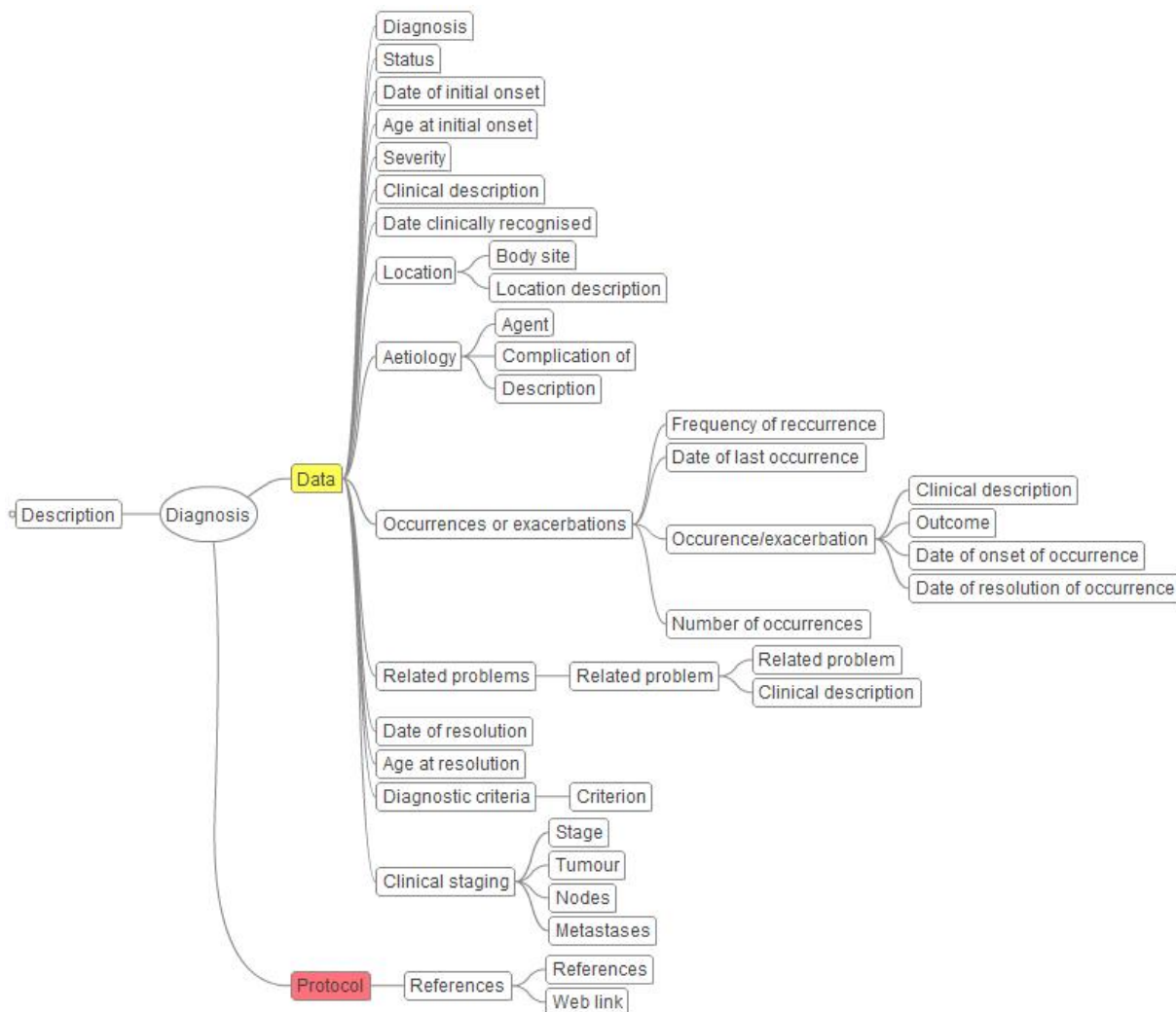
Figur 4.11 illustrerer en arketype for en diagnose. Her kan det ses, at det for en diagnose eksempelvis kan angives hvilken diagnose, der er tale om, hvornår symptomerne begyndte, hvad årsagen til diagnosen er og en klinisk beskrivelse af problemet.



Figur 4.9: [openEHR, 2008c] openEHR's oversigt over de eksisterende openEHR arketyper. Denne oversigt opdateres kontinuerligt på openEHR's website. Det viste screenshot er fra den 24. maj 2008.



Figur 4.10: [Ocean informatics, 2008b] Et overblik over *openEHR*'s apgar score arketype.



Figur 4.11: [Ocean informatics, 2008a] Et overblik over *openEHR*'s diagnose arketype.

4.6.3 Archetype Definition Language (ADL)

I *openEHR* udtrykkes arketyper i et generisk arketypesprog Archetype Definition Language (ADL) [Beale og Heard, 2007b] [Beale og Heard, 2007c]. Strukturen af et ADL-dokument er illustreret på figur 4.12.

```

archetype_id = <"some.archetype.id">
adl_version = <"2.0">
is_controlled = <True>
parent_archetype_id = <"some.other.archetype.id">
concept = <[concept_code]>
original_language = <"lang">
translations = <
    ...
>
description = <
    ...
>
definition = (cadl) <#
    cADL plug-in section
#>
invariant = (aadl) <#
    assertions plug-in section
#>
ontology = <
    ...
>
revision_history = <
    ...
>

```

Figur 4.12: [Beale og Heard, 2007c] Strukturen af et ADL dokument.

Øverst er der en header-sektion, som blandt andet kan omfatte en unik identificering af den givne arketype (`archetype_id`), om arketypen er en specialisering af en eksisterende arketype (`parent_archetype_id`), og i hvilke sprog arketypen er udtrykt (`original_language` og `translations`). [Beale og Heard, 2007c]

Derefter kommer en beskrivelses-sektion (`description`), som indeholder en form for meta-data til den egentlige arketype. Dette er eksempelvis hvem, der er arketypens oprindelige forfatter, samt hvad formålet med arketypen er og i hvilke situationer, arketypen ikke bør benyttes. [Beale og Heard, 2007c]

Definitions-sektionen (`definition`) indeholder den egentlige arketype-definition, hvor en datastruktur opstilles ved hjælp af de informations-byggeklodser, der er defineret i referencemodellen, og hvor begrænsninger udtrykkes i de valgte data-enheder. Eksempelvis om et dataelement er valgfrit og at værdien af et datafelt skal opfylde nogle specifikke krav. Det er denne definition, der skal sikre, at det kun er muligt at oprette klinisk meningsfuld information i EPJ. [Beale og Heard, 2007c]

I ontologi-sektionen (`ontology`) navngives hvert af de dataelementer og -strukturer, der blev anvendt i definitions-sektionen, og betydningen af hvert dataelement beskrives. Endelig er det i ontologi-sektionen muligt at binde dataelementer til eksterne terminologi-systemer såsom Snomed CT. [Beale og Heard,

2007c]

I bilag IV kan et eksempel på en arketype udtrykt i ADL ses. Det er apgar score arketypen, som også blev brugt som eksempel i forrige afsnit.

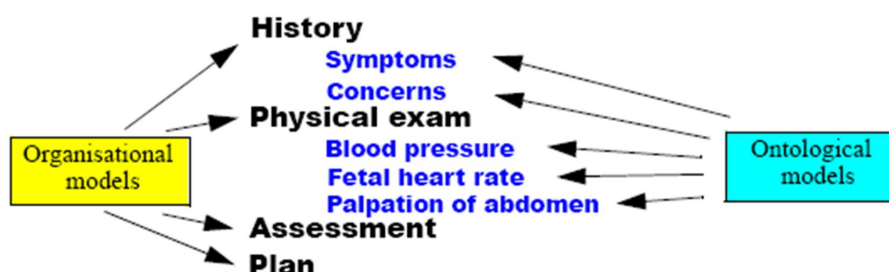
Ved udvikling af arketyper er det ikke nødvendigt at have kendskab til ADL-syntaksen, idet der eksisterer værktøjer til udvikling af arketyper (Archetype Editor). I disse værktøjer kan sundhedsfaglig information udtrykkes ved at opbygge datastrukturer og definere de nødvendige begrænsninger i disse via en grafisk brugergrænseflade. Værktøjerne er baseret på open-source princippet og kan downloades via *openEHR*'s webside [*openEHR*, 2008d]. Under udviklingen af en arketype er det muligt at se, hvorledes den specificerede arketype kan repræsenteres på brugergrænsefladen som et registreringsskærm billede, som beskrevet af Schuler et al. [2006], hvorved den designede arketype kan visualiseres.

4.7 *openEHR* templates - inddata i EPJ

Som beskrevet i de forrige afsnit, så specificerer arketyper opbygningen og betydningen af kliniske informationer i EPJ, og for hvert klinisk begreb, specificerer arketyper maksimum-datamængden, hvorved en arketype kan rumme forskellige variationer af det samme begreb. [Beale og Heard, 2007d]

I specifikke kliniske situationer, hvor data skal registreres i EPJ er det derfor nødvendigt at udvælge de dele af en arketype, som skal bruges i den specifikke situation, og ofte er det også nødvendigt at registrere data, som er defineret i forskellige arketyper. Til at specificere hvilke inddatasæt, der er behov for i specifikke kliniske situationer anvendes templates. I en template sammensættes arketyper til større datastrukturer, som ofte stemmer overens med de data, der skal anvendes i forbindelse med et registrerings-skærm billede, et dokument eller en meddelelse. I en template kan der tilføjes yderligere lokale begrænsninger på de arketyper, der anvendes. Dette kan eksempelvis være at fjerne eller gøre valgfrie elementer obligatoriske eller at stramme kravene til accepterede dataværdier. Desuden kan der defineres default-værdier for data-elementer. [Beale og Heard, 2007d]

Et eksempel på en template kan være de informationer, der skal registreres ved en svangerskabskontrol [Leslie, 2007]. En sådan kan eksempelvis omfatte elementer fra arketyperne, som er illustreret på figur 4.13



Figur 4.13: [Heard et al., 2003] Et eksempel på en *openEHR* template for en svangerskabskontrol.

Ved anvendelse af en template, er de data, der registreres, stadig i overensstemmelse med arketyperne idet templates opstilles med baggrund i arketyperne, hvorved semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer muliggøres. [Beale og Heard, 2007d] [Beale og Heard, 2007e]

I modsætning til arketyper, som deles bredt, kan templates udvikles og anvendes lokalt, selvom nogle templates også vil være egnede til deling. En template vil typisk blive baseret på [Beale og Heard, 2007e]:

- Hvad det ønskes, der skal være på et skærbillede
- Hvilke arketyper, der er rådighed
- Lokal anvendelse af terminologi

I NHS er det erfaringen, at klinikere har let ved at udvikle templates, idet templates er meget klinisknære i modsætning til de mere abstrakte arketyper. I forbindelse med udvikling af templates skal det vælges hvilke dele af en arketype, der ikke skal anvendes, og dette er let for klinikere. [McNicol, 2008]

Udvikling af templates understøttes som udvikling af arketyper af et værktøj til dette formål, hvor templates kan designes ved hjælp af en grafisk brugergrænseflade. Til udvikling af templates eksisterer der dog ikke open-source værktøjer, men derimod en licensbelagt Template Designer fra Ocean Informatics. [Leslie, 2007]

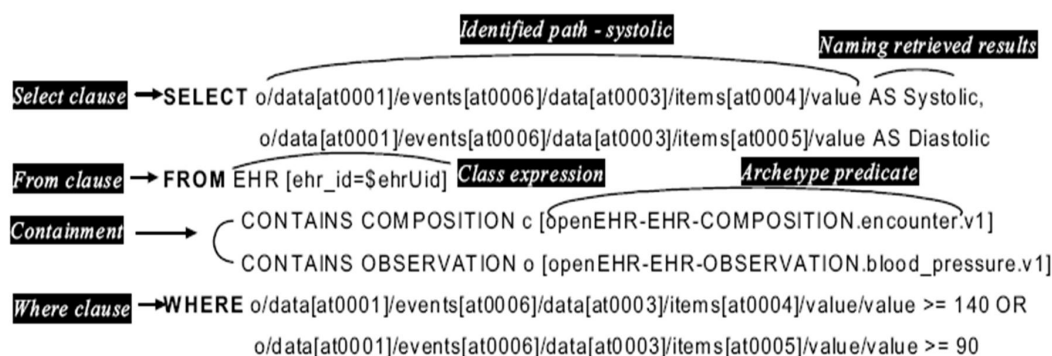
4.8 *openEHR* queries - uddata fra EPJ

Ligesom det i templates kan specificeres hvilke data, der skal registreres i specifikke kliniske situationer og dermed hvilke data, der kommer ind i EPJ, så er der også behov for at få data ud fra EPJ igen.

Idet data i EPJ er i overensstemmelse med arketyper, og at der via arketyperne er en unik og kendt sti til hvert enkelt dataelement, er det muligt at opstille standardiserede dataforespørgsler efter ønskede data, altså standardiserede uddatasæt fra EPJ [Ma et al., 2007] [Beale og Heard, 2007e]. Dette kan være anvendeligt til eksempelvis forskellige former for oversigter såsom væskebalance, en patients aktuelle problemer og medicinering samt meddelelser såsom epikriser.

Ma et al. [2007] har udviklet et sprog til data-forespørgsler på arketype-baseret data, nemlig EHR Query Language (EQR). Et eksempel på en dataforespørgsel, der skal returnere alle de blodtryksmålinger, hvor blodtrykket var forhøjet (systolisk tryk > 140 mmHG eller diastolisk tryk > 90 mmHg) kan ses på figur 4.14.

I *openEHR* er EQL blevet omdøbt til Archetype Query Language (AQL) og anvendes allerede i en *openEHR* implementering. Dog er AQL endnu ikke beskrevet i *openEHR* specifikationerne, men AQL indgår i 2008 strategien for *openEHR*. [*openEHR*, 2007d] Ligesom arketyper og templates understøttes udvikling af queries af et værktøj til dette formål. Dette er ligesom ved templates en licensbelagt Query Designer fra Ocean Informatics. [Leslie, 2007]



Figur 4.14: [Ma et al., 2007] Et eksempel på en dataførespørgsel med EHR Query Language (EQL), der skal returnere alle de blodtryksmålinger, hvor blodtrykket var forhøjet (systolisk tryk > 140 mmHG eller diastolisk tryk > 90 mmHg)

4.9 Delkonklusion

openEHR er som beskrevet i de foregående afsnit en konkret implementering af Beales arketype koncept [Beale, 2002], som blev beskrevet i kapitel 3.

openEHR forstår en EPJ som en samling af informationer om den enkelte patient og denne patients behandlingsforløb [openEHR, 2007c]. I *openEHR*'s referencemodel defineres derfor hvilke typer af information, der kan dokumenteres i en *openEHR* EPJ, såsom observationer, vurderinger, instruktioner og handlinger, samt de datatyper og -strukturer, der kan anvendes til at udtrykke disse informationer [Beale og Heard, 2007e].

I *openEHR* arketyper specificeres det, hvorledes klinisk meningsfuld information kan udtrykkes ved hjælp af informations-byggeklodserne specificeret i referencemodellen [Beale, 2002]. Arketyper beskriver hermed hvilke data, der kan og/eller skal være indeholdt i forbindelse med dokumentation af eksempelvis en diagnose eller en apgar-score for nyfødte i EPJ, samt hvad disse data betyder. Hermed beskriver arketyper, hvad der forstås ved disse kliniske begreber. (Se et eksempel på en *openEHR* arketype, apgar score arketyperen, i bilag IV)

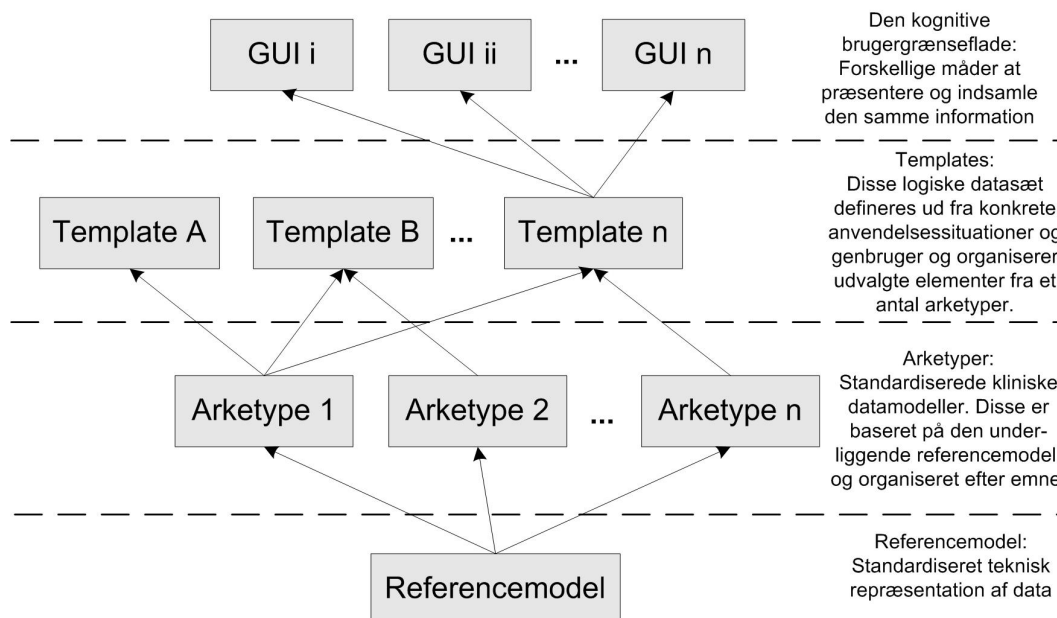
openEHR arbejder for semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer, og dette kan opnås, hvis EPJ-systemerne anvender de samme arketyper. Hvis systemer anvender samme arketyper, repræsenteres information om eksempelvis en diagnose eller en apgar score på samme vis i systemerne, og derved kan et system fortolke information fra et andet system. [Garde et al., 2007]

Dog er det sådan, at der i klinikken anvendes utallige variationer af det samme kliniske begreb, eksempelvis kan en apgar score måles på forskellige tidspunkter efter fødslen i forskellige lande, og dokumentation af en diagnose kan i nogle tilfælde blot omfatte diagnosen navn, samt hvornår symptomerne er startet, hvorimod der i andre tilfælde er brug for yderligere oplysninger såsom årsagen til diagnosen og en detaljeret beskrivelse af patientens symptomer. Hvis de samme arketyper skal kunne anvendes i disse forskellige situationer, hvilket er en forudsætning for semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer, skal arketyper omfatte det maksimale datasæt for et givet klinisk begreb, herunder både de egentlige data

og de informationer, der er nødvendige for at kunne fortolke data korrekt. [Leslie, 2007]

Hvilke dele af en arketype, der skal anvendes i givne kliniske situationer, defineres i templates. I templates specificeres det hvilke datasæt, der skal registreres i specifikke kliniske situationer ved at udvælge relevante elementer fra relevante arketyper. Templates er derfor tæt relateret til det registreringskærm-billede, en bruger af et EPJ-system ser på brugergrænsefladen ved registrering af data. Dog kan brugergrænsefladen designs på forskellig vis på baggrund af en given template. [Beale og Heard, 2007d]

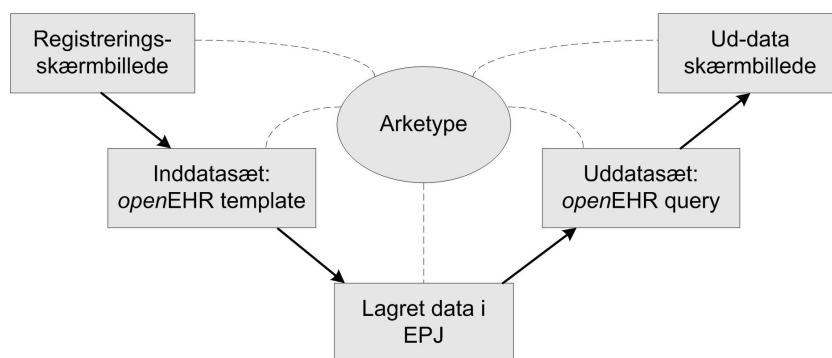
Relationen mellem *openEHR*'s referencemodel, arketyper, templates og EPJ-systemers brugergrænseflade er opsummeret på figur 4.15. Et ubegrænset antal af arketyper kan defineres på baggrund af informations-byggeklodserne i referencemodellen, et ubegrænset antal templates kan defineres på baggrund af de definerede arketyper, og endelig kan en given template repræsenteres på EPJ-systemers brugergrænseflade på et ubegrænset antalt måder [Beale, 2007a].



Figur 4.15: Tilpasset fra [Beale, 2007a]. Sammenhæng mellem *openEHR*'s referencemodel, arketyper, og templates og EPJ-systemers grafiske brugergrænseflade.

Når data registreres i EPJ via templates, sker dette i overensstemmelse med de anvendte arketyper, og arketyper definerer herved strukturen og betydningen af data, der lagres i EPJ [Beale og Heard, 2007d]. Via arketyperne er der en unik og kendt sti til hvert enkelt dataelement, og hermed er det i *openEHR* queries muligt at opstille standardiserede dataforespørgsler og dermed standardiserede uddatasæt [Ma et al., 2007] [Beale og Heard, 2007e].

Arketyper står altså helt centralt i relationen mellem registrering af data i EPJ, strukturen og betydningen af de lagrede data samt uddata fra EPJ, hvilket er illustreret med figur 4.16.



Figur 4.16: Arketyper er centrale i EPJ, både for registrering af data, struktur og betydning af data lagret i EPJ og uddata fra EPJ.

openEHR arketyper og templates udtrykkes i sproget Archetype Definition Language (ADL), og *openEHR* queries udtrykkes i sproget Archetype Query Language (AQL), som er under udvikling i *open EHR*. [Beale og Heard, 2007c] [*openEHR*, 2007d]

Udvikling af *openEHR* arketyper understøttes af *open-source* værktøjer til dette formål, hvor arketyper kan udvikles og redigeres via en grafisk brugergrænseflade. Udvikling af *openEHR* templates og queries understøttes ligeledes af værktøjer til dette formål. Dog er disse værktøjer licensbelagte. [Leslie, 2007]

Sundhedsfagligt Indhold (SFI)

Dette kapitel indeholder en analyse af, hvad SFI-begrebet omfatter. Først beskrives mål og ambitioner med EPJ i Danmark, idet disse er bestemmende for, hvad der er behov for at udtrykke i SFI-specifikationer, da SFI er skabeloner for den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ.

Efterfølgende analyseres forskellige opfattelser af SFI-begrebet i Danmark. Disse spænder fra at opfatte SFI som de standardiserede dokumentationsskabeloner, der skal kunne vælges i journalen, til at opfatte SFI som al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, og som kunder skal være med til at konfigurere i et EPJ-system.

Endelig beskrives relationen mellem SFI og henholdsvis standardisering af kliniske processer og standardisering og strukturering af klinisk dokumentation. SFI er tæt knyttet til disse områder, idet SFI er standardiserede skabeloner af sundhedsfaglig viden vedrørende kliniske processer og dokumentation af disse. Under udviklingen af SFI er det derfor hensigtsmæssigt at anvende eksisterende materiale såsom referenceprogrammer og kliniske vejledninger som baggrundsmateriale, samt at overveje hvilke data, der skal registreres med hvilken strukturingsgrad, i forhold til hvad data skal anvendes til efterfølgende. Dette er både den primære anvendelse af data i forbindelse med den enkelte patients forløb og anvendelse af data til sekundære formål såsom kvalitetssikring.

5.1 Mål og ambitioner for EPJ i Danmark

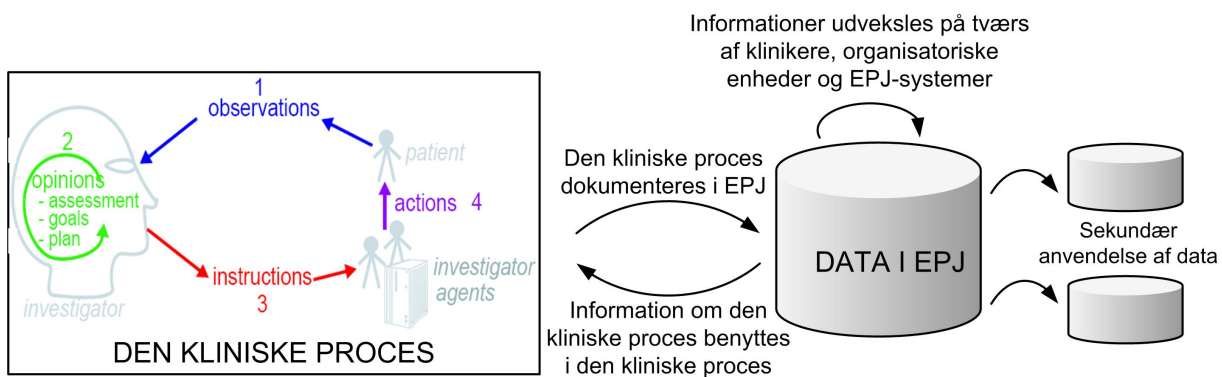
Ifølge National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 skal digitalisering understøtte visionen om et sammenhængende sundhedsvæsen, der leverer behandling og service på et højt niveau med moderne organisering af arbejdsgange og rutiner. [SDSD, 2007] Digitalisering kan blandt andet omfatte overgang fra papirbaserede til elektroniske patientjournaler.

Digitalisering, herunder EPJ, kan ifølge strategien hjælpe til at sikre høj kvalitet og et sammenhængende sundhedsvæsen blandt andet ved at [SDSD, 2007]:

- Øge tilgængelighed til patientdata, herunder understøtte udveksling og genbrug af data mellem sundhedsprofessionelle i forbindelse med det enkelte patientforløb.
- Give overblik over den enkelte patients forløb og status.
- Stille klinisk beslutningsstøtte til rådighed
- Understøtte effektive arbejdsgange
- Muliggøre at registrerede data kan anvendes direkte til sekundære formål såsom kvalitetssikring, ledelsesinformation og forskning og derved forhindre retrospektiv dataindsamling og dobbelt-dokumentation. Kvalitetssikring og forskning er en forudsætning for løbende forbedring af sundhedsvæsenet.

For at kunne sikre kvaliteten er det nødvendigt at definere, måle og evaluere kvaliteten [Silimperi et al., 2002], hvorfor data til kvalitetsmålinger er nødvendige. I dag foregår registreringer til kliniske databaser parallelt med dokumentation af patientforløb i journalen. Hvis det skal være muligt at øge antallet af indikatorer, der måles på, vil det medføre en uacceptabel stor registreringsbelastning, hvis registrering fortsat skal ske på denne måde. [Deloitte, 2007] Hvis data til sekundære formål såsom kvalitetsmonitorering delvist kunne fødes direkte i EPJ-systemer, kunne dette potentielt mindske registreringsbelastningen i forbindelse med indikatormonitorering.

Det kan opsummeres, at det er strategiens ambitioner, at EPJ skal understøtte den kliniske proces ved at yde proces- og beslutningsstøtte og sikre, at klinikere let kan komme af med data ved at yde dokumentationsstøtte. Desuden skal EPJ sikre, at det er let at få adgang til relevante data, både i forbindelse med behandlingen af den enkelte patient og ved anvendelse af data til sekundære formål.



Figur 5.1: Illustration af mål og ambitioner med EPJ i Danmark. EPJ skal understøtte den kliniske proces og dokumentation af denne. Desuden skal EPJ sikre, at det er let at få adgang til nødvendige data. Dette er både i forbindelse med den enkelte patient, hvilket omfatter udveksling og genbrug af data mellem sundhedsprofessionelle, og i forbindelse med sekundær anvendelse af data til eksempelvis kvalitetssikring og ledelsesinformation.

Hermed opstilles figur 5.1. På figuren er den kliniske proces med udredning, behandling og pleje af den enkelte patient illustreret til venstre. Denne proces kan involvere forskellige klinikere, forskellige organisatoriske enheder i forskellige sektorer og endelig anvendelse af forskellige EPJ-systemer. Midt på figuren er data i et EPJ-system illustreret. I EPJ-systemet dokumenteres den kliniske proces vedrørende den enkelte patient, eksempelvis diagnoser, diagnostiske og behandlingsmæssige overvejelser, planer, interventioner og resultater. Data i EPJ-systemet om den enkelte patient anvendes i forbindelse med den kliniske proces for denne patient samt til sekundære formål såsom kvalitetssikring og forskning som illustreret til højre på figuren.

5.2 Sundhedsfagligt indhold i EPJ

SFI-begrebet er tæt knyttet til EPJ-begrebet. Hvis et EPJ-system skal kunne understøtte den kliniske proces og gøre det let at komme af med og få adgang til data, skal der indbygges sundhedsfaglig viden om de kliniske processer og dokumentationen af disse i systemet.

Som det vil blive klart i de følgende afsnit, er der forskellige opfattelser af, hvad SFI-begrebet omfatter.

Overordnet kan det dog sammenfattes, at SFI omhandler de specifikationer af sundhedsfaglig viden, herunder de standardiserede skabeloner for forløbet af kliniske processer og dokumentation af disse, der skal indbygges i EPJ.

Idet sundhedsfagligt indhold er specifikationer af den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, er SFI-specifikationer som udgangspunkt teknologiuafhængige. Hvis der anvendes et fælles format for sundhedsfagligt indhold, vil SFI-specifikationer derfor kunne deles på tværs af EPJ-systemer og organisatoriske grænser. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Galster og Rindum, 2008]

5.3 SFI-begrebets oprindelse

Ordene "det sundhedsfaglige indhold" synes første gang at blive anvendt i forbindelse med elektroniske patientjournaler i EPJ-observatoriets årsrapport i 2002 [Andersen et al., 2002]. "Sundhedsfagligt indhold" anvendes dog ikke som selvstændigt begreb, men til at forklare hvad arketyperne i Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling [Beale, 2001] modellerer (se en beskrivelse af denne metodologi og arketyper i kapitel 3).

"Sundhedsfagligt indhold" synes at være opstået som selvstændigt begreb i H:S i 2003 i forbindelse med deres "Klinisk Proces" projekt om udvikling af et klinisk proces EPJ modul [Kopke og Mølvig, 2003] [H:S, 2003]. I H:S blev det besluttet, at EPJ skulle understøtte tværfaglig samt problem- og forløbsorienteret dokumentation og brugen af strukturerede data [Kopke og Mølvig, 2003]. For at den daglige dokumentationsopgave ikke skulle blive for stor, skulle det sundhedsfaglige indhold i journalen, som er gældende for patienter med de samme problemstillinger eller diagnoser, kunne oprettes ud fra en række standardplaner og -skemaer [Villadsen, 2006]. I H:S blev begrebet "sundhedsfagligt indhold" anvendt om de forskellige skabeloner såsom standardelementer og -forløb, det skulle være muligt at vælge i den elektroniske journal [Kopke og Mølvig, 2003].

Overvejelserne i H:S om sundhedsfagligt indhold i EPJ synes at ske med de eksisterende papirbaserede patientjournaler som referenceramme, og der synes at være fokus på, at mulighederne for klinikere for at udføre deres arbejde med patienterne ikke må forringes som følge af skiftet fra papirbaseret til elektronisk journal. Eksempelvis er der fokus på, at de standardiserede skemaer og standardpatientforløb med mere, man allerede kendte fra papirjournaler og eksisterende vejledninger, skulle bevares ved overgangen fra papirbaseret til elektronisk journal [Kopke og Mølvig, 2003]. Desuden var der fokus på, at det ved skiftet fra papirbaseret til elektronisk journal fortsat skulle være let for klinikere at komme af med data om patienter på trods af de nye krav om tværfaglig, problemorienteret og struktureret dokumentation [Villadsen, 2006].

Introduktionen og anvendelsen af begrebet "sundhedsfagligt indhold" i H:S fra 2003 kan indikere et fokus på, hvorledes EPJ konkret kan understøtte det kliniske arbejde ved eksempelvis at stille proces- og dokumentationsstøtte til rådighed i form af standardelementer og -forløb. Hidtil havde der i Danmark været stort fokus på de tekniske- og modelmæssige specifikationer af EPJ i forbindelse med udvikling af den danske Grundstruktur for Elektronisk Patientjournal (GEPJ), hvor første version af modellen blev sendt i høring i april 2000 [Sundhedsstyrelsen, 2005a]. Introduktionen af begrebet "sundhedsfagligt

indhold" kan ses som et skift fra primært at have fokus på de tekniske EPJ-specifikationer til mere fokus på hvorledes EPJ konkret kan understøtte klinisk praksis. Dog er der i 2003 endnu kun indledende overvejelser om sundhedsfagligt indhold, og det defineres ikke på daværende tidspunkt præcist, hvad sundhedsfagligt indhold omfatter, ud over at det er de standardelementer og -forløb, der skal kunne vælges i journalen.

I 2004 udbreder EPJ-observatoriet begrebet "sundhedsfagligt indhold" til et nationalt forum, idet de anvender begrebet i deres årsrapport [Nøhr et al., 2004]. Heri beskrives, at det er nødvendigt at standardisere "sundhedsfagligt indhold" i EPJ i bestræbelserne på at opnå EPJ-systemer, der kan udveksle og genbruge data, altså såkaldt semantisk interoperabilitet mellem systemerne (se en forklaring af begrebet semantisk interoperabilitet i afsnit 4.3 på side 32). Sundhedsfagligt indhold skal muliggøre semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer ved at definere hvilke informationer, der skal registreres i hvilke situationer, og hvorledes disse informationer struktureres. Sundhedsfagligt indhold skal dermed supplere en referencemodel, som skal sikre at data lagres i journalen med de nødvendige indbyrdes referencer og sammenhænge, og et terminologi system, der skal sikre, at den kliniske information kan struktureres og kodes entydigt i journalerne. Se desuden appendiks C for en mere uddybende beskrivelse. [Nøhr et al., 2004]

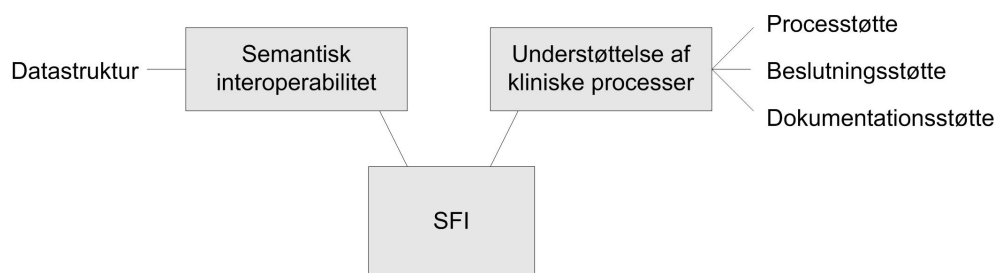
Ud over at muliggøre semantisk interoperabilitet ved at definere datastrukturer, skal sundhedsfagligt indhold også ifølge Nøhr et al. [2004] sikre dokumentations-, proces- og beslutningsstøtte i kraft af generelle, sygdoms- og specialespecifikke skabeloner til disse formål. Dog præciseres det ikke yderligere, hvad disse begreber omfatter.

Efterfølgende er der blevet fremsat forskellige definitioner og opfattelser af, hvad SFI-begrebet omfatter. Disse er beskrevet i SFI litteratur-reviewet i appendiks C og diskuteres i de følgende afsnit.

5.4 Forskellige opfattelser af SFI-begrebet

I dette afsnit vil det blive klart, at der som illustreret på figur 5.2 er to overordnede mål med at specificere det sundhedsfaglige i EPJ; sikre semantisk interoperabilitet, så data kan genbruges ved at strukturere og standardisere data samt sikre, at EPJ understøtter kliniske processer ved at yde proces, beslutnings- og dokumentationsstøtte. Disse mål er i overensstemmelse med de mål og ambitioner for EPJ, der blev beskrevet i afsnit 5.1

I forskellige omtaler og definitioner af SFI (se appendiks C), er der bred enighed om, at SFI skal udtrykke hvilke informationer, der skal registreres i forskellige kliniske situationer, og hvorledes disse informationer skal opbygges og struktureres. Dette skal specificeres for at sikre semantisk interoperabilitet, så informationer dokumenteret af en kliniker i et system kan udveksles med og genanvendes af andre klinikere og/eller andre systemer i forbindelse med den kliniske proces vedrørende den enkelte patient, og for at fremme muligheden for at data efterfølgende kan anvendes til sekundære formål. I relation til figur 5.1 på side 56 vil det sige, at SFI skal specificere strukturen af data i EPJ-systemet og hvorledes den kliniske proces dokumenteres i EPJ.



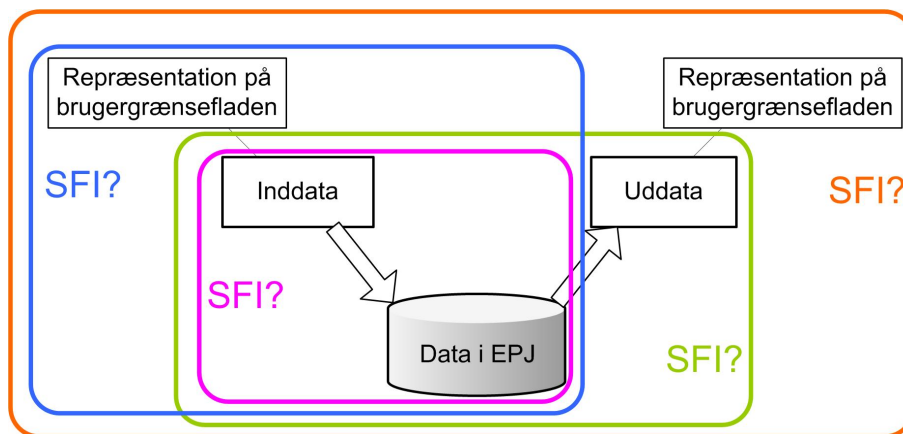
Figur 5.2: SFI-specikationer skal sikre semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer og at EPJ-systemer kan understøtte de kliniske processer ved at yde proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte.

Desuden fremhæves det flere steder, at et andet formål med at specificere SFI og implementere det i EPJ er at sikre, at EPJ yder proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte [Nøhr et al., 2004] [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Bredegaard, 2007]. I relation til figur 5.1 på side 56 vil det sige, at SFI skal sikre, at EPJ-systemet understøtter den kliniske proces og hvorledes denne dokumenteres. SFI skal altså specificere skabeloner for proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte.

Dog specificeres det ikke, hvad disse begreber omfatter. For eksempel kunne proces- og beslutningsstøtte omfatte, at en standardplan er integreret i EPJ, og at klinikerer derved støttes i at følge denne, samt at systemet via indtastede resultater kan støtte klinikerer gennem beslutningspunkter, for eksempel diagnosticering eller medicinering. Men beslutningsstøtte kunne også omfatte, at systemet kan vise en oversigt, som kan give klinikerer et overblik over patientens tilstand, altså en overskuelig og intuitiv præsentation af de data, der er registreret om patienten i systemet.

I de forskellige beskrivelser og definitioner af SFI, som er beskrevet i appendiks C, er der er divergerende opfattelser af, om SFI udelukkende omfatter inddata, altså hvilke data, der skal registreres i systemet i hvilke situationer, strukturen af denne data, samt for eksempel hvilke valglistes, der skal være under registreringen, eller om SFI også omfatter hvordan uddata fra systemet skal se ud, for eksempel forskellige oversigter såsom overblik over en patients aktuelle problemer, udvikling i vitalparametre og væskebalance. Desuden er der divergerende opfattelser af, om SFI omfatter repræsentation af både ind- og uddatasæt på brugergrænsefladen. Disse divergerende opfattelser af hvad SFI omfatter angående data i EPJ er illustreret med figur 5.3.

Ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b] er SFI en formaliseret beskrivelse af formålsbestemt sundhedsfaglig dokumentation. Som illustreret på figur C.2 på side 118 består sundhedsfagligt indhold ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b] af forskellige SFI-elementer: En standardplan er sammensat af en eller flere standardaktiviteter, beslutningspunkter og operationelle mål. En standardaktivitet er sammensat af at et eller flere standardresultater og operationelle mål. Et standardresultat kan bestå af flere delresultater, og beskrivelsen af et standardresultat kan også indeholde krav til om hvordan resultatet skal præsenteres på systemets brugergrænseflade, en såkaldt standarddokumentation. I bilag I kan skabeloner for de forskellige SFI-elementer fra [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] ses.



Figur 5.3: Det er ikke enetydig opfattelse af hvad SFI omfatter angående data i EPJ. Om det kun er hvilke data, der registreres i hvilke situationer (inddata) og strukturen af data i EPJ, eller om SFI også omfatter uddata og hvorledes ind- og uddata repræsenteres på brugergrænsefladen.

I denne SFI-opfattelse omhandler SFI altså kun de data, der skal registreres i systemet, idet SFI skal specificere hvorledes den kliniske proces skal dokumenteres i EPJ. I standardplaner specificeres hvilke aktiviteter, der skal dokumenteres og hvilke beslutninger, der skal træffes.

En anden opfattelse af SFI er, at det omfatter alt det, kunder skal være med til at konfigurere, når der indkøbes et EPJ-system, selvom begrebet SFI i daglig tale ofte benyttes om de standardplaner, -aktiviteter og -resultater, der skal kunne vælges i journalen [Bredegaard, 2008]. Hvis SFI omfatter alt det, der skal konfigureres i et EPJ-system, vil SFI både omfatte datafangst og uddata fra systemet.

Dette er i overensstemmelse med opfattelsen af SFI beskrevet af Møller-Jensen [2007]. Her fremhæves det, at det også kræver domæneviden for at kunne definere uddata fra systemet, for eksempel hvilke oversigter, der skal være i systemet, såsom overblik over en patients aktuelle problemer og væskebalance, og hvad disse oversigter skal indeholde, og at dette derfor også kan betegnes som sundhedsfagligt indhold.

Ud over de divergerende opfattelser af, om SFI omfatter både ud- og inddata, kan det også diskuteres, om SFI udelukkende specificerer datasæt, der skal inddateres og/eller hentes ud fra EPJ i specifikke kliniske systemer, eller om SFI også omfatter, hvorledes disse data skal repræsenteres på brugergrænsefladen.

I [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] beskrives det, at "sundhedsfagligt indhold vedrører kun delvist den måde, hvormed det skal præsenteres på brugergrænsefladen. Der er nødvendigvis ikke nogen entydighed mellem sundhedsfagligt indhold og den konkrete måde, sundhedsfagligt indhold skal præsenteres på EPJ-systemets brugergrænseflade. Sundhedsfagligt indhold anviser dog nogle principper herfor, som skal overholdes."

Ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b] skal SFI altså ikke generelt specificere, hvorledes data skal repræsenteres på brugergrænsefladen. Dog kan SFI anviser nogle principper for hvorledes data skal repræsenteres på brugerfladen, men det specificeres ikke nærmere, hvad der kan være indeholdt i disse

principper. Dog må disse principper for repræsentation på brugergrænsefladen omhandle inddata til systemet, idet SFI ikke omhandler uddata ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b].

Af Møller-Jensen [2007] fremhæves ligeledes, at der er mange forskellige muligheder for hvorledes et dataelement kan repræsenteres på brugergrænsefladen, både i forhold til registrering af data, eksempelvis om der anvendes en valgliste eller radiobuttons, men også i forhold til uddata fra systemet. Målte værdier kan eksempelvis vises på en graf eller i en tabel. Som nævnt ovenfor kræver det også sundhedsfaglig viden at specificere hvorledes både ind- og uddata skal repræsenteres på brugergrænsefladen, hvorfor dette også kan opfattes som værende sundhedsfagligt indhold. Repræsentationen af data på brugergrænsefladen vil også være indeholdt i SFI, hvis SFI som af Bredegaard [2008] opfattes som det, kunder skal være med til at konfigurere, når der indkøbes et EPJ-system.

Den nyeste definition af SFI-begrebet stammer som beskrevet i appendiks C fra Region Hovedstaden, og er som følger: "Den i et informationssystem indbyggede sundhedsfaglige viden udtrykt med fagspecifik terminologi, fagspecifikke regler og fagspecifik struktur" [Galster og Pedersen, 2008]

Her udtrykkes det ikke eksplicit, om SFI rummer både understøttelse af den kliniske proces og specifikation af datastruktur, samt om SFI omfatter både datafangst og uddata fra systemet. Dog synes SFI-definitionen at kunne rumme alle de hidtil beskrevne SFI-opfattelser, herunder proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte, samt datastrukturen i EPJ, ind- og uddata og repræsentation af data på brugergrænsefladen, idet dette er sundhedsfaglig viden, som kan udtrykkes med fagspecifik terminologi, fagspecifikke regler og fagspecifik struktur.

5.4.1 Forskellige opfattelser af SFI-begreber

I SFI-debatten i Danmark og i diskussionen om hvad SFI skal specificere anvendes der en række begreber, såsom

- Standardplan
- Standardaktivitet
- Standardresultat
- Beslutningspunkt

Disse begreber blev introduceret af Bruun-Rasmussen et al. [2005b] i forbindelse med udvikling af en metode til specifikation af sundhedsfagligt indhold og anvendes også i dag, eksempelvis i Region Hovedstadens nuværende SFI-2 projekt [Region Hovedstaden, 2008], som omhandler en analyse af hvilke forskellige SFI-elementer og -typer, det skal være muligt at udtrykke i forbindelse med specifikation af den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ [Galster og Rindum, 2008].

Ovenstående begreber anvendes dog ikke altid i samme betydning. I Bruun-Rasmussen et al. [2005b] anvendes SFI-begrebet som tidligere nævnt om sundhedsfaglig dokumentation, hvorimod SFI-begrebet i Region Hovedstaden i dag anvendes om al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ [Galster og Pedersen, 2008]. Dette faktum afspejles også i anvendelsen af de oplistede SFI-begreber.

Eksempelvis forstår Bruun-Rasmussen et al. [2005b] en standardplan som hvilke informationer, der skal dokumenteres i en given klinisk situation, altså et datasæt, og et beslutningspunkt angiver hvilke informationer, der skal være tilgængelige for at kunne træffe en beslutning samt eventuelt referencer til eksterne dokumenter såsom kliniske vejledninger (se SFI-skabeloner fra [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] i bilag I). Herimod kan en standardplan ifølge de identificerede SFI-typer i Region Hovedstaden (se bilag II) omfatte, hvordan forskellige aktiviteter tidsmæssigt skal udføres i forhold til hinanden, hvordan en standardplan skal præsenteres på brugergrænsefladen og hvilke beslutninger, der bør træffes i bestemte situationer.

Hermed bliver der også forskelle i opfattelsen af begreberne proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte. En standardplan, forstået som en dokumentationsskabelon som i [Bruun-Rasmussen et al., 2005b], stiller naturligvis dokumentationsstøtte til rådighed, men idet der er en tæt sammenhæng mellem kliniske processer og dokumentation af disse, er standardplanen også med til at understøtte den kliniske proces, idet den specificerer hvad der skal dokumenteres og hermed indirekte hvilke aktiviteter, der skal gennemføres. Ligeledes er et beslutningspunkt, forstået som en række informationer, der skal være tilstede for at træffe en given beslutning samt eventuelt referencer til eksterne dokumenter såsom kliniske vejledninger, også en form for beslutningsstøtte.

En standardplan kan som ovenfor beskrevet også opfattes som en række aktiviteter med mulighed for at angive en tidsmæssig afhængighed mellem disse, eksempelvis at en CT- eller MR-hjernescaning skal foretages inden for 24 timer efter symptomdebut for apopleksi-patienter [Sundhedsstyrelsen, 2005b], samt en række beslutningspunkter med på forhånd definerede beslutningsregler, eksempelvis i hvilke situationer, der skal foretages operation og i hvilke situationer, der skal foretages medicinsk behandling. Med denne opfattelse af en standardplan bliver der mulighed for, at EPJ kan levere mere dynamisk proces- og beslutningsstøtte end det er tilfældet, hvis der kun er defineret dokumentationsskabeloner. Dette kan eksempelvis være en påmindelse om, hvornår en hjernescaning senest skal udføres, eller anbefaling om en bestemt medicinsk behandling med henvisning til evidensen for denne anbefaling.

5.4.2 Opsummering

Det kan konkluderes, at der ikke er en entydig opfattelse af, hvad SFI-begrebet omfatter. Der er generelt enighed om, at SFI skal sikre, at EPJ understøtter det kliniske arbejde ved at yde proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte, samt at SFI skal specificere datastrukturen i EPJ for at muliggøre semantisk interoperabilitet. Dette blev illustreret med figur 5.2. Dog er det ikke eksplicit defineret, hvad begreberne proces-, beslutnings- og dokumentationsstøtte omfatter.

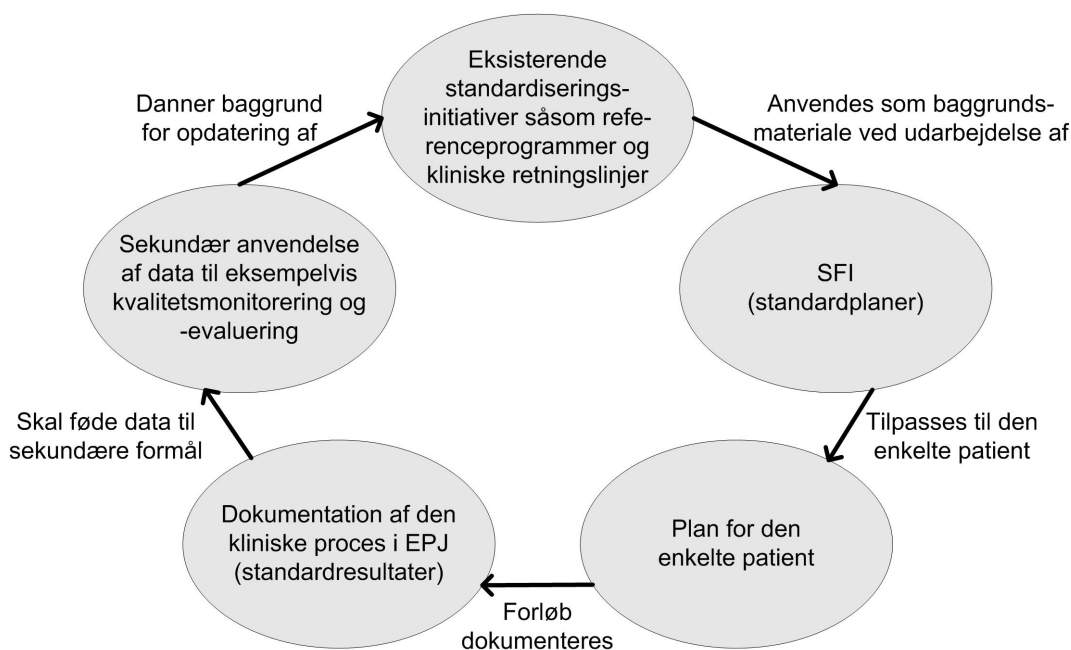
Angående data i systemet er der ikke en entydig opfattelse af, om SFI udelukkende omfatter datastrukturen i EPJ og hvilke data, der skal registreres i hvilke situationer (inddata), eller om SFI også omfatter uddata fra systemet og hvorledes både ind- og uddata repræsenteres på brugergrænsefladen. Dette blev illustreret med figur 5.3.

Fælles for de forskellige SFI-opfattelser er, at SFI har at gøre med at opstille standardiserede skabeloner

for forløbet af den kliniske proces og dokumentationen af denne. Disse SFI-aspekter diskuteres yderligere i de følgende afsnit

5.5 SFI og standardisering af kliniske processer

Som beskrevet i forrige afsnit, omfatter SFI standardiserede skabeloner for den kliniske proces og dokumentation af denne. Der eksisterer allerede initiativer til standardisering af klinisk praksis, som beskriver den kliniske proces eller udvalgte dele heraf for at yde klinikere proces- og beslutningsstøtte, og SFI har derfor relationer til disse. Det er blandt andet evidensbaseret medicin i form af referenceprogrammer samt kliniske vejledninger og retningslinjer. Dette materiale bør som illustreret på figur 5.4 anvendes som baggrundsmateriale under udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Galster og Rindum, 2008]



Figur 5.4: Relation mellem SFI og eksisterende initiativer til standardisering af klinisk praksis, den enkelte patients forløb og indikatormonitorering. Referenceprogrammer og kliniske vejledninger med mere danner baggrund for udarbejdelse af SFI. I arbejdet med den enkelte patient tilpasses en standardplan denne patients behov, og den enkelte patients forløb dokumenteres i EPJ. Kvaliteten af patientbehandlingen monitoreres ved hjælp af indikatorer, og resultater herfra kan danne baggrund for opdateringer eller oprettelse af referenceprogrammer og kliniske vejledninger.

I arbejdet med den enkelte patient i klinikken, skal standardplaner tilpasses den enkelte patients individuelle behov [Darmer og Villadsen, 2007], og forløbet for den enkelte patient dokumenteres i EPJ. Som beskrevet i afsnit 5.1 er det i Danmark ambitionen, at data til sekundære formål såsom kvalitetsmonitorering og forskning skal fødes direkte i EPJ [SDSD, 2007]. Evalueringen af kvaliteten af klinisk praksis kan herefter danne baggrund for opdatering af de eksisterende referenceprogrammer, kliniske vejledninger og retningslinjer [Bruun-Rasmussen et al., 2005b], hvilket også er illustreret på figur 5.4.

SFI er altså linket mellem referenceprogrammer og kliniske vejledninger, der udvikles som en del af kvalitetsarbejdet, og implementering af disse i EPJ, hvorved det kan sikres at EPJ yder proces og dokumentationsstøtte.

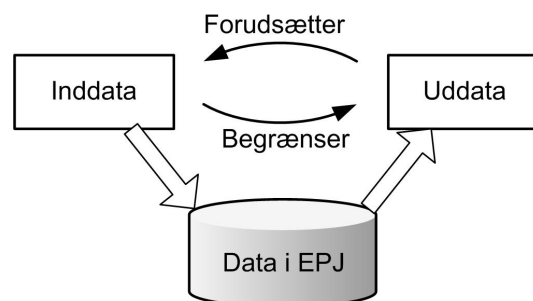
I Danmark er arbejdet med SFI og kliniske retningslinjer ikke gledet sammen. I arbejdet med SFI er der fokus på, at det sundhedsfaglige indhold skal være på en sådan form, at det kan integreres i kliniske it-systemer, hvorimod dette ikke er tilfældet i arbejdet med nationale kliniske retningslinjer [Bredegaard, 2008]. I NHS i England anvendes Map of Medicine, som er en web-baseret applikation til udvikling og formidling af kliniske retningslinjer [Map of Medicine, 2008]. På nuværende tidspunkt er integration til kliniske it-systemer endnu ikke udviklet i særlig grad i Map of Medicine. I Danmark er der af Digital Sundhed og Sundhedsstyrelsen igangsat et pilotprojekt, der skal afprøve anvendeligheden af Map of Medicine i dansk klinisk praksis. [SDSD, 2008a]

5.6 SFI og standardisering og strukturering af klinisk dokumentation

Som tidligere beskrevet omfatter SFI at definere strukturen af data i EPJ for at sikre semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer samt at definerede standardiserede datasæt, som skal registreres i specifikke kliniske situationer.

Det er som beskrevet i afsnit 5.1 ambitionen i Danmark, at data om den enkelte patient, som inddateres i EPJ-systemer, skal kunne udveksles mellem og genbruges af sundhedsprofessionelle på tværs af organisatoriske enheder og EPJ-systemer i forbindelse med den enkelte patients forløb. Desuden er det ambitionen, at data til sekundære formål såsom kvalitetssikring, forskning og ledelsesinformation skal fødes direkte i EPJ-systemer. [SDSD, 2007]

Hvad data skal bruges til efterfølgende stiller som illustreret på figur 5.5 krav til hvilke data, det er nødvendigt at registrere i EPJ (inddata). Ligeledes, hvis bestemte inddata er tilstede, sætter dette en begrænsning for hvilke uddata, det er muligt at få fra systemet.



Figur 5.5: Relation mellem inddata og uddata i EPJ.

Nogle potentielle gevinster ved at overgå fra papirbaserede til elektroniske patientjournaler er computeres

evne til at adskille visning af data fra inddatering af data. Data kan genkaldes i forskellig rækkefølge, hurtige søgninger kan foretages, og beregninger kan udføres på data. [Powsner et al., 1998] Herved kan inddata transformeres, hvorved uddata kan være på en anden form end inddata. Dette kan eksempelvis være aggregering af data i EPJ til oversigter, der viser en patients aktuelle problemer eller medicineringer, eller beregning af forskellige scores for en patient.

Det er muligt at søge i både fritext og i strukturerede data, men siden klinikere kan benytte et rigt sprog og forskellige termer til at udtrykke det samme kliniske begreb, kan det være problematisk at udtrække de nødvendige informationer ved søgning i fri tekst [Powsner et al., 1998]. Det er derfor en forudsætning, at data inddateres på struktureret form, hvis uddata skal kunne præsenteres på en anden form end inddata og hvis data skal kunne genanvendes [Deloitte, 2007] [Powsner et al., 1998].

Strukturerede data kan både være højt eller lavt strukturerede. Ved høj strukturering forstås, at det på forhånd er fastlagt hvilke svarmuligheder, der er for et givet datafelt, eksempelvis om en patient ryger eller ej, og hvis patienten ryger, om det er under 5, mellem 5 og 15 eller over 15 cigaretter dagligt. Ved lav strukturering forstås, at navnet eller emnet for et fritext-datafelt er defineret på forhånd, eksempelvis et fritextfelt, hvor rygningens betydning for patienten kan beskrives. [Darmer og Villadsen, 2007]

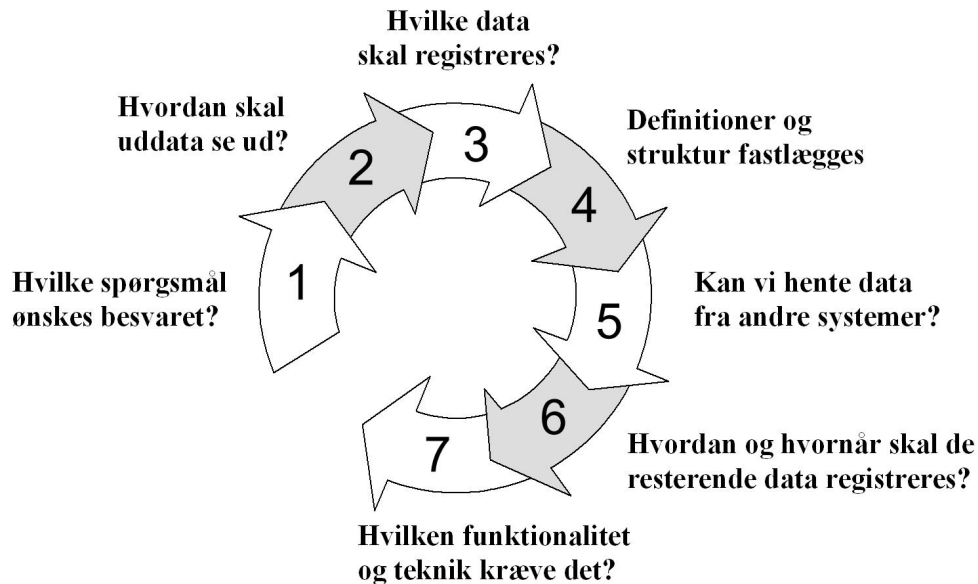
Det er vigtigt at gøre sig klart, at der også er ulemper ved at gøre dokumentationen mere struktureret. Det tager længere tid at dokumentere, og klinikers frihed i dokumentationen begrænses [Deloitte, 2007] [Powsner et al., 1998]. Hvis data skal kunne genanvendes, er det desuden nødvendigt at dokumentere information om de kliniske datas kontekst, så data efterfølgende kan fortolkes korrekt [Berg og Goorman, 1999].

I et eksternt review i 2007 af det hidtidige EPJ-arbejde i Danmark stilles der spørgsmålstegn ved værdien af at strukturere data [Deloitte, 2007]. Formålet med at strukturere data er som ovenfor beskrevet at kunne beregne på og søge i data på forskellige vis, og værdien af at strukturere data i EPJ må ligge i hvilke data, det er muligt at hente ud fra EPJ igen.

Derfor er det paradoksalt, at der i SFI debatten i Danmark (jævnfør afsnit 5.4) hidtil primært har været fokus på hvilke strukturerede data, der skal registreres, men ikke hvad disse strukturerede informationer skal benyttes til og hvilke data på hvilken form, det skal være muligt at hente ud af EPJ. Dette kan eksemplificeres ved det SFI-materiale, der er blevet udarbejdet i Region Hovedstaden i projektet SFI-hovedstaden fra 2005 til 2007 [SFI Hovedstaden, 2008]. Her synes der primært at være fokus på hvilke standardaktiviteter, der skal gennemføres i hvilke situationer samt hvilke strukturerede data, der skal registreres i journalen i denne forbindelse [Møller-Jensen, 2007]. Materialet er udarbejdet med henblik på at kunne anvendes på tværs af afdelinger og sygehuse i regionen og udtrykker derfor den fællesmængde af data, der kunne opnås konsensus om. I SFI-materialet er der ikke fokus på hvilke informationer, der er behov for at få ud af EPJ i hvilke kliniske situationer, og formålet med de valgte data-elementer og strukturingsgraden af disse ikke dokumenteret.

I forbindelse med specifikation og udvikling af kliniske databaser, som indeholder strukturerede data,

har Olsen [1998] opstillet en model til dette formål, som er illustreret på figur 5.6. Denne model beskriver netop, at det først skal specificeres hvilke spørgsmål, der ønskes besvaret med databasen, og hvorledes uddata skal se ud, for at kunne specificere hvilke data, der skal registreres i databasen på hvilken form.

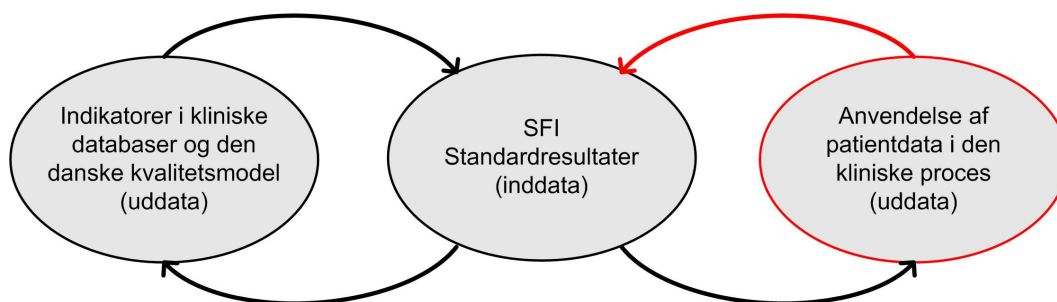


Figur 5.6: [Olsen, 1998] Model for specifikation af et informationssystem. For at fastlægge hvilke data, der skal registreres på hvilken form, skal det først defineres hvilke spørgsmål, der ønskes besvaret med systemet og hvorledes uddata skal se ud.

De indikatorer, som skal monitoreres i enten kliniske databaser eller i forbindelse med den danske kvalitetsmodel og akkreditering, bør ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b] inddrages som baggrundsmateriale i forbindelse med udarbejdelse af SFI, idet dette netop er nogle af de ønskede uddata fra EPJ.

Den primære anvendelse af data i EPJ er dog i forbindelse med den kliniske proces vedrørende den enkelte patient. Hvilke data, der er brug for i denne forbindelse, bør ifølge de foregående overvejelser omkring sammenhængen mellem ind- og uddata danne baggrund for hvilke data, der skal registreres i journalen med hvilken struktureringsgrad. Men som det også tidligere blev beskrevet, så har der i det hidtige SFI-arbejde i Danmark ikke været fokus på at definere hvilke data, der er behov for at få ud fra EPJ.

Relationen mellem hvilke data, der skal registreres i EPJ (SFI standardresultater) og hvad data skal bruges til efterfølgende er illustreret på figur 5.7.



Figur 5.7: Relation mellem data, der registreres i EPJ (specificeret i SFI) og hvad data efterfølgende skal anvendes til. Indikatorer i kliniske databaser og den danske kvalitetsmodel anvendes som baggrundsmateriale i forbindelse med udarbejdelse af SFI Bruun-Rasmussen et al. [2005b], idet det er ambitionen, at data til disse formål skal fødes direkte i EPJ [Deloitte, 2007]. Det er givet, at inddaterede patientdata i EPJ skal anvendes i forbindelse med det videre patientforløb, men det er ikke defineret hvilke data, der er behov for til dette formål, hvilket illustreres med den røde oval. Idet det ikke er defineret hvilke uddata, der er behov for i forbindelse med den kliniske proces, kan dette ikke direkte indgå som baggrundsmateriale til at specificere hvilke informationer, der er behov for at registrere. Dette er illustreret med den røde pil.

5.7 Delkonklusion

I de foregående afsnit, er det analyseret, hvad SFI-begrebet omfatter. Det kan opsummeres, at SFI er skabeloner for den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, men at der er forskellige opfattelser af, hvad SFI-begrebet dækker over. Disse forskellige forståelser af SFI-begrebet omfatter blandt andet at forstå SFI som:

- De standardiserede dokumentationsskabeloner, der skal kunne vælges i journalen, for at lette klinikeres arbejde med dokumentation i EPJ [Kopke og Mølvig, 2003] [H:S, 2003] [Villadsen, 2006].
- Specifikation af strukturen og betydningen af data i EPJ for at muliggøre semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer [Nøhr et al., 2004].
- Al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, og som kunder selv skal være med til at konfigurere i et EPJ-system [Galster og Pedersen, 2008] [Bredegaard, 2008].

Hvilken sundhedsfaglig viden, der skal indbygges i EPJ afhænger af hvilke mål og ambitioner der er for EPJ. I Danmark er det ifølge National Strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 ambitionen, at digitalisering, herunder overgang fra papirbaserede til elektroniske patientjournaler, skal understøtte udveksling og genbrug af patientdata mellem sundhedsprofessionelle i forbindelse med det enkelte patientforløb og ved anvendelse af data til sekundære formål, give overblik over den enkelte patients forløb og status, stille klinisk beslutningsstøtte til rådighed og understøtte effektive arbejdsgange [SDSD, 2007].

Det kan derfor konkluderes, at SFI-begrebet kan omfatte modellering af forskellige typer af sundhedsfaglig viden, herunder standardiseret struktur og betydning af data i EPJ for at sikre semantisk interoperabilitet, ind- og uddatasæt fra EPJ i specifikke kliniske situationer, patientforløb, arbejdsgange, beslutningsregler og repræsentation af disse SFI-aspekter på EPJ-systemers brugergrænseflade.

Der er i Danmark bred enighed om, at SFI omfatter standardplaner, standardaktiviteter, standardresultater og beslutningspunkter, men ligesom der er forskellige opfattelser af, hvad SFI-begreber dækker

over, er der også forskellige opfattelser af, hvad ovenstående SFI-begreber dækker over. Eksempelvis om en standardplan udtrykker hvilke informationer, der skal dokumenteres for patienter med bestemte diagnoser eller symptomer og i specifikke kliniske situationer, eller om en standardplan udtrykker standardiserede patientforløb eller dele heraf inklusiv beslutningsregler for hvilke aktiviteter, der skal gennemføres i forløbet og tidsafhængigheder mellem de forskellige aktiviteter.

Den oprindelige opfattelse af SFI som de standardiserede dokumentationsskabeloner, der skal kunne vælges i journalen, synes at være med de eksisterende papirjournaler som referenceramme. I en papirbaseret journal er det let at komme af med data om patienten [Powsner et al., 1998], og baggrunden for at, der skal være standardiserede dokumentationsskabeloner i EPJ er netop, at klinikerens opgave med at dokumentere i journalen ikke skal blive for stor ved overgang fra papirbaseret journal til EPJ [Villadsen, 2006].

De nyeste opfattelser af SFI som al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, og som kunder selv skal være med til at konfigurere i et EPJ-system, synes at være med de nye muligheder, der opstår som følge af overgangen fra papirbaseret journal til EPJ som referenceramme. I papirjournalen kunne data i journalen tilgås i præcis den form og sekvens, hvormed data var inddateret, men i EPJ bliver der mulighed for at få adgang til data på en anden form end inddata [Powsner et al., 1998], og ligeledes bliver der mulighed for, at EPJ aktivt kan levere proces og beslutningsstøtte [Blaser et al., 2007]. Disse nye muligheder forudsætter dog, at den nødvendige sundhedsfaglige viden til disse formål indbygges i EPJ, og at data registreres med den nødvendige struktureringsgrad [Powsner et al., 1998] [Blaser et al., 2007].

Idet SFI er standardiserede skabeloner af sundhedsfaglig viden, der skal indbygges i EPJ for at sikre, at EPJ kan understøtte klinisk praksis på ønsket vis, er SFI tæt knyttet til eksisterende initiativer til standardisering af klinisk praksis såsom nationale referenceprogrammer og kliniske retningslinjer [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]. Ligeledes er SFI tæt knyttet til indikatormonitorering i den danske kvalitetsmodel og kliniske databaser, idet det i Danmark er ambitionen, at data til disse sekundære formål delvist skal kunne fødes direkte i EPJ [SDSD, 2007]. SFI bør derfor udarbejdes på baggrund af dette eksisterende materiale [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Galster og Rindum, 2008].

Endelig er SFI også tæt knyttet til standardisering og strukturering af klinisk dokumentation, idet SFI omfatter standardiserede dokumentations-skabeloner i EPJ. Som beskrevet ovenfor er der en gensidig afhængighed mellem hvilke data, der registreres på hvilken form, og hvilke data det efterfølgende er muligt at hente ud af EPJ [Powsner et al., 1998]. Det kan derfor konkluderes, at det under udvikling af standardiserede dataskabeloner er vigtigt at have fokus på, hvad formålet er med at registrere de enkelte dataelementer på den givne form, herunder hvad disse data efterfølgende skal bruges til, idet værdien af at strukturere data netop må ligge i hvilke informationer, der efterfølgende er mulighed for at hente ud af EPJ.

Syntese - relationer mellem arketyper og SFI

Dette kapitel indeholder en sammenfatning af relationer mellem Beales arketype-begreb, openEHR arketyper og sundhedsfagligt indhold baseret på analysen af hvert af disse begreber i de foregående tre kapitler.

Beales arketyper og SFI omfatter begge modellering af sundhedsfaglig viden, der skal anvendes i EPJ. openEHR er en konkret implementering af Beales arketype-koncept, og med openEHR arketyper er det muligt at udtrykke den delmængde af SFI, der har at gøre med struktur og betydning i data i EPJ samt ind- og uddata fra EPJ.

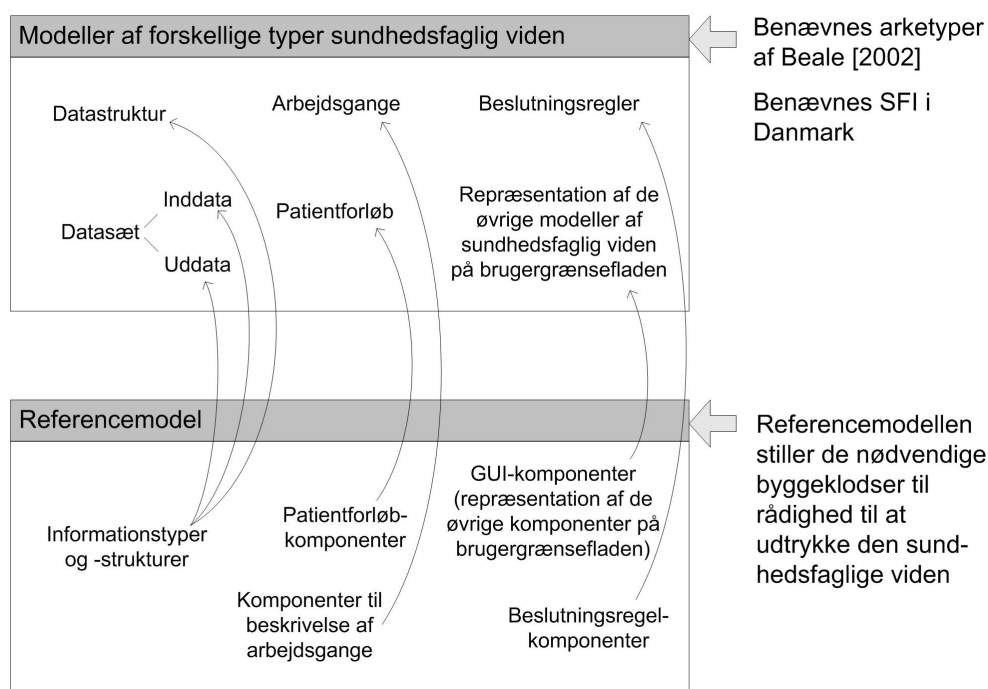
6.1 Relationer mellem Beales arketype-begreb og SFI

Sundhedsfaglige begreber kan ifølge Beale [2002] udtrykkes i arketyper som en begrænsning i instantiering af en underliggende referencemodel. Idet de sundhedsfaglige begreber udtrykkes som en begrænsning i instantiering af en underliggende referencemodel, er det i arketyper kun muligt at udtrykke de sundhedsfaglige begreber ved at sammensætte byggeblokke, der er defineret i referencemodellen, på forskellig vis.

Dette kan illustreres med en lego-analogi. Meningsfulde legokonstruktioner skabes ved at sammensætte de til rådighed værende legoklodser på forskellig vis. Hvis der kun eksisterer røde legoklodser, er det muligt at bygge et rødt legohus men ikke et gult, idet der ikke eksisterer gule legoklodser. Ligeledes er det ikke muligt at anvende andre byggeblokke end de, der er defineret i referencemodellen, til at udtrykke de sundhedsfaglige begreber.

I Danmark er begrebet sundhedsfagligt indhold (SFI) opstået i forbindelse med udvikling af elektroniske patientjournaler (se SFI litteratur-review i appendiks C). Som beskrevet i kapitel 5 omfatter SFI-begrebet i den bredeste forståelse al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, og som kunder selv skal være med til at konfigurere i et EPJ-system [Galster og Pedersen, 2008] [Bredegaard, 2008].

Som illustreret på figur 6.1 omfatter Beales arketype-begreb og det danske SFI-begreb begge modellering af sundhedsfaglig viden, hvorved Beales to-niveau metodologi i forbindelse med EPJ-systemer kan forstås som en adskillelse af modellering af EPJ-systemer og modellering af den sundhedsfaglige viden, der skal anvendes i systemerne, altså det sundhedsfaglige indhold.



Figur 6.1: Relation mellem Beales arketype-begreb og SFI. Beales arketyper og SFI omhandler begge modellering af sundhedsfaglig viden. På figuren er der vist forskellige typer af sundhedsfaglig viden, der kan betragtes som værende indeholdt i SFI-begrebet. Hvis disse forskellige SFI-aspekter skal kunne udtrykkes i arketyper, er det en forudsætning, at de nødvendige byggeklodser er defineret i den underliggende referencemodel.

Som beskrevet i kapitel 5 er der ikke en entydig opfattelse af hvad SFI-begrebet omfatter, men forskellige aspekter, der jævnfør kapitel 5 og bilag II kan betragtes som værende omfattet af SFI-begrebet er:

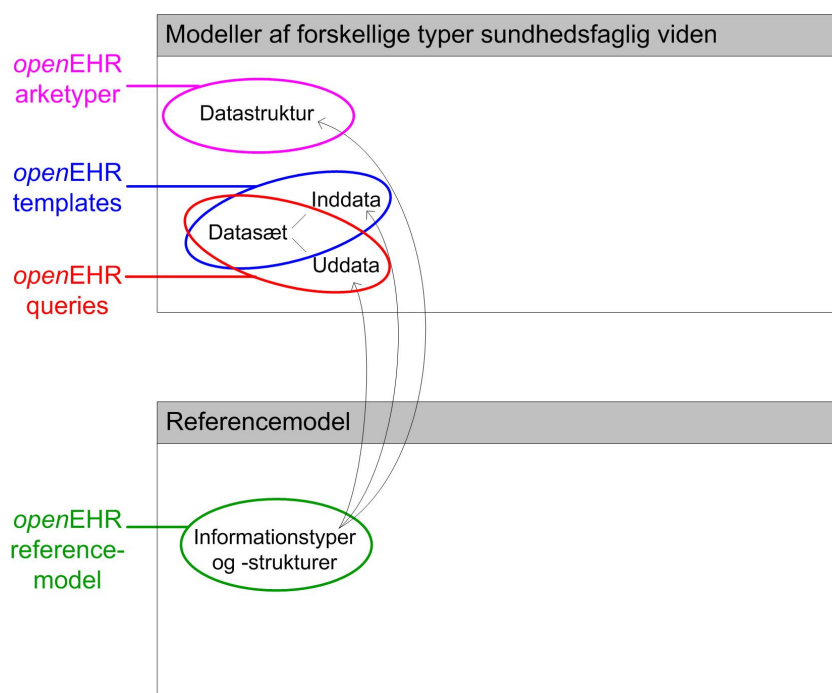
- Standardiserede datastrukturer (strukturen af de data, der lagres i systemet), herunder regler for datavalidering, såsom det tilladte udfaldsrum for de forskellige dataelementer og relationen mellem forskellige dataelementer, eksempelvis at en værdi skal være større end en anden værdi.
- Standardiseret terminologi.
- Standardiserede datasæt.
 - Inddata i specifikke kliniske situationer, herunder eventuelt yderligere datavalideringsregler i forhold til de standardiserede datastrukturer, referenceværdier (det forventede udfaldsrum) og foreslåede værdier (default værdier).
 - Uddata i specifikke kliniske situationer.
- Standardiserede forløb, delforløb og enkelte aktiviteter.
- Standardiserede arbejdsgange.
- Standardiserede beslutningsregler.
- Henvisninger til supplerende informationer uden for det aktuelle system, såsom vejledninger, instrukser, politikker, litteratur og kliniske databaser.

- Repræsentation af de øvrige SFI-aspekter på brugergrænsefladen.

Ovenstående punkter har at gøre med sundhedsfaglig viden, der som beskrevet af Beale [2002] er dynamisk og ikke statisk. Hvis det skal være muligt at udtrykke den sundhedsfaglige viden i arketyper, er det som illustreret på figur 6.1 en forudsætning, at de nødvendige byggeklodser er defineret i den underliggende referencemodel. Eksempelvis skal der være de nødvendige byggeklodser til at kunne udtrykke forskellige typer af information, patientforløb, herunder enkelte aktiviteter og beslutningspunkter, samt arbejdsgange.

6.2 Relationer mellem Beales arketypebegreb og *openEHR* arketyper

openEHR er som beskrevet i kapitel 4 en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi og specificerer dermed en konkret referencemodel samt modeller og sprog, der definerer hvorledes sundhedsfaglig viden kan udtrykkes ved hjælp af byggeblokkene i den underliggende referencemodel. Dette er illustreret på figur 6.2.



Figur 6.2: Relation mellem Beales arketype-begreb og *openEHR* arketyper. *openEHR* er en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling. *openEHR* forstår en EPJ som en samling af informationer vedrørende den enkelte patient, og i *openEHR*'s referencemodel (illustreret med grøn) defineres derfor forskellige informationstyper og strukturer, som kan benyttes som byggeklodser ved modellering af sundhedsfaglig viden. *openEHR* arketyper (illustreret med pink) definerer klinisk meningsfulde informationsstrukturer. *openEHR* templates (illustreret med blå) kan anvendes til at definere datasæt, som skal registreres i specifikke kliniske situationer, ved at udvælge relevante elementer fra relevante arketyper. *openEHR* queries (illustreret med rød) kan anvendes til at definere standardiserede uddatasæt.

openEHR skelner klart mellem en "EPJ", som de forstår som en samling af informationer om den enkelte patient, og "EPJ-applikationer", som kan stille forskellige funktionaliteter til rådighed såsom proces-

dokumentations- og beslutningsstøtte. *openEHR* beskæftiger sig kun med selve journalen og ikke med EPJ-applikationer, hvorfor *openEHR*'s referencemodel i realiteten er en informationsmodel, der definerer hvilke informationstyper og -strukturer, der kan anvendes i en EPJ. *openEHR* har stort fokus på at denne information skal kunne deles mellem forskellige klinikere og forskellige EPJ-applikationer, altså såkaldt semantisk interoperabilitet.

Idet arketyper kan modellere sundhedsfaglig viden ved hjælp af byggeblokkene i referencemodellen, og *openEHR* referencemodellen kun beskæftiger sig med modellering af information, så omhandler *openEHR* arketyper også information i en EPJ. Dette er information om den enkelte patient og kliniske processer vedrørende denne patient. Hermed er *openEHR* en form for begrænsning i Beales to-niveau metodologi og Beales arketyper forstået som abstrakt begreb, idet der i *openEHR* arketyper kun udtrykkes klinisk meningsfulde informationstrukturer og ikke eksempelvis standardiserede patientforløb, arbejdsgange og beslutningsregler.

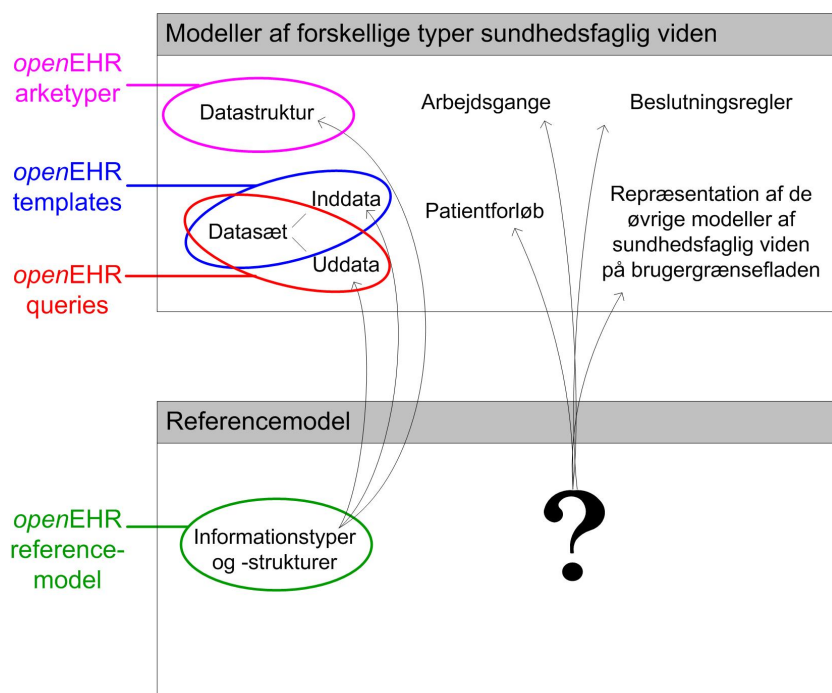
På figur 6.2 er det illustreret, at *openEHR* referencemodellen definerer forskellige informationstyper og -strukturer, og at disse byggeblokke kan anvendes ved modellering af den sundhedsfaglige viden i arketyper. *openEHR* arketyper definerer altså klinisk meningsfulde informationsstrukturer, eksempelvis at information om en diagnose blandt andet kan omfatte selve diagnosen, symptomernes start og en klinisk beskrivelse af problemet, eller at information om en målt temperatur kan omfatte en numerisk værdi, en enhed og hvor temperaturen er målt. Hvis forskellige EPJ-applikationer anvender samme referencemodel og samme arketyper muliggøres semantisk interoperabilitet.

Ud over at beskæftige sig med arketyper, der definerer, hvorledes klinisk information i en EPJ er opbygget, så har *openEHR* også fokus på hvorledes information kommer ind i og hentes ud af EPJ, hvilket også er illustreret på figur 6.2. Som beskrevet i kapitel 4 anvendes templates til at definere hvilke datasæt, der skal registreres i specifikke kliniske situationer, og ved hjælp af Archetype Query Language (AQL) er det muligt at hente data ud fra EPJ. Med AQL kan der opstilles standardiserede data-forespørgsler, hvorved standardiserede uddatasæt kan defineres.

6.3 Relationer mellem *openEHR* arketyper og SFI

I *openEHR* arketyper er det som beskrevet i forrige afsnit muligt at modellere klinisk meningsfulde informationsstrukturer ved hjælp af byggeblokkene defineret i *openEHR* referencemodellen. Herved er det som illustreret på figur 6.3 kun muligt at modellere en delmængde af SFI i *openEHR* arketyper, nemlig de dele af SFI, der har at gøre med strukturen af informationer i journalen, herunder det at registrere og hente informationer ud af EPJ, altså standardiserede specifikationer af ind- og úddata i specifikke kliniske situationer.

At *openEHR* arketyper kun udgør en delmængde af SFI, er ikke overraskende, hvis de forståelser af en EPJ, som de to begreber er relateret til, betragtes. SFI er opstået i forbindelse med udvikling af EPJ i Danmark. I National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 beskrives en række mål og ambitioner for EPJ, som er relateret til både EPJ-applikationer og data i journalen, hvorimod *openEHR* kun bekæftiger sig med sidstnævnte.



Figur 6.3: Relation mellem *openEHR* arketyper og SFI. Kun en delmængde af SFI kan udtrykkes i *openEHR* arketyper. Det er de SFI-aspekter, der har at gøre med informationer om den enkelte patient. Årsagen til dette er, at *openEHR* referencemodellen definerer informations-byggeklodser og ikke eksempelvis byggeklodser, som er nødvendig for at kunne udtrykke arbejdsgange og beslutningsregler.

I forskellige SFI-opfattelser i Danmark anvendes en række begreber, såsom standarddiagnoser, standardplaner, standardaktiviteter, standardresultater, beslutningspunkter og standardmål, men som beskrevet i kapitel 5 er der ikke en entydig opfattelse af hvad disse begreber betyder. En standardplan kan eksempelvis både opfattes som hvilken dokumentation, der skal foretages i bestemte kliniske situationer, eller som en it-understøttelse af standardiserede patientforløb. Ligeledes kan et beslutningspunkt både opfattes som en specifikation af hvilke informationer, der er behov for at have til rådighed i bestemte kliniske situationer eller som en specifikation af hvilke beslutninger, der vil være hensigtsmæssige at træffe på baggrund af bestemte informationer, altså beslutningsregler.

Hvis standardplaner og beslutningspunkter opfattes som værende en specifikation af forskellige datasæt, kan disse modelleres ved hjælp af *openEHR* arketyper. Hvis standardplaner og beslutningspunkter derimod opfattes som henholdsvis proces- og beslutningsstøtte, så kan disse ikke modelleres i *openEHR* arketyper.

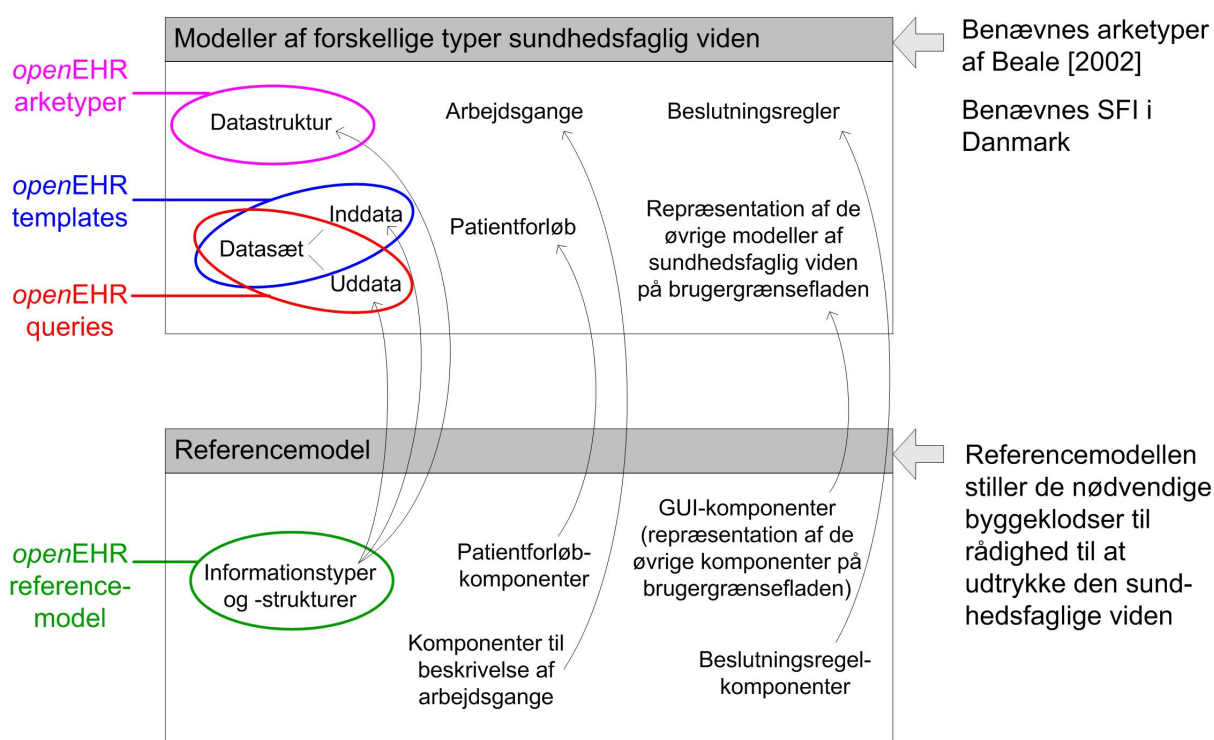
Dog er det sådan, at hvilke aktiviteter, der skal udføres, og hvilke beslutninger, der træffes, er tæt relaterede til dokumentationen af disse aktiviteter og beslutninger. Derfor kan det umiddelbart synes muligt at udtrykke en standardplan, opfattet som et standardiseret patientforløb, ved hjælp af byggeklodserne i *openEHR* referencemodellen. Eksempelvis en standardplan for en apopleksipatient, hvor der blandt andet bør foretages en CT- eller MR-skanning inden for 24 timer, gives acetylsalicylsyre

snarest efter symptomdebut hvis apopleksien er forårsaget af en blodprop, og temperatur og blodtryk bør overvåges i den akutte fase [Sundhedsstyrelsen, 2005b].

Der eksisterer *openEHR* arketyper for dokumentation af medicin- og billeddiagnostikordination samt for dokumentation af blodtryks- og temperaturmåling, men idet dette er informations-byggeklodser, giver det ikke mening at anvende disse byggeklodser til at udtrykke standardpatientforløb i *openEHR* arketyper. *openEHR* omhandler dokumentation af den kliniske proces for den enkelte patient, men ikke eksempelvis modellering af arbejdsgange, såsom tidsafhængigheder mellem forskellige aktiviteter, og beslutningsregler for hvilken medicinsk behandling, der skal foretages i hvilke situationer. SFI kan som tidligere nævnt omfatte både udførsel og dokumentation af den kliniske proces.

6.4 Sammenfatning af relationer mellem arketyper og SFI

På figur 6.4 ses en sammenfatning af figur 6.1 til 6.3, hvorved relationerne mellem Beales arketype-begreb, *openEHR* arketyper og SFI illustreres.



Figur 6.4: Overblik over relationen mellem beales arketype-begreb, *openEHR* arketyper og SFI

Det kan opsummeres, at Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling i forbindelse med EPJ er en adskillelse af modellering af EPJ-systemer og modellering af den sundhedsfaglige viden, der skal anvendes i systemerne. Disse modeller af sundhedsfaglig viden benævnes arketyper af Beale [2002] og SFI i forbindelse med udvikling og modellering af EPJ i Danmark.

openEHR er en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi. I *openEHR* referencemodellen specificeres informationstyper og -strukturer, der kan anvendes som byggeklodser ved modellering af den sundhedsfaglige viden. Idet det kun er byggeklodser specificeret i referencemodellen, der kan anvendes i de sundhedsfaglige modeller, kan *openEHR* arketyper, templates og queries kun dække en delmængde af SFI. Det er de dele af SFI, der har at gøre med informationer om den enkelte patient, herunder strukturen af disse samt ind og uddata fra systemet. De øvrige SFI-aspekter, såsom standardiserede patientforløb, arbejdsgange, beslutningsregler og EPJ-systemets brugergrænseflade kan ikke udtrykkes i *openEHR* arketyper, idet de nødvendige byggeklodser til at kunne udtrykke disse begreber ikke er specificeret i *openEHR* referencemodellen.

Diskussion

I syntesen i det foregående kapitel blev det sammenfattet, at openEHR arketyper, templates og queries kan anvendes til den delmængde af SFI som har at gøre med struktur og betydning af data i EPJ samt standardiserede ind- og uddatasæt i EPJ. Hvis de resterende SFI-aspekter såsom arbejdsgange, beslutningsregler og SFI-aspekternes repræsentation på brugergrænsefladen skal kunne udtrykkes i arketyper, skal de nødvendige byggeklodser til dette formål identificeres og defineres i den underliggende referencemodel. I dette kapitel diskuteres, at hvis udvikling og anvendelse af de forskellige SFI-aspekter skal realiseres i praksis, er det nødvendigt at opstille mål og ambitioner for SFI-udviklingen, identificere og udvælge egnede SFI-formater samt overveje, hvorledes processen omkring udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af SFI kan håndteres på henholdsvis lokalt, regionalt, nationalt og internationalt plan.

7.1 Fastlæggelse af mål og ambitioner for SFI-udvikling

I forbindelse med det fremtidige SFI-arbejde er det nødvendigt at overveje hvilke SFI-specifikationer, der er behov for at udvikle. Som beskrevet i National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 er det væsentligt, at standardiseringen drives af sundhedsvæsenets behov [SDSD, 2007]. Hermed er det som beskrevet i kapitel 5 de mål og ambitioner, der er for EPJ, der er bestemmende for hvilke SFI-specifikationer, der skal udvikles, idet SFI netop er specifikationer af den sundhedsfaglige viden, der skal implementeres i EPJ.

Eksempelvis, hvis det er et mål at opnå semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer, er det nødvendigt at udvikle fælles specifikationer af strukturen og betydningen af data i EPJ. Hvis det er et mål, at EPJ skal yde dokumentationsstøtte, er det nødvendigt at udvikle skabeloner, der beskriver hvilke data der skal registreres i specifikke kliniske situationer. Hvis det er et mål, at EPJ skal yde aktiv beslutningsstøtte, er det nødvendigt at specificere de regler, EPJ skal anvende til dette formål, osv. Sådanne mål og ambitioner for EPJ kan dels udstikkes på nationalt plan i nationale strategier [SDSD, 2007] og dels fastlægges på lokalt og regionalt niveau afhængig af de specifikke kliniske behov for EPJ-understøttelse af klinisk praksis.

I Danmark er det ifølge National Strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012 ambitionen, at digitalisering, herunder overgang fra papirbaserede til elektroniske patientjournaler, skal understøtte udveksling og genbrug af patientdata mellem sundhedsprofessionelle i forbindelse med det enkelte patientforløb og ved anvendelse af data til sekundære formål, give overblik over den enkelte patients forløb og status, stille klinisk beslutningsstøtte til rådighed og understøtte effektive arbejdsgange [SDSD, 2007].

I et eksternt review i 2007 af det hidtidige EPJ-arbejde i Danmark blev det fremhævet, at

En helt central erfaring fra det hidtidige arbejde med elektroniske patientjournaler er, at det i praksis er vanskeligt at realisere store og ambitiøse mål i få store spring. Det gælder i forhold til ambitionerne om omlægning af arbejdsgangene på sygehusene og i forhold til ambitionen om at lave it-systemer, der kan understøtte det daglige arbejde med patienterne og samtidigt tilgodese andre formål som administration, planlægning, kvalitetsudvikling og forskning. [Deloitte, 2007]

Ligeledes fremhæves det i National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012, at det er vigtigt at afpasse ambitionsniveauet vedrørende standardisering til de praktiske muligheder for gennemførelse af dette [SDSD, 2007].

På denne baggrund bør det overvejes hvilke mål og ambitioner med EPJ og hermed hvilke SFI-specifikationer, det er hensigtsmæssigt og realistisk at beskæftige sig med på nuværende tidspunkt, og hvad der skal være målet på længere sigt. Eksempelvis er det for at kunne udarbejde og dele de nødvendige SFI-specifikationer en forudsætning, at der eksisterer egnede SFI-formater til dette formål, og ligeledes er det nødvendigt med en organisation til at håndtere SFI-udviklingen. Disse aspekter diskuteres i de følgende afsnit.

7.2 SFI-formater

Som beskrevet ovenfor er det en forudsætning for at kunne udvikle, anvende og dele SFI, at der eksisterer egnede SFI-formater til dette formål. I syntesen i forrige kapitel blev det konkluderet, at *openEHR* arketyper, templates og queries er anvendelige til at definere strukturen og betydningen af de data, der lagres i EPJ (arketyper) samt ind- og uddatasæt fra EPJ (templates og queries), hvilket er en delmængde af SFI. Som beskrevet i syntesen er det ikke muligt at udtrykke SFI-aspekter såsom standardiserede patientforløb og kliniske vejledninger, arbejdsgange, beslutningsregler og EPJ-systemets brugergrænseflade i *openEHR* arketyper, idet *openEHR* referencemodellen ikke specificerer de nødvendige byggeklodser til at udtrykke disse former for sundhedsfaglig viden.

Om det i Danmark skal vælges at anvende *openEHR* arketyper, templates og queries til at udtrykke de SFI-aspekter, der har med dataspecifikationer at gøre, må afhænge af, om *openEHR* arketyper er anvendelige og hensigtsmæssige at anvende til dette formål i en dansk kontekst. Dette er netop hvad der undersøges i det nuværende arketype proof-of-concept projekt i regi af Digital Sundhed. I dette projekt undersøges blandt andet, om det er muligt at anvende arketype-formatet i danske leverandørers EPJ-applikationer, om internationalt udviklede arketyper er anvendelige i en dansk kontekst, samt om det er muligt at udtrykke eksisterende dansk SFI-materiale i arketyper og templates. [SDSD, 2008a]

Ligeledes er det nødvendigt at finde egnede formater til de øvrige SFI-aspekter såsom standardiserede patientforløb og kliniske vejledninger, arbejdsgange, beslutningsregler og EPJ-systemets brugergrænseflade, hvis disse SFI-aspekter skal kunne udtrykkes og SFI-specifikationerne deles.

I litteraturen er der eksempler på, hvorledes disse SFI-aspekter kan udtrykkes. Kliniske retningslinjer kan eksempelvis udvikles og formidles i "Map of Medicine", som på nuværende tidspunkt er under afprøvning i Danmark i et pilotprojekt i regi af Digital Sundhed og Sundhedsstyrelsen [SDSD, 2008a]. Et eksempel på

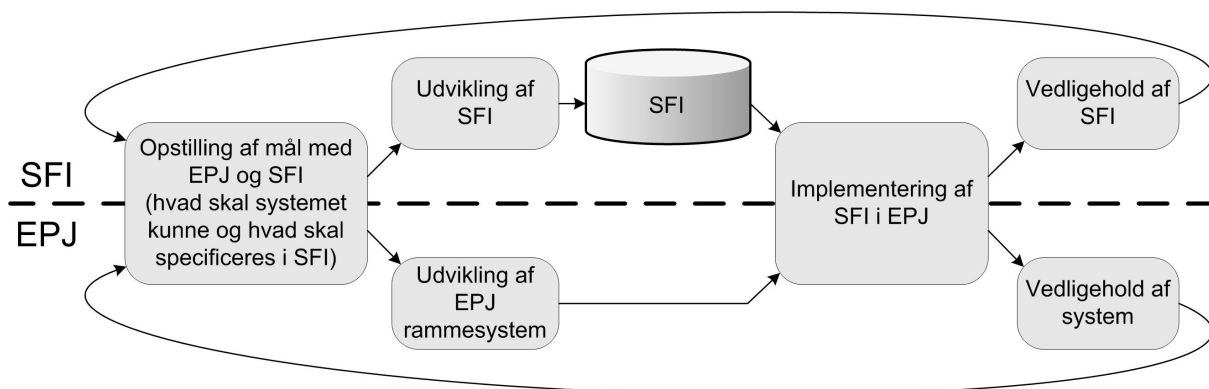
hvorledes forretningsprocesser såsom arbejdsgange og beslutningsregler kan udtrykkes er Business Process Execution Language (BPEL) [Liaw et al., 2006] [Heard et al., 2006]. Desuden har van der Linden et al. [2007] beskrevet en to-niveau metodologi til automatisk generering af brugergrænseflader på baggrund af arketypebaseret information frem for at hårdkode brugergrænseflader i EPJ-applikationer.

Det skal undersøges nærmere hvilke formater, der eksisterer til at udtrykke de forskellige SFI-typer, og hvilke det vil være hensigtsmæssige at anvende i en dansk kontekst.

7.3 Organisering af SFI-arbejdet

Ud over at finde egnede SFI-formater er det også nødvendigt at tage stilling til hvordan udviklingen af SFI skal håndteres i det fremtidige SFI-arbejde. Som beskrevet af Beale [2001], så er modellering af sundhedsfaglig viden i arketyper en kontinuerlig og iterativ proces, idet det sundhedsfaglige domæne er under konstant forandring [Rector, 1999].

SFI er netop modellering af den sundhedsfaglige viden, der skal anvendes i EPJ, og for at sikre anvendeligheden af SFI er det derfor nødvendigt at overveje, hvordan den kontinuerlige og iterative proces omkring udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af SFI skal håndteres. Denne proces er illustreret med figur 7.1.



Figur 7.1: Illustration af proces omkring udvikling, anvendelse og vedligehold af SFI og EPJ.

Som beskrevet i afsnit 7.1 er det nødvendigt at opstille mål for hvilke SFI-specifikationer, der skal udvikles. Ligeledes er det nødvendigt at overveje hvilke SFI-specifikationer, det er nødvendigt eller hensigtsmæssigt at udvikle og/eller dele på lokalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau [Garde et al., 2007], samt hvorledes udviklingen af SFI skal organiseres på hvert niveau [Kohl et al., 2008]

De nødvendige overvejelser om hvilke SFI-specifikationer, der skal udvikles og/eller deles på lokalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau illustreres med et eksempel om SFI omhandlende strukturen og betydningen af data i EPJ, eksempelvis *openEHR* arketyper.

For at opnå semantisk interoperabilitet mellem EPJ systemer, er det nødvendigt at anvende de samme

openEHR arketyper i disse systemer [Garde et al., 2007]. Derfor er det nødvendigt at anvende fælles arketyper i det omfang og på det niveau, semantisk interoperabilitet er et mål. Hvis det er et mål at opnå semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer på nationalt niveau, er det nødvendigt, at arketyper ligger i et nationalt bibliotek, og at de danske EPJ-systemer anvender arketyperne herfra.

I modsætning til arketyperne er *openEHR* templates og queries, som specificerer ind- og uddatasæt fra EPJ, meget klinisknære og et mere lokalt anliggende. Baseret på de nationale arketyper, kan templates og queries designes lokalt, så de passer til de behov for registrering og adgang til data i EPJ, der er i specifikke kliniske situationer. Dog vil nogle templates og queries være anvendelige på et højere niveau, eksempelvis regionalt eller nationalt. Eksempelvis, hvis et nationalt referenceprogram følges for en bestemt type af patienter såsom apopleksipatienter, vil der også være stor overensstemmelse mellem hvilke informationer om patienten, der er behov for at dokumentere og have adgang til på forskellige sygehuse i forbindelse med apopleksipatienter i den akutte fase. Ved at dele templates og queries på tværs af eksempelvis sygehuse eller regioner, kan det forhindres, at de stort set samme ind- og uddata skabeloner skal udvikles fra bunden alle disse steder.

Hermed er der altså nogle SFI-specifikationer, såsom specifikation af struktur og betydning af data i EPJ, det er nødvendigt at udvikle og dele på nationalt plan, hvis dette er en forudsætning for at nå et specifikt mål såsom semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer i Danmark. Ligeledes er der nogle lokalt udviklede SFI-specifikationer, det vil være hensigtsmæssigt at genbruge på regionalt, nationalt eller internationalt plan, for at alle ikke skal udvikle stort set identiske SFI-specifikationer fra bunden. Hvis SFI-specifikationer skal kunne deles, er det dog som tidligere nævnt en forudsætning, at der eksisterer SFI-formater, der er egnede til dette formål, samt at der er nedsat en organisation, der kan håndtere eller koordinere udvikling og vedligehold af SFI-specifikationerne.

På nationalt niveau kunne SFI-udvikling og -koordinering foregå i regi af Digital Sundhed, men hvis SFI-specifikationer skal kunne deles og genbruges på internationalt plan, er der også behov for at nedsætte en organisation til at udvikle og vedligeholde SFI-specifikationer på dette niveau. Dette kunne være en organisation tilsvarende International Health Terminology Standards Development Organisation (IHTSDO), som har ansvaret for udvikling, kvalitetssikring og distribuition af Snomed CT [IHTSDO, 2008].

For at beslutte hvilken SFI-udvikling og -deling, der skal foregå på hvilke niveauer, er det nødvendigt at opveje gevinsterne ved at give SFI-specifikationer udvikles eller deles på et vist niveau og udgifterne ved udvikling og vedligehold af et sådant SFI-bibliotek.

Det kan altså sammenfattes, at hvis udvikling og anvendelse af de forskellige SFI-aspekter skal realiseres i praksis, er det nødvendigt at opstille mål og ambitioner for SFI-udviklingen, identificere og udvælge egnede SFI-formater samt overveje, hvorledes processen omkring udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af SFI kan håndteres på lokalt, regionalt, nationalt og internationalt plan.

Konklusion

I dette kapitel gives en samlet konklusion på projektets problemstilling foretaget på baggrund af analysen af henholdsvis arketype- og SFI-begrebet, sammenfatningen af relationen mellem disse begreber samt diskussionen af, hvorledes arketyper og SFI kan gøres anvendelige i praksis. Herigennem præsenteres hvorledes projektet bidrager med ny viden i forhold til spørgsmålet om, hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ.

I Danmark er der i forbindelse med EPJ-udvikling stort fokus på udvikling af det sundhedsfaglige indhold (SFI) i EPJ. I Region Hovedstaden er der eksempelvis udarbejdet et stort SFI-materiale. Dette materiale er udtrykt i word-format og er ikke direkte anvendeligt til implementering i EPJ, idet materialet er præget af klinisk righoldhed, redundans og manglende præcision. [Rindum, 2007]

Det er foreslået, at det internationale koncept, arketyper, kan være anvendeligt i forbindelse med udvikling af SFI i Danmark og til at strukturere det eksisterende SFI-materiale, idet sundhedsfaglig viden i arketyper udtrykkes på standardiseret og maskinlæsbar vis [Bernstein, 2008] [Bredegaard, 2008]. På nuværende tidspunkt er der dog ikke publiceret viden om, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med SFI, herunder hvilke forskellige SFI-aspekter det er muligt at udtrykke i disse arketyper.

I regi af Digital Sundhed er der igangsat et proof-of-concept arketype-projekt, der skal vurdere, om *openEHR* arketyper er anvendelige i Danmark. Dette projekt fokuserer på, om arketype-formatet teknisk set er anvendeligt i en dansk kontekst, om eksisterende dansk SFI-materiale kan udtrykkes i arketyper, og om internationalt udviklede arketyper er anvendelige i Danmark. Idet det eksisterende SFI-materiale sandsynligvis kun repræsenterer en delmængde af de SFI-aspekter, der er behov for at udtrykke og implementere i EPJ, er der behov for en mere generel analyse af, hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med sundhedsfagligt indhold i EPJ. I dette projekt analyseres derfor hvorledes arketyper kan være anvendelige til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ.

Dette gøres ved først at analysere, hvad hvert af begreberne "arketyper" og "sundhedsfagligt indhold (SFI)" omfatter, hvorefter det konkluderes hvorledes arketyper kan være anvendelige i forbindelse med sundhedsfagligt i EPJ ved at sammenfatte relationen mellem arketype- og SFI-begreberne.

8.1 Arketype-begrebet

Analysen af arketype-begrebet omfatter dels en overordnet analyse af anvendelsen af arketype-begrebet i forbindelse med softwareudvikling og dels en analyse af *openEHR* arketyper, som er en konkret anvendelse af arketyper i forbindelse med EPJ.

Det konkluderes, at arketyper i forbindelse med softwareudvikling er genbrugelige semantiske elementer,

der udtrykker domænespecifikke begreber. Dog kan arketype-begrebet anvendes i forskellige betydninger, som er relateret til forskellige systemudviklingsparadigmer.

Arketype-begrebet anvendes dels om generelle og genbrugelige model-elementer, som kan benyttes for at lette og forbedre kvaliteten af modelleringsarbejdet ved anvendelse af en traditionel enkelt-niveau metodologi til softwareudvikling, hvor software udvikles på baggrund af en komplet, statisk model af det domæne, hvori systemet skal anvendes [Arlow og Neustadt, 2004]. Arketype-begrebet anvendes desuden i forbindelse med en to-niveau metodologi til softwareudvikling beskrevet af Beale [2001], hvor modellering af domænespecifik viden adskilles fra modellering af software og databaser, som baseres på en forholdsvis lille og stabil, generisk referencemodel. Arketyper forstås her som modeller, der udtrykker domænespecifikke begreber som begrænsninger i instantiering af den af den underliggende referencemodel. Arketyperne anvendes i systemet ved runtime til at sikre, at der oprettes meningsfuld information i systemet, frem for at være implementeret i software- og databasemodeller som ved den traditionelle enkelt-niveau metodologi. Herved er det muligt at ændre eller oprette nye arketyper uden af skulle opdatere software og databaser. [Beale, 2002] Dette er hensigtsmæssigt i et domæne som det sundhedsfaglige, der er under konstant forandring [Rector, 1999].

openEHR er en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi i forbindelse med EPJ, og sundhedsfaglige begreber kan derved modelleres i *openEHR* arketyper ved hjælp af de byggeklodser, der defineres i *openEHR*'s referencemodel [Beale og Heard, 2007e]. Ved at analysere specifikationer af *openEHR*'s referencemodel og arketypermodel samt litteratur om *openEHR* arketyper analyseres hvilke sundhedsfaglige begreber, det er muligt at udtrykke i *openEHR* arketyper samt hvorledes dette gøres.

Det kan konkluderes, at *openEHR* opfatter en EPJ som en samling af informationer om den enkelte patient, og at *openEHR* referencemodellen derfor består af en række informationsmodeller, som definerer hvilke informationstyper og -strukturer, der kan anvendes i en *openEHR* EPJ [Beale og Heard, 2007e]. Hermed er det i *openEHR* arketyper muligt at udtrykke sundhedsfagligt meningsfulde informationsstrukturer, idet arketyper kan udtrykkes ved hjælp af byggeklodserne defineret i referencemodellen.

Hvis EPJ-applikationer anvender samme arketyper, muliggøres semantisk interoperabilitet [Garde et al., 2007]. Derfor skal *openEHR* arketyper udtrykke det maksimale datasæt for et givet begreb, så en arketype kan rumme forskellige variationer af det samme begreb i forskellige kontekster [Leslie, 2007]. Hvilke datasæt, der skal registreres i specifikke kliniske situationer, specificeres i *openEHR* templates, hvor arketyper sammensættes til større datastrukturer, de relevante elementer i hver arketype udvælges, og yderligere lokale begrænsninger kan tilføjes. Hermed er data i EPJ i overensstemmelse med de anvendte arketyper. [Beale og Heard, 2007d] Ligesom det i *openEHR* templates kan specificeres hvilke datasæt, der skal registreret i specifikke situationer, kan standardiserede uddatasæt fra EPJ specificeres i *openEHR* queries [Ma et al., 2007].

Hermed konkluderes det, at struktur og betydning af data i EPJ kan specificeres i *openEHR* arketyper, og baseret på disse arketyper kan standardiserede ind- og uddatasæt specificeres i henholdsvis *openEHR*

templates og queries.

8.2 SFI-begrebet

Analysen af SFI-begrebet omfatter en analyse af de forskellige opfattelser af SFI-begrebet i Danmark fra SFI-begrebets opståen omkring 2002 og 2003 til og med den nyeste definition fra 2008 samt en analyse af SFI-begrebets relation til standardisering af kliniske processer og standardisering og strukturering af klinisk dokumentation

De forskellige opfattelser af SFI-begrebet i Danmark identificeres dels gennem et review af den begrænsede mængde publiceret litteratur om SFI-begrebet og skriftligt materiale fra forskellige præsentationer om SFI, og dels gennem et interview med en ekspert på området samt deltagelse i seminarer, workshops og møder omhandlende SFI og arketyper i løbet af projektet.

SFI er skabeloner af sundhedsfaglige begreber, der skal indbygges i EPJ, men det konkluderes, at der er forskellige opfattelser af, hvad SFI-begrebet omfatter. Disse opfattelser spænder fra at opfatte SFI som de standardiserede dokumentationsskabeloner, der skal kunne vælges i journalen [Kopke og Mølvig, 2003] [H:S, 2003], til at opfatte SFI som al den sundhedsfaglige viden, der skal indbygges i EPJ, og som kunder skal være med til at konfigurere i et EPJ-system [Galster og Pedersen, 2008] [Bredegaard, 2008].

Det konkluderes derfor, at SFI-begrebet kan omfatte modellering af forskellige typer af sundhedsfaglig viden, herunder standardiseret struktur og betydning af data i EPJ for at sikre semantisk interoperabilitet, ind- og uddatasæt fra EPJ i specifikke kliniske situationer, patientforløb, arbejdsgange, beslutningsregler og repræsentation af disse SFI-aspekter på EPJ-systemers brugergrænseflade.

I SFI-debatten i Danmark anvendes begreberne standardplaner, standardaktiviteter, standardresultater og beslutningspunkter ofte [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Region Hovedstaden, 2008], og der er bred enighed om at SFI omfatter disse begreber, men der er ikke enighed om, hvad begreberne dækker over. Eksempelvis om en standardplan er en beskrivelse af hvilke informationer, der skal dokumenteres i specifikke kliniske situationer [Bruun-Rasmussen et al., 2005b], eller om en standardplan også kan omfatte en detaljeret beskrivelse af et standardiseret patientforløbet eller dele heraf inklusiv tidsafhængigheder mellem forskellige aktiviteter og beslutningsregler i forløbet [Region Hovedstaden, 2008], hvorved implementering i EPJ giver mulighed for, at EPJ aktivt kan levere proces- og beslutningstøtte.

Den oprindelige opfattelse af SFI-begrebet som skabeloner for hvilke informationer, der skal dokumenteres i hvilke situationer, synes at være med eksisterende papirbaserede journaler som referenceramme. Her er det let at komme af med information om patienten i journalen, og efterfølgende kan disse informationer findes igen i præcis samme form og sekvens, som da data blev inddateret [Powsner et al., 1998]. For at den daglige dokumentationsopgave ikke skulle blive for stor i forbindelse med overgang til EPJ, skulle der defineres standardiserede skabeloner, der kunne vælges i journalen [Villadsen, 2006].

Med overgang til EPJ opstår der dog nogle nye muligheder. Der bliver mulighed for at få adgang til data på en anden form end inddata, hvis inddata er registreret med den nødvendige struktureringsgrad

[Powsner et al., 1998]. Eksempelvis kan informationer i journalen aggregeres til forskellige former for oversigter i journalen såsom en patients aktuelle problemer, medicineringer eller væskebalance [Møller-Jensen, 2007]. Ligeledes bliver der mulighed for, at EPJ aktivt kan levere proces og beslutningsstøtte, hvis den nødvendige sundhedsfaglige viden og det nødvendige strukturerede datagrundlag til dette formål er tilstede i EPJ [Blaser et al., 2007]. Det konkluderes, at hvis ovenstående muligheder med EPJ skal realiseres, stiller det yderligere krav til hvilken sundhedsfaglig viden, der skal implementeres i EPJ, og dermed hvilke SFI-specifikationer, der skal udvikles.

Desuden konkluderes det, at SFI er tæt knyttet til eksisterende initiativer til standardisering af klinisk praksis såsom nationale referenceprogrammer og kliniske retningslinjer, idet disse beskriver kliniske processer, og EPJ netop skal understøtte disse processer [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]. Ligeledes er SFI tæt knyttet til indikatormonitorering i den danske kvalitetsmodel og kliniske databaser, idet det i Danmark er ambitionen, at data til disse sekundære formål delvist skal kunne fødes direkte i EPJ [SDSD, 2007]. SFI bør derfor udarbejdes på baggrund af dette eksisterende materiale [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Galster og Rindum, 2008].

SFI er også tæt knyttet til standardisering og strukturering af klinisk dokumentation, idet SFI omfatter standardiserede dokumentations-skabeloner i EPJ. I et eksternt review i 2007 af det hidtige EPJ-arbejde i Danmark stilles der dog spørgsmålstegn ved værdien af at strukturere data [Deloitte, 2007]. Som beskrevet ovenfor er der en gensidig afhængighed mellem hvilke data, der registreres på hvilken form, og hvilke data det efterfølgende er muligt at hente ud af EPJ [Powsner et al., 1998]. Det konkluderes derfor, at det under udvikling af standardiserede dataskabeloner er vigtigt at have fokus på, hvad formålet er med at registrere de enkelte dataelementer på den givne form, herunder hvad disse data efterfølgende skal bruges til, idet værdien af at strukturere data netop må ligge i hvilke informationer, der efterfølgende er mulighed for at hente ud af EPJ.

8.3 Arketypers anvendelighed til at udtrykke sundhedsfagligt indhold i EPJ

I Danmark anvendes begrebet SFI som ovenfor beskrevet om modellering af den sundhedsfaglige viden, der skal implementeres i EPJ. SFI er i udgangspunktet teknologiafhængig, idet det er en repræsentation af sundhedsfaglig viden, og SFI kan derfor modelleres uafhængigt af konkrete EPJ-applikationer og kan deles mellem disse, hvis egnede SFI-formater til dette formål anvendes [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] [Galster og Rindum, 2008].

Denne tilgang til at modellere SFI uafhængigt af de enkelte EPJ-applikationer er tilsvarende Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling [Beale, 2001], hvor modellering af sundhedsfaglig viden adskilles fra modellering af EPJ-applikationers software og databaser, som baseres på en lille og stabil referencemodel. De sundhedsfaglige begreber modelleres i arketyper, der udtrykker de domænespecifikke begreber som begrænsning i instantiering af den underliggende referencemodel [Beale, 2002]. Derved kan forskellige SFI-aspekter udtrykkes i arketyper, hvis de nødvendige byggeblokke til at udtrykke de forskellige SFI-aspekter er defineret i den underliggende referencemodel.

openEHR er som tidligere nævnt en konkret implementering af Beales to-niveau metodologi [Beale og Heard, 2007e]. I *openEHR* arketyper er det som beskrevet i afsnit 8.1 kun muligt at udtrykke de SFI-aspekter, der har med struktur og betydning af patientdata i EPJ at gøre. På baggrund af *openEHR* arketyper er det desuden muligt at udtrykke standardiserede ind- og uddatasæt i specifikke kliniske situationer i henholdsvis *openEHR* templates og *openEHR* queries.

Hvis SFI skal gøres anvendelig i praksis i EPJ er det nødvendigt at overveje, hvordan processen omkring udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af SFI kan håndteres [Garde et al., 2007] [Kohl et al., 2008]. Dette omfatter blandt andet at opstille mål for udviklingen af SFI, herunder hvilke SFI-specifikationer, det er nødvendigt eller hensigtsmæssigt at udvikle og/eller dele på henholdsvis lokalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau [Garde et al., 2007].

Desuden er det nødvendigt at finde egnede formater til de forskellige SFI-aspekter. Det kan eksempelvis vælges at anvende *openEHR* arketyper til at udtrykke de SFI-aspekter, der har at gøre med datastrukturen i EPJ. Desuden skal det findes egnede formater til de SFI-aspekter, der ikke kan udtrykkes i *openEHR* arketyper, templates og queries., såsom patientforløb, arbejdsgange, beslutningsregler og repræsentation af de forskellige SFI-aspekter på brugergrænsefladen. Hvis disse SFI-aspekter skal kunne udtrykkes i arketyper, skal de nødvendige byggeklodser til dette identificeres og være specificeret i den underliggende referencemodel.

Ligeledes er det nødvendigt at overveje, hvordan udviklingen af SFI-specifikationer kan organiseres på både lokalt, regionalt, nationalt og internationalt niveau. Hvis det eksempelvis er målet at have et nationalt bibliotek med arketyper, som definerer struktur og betydning af data i EPJ, såsom *openEHR* arketyper, hvilket er en forudsætning for at opnå semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer i Danmark, så er det nødvendigt med en organisation, der kan håndtere eller koordinere udvikling og vedligehold af disse arketyper [Kohl et al., 2008].

Det konkluderes, at *openEHR* arketyper kan anvendes til at udtrykke den delmængde af SFI, som har at gøre med struktur og betydning af data i EPJ, samt at der på baggrund af disse arketyper kan opstilles standardiserede ind- og uddatasæt i EPJ i henholdsvis *openEHR* templates og queries. Hvis de resterende SFI-aspekter såsom arbejdsgange, beslutningsregler og SFI-aspekternes repræsentation på brugergrænsefladen skal kunne udtrykkes i arketyper, skal de nødvendige byggeklodser til dette formål identificeres og defineres i den underliggende referencemodel. For i praksis at kunne realisere udvikling og anvendelse af de forskellige SFI-aspekter er det dog nødvendigt at identificere og udvælge egnede SFI-formater samt overveje, hvordan processen omkring udvikling, anvendelse og vedligeholdelse af SFI kan håndteres på lokalt, regionalt, nationalt og internationalt plan.

På baggrund af dette projekt vurderes det, at det i Digital Sundheds nuværende arketype proof-of-concept projekt, som skal afprøve anvendeligheden af *openEHR* arketyper i en dansk kontekst, er vigtigt at være

opmærksom på, at *openEHR* arketyper er anvendelige i forbindelse med den delmængde af SFI, som har at gøre med struktur og betydning af data i EPJ samt standardiserede ind- og uddatasæt herfra. Hermed er det i forhold til disse SFI-aspekter, arketypers anvendelighed i en dansk kontekst bør afprøves.

I Digital Sundheds arketype-projekt er det hensigten, at der skal udvikles 5-10 arketyper ud fra eksisterende dansk SFI-materiale [Tvede, 2008]. I *openEHR* arketyper er muligt at udtrykke forskellige typer af information, der skal dokumenteres i EPJ, såsom observationer, vurderinger, instruktioner og handlinger. Det vurderes derfor, at det ved udvælgelse af eksisterende dansk SFI-materiale, der skal udtrykkes i arketyper, vil være hensigtsmæssigt at udvælge SFI-materiale, der dækker disse forskellige typer af information, for at afprøve arketypers anvendelighed i forbindelse med disse forskellige typer af information i en dansk kontekst.

Ved udvikling af arketyper ud fra eksisterende dansk SFI-materiale vurderes det, at det er vigtigt at være opmærksom på, at arketyper skal udtrykke det maksimale datasæt for et givet klinisk begreb, hvis en arketype for et givet klinisk begreb skal være anvendelig i forskellige kliniske kontekster, hvor forskellige variationer af samme begreb anvendes. At samme arketype anvendes for samme kliniske begreb er en forudsætning for at opnå semantisk interoperabilitet mellem EPJ-systemer.

Region Hovedstadens eksisterende SFI-materiale repræsenterer derimod et minimum datasæt for et givet klinisk begreb, idet SFI-materialet omfatter de elementer, der kunne opnås konsensus om var anvendelige på tværs af afdelinger og sygehuse i hele regionen. Dette kunne være en del af baggrunden for, at Region Hovedstadens SFI-materiale omtales som værende præget af "manglende præcision" [Rindum, 2007]. Ligeledes er Region Hovedstadens SFI-materiale udarbejdet i en række forskellige arbejdsgrupper opdelt efter speciale, og herved kan samme begreb være defineret på forskellige måde forskellige steder i SFI-materialet, hvilket resulterer i, at materialet er præget af "redundans og klinisk righoldhed" [Rindum, 2007].

Ved udvikling af arketyper på baggrund af eksisterende SFI-materiale vurderes det derfor at være hensigtsmæssigt at udvælge SFI-materiale udarbejdet inden for forskellige specialer. Herved vil det være muligt at udarbejde både specialespecifikke arketyper for specialespecifikke begreber og mere generelle arketyper for begreber, som anvendes på tværs af specialer. Stadig er det dog under udarbejdelse af arketyper på baggrund af eksisterende dansk SFI-materiale nødvendigt at være opmærksom på, at det eksisterende SFI-materiale ikke nødvendigvis omfatter den nødvendige maksimale datamængde for et givet klinisk begreb.

Det vurderes ligeledes, at det i Digital Sundheds arketype-projekt vil være hensigtsmæssigt at udarbejde *openEHR* templates og *openEHR* queries på baggrund af de udarbejdede arketyper. Hvis arketyper skal være anvendelige i Danmark i forbindelse med sundhedfagligt indhold i EPJ, må det være en forudsætning, at arketyper definerer de dataelementer, det er nødvendigt at registrere og have adgang til i specifikke kliniske situationer. Disse standardiserede ind- og uddatasæt defineres netop i *openEHR* templates og *openEHR* queries på baggrund af de definerede arketyper.

Litteratur

- Andersen, S. K., Nøhr, C., Vingtoft, S., Bernstein, K. og Bruun-Rasmussen, M. (2002). *Statusrapport 2002*. EPJ-Observatoriet. ISBN 87-986264-4-2. <http://www.epj-observatoriet.dk/publikationer/Statusrapport2002.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Arlow, J. og Neustadt, I. (2004). *Enterprise patterns and MDA - Building better software with archetype patterns and UML*. Addison-wesley. ISBN 0-321-11230-X.
- Beale, T. (2001). Archetypes - constraint-based domain models for futureproof information systems. Revision 2.2.1. http://www.openehr.org/publications/archetypes/archetypes_beale_web_2000.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. (2002). Archetypes: Constraint-based domain models for futureproof information systems. Fra OOPSLA 2002 workshop on behavioral semantics. http://www.openehr.org/publications/archetypes/archetypes_beale_oopsla_2002.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. (2007a). *openEHR a (defacto) standard for the global health records?* http://www.openehr.org/downloads/presentations/openEHR_BCS_28sep2007.ppt. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. (2007b). *openEHR Release 1.0.1 Archetype Object Model*. <http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/am/aom.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. (2008). *openehr architecture and model*. Indlæg ved Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper, 19. maj 2008. http://www.archetypes.dk/documents/Beale-openehr_arch_model.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. og Heard, S. (2007a). An ontology-based model of clinical information. *Medinfo*, 12(Pt1):760-764.
- Beale, T. og Heard, S. (2007b). *openEHR Release 1.0.1 Archetype Definition Language ADL 1.4*. <http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/am/ad1.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. og Heard, S. (2007c). *openEHR Release 1.0.1 Archetype Definition Language ADL 2*. <http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/am/ad12.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. og Heard, S. (2007d). *openEHR Release 1.0.1 Archetype Definitions and Principles*. http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/am/archetype_principles.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T. og Heard, S. (2007e). *openEHR Release 1.0.1 Architecture Overview*. <http://www.openehr.org/svn/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/overview.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T., Heard, S., Kalra, D. og Lloyd, D. (2006). *openEHR Release 1.0.1 Data Structures Information Model*. http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/rm/data_structures_im.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Beale, T., Heard, S., Kalra, D. og Lloyd, D. (2007a). *openEHR Release 1.0.1 Data Types Information Model*. http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/rm/data_types_im.pdf. Valideret 30/5-2008.

- Beale, T., Heard, S., Kalra, D. og Lloyd, D. (2007b). *openEHR* Release 1.0.1 EHR Information Model. http://svn.openehr.org/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/architecture/rm/ehr_im.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Berg, M. og Goorman, E. (1999). The contextual nature of medical information. *International Journal of Medical Informatics*, 56:51–60.
- Bernstein, K. (2008). SFI i EPJ - arketyper og SNOMED CT. Indlæg ved Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper, 19. maj 2008. <http://www.archetypes.dk/documents/bernstein-SFI-arketyper-prnt.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Blaser, R., Schnabel, M., Biber, C., Bäumllein, M., Heger, O., Beyer, M., Opitz, E., Lenz, R. og Kuhn, K. (2007). Improving pathway compliance and clinician performance by using information technology. *International Journal of Medical Informatics*, 76:151–156.
- Bredegaard, K. (2007). National SFI og nationale kliniske retningslinjer. Indlæg ved SUNDTERM workshop i sundhedsstyrelsen 28. november 2007. http://www.sst.dk/upload/informatik_og_sundhedsdata/sundhedsinformatik/terminologi/praes_071128_kirsten_sdsd.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Bredegaard, K. (2008). Interview med chefkonsulent Kirsten Bredegaard, Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark (SDSD), 5. marts 2008. Interviewguide og transskriberet interview kan ses i appendiks B.
- Bruun-Rasmussen, M., Bernstein, K., Vingtoft, S. og Rindum, J. L. (2005a). Sundhedsfagligt indhold i EPJ i Københavns Amt (SUFIE). Projekt rapport for: Akut Koronar Syndrom og Adominal Aortaaneurisme. Version 3.5. MEDIQ og Københavns Amt. <http://www.mediq.dk/Documents/sufie/Rapport%20SFI%20AKS%20og%20AAA%20v3.5.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Bruun-Rasmussen, M., Bernstein, K., Vingtoft, S. og Rindum, J. L. (2005b). Udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold i EPJ. Metodebeskrivelse. Erfaringer fra Københavns Amt. Version 1.3. MEDIQ og Københavns Amt. http://www.kbhamt.dk/pdf_pub/SFIendelig.pdf. Valideret 30/5-2008.
- CEN (2006). CEN EN13606. Health informatics: Electronic Health Record Communication. Part 2: Archetype interchange specification. Part 3: Reference archetype and term lists. Technical committee on Health Informatics of the European Committee for Standardization (CEN/TC 251).
- Darmer, M. R. og Villadsen, B. (2007). *Det sundhedsfaglige indhold i den elektroniske patientjournal. Kapitel 11 i Dokumentation og kvalitetsudvikling, redigeret af Ingrid Egerod*. Dansk Sygeplejeråd, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busk A/S, 2. udgave. ISBN 978-87-17-03954-4.
- Deloitte (2007). Strategiske udviklingsveje for epj. Bestyrelsen for den nationale EPJ-organisation. http://www.sdsd.dk/arch/_img/9075991.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Elstein, A. S. og Schwarz, A. (2002). Evidence base of clinical diagnosis: Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. *BMJ*, 324:729–732.
- Galster, G. (2004). Har arketyper en plads i G-EPJ?. 3. årgang projekt, Master of Information Technology med specialisering i sundhedsinformatik ved Aalborg Universitet. <http://galster.dk/gert/docs/siproj3/>. Valideret 30/5-2008.
- Galster, G. (2008). SFI - særlig flygtig sundhedsinformatik. Gæsteforelæsning ved masteruddannelsen i sundhedsinformatik, 12/2-2008. Udvalgte slides er vedlagt i bilag III, idet præsentationen ikke er offentlig tilgængelig.
- Galster, G. og Pedersen, B. S. (2008). SFI2. Hvordan gør man SFI operationelt? Indlæg ved DSMI årsmøde 14. marts 2008. http://dsmi.dk/moeder/afholdte/2008/Gert%20Galster_%20Birgitte%20%20Pedersen.pdf. Valideret 30/5-2008.

- Galster, G. og Rindum, J. L. (2008). Projekt SFI-2. Indlæg ved SUNDTERM workshop i digital sundhed 6. marts 2007. http://sdsd.dk/arch/_img/9080858.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Garde, S., Knaup, P., Hovenga, E. J. S. og Heard, S. (2007). Towards semantic interoperability for electronic health records. *Methods Inf Med*, 46(3):332–343.
- Heard, K. M., Huang, C., Noirot, L. A., Reichley, R. M. og TC, T. C. B. (2006). Using bpel to define an executable cds rule process. *AMIA Annu Symp Proc*.
- Heard, S., Beale, T., Freriks, G., Mori, A. R. og Pishev, O. (2003). Templates and archetypes: how do we know what we are talking about? <http://www.openehr.org/wiki/download/attachments/196620/Templates+and+Archetypes.pdf?version=1>. Valideret 30/5-2008.
- H:S (2003). Projektkommissorium, Klinisk Proces, tilbudsfasen. Hovedstadens Sygehusfællesskab. [http://www.hosp.dk/iT/winformatik.nsf/0/e4cb99cbe4826f0ac1256cfd003f5fd9/\\$FILE/Kommissorium%20Klinisk%20proces%20Tilbudsfasen%20v1,0%20031218.doc](http://www.hosp.dk/iT/winformatik.nsf/0/e4cb99cbe4826f0ac1256cfd003f5fd9/$FILE/Kommissorium%20Klinisk%20proces%20Tilbudsfasen%20v1,0%20031218.doc). Valideret 30/5-2008.
- IHTSDO (2008). International Health Terminology Standards Development Organisation. <http://www.ihtsdo.org/>. Valideret 30/5-2008.
- ISO (2005). ISO/TR 20514. Health informatics - Electronic health record - Definition, scope, and context. Prepared by Technical Committee ISO/TC 215, Health informatics, Working Group 1, Health records and modelling coordination. http://www.openehr.org/downloads/standards/iso/isotc215wg3_N202_ISO-TR_20514_Final_%5B2005-01-31%5D.pdf. Valideret 30/5-2008.
- ISO (2008). Draft international standard ISO 13606. Health informatics: Electronic health record communication. Part 2: Archetype interchange specification. Part 3: Reference archetype and term lists. Prepared by Technical Committee ISO/TC 215, Health informatics.
- IT- og Telestyrelsen (2006). Virkemidler til fremme af interoperabilitet gennem fælles, åbne standarder. <http://www.itst.dk/arkitektur-og-standarder/publikationer/standardiseringspublikationer/virkemidler-til-fremme-af-interoperabilitet-gennem-felles-abne-standarder/Interoperabilitetsrapport.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Jung, C. G. (1981). *The archetypes and the collective unconscious*. Princeton University Press. ISBN 0-691-01833-2.
- Kohl, C. D., Garde, S. og Knaup, P. (2008). Facilitating the *openehr* approach - organizational structures for defining high-quality archetypes. *Stud Health Technol Inform*, 136:437–442.
- Kopke, P. og Mølviq, J. (2003). Klinisk Proces. Indlæg ved EPJ-observatoriets årskonference 2003. http://www.epj-observatoriet.dk/konference2003/powerpoints/Sa1_A_og_B/A2_notatmoduler/JensMoelvig.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Kvale, S. (1997). *Interview - en introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. Hans Reitzels Forlag a/s, 2. udgave. ISBN 87-412-2816-2.
- Leslie, H. (2007). OpenEHR: The World's Record. *Pulse IT*, 4:2007.
- Liaw, S. T., Deveny, E., Morrison, I. og Lewis, B. (2006). Clinical, information and business process modeling to promote development of safe and flexible software. *Health Informatics J*, 12(3):199–211.
- Ma, C., Frankel, H., Beale, T. og Heard, S. (2007). EHR Query Language (EQL) - A Query Language for Archetype-Based Health Records. *Medinfo*, 12(Pt1):397–401.
- Map of Medicine (2008). Map of medicine. <http://www.mapofmedicine.com/>. Valideret 30/5-2008.

- McNicoll, I. (2008). Experiences with archetypes and templates in the uk. Indlæg ved Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper, 19. maj 2008. <http://www.archetypes.dk/documents/IMcN%20openEHR%20Uk%20experiences.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Merriam-Webster Online (2008). Archetype. <http://www.merriam-webster.com/dictionary/archetype>. Valideret 30/5-2008.
- Møller-Jensen, J. (2007). Hvilke oversigter er der brug for i relation til SFI? Udfordringer og foreløbige erfaringer. Indlæg ved SUNDTERM workshop 28. november 2007. http://www.sst.dk/upload/informatik_og_sundhedsdata/sundhedsinformatik/terminologi/praes_071128_john_csc.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Nøhr, C., Andersen, S. K., Vingtoft, S., Bruun-Rasmussen, M. og Bernstein, K. (2004). *Statusrapport 2004*. EPJ-Observatoriet. ISBN 87-91424-06-2. <http://www.epj-observatoriet.dk/publikationer/Statusrapport2004.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- Ocean informatics (2008a). Ocean informatics, archetype finder. *openehr-ehr-evaluation.problem-diagnosis.v1 mindmap*. <http://www.archetypes.com.au/archetypefinder/mindmaps/mindmap.html?openEHR-EHR-EVALUATION.problem-diagnosis.v1.mm>. Valideret 30/5-2008.
- Ocean informatics (2008b). Ocean informatics, archetype finder. *openehr-ehr-observation.apgar.v1 mindmap*. <http://www.archetypes.com.au/archetypefinder/mindmaps/mindmap.html?openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1.mm>. Valideret 30/5-2008.
- Olsen, P. S. (1998). Kliniske databaser - opbygning, integration og drift. PSO sundhedsinformatik og Sundhedsstyrelsen. http://www.sst.dk/publ/Publ1998/Kvali_Vejledning_marts1998.pdf. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2007a). Publications on archetypes. <http://www.openehr.org/shared-resources/publications/archetypes.html>. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2007b). *openEHR*. <http://www.openehr.org/>. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2007c). *openEHR* Primer. http://www.openehr.org/shared-resources/openehr_primer.html. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2007d). *openEHR* Specifications Strategic Directions 2008. http://www.openehr.org/specifications/spec_strategy.html. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2008a). *openEHR* apgar score arketype (*openehr-ehr-observation.apgar.v1*) i adl format. <http://svn.openehr.org/knowledge/archetypes/dev/adl/openehr/ehr/entry/observation/openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1.html>. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2008b). *openEHR* apgar score arketype (*openehr-ehr-observation.apgar.v1*) i html format. <http://svn.openehr.org/knowledge/archetypes/dev/html/en/openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1.html>. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2008c). *openEHR* clickable archetype mindmap. <http://www.openehr.org/svn/knowledge/archetypes/dev/html/en/ArchetypeMap.html>. Valideret 24/5-2008.
- openEHR* (2008d). *openEHR* Software Download. <http://www.openehr.org/download/software.html>. Valideret 30/5-2008.
- openEHR* (2008e). *openEHR* Specification Project Release 1.0.1 Document Road Map. <http://www.openehr.org/svn/specification/TAGS/Release-1.0.1/publishing/roadmap.html>. Valideret 30/5-2008.
- Ordbogen.com (2008). Den danske netordbog, arketype. <http://www.ordbogen.com/opslag.php?word=arketype&dict=ddno>. Valideret 30/5-2008.

- Powsner, S. M., Wyatt, J. C. og Patricia Wright (1998). Opportunities for and challenges of computerization. *The Lancet*, 352(14):1617–1622.
- Rector, A. R. (1999). Clinical terminology: Why is it so hard? *Methods of Information in Medicine*, 38(4):239–252.
- Region Hovedstaden (2008). Identificerede SFI-elementer og -typer i Region Hovedstadens SFI-2 projekt. De identificerede SFI-elementer og -typer kan ses i bilag II, idet informationerne ikke er offentligt tilgængelige men stammer fra et internt arbejdsdokument i Region Hovedstaden samt fra mailkorrespondance med Gert Galster den 25. april 2008.
- Rindum, J. L. (2007). Regionsprojekt SFI-Hovedstaden. Indlæg ved SUNDTERM workshop 15. maj 2007. http://www.sst.dk/upload/informatik_og_sundhedsdata/sundhedsinformatik/terminologi/praes_sfi_hr_15.05.2007.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Schuler, T., Garde, S., Heard, S. og Beale, T. (2006). Towards automatically generating graphical user interfaces from *openehr* archetypes. *Stud Health Technol Inform*, 124:221–6.
- SDSD (2007). National strategi for digitalisering af sundhedsvæsenet 2008-2012. Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark. http://www.sdsd.dk/arch/_img/9080664.pdf. Valideret 30/5-2008.
- SDSD (2008a). Afprøvning af arketyper - proof-of-concept. Projektkommissorium. Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark.
- SDSD (2008b). Afprøvning af arketyper, proof-of-concept, opgavebeskrivelse til leverandørdeltagelse. Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark. http://sdsd.dk/arch/_img/9080829.pdf. Valideret 30/5-2008.
- SDSD (2008c). SFI koordinering og afprøvning. Projektkommissorium. Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark.
- SFI Hovedstaden (2008). SundhedsFagligt Indhold Hovedstaden. <http://www.sfi-hovedstaden.dk/>. Valideret 30/5-2008.
- Silimperi, D. R., Franco, L. M., Zanten, T. V. V. og Macaulay, C. (2002). A framework for institutionalizing quality assurance. *International Journal for Quality in Health Care*, 14:67–73.
- Sundhedsstyrelsen (2005a). GEPJ - en fælles ramme for den elektroniske patientjournal. Om grundstrukturen for EPJ. http://www.sst.dk/upload/informatik_og_sundhedsdata/sundhedsinformatik/epj/gepj-folder_20050615.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Sundhedsstyrelsen (2005b). Referenceprogram for behandling af patienter med apopleksi. http://www.sst.dk/publ/Pub12006/CEMTV/SfR/Apop1_refprg.pdf. Valideret 30/5-2008.
- Sundhedsstyrelsen (2007). SUNDTERM projektet. http://www.sst.dk/Informatik_og_sundhedsdata/Klassifikationer_og_terminologi/Terminologi/Sundterm_pilot.aspx?lang=da. Valideret 30/5-2008.
- Sundhedsstyrelsen (2008). Sundterm workshop den 28. 11. 2007. http://www.sst.dk/Informatik_og_sundhedsdata/Klassifikationer_og_terminologi/Terminologi/Sundterm_pilot/Workshops/Workshop_28_11_2007.aspx. Valideret 30/5-2008.
- Tvede, I. (2008). Afprøvning af arketyper. Proof-of-concept. Indlæg ved Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper, 19. maj 2008. <http://www.archetypes.dk/documents/Tvede-Arketypeprojektet.pdf>. Valideret 30/5-2008.
- van der Linden, H., Schuler, T., Chen, R. og Talmon, J. (2007). Generic screen representations for future proof systems - is it possible? two-model approach to a generic gui. *Medinfo*, 12(Pt2):1122–6.
- Veltman, K. H. (2001). Syntactic and semantic interoperability: New approaches to knowledge and the semantic web. *The New Review of Information Networking*, 7:159–184.

Villadsen, B. (2006). Sundhedsfagligt indhold i den elektroniske patientjournal og kvalitetsudvikling. *DSKS-nyt*, 14(2):4-6.

Vidensindsamling via deltagelse i seminarer, workshops og møder

Dette appendiks indeholder en oversigt over deltagelse i seminarer, workshops og møder igennem projektet. Via disse aktiviteter er der indsamlet aktuel viden om arketyper, SFI og relationen mellem disse begreber ved diskussion med personer med indsigt i og erfaring med arketyper og SFI. Under hver aktivitet er formålet med aktiviteten beskrevet.

Seminarer

19. -20. maj 2008, København:

- Seminar om genbrug af data, sundhedsfagligt indhold og arketyper.
- Arrangører: MEDIQ og Ocean Informatics, herunder blandt andet Thomas Beale, Sam Heard, Knut Bernstein og Morten Bruun-Rasmussen.
- Program og præsentationer er tilgængelige via <http://www.archetypes.dk/>
- Formål med deltagelse: Diskussion med eksperter om anvendeligheden af *openEHR* arketyper i forbindelse med SFI. Desuden blev SFI-begrebet og udvikling af SFI diskuteret med deltagerne på seminaret, som primært kom fra danske regioner, sygehuse og EPJ-leverandører.

Workshops

6. marts 2008, København:

- Terminologi- og SFI workshop.
- Arrangør: Digital Sundhed.
- Præsentationer er tilgængelige via <http://www.sdsd.dk/?aid=9080831>
- Formål med deltagelse: Opnå viden om igangværende projekter omhandlende SFI samt eksisterende erfaringer på området.

Møder

23. maj 2008:

- Telefonmøde med John Møller-Jensen, CSC.
- Formål: Diskutere hvordan arketyper vil være anvendelige i forbindelse med SFI i Danmark samt hvorledes SFI-udvikling kan håndteres.

16. maj 2008:

- Telefonmøde med John Møller-Jensen, CSC.

- Formål: Diskutere relationen mellem arketyper og standardplaner, herunder de dynamiske og statiske aspekter af SFI.

9. maj 2008:

- Telefonmøde med John Møller-Jensen, CSC.
- Formål: Diskussion af hvad det er vigtigt af få afklaret i forbindelse med arketyper og SFI i Danmark.

28. marts 2008:

- Telefonmøde med Gert Galster, SundIT.
- Formål: Diskutere hvad SFI- og arketype-begreberne omfatter, og hvorledes arketyper og SFI relaterer sig til hinanden, samt diskutere hvilke spørgsmål, der er behov for at få afdækket i forbindelse med arketyper og SFI.

26. marts 2008, Århus:

- DSMI gå hjem møde på CSC.
- Formål med deltagelse: få et indblik i hvilket sundhedsfagligt indhold, der er implementeret i CSC's it-løsninger, samt hvorledes dette præsenteres for brugeren.

29. februar 2008, Århus:

- Møde mellem CSC og MEDIQ med diskussion af arketypers anvendelighed i forbindelse med EPJ.
- Formål med deltagelse: opnå viden om hvilken viden, der eksisterer på området.

8. februar 2008:

- Telefonmøde med Gert Galster, SundIT.
- Formål: Få indblik i SFI-2 projektet i Region Hovedstaden og diskutere relationen mellem arketyper og portabel SFI.

7. februar 2008, Århus:

- Indledende, eksplorativt møde på CSC.
- Formål: diskutere mulighederne i et projekt omkring arketyper og SFI, herunder CSC's syn på problemstillinger inden for dette felt og mulighed for samarbejde gennem projektet.

Interview med Kirsten Bredegaard

Dette appendiks indeholder den anvendte interviewguide og en transskribering af interviewet med chefkonsulent Kirsten Bredegaard, Sammenængende Digital Sundhed i Danmark (SDSD). Interviewet blev afholdt den 5. marts 2008 i SDSD, København.

B.1 Formål

Formålet med interviewet var at:

- Få indblik i projektet "arketyper - proof of concept" i SDSD
 - Hvilke tanker gør SDSD sig om anvendelse af arketyper og SFI
 - Hvilke erfaringer er der kendskab til fra andre projekter / steder (eksempelvis NHS)
- Diskutere situationen: "(portabel) SFI > < arketyper"
 - Forståelse af SFI- og arketype-begreberne

B.2 Interviewguide

Under interviewet blev der anvendt følgende interviewspørgsmål

- Arketype projektet i SDSD:
 - Hvad er målet med arketype-projektet i SDSD?
 - Hvilke resultater og hvilken viden forventer du at der kommer ud af projektet?
 - Hvad kommer projektet til at indeholde?
 - * Planlagte aktiviteter
 - Planlagte aktiviteter
- Fra hvilke andre projekter i Danmark eller internationalt har du fået kendskab til anvendelse af arketyper?
- NHS's projekt om arketyper
 - Hvorfor har man interesse i arketyper i NHS?
 - Hvilke erfaringer har du fået kendskab til om anvendelse af arketyper fra NHS?
 - Hvilke udfordringer er der identificeret omkring anvendelse af arketyper?
 - Selv udvikle arketyper > < anvende eksisterende arketyper (fx openEHR)

* Hvad har NHS gjort her?

- Hvorfor har man interesse i og arbejder arketyper i SDSD/DK?
- Hvorfor har man interesse i og arbejder med SFI i SDSD/DK?

- Hvem har interesse i arketyper?
- Hvem har interesse i SFI?

- Hvad vil man undersøge omkring arketyper i forhold til i NHS?
 - Anvendelse af arketyper i en dansk kontekst i forhold til en engelsk kontekst - hvad skal overvejes?

- I Kbh har man gennemført et SFI projekt. I NHS er man i gang med et arketype projekt (eller clinical content).
 - Hvad er forskellen på at gennemføre et SFI og et arketype projekt? Elle er det det samme?
 - * Udvikling af SFI > < udvikling/anvendelse af arketyper
 - Hvorfor har man direkte fokus på arketyper i NHS hvorimod der er anvendt word format i DK?

- Selv udvikle arketyper (SFI) fra bunden (ud fra eksisterende SFI materiale) > < præsentere eksisterende arketyper (fx openEHR) og tilpasse disse?
 - Hvis eksisterende arketyper anvendes: betragte virkeligheden med udgangspunkt i en forud defineret ramme (gør vi også sådan her?)
 - Hvis SFI/arketyper udvikles fra bunden: formalisere virkeligheden
 - Forskellen på disse tilgange?
 - * Processen med brugerinvolvering?
 - * Hvorfor benytte internationale arketyper i en dansk kontekst?
 - * Anvendelse af arketyper udviklet et andet sted i en tilsvarende kontekst: hvad med processen med at forberede organisationen på et nyt system?

- Er arketyper et middel for at afkorte SFI-processen?
 - Findes der erfaringer med om dette er muligt?
 - Og hvad så med organisationens parathed hvis processen afkortes?

- Ligheder og forskelle mellem SFI og arketyper? (strukturering, proces)
 - SFI = proces og produkt?
 - Arketyper = produkt?
 - Arketyper: SFI på struktureret form
- Kan arketyper udvikles af klinikere ligesom SFI-materialet er blevet?
- SFI-grundmateriale omtales som værende med manglende præcision, terminologi og struktur.
 - Hvis man udtrykker SFI med arketyper, hvordan kan konsistens sikres på disse områder?
- SDSD projektet
 - Er der en projektbeskrivelse?
 - Hvem deltager i projektet?

B.3 Transskriberet interview

Det første jeg gerne vil vide noget om er det arketype projekt, der skal køre i digital sundhed. Vil du prøve at fortælle noget om, hvad det projekt går ud på?

Udgangspunktet for projektet er vores nye strategi, som blandt andet har det princip, at vi skal være så internationalt orienteret som muligt. I alt hvad vi laver, skal vi være opmærksomme på, om der er mulighed for at blive inspireret og bruge noget af det, man laver i udlandet.

Jeg er blevet programleder for det standardiseringsprogram vi har i digital sundhed. Hvis man kigger på udviklingen hidtil i Danmark, har den været kendetegnet ved, at vi ikke været så orienteret mod internationale. Man har arbejdet meget med G-EPJ, og det er jo et nationalt forslag til en standard. Da digital sundhed blev dannet, var det med et klart bud på, at vi skulle være mere internationalt orienterede. Det er den ene grund til at kigge på arketyper.

Jeg kommer fra Region Hovedstaden, og jeg er datalog, så jeg har ikke været involveret i at lave SFI-materialet, men jeg har været meget involveret i at kigge på værktøjer og metoder. Den anden grund til at kigge på arketyper er, at vi gerne ville prøve at undersøge om vi kunne finde nogle værktøjer, der kunne hjælpe os med at strukturere SFI-materialet yderligere. Når jeg sidder nationalt nu, er det fordi mange har udtrykt ønske om at vi laver noget på nationalt plan om SFI. Den kombination af, at vi skal lave noget nationalt SFI, vi skal bare finde ud af hvad vi skal lave nationalt og hvad man stadigvæk skal lave lokalt, vi skal prøve at finde noget, der kan strukturere SFI-materialet, og vi skal kigge internationalt. Den kombination af de tre ting har gjort, at vi har formuleret et projektforslag om at afprøve arketyper i det vi kalder et stifinder eller proof-of-concept projekt.

Projektet går på at få erfaring med at bruge arketyper og se, om vi ved at bruge arketyperne kan komme lettere i land, altså kan vi komme hurtigere i gang med at kunne dele SFI-materialet på nationalt plan. Og er det lettere for leverandørerne at implementere SFI-materialet når vi bruger sådan noget som arketype standarder?

Så det er en række spørgsmål vi har linet op, som så skal besvares. Jeg kan sende dig det kommissorium der ligger på projektet. Der er det samlet, og der står nok også noget jeg glemmer at sige her.

Det, som vi gerne vil er at afprøve to ting. Dels vil vi udtage nogle engelske arketyper, de har lavet i NHS, og se på hvordan det vil være at tilpasse dem nationalt. Er det meget besværligt? Eller er det meget lidt besværligt? Osv. Og når vi har fået dem tilpasset nationalt at få sat noget terminologi på, vi vil gerne prøve at sætte noget sundterm på også.

Det er der ikke i forvejen?

Der er nok noget Snomed, men nok ikke så meget, som vi vil sætte på. Nu gætter jeg lidt, fordi jeg har siddet og kigget lidt rundt omkring. Det er også sådan lidt ujævnt hvad der er sat på med niveauerne. Jeg vil gætte på at vi sætter lidt mere på.

Inden for hvilke områder er det NHS har lavet arketyper? Inden for det obstetriske område?

Ja, og noget for noget psykiatri, og noget mere generelt, mere objektiv undersøgelses agtigt, men ikke uddybende og fuldstændigt. Men det ved jeg slet ikke endnu, for det skal være noget, som de sundhedsfaglige personer, der kommer til at være i projektet også... det er dem, tror jeg, der skal udvælge noget, der giver mening sundhedsfagligt.

Men det er den ene ting. Det andet er så, at vi vil prøve at tage noget af det materiale, der er lavet i Danmark. Det ved vi heller ikke hvad er for noget endnu, men det finder de ud af hen ad vejen. Men altså tage noget af det dansk-producerede materiale, og så starte fra scratch og lave nogle arketyper på det.

Så skulle de to ting gerne kunne supplere hinanden, hvor vi kan se, hvad koster det og hvad er gevinsterne ved at udvikle arketyperne selv? og hvad er gevinster og omkostninger ved at tage nogle, der allerede er lavet og så nationalisere dem?

Er der noget man har erfaring med i NHS? For har man ikke i NHS fået inspiration fra noget at det, der allerede ligger i openEHR?

Det har man helt sikkert

Har du kendskab til hvilke erfaringer man så har med at tilpasse det til den engelske kontekst i NHS?

Nu er jeg ude i noget, jeg tror, for det er ikke noget jeg ved. Jeg tror, at de har lavet deres egne i NHS, men jeg ved, at hende, der primært har lavet dem, Heather Leslie, hun kommer fra Ocean Informatics. Hende mødtes vi med, da vi var i London. Hun har sådan set været konsulent for NHS og har siddet og lavet de der arketyper. Og derfor går jeg selvfølgelig stærkt ud fra, at hun ikke har lavet noget, der fandtes i forvejen, eftersom hun må vide, hvad der findes i forvejen. Men mit indtryk er, at langt hen ad vejen lavede de nye arketyper i det pilotprojekt, de lige har afsluttet. Men jeg kunne se, at nu ligger NHS's arketyper også inde i openEHR, så der kan man også gå ind og kigge på det. Men jeg vil tro at det er rimeligt nylavet. Omfanget af det arbejde, hun beskrev, det virkede som om de var startet fra scratch. Hun sagde, at det var et stort arbejde, de havde gjort.

Det vi går videre med i arketype projektet, når arketyperne er lavet, om det er på den ene eller anden måde, så forventer vi, at der er nogle leverandører, der lægger dem ind i nogle it-systemer, ved brug af

det standard-format, der hører med, altså ADL.

Så det første spændende er meget sundhedsfagligt, hvor svært og hvor nær eller fjern er vi fra hinanden? Det næste spændende spørgsmål er, hvor svært eller hvor let er det at implementere det her i it-systemer? Der ligger jo noget model bag arketyperne, og hvordan er det at håndtere for it-leverandører.

Jeg er i kontakt med CSC og har via der fået noget af det SFI-materiale, de har udviklet videre på i hovedstaden, for eksempel deres vitale værdier. Der er kommet noget terminologi på, det er blevet mere struktureret. Så har jeg været ved at sammenligne det med det, der ligger fra openEHR, deres vital signs. Det er ikke det samme de kommer frem til, men formen ligner hinanden. Det ene er godt nok i et word-skema og det andet er i arketype-sprog. Formen ligner hinanden, når SFI-materialet har været gennem den forædling, der gør at det kan implementeres i et it-system. Men det er så en af de ting, I også vil gå ind og kigge på. Men vil I så tage udgangspunkt i det samme område, når I både vil tilpasse nogle engelske og selv udvikle arketyper fra det eksisterende danske SFI-materiale? Eller bliver det forskellige områder?

Det ved jeg ikke endnu. Vi er på et niveau, hvor der ligger et projektkommissorium, men ikke nogen projektplan. Jeg synes det kunne være sjovt, men samtidig skal det ikke være noget, der begrænser projektet. Så hvis ikke det kommer til at passe indholdsmæssigt, så må man lade være, synes jeg. Men det overlader jeg til projektdeltagerne. Men jeg synes, det kunne være meget skægt, hvis det kunne være samme område.

Før netop at se, hvilken forskel gør det.

Ja.

Nu siger man, at nu går man i gang med et arketype projekt. Før har man været i gang med et SFI-projekt. Noget af det, jeg har tænkt over er, hvad er forskellen på de to typer projekter.

På en måde er der jo mange forskelle. Arketype projektet vil nok have mindre fokus på det sundhedsfaglige og mere fokus på det datalogiske. Det er det, der er tyngden i projektet. Dermed ikke sagt, at vi ikke har behov for sundhedsfaglig viden, for det har vi når vi skal vurdere hvad vi tager med af arketyper. Selvom det ikke er en sundhedsfaglig vurdering, vi laver her, så er det vigtigt, at det materiale, vi arbejder med, giver mening sundhedsfagligt. Men fokus ligger på det datalogiske og det at finde ud af, om vi via arketyper kan udveksle SFI på en fornuftig måde. Det som kunne være drømmen for mange er, at vi på sigt har et nationalt repository, hvor folk lægger SFI ind rundt omkring hvor det bliver lavet, og lægger det ind i et prædefineret format med bestemte standarder, og det betyder, at man faktisk kan bruge fra dette bibliotek. Det er det, der er drømmen, at vi når derhen.

Altså for at alle ikke skal sidde og udvikle det samme?

Ja præcis, for det er fuldstændig håbløst at forestille sig, at... det er så omfattende dette område, og det forandrer sig hele tiden. Så selvom man kunne forestille sig, at man nåede det, når man var færdig kunne man starte med at lave alle de ændringer, der var kommet i mellemtiden.

Hvad er det så, man gerne vil have til at være i dette repository? Er det standard aktiviteter, standardresultater? Eller er det også standardplaner?

På sigt tror jeg, at folk ønsker sig det hele. Vores lille arketype projekt kigger jo kun på resultater. Ikke noget standardplan eller noget som helst. Det har vi afgrænset det fra for at tage tingene en for en. Så i første omgang kigger vi kun på resultatdelen, men det er jo klart, at man drømmer om, at du også kan tage en standardplan på et tidspunkt.

I dine slides fra november havde du også noget om nationale kliniske retningslinjer. Er standardplaner en del af det projekt?

Jeg tror, at de plancher, du har set, er fra et tidspunkt, hvor vi havde stærke forventninger til, at arbejdet med nationale kliniske retningslinjer og arbejdet med det indholdsmæssige SFI gled sammen. Sådan er det ikke endt. På en måde er det blevet skilt ad igen. Og det skyldes faktisk mange ting. Det skyldes for det første, at man er interesseret i forskellige formater. Det vil sige, de krav der kan stilles fra SFT's side, hvis man med SFI tænker sundhedsfagligt indhold på en sådan form, at det kan implementeres i et it-system. Hvis man siger, at det ligesom er forskellen mellem de to ting, kliniske retningslinjer og SFI, så tror jeg, at man ikke var det sted, hvor man mente, at kliniske retningslinjer generelt skulle udvikles i en form, så de direkte kan importeres i it-systemer. Det er der så nogen af os, tror jeg, som synes, at det ikke er en rigtig beslutning, og nogen synes, det er en rigtig beslutning. Det kommer lidt an på, hvad du vil med sådan nogle retningslinjer. Nogen lægger meget vægt på, at du kan hive en retningslinje op af din kittellomme på et stykke papir, og så kan du læse den. Nogle andre lægger vægt på, at du slet ikke skal have det i din kittellomme, men du har selvfølgelig dit it-system, som gelejder dig igennem den retningslinje - du sidder ikke og læser den på papir længere. Altså nu tegner jeg det sådan meget skarpt op, men det er jo ligesom det, der er skillelinjen

Hvad er argumentet for, at man ikke vil implementere det i et it-system, men at man bare vil læse det?

Det er fordi, at der er nogen, der lægger meget vægt på, at de bliver for fragmenterede, hvis du lægger det i it-systemer, altså at det skal være en enhed sådan rent prosamæssigt, så det hænger sammen. Og de er bange for, hvis man, billedligt set, klipper det op og lægger det rundt forskellige steder i et it-system, at det så ikke længere giver det helhedsbillede, det skal ifølge dem. Men det er jo ikke prøvet. Så vi er alle lidt på gyngende grund i virkeligheden. For man kunne så spørge, hvor mange sidder i virkeligheden og læser det i sin helhed i et worddokument. Det ved vi faktisk ikke, vi ved ikke så meget om det i dag. Og man kan så omvendt sige: er der nogen, der har konstateret, at når man lægger det ind i et it-system, så mister man noget? Nej, det er der heller ikke. Så det er lidt religiøst.

Er der noget, der kunne være til hinder for, at man har begge dele? At man kombinerer det?

Nej, det er der ikke. Og det er i virkeligheden også der, man er endt. Nu går man i gang med fra sundhedsstyrelsens side at kigge på at lave nye nationale kliniske retningslinjer. Og vi kigger så på metoder og værktøjer til at strukturere SFT'en med. Men indholdet i SFT'en er jo det samme som kliniske retningslinjer.

Nu siger du, at I kigger på værktøjer, er det igen de her arketyper?

Ja, det er så det eneste vi kigger på lige nu.

Jeg formoder at arketyper er velegnede til resultater, men hvad er mere SFI?

Der er hele det procesagtige. Workflow og proces. Vi i digital sundhed kigger ikke på noget for øjeblikket på det område. Med min baggrund vil jeg sige, jeg kommer fra hovedstaden og har været med i det klinisk proces projekt vi havde, så har jeg selvfølgelig arbejdet utrolig meget med standardplaner og værktøjer til det. Eller det var en af hovedingredienserne i projektet, men i digital sundhed arbejder vi ikke med det i øjeblikket. Det kan være at det er det næste stifinder projekt.

Arbejder man stadig med det i hovedstaden?

Nej, vi lukkede jo det projekt. Jeg tror, SFI-hovedstaden stadig kigger på værktøjer, men jeg ved ikke lige... Nu hvor hovedstadsregionen kun har OPUS systemet at gøre godt med, så er jeg meget usikker på, hvordan man kan implementere standardplaner i hovedstaden. Men det står jo nok hen i det uvisse.

Har du noget indtryk af, hvad man gør i de andre regioner omkring det har SFI?

Jeg tror.. Hvis jeg nu for eksempel tænker på Odense Universitetshospital, hvad jeg har set der, så er der også stor fokus på resultatdelen, at få sat skemaer op, som man registrerer i.

Har man sådan generelt fokus på det her med, hvad man skal registrere? Hvis jeg tænker på kliniske databaser, så har man også fokus på, hvad det er man skal have ud igen, hvordan skal man rent faktisk bruge den her information. Hvordan har man fokus på det inden for SFI-området?

Der tror jeg, jeg kender kun hovedstadsregionen. Der tror jeg, at du har meget ret i at sige, at man har fokus været på hvad man registrerer og ikke særlig meget på hvordan man præsenterer tingene, og hvad behov er for at få præsenteret. Der har heller ikke i SFI-materialet, altså i Region Hovedstadens SFI-materiale været særlig meget fokus på det proces-mæssige, altså plan.

Ved du, hvad baggrunden er for det, eller har du en forestilling om, hvorfor man får det fokus?

I virkeligheden ved jeg ikke, hvordan det er blevet sådan. Jeg kan forestille mig, at det selvfølgelig er den måde, man har spurgt klinikerne på, man har ligesom fokuseret på at få dem til at forholde sig til, hvad man gerne ville have, der skal registreres i bestemte situationer, og når bestemte undersøgelsesresultater forelå. Men om det er en bevidst fravalg af at kigge på planer, altså processer, det er jeg ikke klar over. Men det er rigtigt, at der ikke er det særlig meget.

Måske, det kunne være et gæt, måske er det fordi det har været lette at skabe konsensus omkring resultater, og hvad der skulle dokumenteres, og hvad man har behov for, eller man synes er vigtigt at få dokumenteret, end det har været at skabe konsensus om, hvordan man behandler, altså processen i det. Jeg ved det faktisk ikke. Du kan spørge Judith i morgen, for hun har været med lige fra begyndelsen.

Men det er jo også det her med at føle sig lidt frem i starten, hvordan griber vi det

lige an. Det er jo meget nyt.

Jeg kan huske, men det er jo noget andet, at jeg blev fortalt, at når man har fravalgt hele medicindelen, så er det fordi man der vurderede, at der kunne man ikke skabe konsensus om hvilke medikamenter, man bruger til hvilke behandlinger. Det vurderede man, ville være meget svært.

I hovedstaden har man kørt SFI-projekter. Hvis man sammenligner med NHS, der har man med det samme valgt at køre arketypeprojekt. Har man også kørt tilsvarende SFI-projekter der først?

Det vil jeg sige, at man må sige ja til. Men det er bare i et andet regi, for så er man henne i det, der hedder map-of-medicine. Der er jo faktisk, hvad jeg vil sige nogenlunde svarer til vores SFI-arbejde i Danmark. Altså forstået på den måde, at map of medicine i hvert fald har en anden brugergrænseflade og sådan noget, fordi det ligger i et it-system, men det er jo også langt hen ad vejen prosa. Der er de der diagrammer, hvor man klikke sig ned og sådan.

Men det er meget procesorienteret, er det ikke? Der har man ikke så meget fokus på resultater?

Nej, det er rigtigt

Ved du om man i udlandet har noget, der er tilsvarende det SFI, man har herhjemme? Og bruger man et begreb svarende til SFI internationalt, eller er det kun på dansk?

Nej, NHS bruger det faktisk. De har en afdeling, de kalder for clinical content modelling. Men det er så også en ny afdeling. Altså jeg ved det faktisk ikke, om der nogen steder i udlandet findes noget tilsvarende. På en eller anden måde virker det til at være rimeligt nyt mange steder. Vi havde et møde med et firma, der hedder Arezzo, som laver sådan noget procesunderstøttelse. De har lavet et lille projekt sammen med Region Hovedstaden. Men vi havde et møde, hvor de fortalte om det, og der fortalte de, at de lige havde vundet en ordre i New Zealand, hvor man der har slået tingene sammen (som de fremstiller det), sådan som sådan nogle it-mennesker som mig kan drømme om, hvor man skal lave nye nationale kliniske retningslinjer, men hvor de med det samme implementerer det i et it-værktøj og ikke tager det i to trin, som vi har gjort her. Hvor man kan sige, at det i virkeligheden har betydet, at der skal arbejdet rigtig meget med de oprindelige SFI-materiale.

Altså for at få det egnet til implementering i IT?

Ja, der har man, så vidt jeg forstod det, valgt at gøre det i et hug.

Har man allerede erfaringer med det?

Det lød til at det var et rimeligt nyt projekt, så jeg vil tro, at man skal til det.

For det er meget interessant, det med hvad betyder det, at man springer processen over? Jeg tænker også meget over, hvad det egentlig er, der er forskellen på det, vi kalder SFI og det vi kalder arketyper. Er arketyper i virkeligheden SFI på struktureret form. Eller er SFI både en proces og et produkt? Hvad tænker du om det?

Jeg tænker nok, at det er det samme, og at det bare er forskellig form.

Og hvis man så tænker SFI som mere end bare standardresultater?

Så er det også standardplaner.

Så arketyper er det samme som SFI's resultater?

Sådan tænker jeg på det. Du kan jo heller ikke lave arketyper uden at have proces i det. For at få det indholdsmæssige defineret. Så jeg ser det egentlig som to sider af samme sag, og hvor jeg så synes, når man kigger i bagklogskabens lys, så synes jeg det var rigtig ærgerligt at al det arbejde, man lavede i hovedstadsregionen omkring SFI, at der ikke var nogen folk med, som i udgangspunktet kunne sørge for, at materialet blev mere struktureret, end det blev. For jeg har i hvert fald selv erfaringer med at modellere sammen med klinikere, og det kan man sagtens.

Hvilke erfaringer?

Altså jeg har arbejdet her i sundhedsstyrelsen med G-EPJ, hvor jeg har været sammen med klinikere, især da vi lavede medicindelen af G-EPJ. Hvor vi direkte modellerede i UML sammen med dem.

Skal det så sidde personer med teknisk indsigt sammen med klinikere, eller kan de selv modellere?

Nej, jeg tror netop kombinationen er fornuftig. Mine oplevelser var, at selvom jeg ikke har en klinisk baggrund, så var det utroligt givende, at jeg sidder der og skal tegne en model sammen med dem. Så stiller man det spørgsmål, er det her mere overordnet end det her? Osv. Så kommer man til at kunne forstå modellen sammen,. Og det er jo faktisk det, NHS folkene siger, at når de er gået over til at bruge arketyper, så er det fordi det giver dem nogle rigtig gode værktøjer til at sidde og modellere sammen med brugere, altså klinikere. Fordi i øvrigt baserer man sig i NHS på HL7. I virkeligheden, for at gøre forvirringen komplet, så er der faktisk et meget stort overlap mellem arketyper og HL7's specifikke modeller. Når man dykker ned i nogle af de mere specifikke modeller i HL7, så vil man kunne finde det samme sundhedsfaglige indhold modelleret, som er modelleret i arketyper. Det kan man sige, at der kunne NHS have valgt at bruge HL7, og det tror jeg faktisk også, at man gjorde i udgangspunktet, at bruge HL7. Men de syntes simpelthen det var for vanskeligt at tale med almindelige klinikere om. Og det ikke særlig let at forstå HL7's specifikke modeller, for så konkrete er de nemlig heller ikke.

Så arketyper er mere konkrete?

Arketyper er meget mere konkrete, og så er der nogle rigtig gode værktøjer, som gør, at du kan sidde og sige, hvad er værdisættet her, og så siger de, at man kan også måle på den og den måde, så taster man det ind, og så kan man næsten med det samme vise det på skærmen, måske ikke hvordan det endelige skærbillede ser ud, men de kan se feltet og hive ned i rullegardinet og se værdierne der. På den måde bliver det mere visualiseret og meget lettere at have en dialog omkring det end det gør at sidde med HL7 modellerne. Man vil godt kunne gøre det, men det vil kræve meget mere af standardiseringsfolkene. Det er min holdning, at du ikke kan bruge det, der ligger fra HL7's side, hvis du skal ind og lave noget fornuftigt sammen med brugerne. Du skal selv ind og tegne dine UML'er ud fra HL7, hvor du konkretiserer det.

Det, man har gjort nu, er at man har brugt word-skemaer. Hvis man ser det i forhold

til det her arketype værktøj. Har du nogen ide om hvilken forskel det gør for det endelige resultat hvilket medie man bruger?

Nej, ikke mediet. Jeg vil ikke sige, at det er mediet. Det er nærmere det, at man har lavet worddokumenterne uden at have en model. Eller rettere sagt, man har måske haft en eller anden form for model, men man har ikke været konsekvent nok i forhold til at få klinikerne til at forholde sig til det. Sådan ser jeg det, men det er selvfølgelig kun min mening. Man havde jo sådan set i udgangspunktet, sagde man, jamen der er noget, der hedder en aktivitet, der er noget der hedder et resultat og der er noget der hedder en mening, eller et værdisæt. Det er også fint. Men jeg synes, at man indimellem ikke har været konsekvent nok og har sagt til klinikerne, jamen hov hov, nu siger I, at det her er en aktivitet, jeg synes, det lyder mere som et resultat. Ligesom udfordre dem lidt.

Hvis man havde brugt arketyper i stedet, var det så blevet mere konsistent? Kan man ikke også komme ud i at man laver ikke-konsistente arketyper?

Jo jo, sagtens. Det er også derfor, jeg siger, jeg tror ikke det er værktøjet som sådan. Det, der er ved arketype værktøjet, det er jo, at der ligger en model bag, men omvendt vil jeg sige, at der er den model så generel, at du kan komme hvad som helst i, og derfor kan det også blive noget juks.

Hvad har i tænkt jer at gøre, når I skal til at udvikle arketyper? Findes der noget, der kan sikre konsistens i arketyperne, at man får det gjort ensartet?

Det tror jeg ikke der gør. Jeg synes i hvert fald... der findes jo modellen, men noget af det, der slet ikke er konsistent i arketyperne er hvad niveau du sætter koder på. Om du går ind og koder ind til de enkelte værdier i værdisættet, eller om du kun sætter koder på resultatniveau. Det er ikke konsistent, tror jeg. Der må man træffe nogle valg.

Er det noget man vil lave guidelines for inden man går i gang, eller er det noget, man vil få behov for at lave guidelines for når man har lavet sit proof-of-concept projekt og vil til at udbrede det mere?

Ja, det tror jeg. Jeg tror man helt sikkert vil prøve at diskutere det i arketype projektet. Man skal diskutere det. Men om man på forhånd er kloge nok til at kunne lægge sig på et givent niveau, det tror jeg ikke man er. Så jeg tror, det er noget, der gerne skulle udmunde sig i dette projekt. Det er noget, man i Region Hovedstaden har påpeget gang på gang, og det er stadigvæk rimelig svært at sidde ved sit skrivebord og udregne, hvordan det skal skrues sammen. Jeg tror, det er nødvendigt at komme ud og prøve det i praksis, og så få nogle ideer det. Men vi skal også over til NHS igen og se på den installation, de har lavet med arketyper, og der vil vi selvfølgelig også prøve at spørge dem ud om det her, hvad de har tænkt. Men jeg tror, som du også selv var inde på før, at hovedspørgsmålet i det her er, hvad skal man bruge det her til præsentationsmæssigt. Hvis der er behov for at sætte koder på hver enkelt værdi i et værdisæt, så er det fordi, at jeg skal kunne søge på tværs. Ellers vil jeg sige, at så er der ikke grund til det. Jeg synes virkelig, man skal prøve hele tiden at stille spørgsmålet: hvad skal vi bruge det til? For en fritekst er også en ganske udmærket ting, hvis det er det, man har brug for, og man ikke har behov for det andet. Men jeg forventer, at det er det, man vil arbejde med i projektet. Altså hovedstadsregionen har jo også nogle erfaringer efterhånden med, hvordan det virker i praksis.

Altså at sætte koder på arketyper?

Ja, og hvordan det er for klinikerne at arbejde i praksis med det. Det er jo det der ligesom hele tiden har været lidt svært for os, fordi vi ikke har haft de her it-systemer, så det har været lidt svært at få de praktiske erfaringer. Men vi har i øvrigt tænkt os i digital sundhed at lave en national koordinering på SFI-området, så vi kan få samlet nogle af de her erfaringer sammen. For de har også erfaringer andre steder, og det skal vi have fat på og have formidlet.

Hvem er det mere, der har arbejdet med det her SFI?

For eksempel, noget af det, jeg har set i Odense, det er jo også SFI. De har også sat nogle mere generelle skemaer op i deres systemer. Og så ved jeg, at de skal.. jeg ved ikke om de er i gang, det er de nok, men de er nok ikke kommet så langt endnu, men i Århus har de intentioner om meget snart at gå i pilotdrift med deres notatmodul på den gynækologiske afdeling. Og der har de sat sig ned og skulle lave indhold på forhånd.

Så der kan man også få nogle erfaringer?

Ja, det tror jeg helt sikkert man kan. Altså hvor man kan sige, at Odense mere kastede sig ud i at implementere med nogle meget standard ting, der ikke var spor specialespecifikt, og der var brugerne ikke tilfredse. Det er svært at finde ud af, om man kan komme ud på en afdeling og få dem til at klappe i hænderne, hvis man intet har gjort for det speciale man kommer ud i, det kan man nok ikke. Men man kan nok heller ikke lave det 100% inden man kommer ud, for det er altså et eller andet med, at der opstår erfaring gennem at bruge noget i praksis.

Hvad nu, når man nu har et ønske om at få noget national SFI, kommer man så ikke i det samme problem igen? Eller er et speciale så generelt at man vil kunne tage den nationale SFI og bruge det på den enkelte afdeling? Vil man ikke også ryge i problemer her, hvis man har et nationalt bibliotek?

Jo, men her har både HL7 og arketyper det princip, som jeg godt kan lide, at du laver maksimum mængden på forhånd. Og så siger du så, at så kan I lægge filtre ned overalt hvor I anvender det, for det betyder, at jeg kan stadig udveksle data. Formatet er det samme, selvom jeg skjuler nogle data på visse steder. Det princip kan jeg godt lide, at man aldrig tilføjer, men kun begrænser.

Når man nu skal udvikle det nationale SFI... i Hovedstaden har man været igennem en forholdsvis lang proces allerede, hvor man har arbejdet med SFI. Jeg formoder, at det bliver vel noget af det materiale, der allerede er udarbejdet, man kommer til at inddrage i det nationale SFI arbejde. Hvad så med de afdelinger, som ikke har været involveret, hvad med processen for dem. Hvor meget betyder processen i forhold til at anvende en allerede eksisterende arketype, det kan så være en dansk eller en internationalt udviklet. Hvor meget betyder den proces?

Det er et meget interessant spørgsmål, som jeg desværre ikke kan svare på, men det er godt nok noget vi har snakket meget om, fordi... man kan sige, da vi havde vores store klinisk proces projekt i region hovedstaden, der stod det klart for enhver, at man ikke kunne involvere næsten 20.000 brugere i at udvikle et it-system. Altså så mange brugere, det stod trods alt klart for alle mennesker, at der blev man nødt til

at basere sig på, at der var nogen, der repræsenterede de andre. Ikke desto mindre havde vi det samme spørgsmål hele tiden, hvordan kommer man ud på en afdeling men noget, som er lavet et andet sted, og får dem til at tage ejerforhold til det. Jeg ved det ikke, men jeg ved bare at det er nødvendigt, for man kan ikke... altså hvis alle skal være med i en proces og starte ved Adam og Eva, så kommer vi aldrig ud af stedet, simpelthen.

Måske er det her man har med arketyper og templates, at man skal lave lokal tilpasning, er det måske i virkeligheden en løsning på det problem?

Det kunne det måske være, at det helt lokalt blev drevet, og at man gav det frit så at sige, fordi folk så kunne lægge begrænsninger ned som det passede dem. Men sådan tror jeg bare heller ikke det er, ikke i store... Hvis du for eksempel tager Region Hovedstaden, der tager det kliniske personale rundt forskellige steder, mange af dem, i hvert fald. Og der er forskellige funktionsenheder, der er samlede. Som jeg ser det, så har jeg meget svært ved at se, at denne her læge, som arbejder tre forskellige steder skal kunne leve med at man har lavet tre forskellige lokale tilpasninger til et eller andet. Det tror jeg ikke er rationelt, men jeg ved ikke... Jeg tror, der er nogen der er meget klogere end mig til, hvordan man laver forandringsledelse og motiverer folk på nogle måder, som ikke betyder, at de får lov til at opfinde Adam og Eva selv.

Har du nogle specifikke personer i tankerne?

Nej, men jeg ved jo i hvert fald, at den implementeringsenhed, som sidder der, hvor jeg kommer fra, de har gjort sig masser af tanker omkring det her, og det er vel dem, jeg tænker på, når jeg tænker på at der er nogen, der ligesom er specialister i det her. Men hvis du er interesseret kan jeg give dig... der er lige kommet en ny chef for den enhed, en, som har været i digital sundhed ganske kort tid, en af mine gamle kollegaer, som jeg har arbejdet meget sammen med, Pia Kopke hedder hun.

Men jeg synes, jeg ved ikke, man kan sige... Jeg synes bare, at et eller andet sted, så bliver man også på en eller anden måde nødt til at få en ændret holdning til det her, og sige at det er i orden, at der kommer et system ud, og det er i orden, at jeg ikke selv har haft en finger indblandet i det her, nu bruger jeg det bare. Fordi, når de har fundet ud af det og har arbejdet i 10 år med det her i Skejby, så kan jeg nok også godt bruge det...

Det er vel det store spørgsmål, det her...

Det er det store spørgsmål, ja...

Altså it'en og brugerne, og...

Hvordan får man det til at passe sammen, ja... Men jeg ved, at, fordi jeg snakkede med dem der sidderovre i Region Midt og skal lave sundhedsfagligt indhold til gynækologisk afdeling, og de fortalte mig, at de startede forfra. De tog ikke udgangspunkt i noget af det materiale, der lå i forvejen. Det gjorde de ud fra den betragtning, at når det nu var den første pilotafdeling, var det vigtigt, at folk virkelig havde et ejerforhold til det her. Ja... Man kan sige, omvendt, at det også er... klinikernes tid er ikke ligefrem noget, der hænger rundt omkring. Det er flot at bruge folks tid på den måde.

For mig at se er spørgsmålet også hvilken forskel det egentlig gør for resultatet...

Ja, det er fuldstændig rigtigt

Om man starter fra bunden og designer sin model ud fra virkeligheden eller om man tager en model, der allerede er designet ud fra en, formodentlig tilsvarende virkelighed, og så anskuer ens egen virkelighed ud fra den model. Hvad gør det af forskel? Men det er der nok ikke nogen, der har svaret på...

Nej, men det er jo et meget væsentligt spørgsmål, det må man sige...

Men det er vel også noget af det... Du sagde, at I vil både prøve at tilpasse arketyper fra NHS og prøve at opbygge nogen selv, og derigennem kan man måske også få viden om hvilken forskel...

Men der er det nok mere teknisk, vores projekt. Vi kommer nok ikke... så bliver det i hvert fald lidt indirekte, vil jeg sige, hvis der kommer nogen erfaringer i den der retning ud af det. Fordi fokus er ikke på at implementere det her i klinikken. Det er på at udveksle data.

Hvad forventer I så at få ud af at tilpasse fra NHS eller opbygge dem selv?

Det er udelukkende for at se på muligheden for at anvende noget af det, der allerede er udviklet, altså for at komme hurtigere i land.

Og se om det er muligt?

Jeg tror helt sikkert det er muligt, men er det for vanskeligt? Når jeg siger vanskeligt at tilpasse, så jeg tænker jeg selvfølgelig på, at der er nogle sundhedsfaglige folk, der skal kigge på det og sige noget i stil med: "jamen det svarer ikke til den måde vi gør det på i Danmark". Jeg tænker ikke på det der med at prøve at måle forskellen på, om folk selv har lavet det, eller om de ligesom... Det tror jeg ikke bliver en del af projektet. Men jeg synes den sundhedsfaglige vurdering af indholdet er vigtig. For det er klart, at hvis man kunne basere sig på det, der er lavet internationalt, og selvfølgelig også selv bidrage, for der mangler jo også meget, altså ligesom NHS er gået ind og har lavet noget selv, så kunne man sagtens forestille sig, at vi også lavede noget i Danmark. Så næste projekt bliver, hvordan det vil være at skulle oversætte dansk producerede arketyper til engelsk... Og det kunne da også være en spændende tanke, at vi også i Danmark bidrog til sådan et internationalt bibliotek. Men det kræver selvfølgelig at vi oversatte det til engelsk.

Når man siger, at en del af strategien er at deltage eller i hvert fald være rettet mod det internationale og se, hvad vi kan bruge herfra, er det det her med at man vil komme i land hurtigere, eller nemmere, eller bedre, i stedet for selv at opfinde den dybe tallerken. Er det strategien bag det?

Nej, som jeg har set det, så ser jeg fire hovedårsager. Det kommer jeg i øvrigt også ind på i morgen (red: på SUNDTERM workshoppen den 6. marts i SDSD). Jeg mener, at der er to, som er sådan nogle leverandørsynspunkter, hvor man kan sige, at hvis vi bruger internationale standarder eller anbefaler, at man bruger internationale standarder i Danmark, så er der nogen der vil mene, at danske leverandører, hvis de baserede deres produkter på dem, i højere grad ville have mulighed for at afsætte deres produkter i udlandet. Og det omvendte, at hvis vi anbefalede at man brugte internationale standarder, så ville

vi måske åbne vores marked mere for udenlandske leverandører, der kunne gå ind og byde med nogle løsninger. Og det vil sige, begge dele er sådan set for at fastholde et marked i Danmark, altså for ikke at få monopoler i det her lille land.

De andre to argumenter, synes jeg, er, at hvis man kan tage internationale standarder og bruge dem mere eller mindre direkte, så for det første sparer du noget tid, altså forudsat at du kan bruge dem mere eller mindre direkte, fordi du ikke selv skal opfinde den dybe tallerken. Og du sparer ressourcer, dyre timer. Men du sparer jo også på vedligeholdet, for så vil du... hvis du pludselig åbner dig op for hele verden og baserer dig på et eller andet openEHR bibliotek, der sidder der jo måske så 20 mennesker og er ansat bare for at versionere det her. Det vil sige, at du behøver ikke selv at bruge 20 mennesker på at versionere hos dig selv.

Forudsat at det igen kan bruges forholdsvis direkte...

Ja, det er forudsætningen...

Men noget helt andet er, at jeg så også mener, at man også må se på kvaliteten af det, vi laver. Fordi igen, det er jo noget at det vi også har kigget på med det der map of medicine fra England. Hvad de har brugt af kliniker-timer på at få det udviklet og få det reviewet... Altså nu kan jeg ikke lige huske tallet i hovedet, men det er astronomiske tal, hvor mange timer de har brugt. Og der kan man sige, at for det første, som Lone de Neergaard også sagde, det ville vi aldrig kunne gøre i Danmark. Vi ville aldrig kunne bruge så mange ressourcer. Selvom vi besluttede os til det, så har vi ikke engang så mange ressourcer i Danmark, at vi kunne bruge det der antal. Og hvis man ville det, ville der gå alt for meget tid også. Så man kan også sige, på en eller måde synes jeg også, at man kan forvente, at kvaliteten bliver højere, simpelthen, fordi der er så mange flere kloge mennesker, som har kigget på det end de har to overlæget i Danmark, der lavede det har materiale, for sådan at skære det ud...

Så jeg synes da man kan forvente, men det må man jo måle... Jeg synes, der nogle steder er en tendens til at tro, at vi er så kloge og dygtige i Danmark, at vi ikke kan lære noget af udlandet. Det er også noget af det, jeg generelt synes man burde slå en pæl igennem

Ja, hvorfor lave det selv, når der er nogen, der har lavet det i forvejen?

Ja, og brugt så mange ressourcer på det. Hvad vil vi kunne drive det til i Danmark? Lave et reference program om året, eller hvad?

Ja, det ville aldrig komme nogen vegne...

Aldrig nogen vegne, vel. Og lige så snart man er nået til referenceprogram nummer fem, så er referenceprogram nummer et forældet og skal opdateres. Så kan man starte med igen at samle klinikerne... Nej, det går for langsomt. Vi er for små på en eller anden måde.

Ja, det med kvaliteten er en vigtigt pointe... For det er jo også noget med, at det er så stort, for eksempel det SFI-materiale, der ligger, det er jo enormt, og så ligger det i et format, som er svært at vedligeholde.

Og det er også svært tilgængeligt, for jeg tror noget af det, vi harcellerer over, når de for eksempel sigerovre i Jylland, at de ikke bruger Hovedstadens materiale, så tror jeg også at det er fordi det simpelthen er så svært tilgængeligt. Det er ikke fordi folk ikke vil, det er fordi, de simpelthen ikke kan få fat på det

rigtige og kan søge ordentlig på det og sådan nogle ting. Så opgiver de, fordi de ikke kan finde det de søger.

Er det så derfra man også efterspørger noget national SFI?

Ja, det er det. Det er helt sikkert derfor, og så er det for at få adgang til noget nationalt SFI i en form, der netop gør, at du kan søge det, du har brug for, du kan hente det rimelig let ud, du ved, det er vedligeholdt, du ved osv.. Jeg tror, det er sådan nogle ting. Men det skal vi også høre om, fordi når jeg siger det igen, jeg siger, så er det meget hovedstadstanker, fordi det er der jeg kommer fra. Men når vi laver den nationale koordinering, skal jeg høre, hvad andre synes behovet er, hvad de kunne pege på, vi burde tage op og få arbejdet på på nationalt plan.

Og så skal vi jo også på en eller anden måde se at få udvidet vores scope, så det ikke kun er sygehussektoren og se at få praksis og den kommunale sektor med.

Altså i forbindelse med SFI arbejdet?

Ja, fordi allerede nu kan du se med de kræftpakker, man har arbejdet på højtryk med her i sundhedsstyrelsen, de går nemlig på tværs, for hvis du skal måle ventetid, så kan du ikke udelukke din praksissektor, der venter folk måske også. Så det kommer mere, kravet om at se på tværs, tror jeg, at se det i en helhed og følge kvaliteten hele vejen igennem. Så et standardføløb der kun starter og slutter på hospitalet...

Ja, og man vil jo også gerne have dem ud fra hospitalet

Ja, det vil man også, og de starter altså næsten altid andre steder.

Er der nogen konkrete planer om at inddrage praksis og kommunal sektoren

Altså vi har lidt ide om i det der arketypeprojekt, fordi i begyndelsen så vi det udelukkende som et sygehusprojekt, fordi vi er så vant til kun at tænke på den måde. Men nu har vi faktisk gået og leget lidt med tanken om... for der er faktisk en leverandør til praksis, som også er interesseret i at være med i sådanne afprøvningsprojekter. Så begyndte vi at lege lidt med tanken om, at man kunne måske også forsøge at få den del med. Vores har jo igen ikke noget med standardplaner at gøre, men at få det med, at en repræsentant for praksis også prøvede at kigge på arketyperne, se ud fra praksissynspunkt, så det ikke kun blev... men vi er kun lige begyndt at snakke om det, men om vi kan finde en person, der kan indgå i sådan et projekt, det ved jeg ikke. Men jeg synes det kunne være sjovt.

Ja, det er meget interessant at få den vinkel med

Ja, helt sikkert. Men selvfølgelig er det vigtigere i for eksempel map of medicine projektet, for der er fokus på det indholdsmæssige. I vores arketyper, ja, ok... Men derfor kunne det alligevel være sjovt, selvom det måske ikke er så vigtigt i lige det projekt.

I map of medicine projektet, har man her kun fokus på planer, eller er der også fokus på resultaterne, der skal dokumenteres, eller hører det så til i arketype-projektet, eller hvordan

Det, der er på tegnebrættet omkring map of medicine er igen et proof-of-concept projekt. Og det går primært på det indholdsmæssige. Kan man bruge det indholdsmæssige på en måde i Danmark, sådan at

vi hurtigere og billigere kan producere kliniske retningslinjer, hvis vi tager udgangspunkt i det, der ligger i map of medicine. Sekundært er det selvfølgelig også at kigge på præsentationsformen i map of medicine og prøve at vurdere om det kan spille sammen med andre ting.

Problemet er lidt i dag, selvom de har mange planer i map of medicine på at integrere til it-systemer, så er de ikke kommet så langt. Så der er mange planer, men ikke så meget at prøve af. Så fokus bliver meget på det indholdsmæssige i det projekt. Og det er også et projekt, som bliver ejet af sundhedsstyrelsens enhed for planlægning, det er ikke os, der ejer projektet som sådan, vi deltager, men vi ejer det ikke.

Som jeg ser det, så hænger det jo sammen

Vi spurgte, da de der Arezzofolk var hos os, de har nemlig også lavet nogle installationer i regi af NHS. Vi spurgte, hvad de gjorde med map of medicine, for det er virkelig dobbeltkonfekt. De sagde, at de læger, det er langt hen ad vejen praktiserende læger derovre, der var koblet på Arezzos projekt, de brugte slet ikke map of medicine, for de ville hellere have retningslinjerne i form af integration i deres egne it-systemer, end de ville sidde og læse dem på en hjemmeside, og det tror da pokker...

Altså map of medicine, kører det kun i browsere med sammenhængende tekst?

Sådan gør det i dag, men der er mange planer, og de er måske også ved at teste noget af det, men i første omgang, det de kalder level 2, der skal det være sådan, hvis du kan se det der diagram for dig og der sidder du i en af kasserne, og resultatet siger, at du skal bestille en røntgenundersøgelse, så skal du kunne klikke på et eller andet og så vil der komme en formular op, som du udfylder og/eller bliver forudfyldt, hvis dit system er integreret rigtig godt til det, og så skal du kunne sende den formular af sted, som er bestilling af den her røntgenundersøgelse, og så skal de data lagres i dit eget system, altså dem du nu har sat på. Altså bestillinger og ordinationer har de planer om at lave på en måde, hvor dit eget epj-system ligesom kalder map of medicine, men så vidt jeg ved, fungerer det ikke endnu, det er på plan-niveau.

Så det man vil i det her proof of concept er at se på, om man kan overføre de retningslinjer man har i England til Danmark

Primært, ja. Fordi man i forvejen jo i Sundhedsstyrelsen havde, før man vidste, at der var noget, der hed map of medicine, der havde man bestemt sig til at prøve at gå væk fra at lave referenceprogrammer til at lave nationale kliniske retningslinjer i stedet for, fordi produktiviteten eller det tempo, hvormed der blev produceret referenceprogrammer, var simpelthen for langsomt.

Men er det ikke det samme, man egentlig vil i arketype projektet, at se om det man allerede har lavet i England kan overføres til Danmark?

Jo, men der tænker vi nok trods alt lidt mere teknisk på det. Altså, jeg ved godt, at jeg også siger det der med det indholdsmæssige, og det er det også. Det er bare, hvis man ligesom siger, at i map of medicine er det kliniske det vigtigste, og det tekniske er det sekundære. Så ser jeg, at i arketypeprojektet er det tekniske det primære, og det kliniske det sekundære.

Når du siger det tekniske, hvad tænker du så på?

Så er det det der med, kan vi bruge de værktøjer til at strukturere SFI? Kan man importere det i it-systemerne rimelig let? Hvor svært/let er det at præsentere data, som bliver importeret i det format?

Sådan nogle ting... Og så er det bare, at min erfaring siger mig, at hvis ikke man sørger for at det indholdsmæssige også er i orden, så kan du ikke lave den vurdering, for så bliver folk fuldstændig biased af, at det ikke passer sammen, og hvad er det for noget vrøvl.. når jeg laver en objektiv undersøgelse, så gør jeg aldrig sådan... og så blokerer de totalt. Så det er derfor, jeg siger, at det skal også have noget indholdsmæssig værdi, men det er bare ikke det, vi tester i projektet.

Vil man inddrage leverandører for at kunne teste de her ting?

Ja. Det vi har tænkt os er at annoncere gennem leverandørforum med en beskrivelse af arbejdsopgaven for leverandøren, og hvor mange penge er der. Og så kan folk byde ind, hvis de er interesseret i at være med.

Så I køber leverandørerne til at deltage

Ja, men så mange penge har vi heller ikke... Så de bliver nødt til at lægge nogle penge i det selv også. Men vi er ved at kigge på et kursus, som vi vil lave, et kursus over tre dage, og der forestiller vi os, at den sidste dag bliver meget rettet mod leverandørerne, for der kommer man til at skulle gå i dybden med modellen og værktøjet, formatsproget osv.

Hvornår planlægger I det?

Jeg tror det bliver den 19. til 21. maj, det går vi efter. Men det er ikke os, der holder kurset, det er MEDIQ. Men vi har så forhåndsreserveret pladser på det kursus til dem, der skal deltage i vores projekt.

Hvad er det, det præcis skal gå ud på det kursus

På tre dage. Det er dem, der planlægger det, så jeg kan kun sige det meget overordnet, fordi vi har talt med dem... Første dag, lidt generelt om arketyper, hvad er det. Anden dag, i dybden med værktøjer og lidt mere model. Og tredje dag, teknisk, teknisk, primært rettet mod leverandørerne, som deltager. Men det vil være et åbent kursus for folk, der er interesserede.

Jeres projekt i forhold til SFI-2 projektet?

Der ved jeg jo så ikke så meget om SFI-2 projektet. Men jeg har snakket med Judith om det. Det, SFI-2 gør, som hun sagde til mig, det er jo, at de kigger på en række forskellige værktøjer, blandt andet arketyper, men også andre værktøjer. Vi kigger jo ikke på andet end arketyper-værktøjer. Og det, vi så snakkede om, Judith og jeg, det var, at der er ikke afprøvning i det på samme måde. Deres projekt er et mere bredt projekt, hvor vi i vores projekt tager et lille skridt og går i dybden der. Så på den måde supplerer de hinanden meget godt. Det er helt forskelligt sigte, der er med de to projekter. Og eftersom vi stærkt forventer, at hovedstadens SFI-folk også deltager i arketype projektet, så må jeg gå ud fra, at der må ske en koordinering gennem de personer

Men det er jo meget spændende at der er to projekter i gang inden for det samme område...

Men jeg vil da så også sige, at jeg tror nok, at Region Hovedstaden vil sige, at hvis vi ikke havde været så lang tid om at komme i gang i digital sundhed, så ville de ikke have startet selv, så ville de have ventet og forventet, at man tog bolden op på nationalt plan. Men de har simpelthen syntes at det gik for langsomt. Men selvfølgelig skulle der jo i sidste ende meget gerne være en overensstemmelse mellem hvad SFI-2 projektet anbefaler, og hvad vores projekt kommer til at anbefale. Men der har jeg altså en stærk følelse

af, at der ikke vil være noget der står i modstrid mellem de anbefalinger. Men selvfølgelig, fordi sigtet er så forskelligt, så ville region Hovedstadens projekt kunne anbefale nogle værktøjer, som vi slet ikke har kigget på.

Værktøjer? Også til at repræsentere SFI?

Ja, nu ved jeg for eksempel, at noget af det, de vil kigge på, er Arezzo og Resultmaker, Systematics hjemmestrikkede værktøj, som jeg ikke kender overhovedet, CSC skal de også se på, hvad de bruger i clinical suite. For det er klart, at leverandørerne har et eller andet, eller mange af dem har et eller andet værktøjsagtigt, man bruger til at lave skabeloner og sådan nogle ting med. Og det er så det, de skal kigge på. Og hele den side af sagen kommer vi jo slet ikke til at kigge på.

Men det er så også fordi det overordnede udgangspunkt er, at det skal være standarder, og de skal være internationale. Så nytter det jo ikke noget, at vi begynder at fordybe os i den måde, Systematic gør tingene på.

Så tror jeg ikke jeg har flere spørgsmål, i hvert fald ikke lige nu, men det kan være der kommer nogle.

Ja ja, men du skal bare sige til.

Hvornår skal du være færdig?

Jeg skal aflevere 2. juni, så der er jeg i hvert fald færdig. Men her i første omgang er det det her med at finde ud af, hvad forstår man egentlig ved SFI. Jeg har en fornemmelse af, at man ikke forstår det samme, uden at kunne præcisere det, så er det min opfattelse at man har lidt forskellig opfattelse af hvad SFI indebærer. Og hvad er arketyper så i forhold til SFI, og hvordan er den her interaktion?

Men jeg ved ikke... Jeg ved godt, at der er mange der siger det der med, hvad er SFI egentlig? Men jeg har sådan den modsatte holdning. Jeg synes ikke, man behøver at vide helt præcis hvad SFI er. For mig at se, sådan som jeg tænker på det datalogisk, så går man ud og køber et rammesystem, og alt det, jeg selv skal sætte op, om jeg så kalder det SFI eller opsætning eller skabeloner. Så er det det, vi snakker om. Altså alt det, jeg bliver nødt til at fylde ind i det it-system, fordi jeg går ud og køber et generelt rammesystem og ikke går ud og køber et anæsthesisystem og et kardiologisk system og et thoraxsystem...

Men et system der lige skal kunne det hele...

Ja, nemlig. Så jeg synes egentlig, at SFI det er egentlig næsten alting.

Ja, når man hører ordet sundhedsfagligt indhold, så er et jo...

Det er næsten alting

SFI litteraturreview

Dette appendiks indeholder et litteraturreview af de forskellige opfattelser og definitioner af det danske SFI-begreb fra begrebets opståen omkring 2002 og 2003 til og med den nyeste SFI-definition fra 2008.

C.1 EPJ-observatoriet, 2002

I EPJ-observatoriets årsrapport fra 2002 [Andersen et al., 2002], beskrives Beales to-niveau metodologi til softwareudvikling [Beale, 2001] (se en beskrivelse af denne i kapitel 3. I forbindelse med beskrivelser af Beales arketyper, som er en del af to-niveau metodologien, benyttes følgende udsagn: [Andersen et al., 2002]:

- "det sundhedsfaglige indhold - domæneinformationen - findes i arketypeniveauet"
- "Arketypen "blodtryk" beskriver nærmere, hvordan indholdet skal struktureres - dette er en del af den sundhedsfaglige modellering."
- "I den nye tilgang forsøger man, som beskrevet, at adskille den generiske informationsmodellering fra den sundhedsfaglige modellering. Dermed kan modelleringen af det kliniske indhold overlades til de sundhedsfaglige, uden at de behøver at overskue den totale model."
- "kliniske modeller (benævnt GEHR-arketyper) blev udskilt i separate modeller, som beskrev det sundhedsfaglige indhold, f.eks. blodtryksmåling, plejeplan eller kolesterol testresultat."

EPJ-observatoriet benytter altså følgende begreber i forklaringen af, hvad arketyper modellerer [Andersen et al., 2002]:

- "indholdet"
- "det kliniske indhold"
- "det sundhedsfaglige indhold"

Dog anvendes "sundhedsfagligt indhold" ikke som selvstændigt begreb på daværende tidspunkt.

C.2 H:S, 2003

Begrebet "sundhedsfagligt indhold" synes første gang at blive anvendt som selvstændigt begreb i forbindelse med projektet "Klinisk Proces" i H:S [Kopke og Mølviq, 2003] .

Klinisk proces projektet i H:S omhandlede specifikation af et klinisk proces EPJ modul i H:S. Det blev besluttet, at EPJ skal understøtte [Kopke og Mølviq, 2003]:

- En problem-og forløbsorienteret dokumentation.

- Tværfaglig dokumentation på højt niveau.
- Brugen af strukturerede data som beskrevet i GEPJ.

Desuden blev det besluttet, at der skulle opsættes standardiserede patientforløb ved kombination af standardelementer, og at den sundhedsfaglige erfaring og viden, der i form af skemaer var tilgængelig i papirjournalen, også skulle være tilgængelig i EPJ [Kopke og Mølvi, 2003]. Baggrunden for denne beslutning var, at det under udarbejdelsen af kravspecifikationen til EPJ blev klart, at for at den daglige dokumentationsopgave ikke skulle blive for stor, skulle det sundhedsfaglige indhold, der var gældende for patienter med de samme problemstillinger/diagnoser, kunne oprettes ud fra standardplaner i et katalog [Villadsen, 2006].

Klinisk proces projektet skulle specificere "funktionalitet til diagnosticering, planlægning, undersøgelse, behandling og pleje samt funktionalitet til opstilling af standardelementer og -planer" [H:S, 2003], altså et klinisk proces rammesystem. Et del-projekt til "Klinisk Proces" var projekt "SundhedsFagligt Indhold i EPJ" (SOFIE) [H:S, 2003] [Kopke og Mølvi, 2003]. I dette projekt skulle det defineres hvilket standardiseret indhold, der skulle være i det rammesystem, som blev specificeret i "klinisk proces" projektet.

Sundhedsfagligt indhold omfatter dermed de standardiserede patientforløb, standardelementer og skemaer, der skal kunne vælges i journalen. Det beskrives, at det sundhedsfaglige indhold har afgørende betydning for klinikerens oplevelse af EPJ [Kopke og Mølvi, 2003].

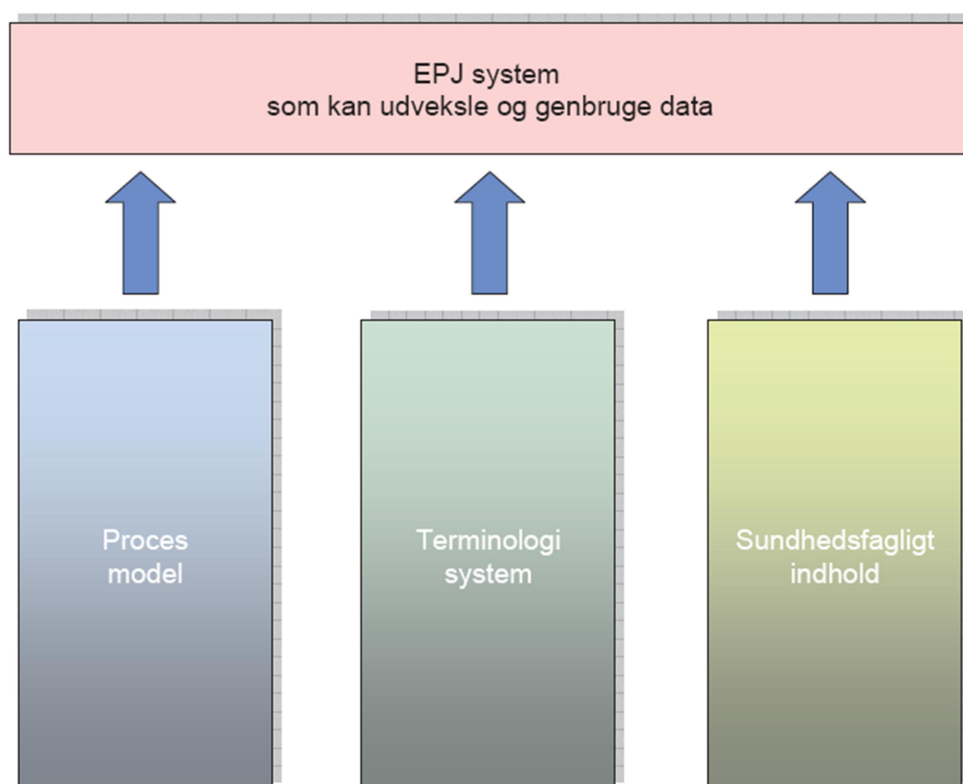
Under udarbejdelsen af sundhedsfagligt indhold til klinisk proces modulet i EPJ, skulle der trækkes på eksisterende viden, såsom arbejdet med fælles skemaer og manualer, standardiserede patientforløb, akkrediteringsstandarder, indikatorarbejdet og erfaringer med GEPJ (GEPKA-projekter) [Kopke og Mølvi, 2003]. Eksempler på eksisterende skemaer, som kan anvendes ved hovedparten af patienterne, er samtykke, stamdata, sociale forhold, cave, sygehistorie, klinisk undersøgelse, smertevurdering, ernæringskema, tobaks- og alkoholscreening, medicinskema, transfusion, indikatorskemaer, transport, osv. Desuden eksisterer der skemaer, som er speciale- eller sygdomsspecifikke. De eksisterende skemaer kan involvere hele GEPJ cirklen. [Kopke og Mølvi, 2003]

Projekt SOFIE blev startet op i H:S i 2004, og i projektet blev en metode til udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold i EPJ udviklet [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]. Denne beskrives nærmere i afsnit C.4 på side 117.

C.3 EPJ observatoriet, 2004

I 2004 skrev EPJ-observatoriet i deres årsrapport, at hvis der på sygehusene skal udbredes elektroniske patientjournaler, der kan udveksle og genbruge data, skal der i systemerne tages højde for tre områder: procesmodel, terminologisystem og sundhedsfagligt indhold. Dette blev illustreret med figur C.1. [Nøhr et al., 2004]

En procesmodel er en model, som skal sikre, at data lagres i journalen med nødvendige indbyrdes



Figur C.1: [Nøhr et al., 2004] Ifølge EPJ-observatoriets årsrapport fra 2004 skal et EPJ-system, som kan udveksle og genbruge data, baseres på fælles procesmodel, terminologisystem og sundhedsfagligt indhold.

referencer og sammenhænge [Nøhr et al., 2004]. Dette kan for eksempel være GEPJ eller HL7, CEN eller *openEHR* referencemodellerne.

Et terminologisystem skal sikre, at man kan strukturere og kode den kliniske information entydigt i journalerne. [Nøhr et al., 2004] I Danmark har Sundhedsstyrelsens Enhed for Sundhedsinformatik i SUNDTERM projektet været gang med at udvikle en national dansk sundhedsterminologi ved at oversætte dele af det amerikanske begrebssystem Snomed CT [Sundhedsstyrelsen, 2007]. SUNDTERM projektet hører per 1. januar 2008 under Sammenhængende Digital Sundhed i Danmark (SDSD) [Sundhedsstyrelsen, 2008].

Endelig skal det sundhedsfaglige indhold i journalerne fastlægges, så det kan sikres, at informationer er opbygget og struktureret, så de efterfølgende kan udveksles med andre systemer, samt at informationer fra forskellige systemer kan aggregeres og analyseres. [Nøhr et al., 2004]

Baggrunden for opstillingen af disse tre områder og figur C.1 er, at EPJ observatoriet havde fulgt de foregående års intensive udviklingsarbejde inden for EPJ tæt. Dette udviklingsarbejde inkluderede afprøvning af GEPJ, terminologi, standardplaner med videre. [Nøhr et al., 2004]

EPJ-observatoriet anvendte altså begrebet "sundhedsfagligt indhold" som det, der skulle supplere en

procesmodel og et terminologi system for at opnå et EPJ system, som kan udveksle og genbruge data.

Der blev dog ikke givet nogen definition af begrebet "sundhedsfagligt indhold" i årsrapporten, men derimod forskellige omtaler af begrebet [Nøhr et al., 2004]:

- "sundhedsfagligt indhold i EPJ, det vil sige skabeloner til dokumentationsstøtte, processtøtte og beslutningsstøtte for generelle (ikke-sygdomsspecifikke) og sygdomsspecifikke aktiviteter."
- "det sundhedsfaglige indhold i journalerne. Dette omfatter stillingtagen til hvilke typer information, der skal registreres i givne arbejdsprocesser, og hvordan informationen hertil skal struktureres. Her står udarbejdelsen af specifikke dokumentationsskabeloner og standardplaner centralt"
- "sundhedsfagligt indhold i form af dokumentationsskabeloner og standardplaner"
- "skabeloner til støtte af klinisk dokumentation, proces og beslutninger i EPJ, også kaldet "sundhedsfagligt indhold"."
- "Det sundhedsfaglige indhold i journalerne skal desuden fastlægges inden for udvalgte områder for at sikre, at oplysningerne er opbygget og struktureret, så de efterfølgende kan aggregeres og analyseres på tværs af faglige specialer."
- "Det tredje område er det sundhedsfaglige indhold. Dette område tager udgangspunkt i klinikken og det daglige arbejde med patienterne, som bl.a. omfatter diagnostik, behandling, pleje og rehabilitering. For de fleste sygdomsforløb findes der lokale behandlingsinstrukser, og for enkelte sygdomsforløb findes der nationale referenceprogrammer, som beskriver, hvordan behandlingen skal udføres. Disse beskrivelser siger dog ikke noget om, hvordan behandlingen skal dokumenteres i journalen. Der er derfor behov for at igangsætte et større arbejde med at præcisere de aktiviteter og begreber, som indgår i behandlingen. Resultatet af dette arbejde vil kunne kodes med terminologisystemet, som dermed sikrer, at data er entydigt registreret og kan genbruges."
- "det sundhedsfaglige indhold i journalerne, bl.a. hvilke typer information der skal registreres, og hvordan informationen skal struktureres."
- "Brugen af standardplaner og fastlæggelse af sundhedsfagligt indhold, som beskrevet i kapitel 4, forventes at støtte en ensartet registreringspraksis"
- "Det er imidlertid nødvendigt at træffe en række beslutninger om, hvilket sundhedsfagligt indhold der skal være i den elektroniske patientjournal, specielt i de standardplaner, standardaktiviteter og standarddokumentationer, som klinikerne skal kunne vælge i journalen."

Det sundhedsfaglige indhold skal altså tage udgangspunkt i det daglige arbejde med patienterne, herunder diagnostik, behandling, pleje og rehabilitering, og skal understøtte dokumentations-, proces- og beslutningsstøtte. Ovenstående oplyste omtaler af SFI kan sammenfattes til, at SFI omfatter:

- Hvilke aktiviteter og begreber, der indgår i behandlingen.
- Hvilke informationer skal registreres i givne arbejdsprocesser.

- Hvorledes informationerne skal struktureres, så de efterfølgende kan aggregeres og analyseres på tværs af faglige specialer.
- Hvilke generelle og sygdomsspecifikke standardplaner, standardaktiviteter og standarddokumentationer, klinikere skal kunne vælge i journalen, og indholdet af disse.

C.4 Københavns Amt og MEDIQ, 2004-2005

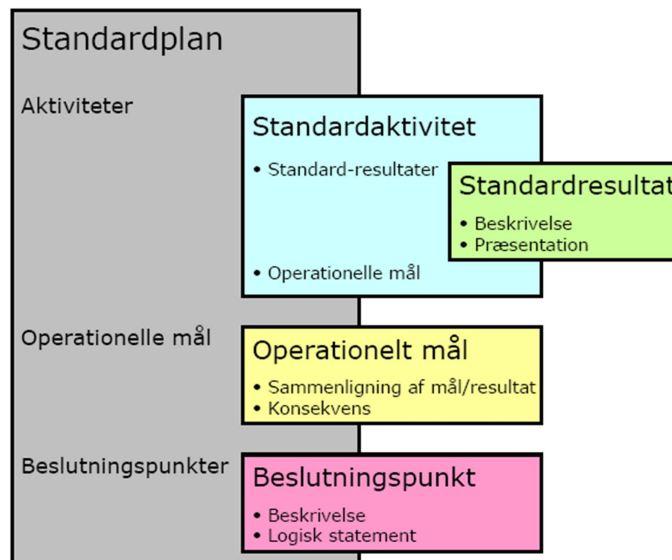
I forbindelse med projekt SOFIE i H:S blev det af Bruun-Rasmussen et al. [2005a] beskrevet, at:

"De fælles standarder (GEPJ, SNOMED CT mfl.), som benyttes, er blot nogle "rammer", som skal overholdes, for at EPJ systemerne på sigt kan udveksle og genbruge de informationer som registreres, men definerer ikke i sig selv de informationer, som skal dokumenteres ved behandling af et sygdomsforløb. Gennem udvikling af sundhedsfagligt indhold fastlægges bl.a. indholdet i standardplaner og -aktiviteter, samt principperne for hvordan resultater skal registreres og vises."

I projekt SOFIE, blev der som nævnt i afsnit C.2 udarbejdet en metode til udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold i EPJ [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]. I metodebeskrivelsen fremhæves, at sundhedsfagligt indhold skal være med til at sikre proces- beslutnings- og dokumentationsstøtte i den elektroniske patientjournal. Sundhedsfagligt indhold blev defineret til at omfatte følgende [Bruun-Rasmussen et al., 2005b], som illustreret på figur C.2:

- Standardplaner. "En standardplan er en foropsat plan, opsat i Aktivitets- og standardplankataloget. Den består af standardaktiviteter, evt. andre standardplaner som underplaner, samt evt. beslutningspunkter." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]
- Standardaktiviteter. "En standardaktivitet er en foropsat aktivitet, som kan bruges som byggesten i en standardplan eller en almindelig plan. En aktivitet med visse på forhånd forudfyldte felter, f.eks. formål, operationelt mål, udførende enhed osv." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]
- Operationelle mål. "Beskrivelse af en forventet eller ønsket værdi af et interventionsresultat formuleret i målbare termer." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]
- Beslutningspunkter. "Et beslutningspunkt kan indgå i en standardplan. Det har en række egenskaber fælles med en aktivitet mht. tidssætning, betingelser, tilknytning af vejledninger mv." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]
- Standardresultater. "Et resultat med en på forhånd fastlagt struktur og/eller funktionalitet og/eller med visse forudfyldte felter. Et standardresultat "produceres" normalt af en standardaktivitet. Et konkret, dokumenteret resultat har én og kun én aktivitet, som har "produceret" det. Forskellige standardaktiviteter kan potentielt resultere i flere forskellige (standard)resultater. Det samme standardresultat kan i en konkret situation være resultat af forskellige aktiviteter (men kun én ad gangen)." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]
- Standarddokumentationer. "Standarddokumentation udgør en delmængde af en standardplan eller defineres selvstændigt i forhold til en intervention. En standarddokumentation rummer en eller flere dataelement-typer med hertil hørende præsenterings- og valideringslogik og vedrører dokumentation

af udførelsesnotater, interventionsresultater samt operationelle mål med relation til en intervention." [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]



Figur C.2: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Sundhedsfagligt indhold. En standardplan er sammensat af en eller flere standardaktiviteter, beslutningspunkter og operationelle mål. En standardaktivitet er sammensat af et eller flere standardresultater og operationelle mål. Et standardresultat kan bestå af flere delresultater. Beskrivelsen af standardresultat kan også indeholde krav til om hvordan resultatet skal præsenteres, en såkaldt standarddokumentation.

Skabeloner for de forskellige typer af sundhedsfagligt indhold fra [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] kan ses i bilag I.

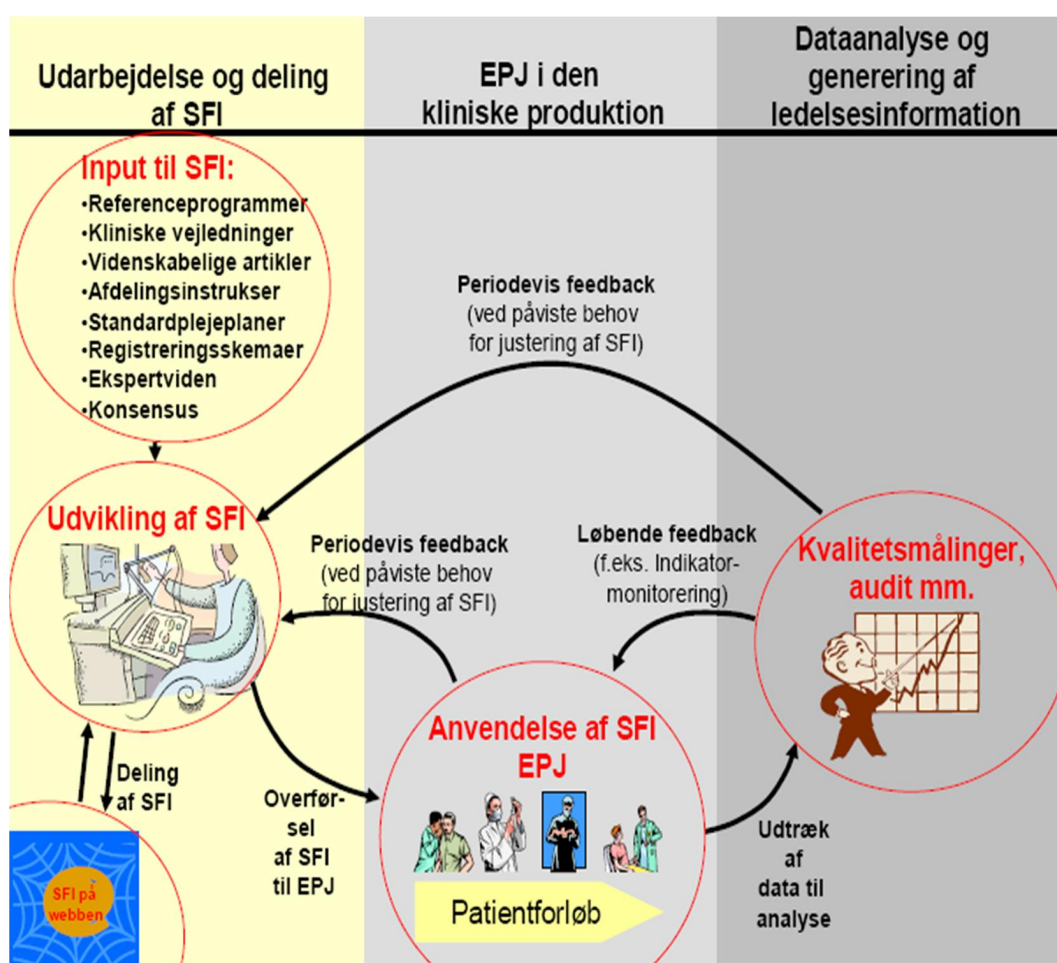
Sundhedsfagligt indhold er ifølge Bruun-Rasmussen et al. [2005b] en formaliseret beskrivelse af formålsbestemt sundhedsfaglig dokumentation. Denne dokumentation skal være i overensstemmelse med [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]:

- Ledelsesmæssige og kliniske målsætninger.
- Veletableret klinisk viden og kliniske krav.
- Krævede kliniske arbejdsgange.
- Kvalitetsudvikling.
- Datakrav til kvalitetsudvikling (kliniske indikatorer og akkrediteringsstandarder).
- Sundhedsinformatiske standarder (GEPJ og de gældende danske klassifikationer/ terminologier).

Endelig gives følgende beskrivelse af af sundhedsfagligt indhold i [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]: "Sundhedsfagligt indhold er et specifikations- og definitionsarbejde, der i udgangspunktet er teknologuafhængigt, fordi det vedrører en logisk repræsentation af meningsindholdet i den kliniske dokumentation. En konsekvens heraf er, at specifikt sundhedsfagligt indhold vil kunne overføres fra et EPJ system til et andet EPJ system forudsat, at der findes et teknisk fælles kommunikationsformat for sundhedsfagligt

indhold, samt at disse systemer er baseret på samme procesmodel og terminologisystem. Sundhedsfagligt indhold vedrører kun delvist den konkrete måde, hvormed det skal præsenteres på brugergrænsefladen. Der er nødvendigvis ikke nogen entydighed imellem sundhedsfagligt indhold og den konkrete måde, sundhedsfagligt indhold skal præsenteres på EPJ systemets brugergrænseflade. Sundhedsfagligt indhold anviser dog nogle principper herfor, som skal overholdes."

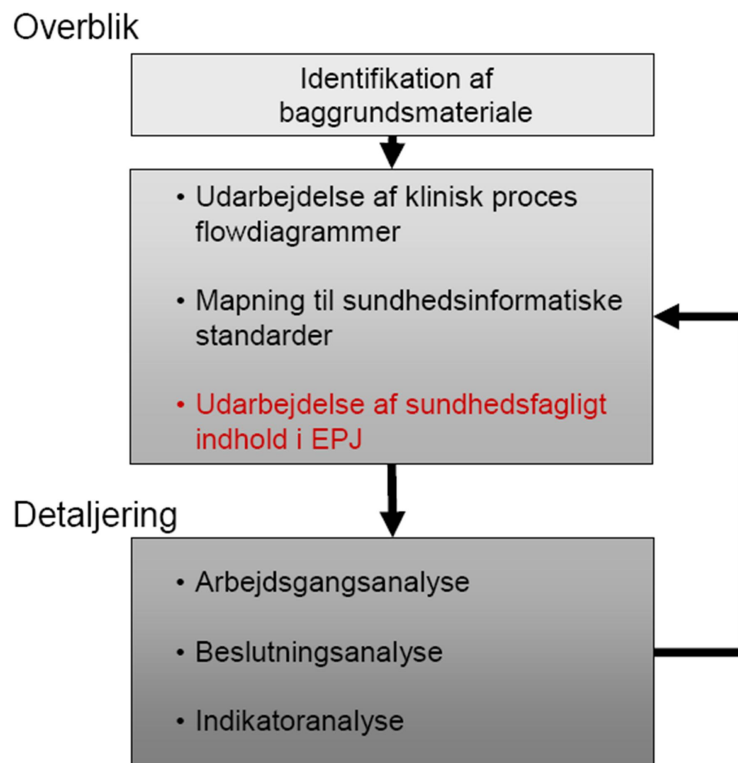
Udvikling og anvendelse af SFI illustreres med figur C.3. Her kan det ses, at SFI har relationer til eksempelvis kliniske vejledninger og indikatormonitorering. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]



Figur C.3: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Illustration af udvikling og anvendelse af sundhedsfagligt indhold i EPJ. Eksisterende baggrundsmateriale såsom kliniske vejledninger og indikatorer anvendes ved udvikling af SFI, hvorved det fornødne datagrundlag til eksempelvis kvalitetsudvikling og andre former for ledelsesinformation sikres.

Den udarbejdede metode til specifikation af sundhedsfagligt indhold er illustreret med figur C.4. Med denne metode kan både generelt, speciale- og sygdomsspecifikt sundhedsfagligt indhold udarbejdes. Metoden er opdelt i "overblik" og "detaljer" og bygger på løbende at beholde overblikket parallelt med, at den kliniske nødvendige detaljeringsgrad gennemføres. Metoden er en iterativ proces, som kan gennemløbes mange gange for at øge detaljeringsgraden af specifikationerne af det sundhedsfaglige indhold. [Bruun-

Rasmussen et al., 2005b]



Figur C.4: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Metode til udarbejdelse af sundhedsfagligt indhold.

Først skal relevant baggrundsmateriale indsamles. Baggrundsmaterialet skal kunne benyttes til at identificere hvilke kliniske beslutninger, der skal tages, hvilke aktiviteter, der bør gennemføres, hvilke resultater, der er relevante, samt forhold omkring præsentation af resultater. Baggrundsmateriale kan eksempelvis være referenceprogrammer, kliniske vejledninger, videnskabelige artikler, afdelingsinstrukser, standardplejeplaner, registreringsskemaer osv. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]

Derefter udtrykkes de kliniske arbejdsgange i patientforløbsbeskrivelser og flowdiagrammer, hvorefter de data, som indgår i den kliniske proces identificeres og mappes til sundhedsinformatiske standarder såsom GEPJ og Snomed CT. I dataanalysen er det vigtigt at være opmærksom på, at det er et mål, at de forskellige faggrupper kan dele data og viden om patientbehandlingen gennem EPJ-systemet.

Endelig udarbejdes specifikation af det sundhedsfaglige indhold. Dette er, som beskrevet tidligere i dette afsnit, opbygget og sammensat af standardplaner, standardaktiviteter, operationelle mål, standardresultater, beslutningspunkter og standarddokumentationer. SFI skal være med til at sikre, at EPJ-systemer understøtte de kliniske arbejdsgange og at de data, der registreres, kan udveksles mellem systemer og anvendes til sekundære formål. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]

Efterfølgende kan specifikationerne af sundhedsfagligt indhold detaljeres yderligere ved at foretage en

mere dybdegående analyse af arbejdsgange, beslutninger og indikatorer. [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]

Projekt SOFIE blev i 2005 en del af projektet SFI-hovedstaden, som beskrives i det følgende afsnit [Rindum, 2007] [Villadsen, 2006].

C.5 Region Hovedstaden, 2005-2007

I 2005-2007 forløb projekt "SFI-hovedstaden" i regi af den nuværende Region Hovedstaden [Rindum, 2007]. I projektet skulle der træffes beslutning om et standardiseret sundhedsfagligt indhold, som skulle indgå i EPJ. Dette var både generelt og specialespecifikt sundhedsfagligt indhold. [SFI Hovedstaden, 2008]

Der blev i projektet udarbejdet en række generelle og specialespecifikke standardplaner, -aktiviteter og -resultater i tværfaglige arbejdsgrupper, idet der var fokus på at SFI-materialet skulle være tværfagligt. Efterfølgende blev det udarbejdede materiale godkendt ved høring i regionen. [SFI Hovedstaden, 2008] Denne accept af SFI-materialet er ifølge Rindum [2007] vigtig: "Den kliniske og ledelsesmæssige opbakning er den første kliniske parathed til den kommende EPJ, en første parathed til de ændringer af arbejdsprocesser, som EPJ vil medføre" [Rindum, 2007]

SFI-materialet er udtrykt i klinisknære flowdiagrammer og tabeller i worddokumenter. I alt består SFI-grundmaterialet af cirka 600 standardpatientforløb, 4000 standardplaner (1000 uden redundans), 5000 standardaktiviteter (1200 uden redundans) samt et ukendt antal standardresultater. Ved udviklingen er der ikke blevet anvendt et dedikeret SFI it-værktøj, idet den kliniske logik og det kliniske dokumentationsbehov er blevet prioriteret. [Rindum, 2007] Det udarbejdede SFI-materiale er offentlig tilgængelig på SFI-hovedstadens hjemmeside [SFI Hovedstaden, 2008].

På trods af at målet med at specificere standardiseret sundhedsfagligt indhold var implementering i EPJ, er det udarbejdede SFI-materiale er ikke direkte anvendeligt til implementering i EPJ, idet materialet er præget af præget af en klinisk righoldhed, redundans og manglende præcision. Dette forklares med, at det ikke er muligt på samme tid at skabe et materiale uden redundans og med fuld præcision, når samtlige faggrupper og specialers dokumentationsbehov skal beskrives. [Rindum, 2007]

C.6 Lærebog for sygeplejestuderende, 2007

I Darmer og Villadsen [2007] beskrives sundhedsfagligt indhold med udgangspunkt i udviklingen af SFI i region Hovedstaden.

Ifølge Darmer og Villadsen [2007] er SFI en struktureret og standardiseret beskrivelse af

- Diagnoser/ tilstande/ problemstillinger
- Aktiviteter/ handlinger/ interventioner
- Data/ resultater

Og dermed er sundhedsfagligt indhold et katalog af standardiseret kliniske arbejde. I Region Hovedstaden er det besluttet, at SFI skal være evidensbaseret, hvilket ifølge Darmer og Villadsen [2007] i fremtiden

vil understøtte integration af kvalitetsarbejdet i sundhedsvæsenets ydelser. Udviklingen af SFI er en dynamisk og kontinuerlig proces, hvorved det kan sikres, at ny viden og nye metoder inddrages i beskrivelsen af det kliniske arbejde. [Darmer og Villadsen, 2007]

SFI-kataloget består af standarddiagnoser, standardplaner, standardaktiviteter og standardresultater, og dette skal sikre, at klinikere kan dokumentere så let og enkelt som muligt. Det sundhedsfaglige indhold skal derfor struktureres, så det understøtter den kliniske proces og letter dokumentationsprocessen i et patientforløbsperspektiv. [Darmer og Villadsen, 2007]

Ifølge Darmer og Villadsen [2007] er en relevant kritik af anvendelsen af standardplaner og den tiltagende standardisering af sundhedsvæsenet, at standardiseringen ikke tilgodeser, at patienter har individuelle behov. Derfor fremhæves det, at anvendelse af en standardplan altid vil kræve faglig refleksion af klinikeren for at tilgodese patientens individuelle behov. I arbejdet med den enkelte patient opstilles patientens individuelle plan ved at tilpasse elementer fra SFI-kataloget baseret på en faglig vurdering og samarbejde med patienten. [Darmer og Villadsen, 2007]

Dette stiller krav til den teknologi, der anvendes om, at ændringer let skal kunne foretages. Dette gælder både ændringer i selve standardplanerne og ved tilpasning af standardplaner til den enkelte patient, så patienter ikke bliver til standardpatienter og kun tilbydes standardbehandling og -pleje. [Darmer og Villadsen, 2007]

Specifikation af SFI skal understøtte, at EPJ skal være tværfaglig, multifaglig og monofaglig. At journalen skal være tværfaglig betyder, at det kun er nødvendigt at inddatere patientdata en gang, hvorefter data kan findes og genbruges i mange forskellige kliniske situationer, samt at dokumentationen understøtter arbejdsgange på tværs af geografi og faggrupper. At journalen skal være multifaglig betyder, at alle typer af fagligheder skal understøttes, så data kan inddateres og vises i en monofaglig kontekst. [Darmer og Villadsen, 2007]

Hvis data kan deles mellem faggrupper, eksempelvis en vurdering af patientens respiration, kan dobbeltdokumentation undgås. Ifølge Darmer og Villadsen [2007] er det dog en forudsætning, at data er dokumenteret entydigt og struktureret, for at data kan deles mellem faggrupper. Hvis entydige og strukturerede data inddateres, vil det være muligt at anvende data i forskellige situationer. Eksempelvis kan en sygeplejerske se alle, i en bestemt situation, relevante observationer, eksempelvis informationer om en patients respiration, også selvom observationerne er dokumenteret af en læge eller en fysioterapeut. Et andet eksempel er, at en målt temperatur kan vises i forskellige sammenhænge, eksempelvis i sygeplejeudredning, væskeskema, objektiv undersøgelse, præoperativ forberedelse osv. med angivelse af, hvornår denne temperatur er målt og hvem der har inddateret den i systemet. [Darmer og Villadsen, 2007]

SFI har altså at gøre med standardiseret og struktureret dokumentation. At data er strukturerede betyder, at dokumentationen bliver ensartet ved på forhånd at fastlægge hvilke data, der er væsentlige at dokumentere. Data kan være både højt eller lavt struktureret. Ved høj struktureret forstås, at svarmuligheder, der gensidigt udelukker hinanden, på forhånd er fastlagt for et givent datafelt.

Eksempelvis kan det for et datafelt vælges, om en patient ryger eller ej, og hvis patienten ryger, om det er under 5, mellem 5 og 15 eller over 15 cigaretter dagligt. Ved lav strukturering forstås, at navnet eller emnet for et fritekst-datafelt er lagt fast, eksempelvis et fritekstfelt, hvor rygningens betydning for patienten kan beskrives. [Darmer og Villadsen, 2007]

I forbindelse med udarbejdelse af SFI skal det afgøres, hvilke data det giver mening at strukturere, og hvilke data, der skal beskrives med fritekst. Ofte er en kombination af højt og lavt strukturerede data et fornuftigt valg, da strukturerede data er eksakte, men kontekstfri, mens fritekst sætter informationen i perspektiv og giver en bedre forståelse for patientens situation. [Darmer og Villadsen, 2007]

C.7 Digital Sundhed og Region Hovedstaden, 2007

På en workshop ultimo 2007 med deltagelse af SDSD og Region Hovedstaden blev SFI defineret som: "klinisk-fagligt indhold til brug i klinikunderstøttende it-systemer, som rummer detaljeret beslutnings-, proces- og dokumentationsstøtte, og som sikrer en ensartet datastruktur til støtte for kvalitetssikring og forskning"[Galster, 2008] [Bredgaard, 2007].

I denne definition af SFI begrebet, er der igen fokus på, at SFI skal beskrive klinisk-fagligt indhold og anvendes i klinikunderstøttende it-systemer for at sikre, at disse yder beslutnings-, proces- og dokumentationsstøtte. Dog er der her tilføjet, at SFI skal rumme detaljeret beslutnings-, proces- og dokumentationsstøtte. Desuden refereres der til, at det overordnede formål med at harmonisere datastrukturen er, at data skal kunne anvendes til sekundære formål.

C.8 CSC, 2007

I et indlæg på en SUNDTERM workshop afholdt den 28. november 2007 i sundhedsstyrelsen, blev det af Møller-Jensen [2007] fremhævet, at i relation til SFI er der behov for en række oversigter, for eksempel overblik over en patients aktuelle problemer, vitalværdier og væskebalance. Disse oversigter kan betragtes som on-line ud-data fra systemet. Ifølge Møller-Jensen [2007] henter den gode statusoversigt data fra relevante kilder med den besluttede afgrænsning i situationen og giver klinikerens overblik og adgang til detaljer og relevante funktioner i arbejdssituationen.

Disse oversigter, inklusiv brugergrænseflade overvejelser, er ikke defineret i Region Hovedstadens SFI-råmateriale. Her er der Møller-Jensen [2007] fokus på standardaktiviteter og udfaldsrum for resultater. For at kunne lave relevante oversigter, skal disse udarbejdes i forhold til et veldefineret formål, og domænekendskab er en forudsætning for at kunne udarbejde detaljerede og hensigtsmæssige oversigter. En forudsætning for at kunne lave oversigter i informationssystemer er, at de nødvendige data er tilgængelige i systemet, herunder at data er registreret med den nødvendige strukturingsgrad. Nødvendige data kan for eksempel være puls og blodtryksmålinger til vitalværdioversigten og væske ud- og indgifter til oversigten over væskebalancen. Alle data skal lagres med tidsangivelser for at kunne opstille oversigterne. [Møller-Jensen, 2007]

Ligesom udarbejdelse af standardplaner, -aktiviteter og -resultater er en modellering af det sundhedsfaglige domæne, så kræver designet af oversigter og mere generelt ud-data fra systemet også

domænekendskab. Så definitionen af hvilke data der skal kunne hentes ud af systemet på hvilken form, kan også betragtes som sundhedsfagligt indhold i informationssystemet. [Møller-Jensen, 2007]

C.9 Region Hovedstaden, 2008

I Region Hovedstaden defineres SFI som: "den i et informationssystem indbyggede sundhedsfaglige viden udtrykt med fagspecifik terminologi, fagspecifikke regler og fagspecifik struktur" [Galster og Pedersen, 2008].

I de hidtil beskrevne SFI-betydninger og -definitioner, har der været fokus på at SFI skal udarbejdes for at kunne implementeres i it-systemer. Ifølge Region Hovedstaden er det ultimative mål med SFI også at kunne indbygge og anvende det i it-systemer [Galster og Rindum, 2008], men SFI er også implicit indbygget i den eksisterende papirbaserede patientjournal, idet denne forudsætter en række underforståede regler og en bestemt struktur [Galster, 2008].

Disse regler kan for eksempel være [Galster, 2008]:

- Regler vedrørende dokumentation. For eksempel skal journalen indeholde information om "tidligere", "aktuelle" og "objektivt" ved start på ny kontakt.
- Regler vedrørende indhold. For eksempel består et blodtryk af to tryk, systolisk og diastolisk, hvoraf systolisk er størst, enheden er mmHg, og tryk over 500 mmHg er fejlmålinger/registreringer.
- Regler vedrørende præsentation. For eksempel vises et blodtryk som to heltal adskilt af en skråstreg med det systoliske tryk først.

Eksempler på struktur kan være [Galster, 2008]:

- Indlæggelsesjournalen struktureres med overskrifterne præsentation, allergier, tidligere, aktuelle, osv.
- Resultatet af en objektiv undersøgelse struktureres med beskrivelse af almentilstand, vitale værdier, og diverse resultater i topografisk orden (startende fra hovedet og nedefter)

I papirbaserede journaler er der nogle underforståede regler og en bestemt struktur, men når der dokumenteres i journalen, er der frihed til at ændre på denne dokumentationspraksis. Med en elektronisk patientjournal er der mulighed for at implementeres mere domæneviden, flere regler og mere struktur i designet af systemet. [Galster, 2008]

I it-baserede journaler kan der være mere struktur end i en papirbaseret journal i kraft af data, valglister, menuer og skærbilleder. Denne struktur giver mulighed for regelbaseret beslutningsstøtte indbygget i it-systemet i kraft af it's potentiale i forhold til validering/tjek. Dette kan for eksempel være: [Galster, 2008]:

- Regler vedrørende aktivitet. For eksempel hvis et bestemt symptom er til stede, må der ikke ordineres et bestemt medikament.

- Regler vedrørende tilstand. For eksempel hvis et bestemt symptom er til stede, bår en bestemt diagnose overvejes.

SFI-definitionen, som på nuværende tidspunkt anvendes i Region Hovedstaden er meget bred, idet den omfatter al sundhedsfaglig viden, som skal indbygges i et informationssystem. For at operationalisere definitionen, har man i Region Hovedstaden i deres nuværende SFI-2 projekt identificeret en række SFI-elementer og SFI typer [Region Hovedstaden, 2008].

Følgende SFI-elementer er identificeret [Region Hovedstaden, 2008]

- Standardresultat.
- Standardplan/standardaktivitet. Disse behandles samlet som én type element (med to navne), da man i Region Hovedstaden ikke har fundet nogen reel forskel på standardplaner og aktiviteter.
- Beslutningspunkt.
- Standarddiagnose.

Desuden er følgende SFI-typer identificeret [Region Hovedstaden, 2008]. En mere detaljeret beskrivelse af SFI-typerne kan ses i bilag II, som omfatter et internt arbejdsdokument om SFI-typer fra Region Hovedstaden:

- Terminologi. Herunder autoritativ term, definition og kode.
- Regler vedrørende indhold. Herunder værdisæt, reference- og defaultværdi, henvisning samt simpel og kompleks indholdsregel.
- Regler vedrørende præsentation. Herunder skærmterm, måleenhed samt tekst- og grafik-formater.
- Regler vedrørende struktur. Dette er for eksempel relationer, kardinaliteter og sekvens.

For hvert af SFI-elementerne skal det afklares hvilke SFI-typer, der skal kunne udtrykkes med hvilken detaljering. [Galster og Rindum, 2008]

SFI-skabeloner [Bruun-Rasmussen et al., 2005b]

Dette bilag indeholder SFI-skabeloner fra [Bruun-Rasmussen et al., 2005b].

Skabelon for Standardplan
Indikation for igangsætning (se diagnostisk overvejelse):
Kontraindikationer:
Aktiviteter i planen (navnet på de(n) aktiviteter(er) som indgår):
Beslutningspunkter: (beslutninger som medfører at dele af planen udføres)
Prioritering af aktiviteter/beslutninger: (en bestemt sekvens, udføres i parallel)
Operationelle mål:
Sted for udførelse og producent:
Sundhedsfaglig evidens:

Figur I.1: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Skabelon for specifikation af standardplan

Skabelon for Standardaktivitet
Kontraindikationer:
Resultater i planen (navnet på de(n) standardresultat(er) som indgår):
Prioritering af aktiviteter/beslutninger: (en bestemt sekvens, udføres i parallel)
Operationelle mål:
Sted for udførelse og producent:
Sundhedsfaglig evidens:

Figur I.2: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Skabelon for specifikation af standardaktivitet

Skabelon for Standardmål
Plan/aktivitet som målet stammer fra (se standardplan/aktivitet)
Operationelt mål (tekst, værdi, enhed) (se standardplan/aktivitet)
Sammenligning (manuel, automatisk, interval)
Konsekvens af mål opfyldt (ny diagnose/ intervention, alarm)
Konsekvens af mål IKKE opfyldt (ny diagnose/intervention, alarm)

Figur I.3: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Skabelon for specifikation af standardmål

Skabelon for Standardresultat
Aktivitet som resultatet stammer fra (se standardaktivitet)
Datatype: (Alfanumerisk, billede, biosignal, dokument, lyd..)
Måle-enhed (mmHG, kg, cm...)
Tillægsinformationer: (metode for måling, etc.)
Normal-værdier (min. max.)
Del af sammensat/beregnet resultat (list resultater, formel)
Inddateres sammen med (list resultater, skitsér skema):
Præsenteres sammen med (list resultater, skitsér skema)
Konsekvens af resultat (ny diagnose/intervention, alarm)

Figur I.4: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Skabelon for specifikation af standardresultat

Skabelon for beslutningspunkt
Beskriv beslutningen: (Hvad er udfaldsrummet)
Hvad er grundlaget/kriterierne for beslutningen (diagnoser, resultater):
Klinisk logik: (Hvordan bruges grundlaget/kriterierne for at vælge et udfaldsrum)
Evidens: (henvisning til evidens – referenceprogram, instruks, klinisk praksis, etc.)

Figur I.5: [Bruun-Rasmussen et al., 2005b] Skabelon for specifikation af beslutningspunkt

SFI-elementer og -typer [Region Hovedstaden, 2008]

Dette bilag indeholder en oversigt over de SFI-elementer og -typer, der er identificeret i Region Hovedstaden i forbindelse med SFI-2 projektet. Informationerne om identificerede SFI-elementer stammer fra mailkorrespondance med Gert Galster den 25. april, 2008. Informationer om SFI-typer stammer fra et internt arbejdsdokument i Region Hovedstaden, som er gengivet i dette bilag. Igennem rapporten henvises der til Region Hovedstadens identificerede SFI-elementer og -typer i dette bilag ved hjælp af [Region Hovedstaden, 2008]

I Region Hovedstaden er der i SFI-2 projektet identificeret følgende SFI-elementer:

- Standardresultat
- Standardplan/-aktivitet
- Beslutningspunkt
- Standarddiagnose

I Region Hovedstaden er der i SFI-2 projektet ikke fundet nogen reel forskel på standardplan og standardaktivitet, og disse behandles derfor som én type element (med to navne).

I Region Hovedstaden er der tillige identificeret en række SFI-typer, som kan ses på de følgende tre sider.

SFI-typer

Version: 20080425-0926

Term	Beskrivelse	Relevans ¹	Kommentar
Terminologi			
Authoritativ term	Term, som – selv med et minimum af tilført kontekst og et minimum af brugerforudsætninger – benævner begrebet entydigt.	SP, SA, SR	Skal ses i forhold til SCT's "foretrukken term" og i forhold til den nedenstående "skærmterm".
Definition	En definition definerer et begreb som en størrelse med en unik intension og ekstension. Den unikke kombination af træk, som skaber intensionen skal identificere begrebet og adskille det fra andre begreber.	SP, SA, SR	
Kode	Alfanumerisk udtryk, som skaber reference til et begreb i et givent kodeværk.	SP, SA, SR	En pladsholder til koder skal kunne rumme koder fra forskellige kodeværker - fx fra SundTerm, SKS. Også lokale kodeværker skal kunne anvendes.
Regler vedr indhold			
Værdisæt	Det tilladte udfaldsrum. Fx som numerisk interval Fx som bogstav-mønstre Fx som liste med tilladte enumererede værdier	SP, SA, SR	
Referenceværdi	Det forventede udfaldsrum	SR	

¹ I overvejelser om, hvorvidt en egenskab er relevant for SA/SP, er det antaget, at både SA og SP kan omfatte parametriserede værdier.

Term	Beskrivelse	Relevans	Kommentar
Defaultværdi	Den foreslåede værdi	SP, SA, SR	
Henviisning	Reference til information udenfor det aktuelle dokumentationssystem, herunder til vejledninger, instrukser, politikker, litteratur, kliniske databaser, mm. Fx anbefalede metoder Fx påbudt registrering	SP, SA, SR	
Simpel indholdsregel	Regel, som vedrører én eller flere værdier specificeret af samme SFI-element. Typisk en valideringsregel. Fx systolisk blodtryk > diastolisk blodtryk Fx døgndiureser > 15 l er nok en (decimal)fejl Fx ikke både "ingen allergi" og "penicillinallergi"	SA, SR	
Kompleks indholdsregel	Regel, som involverer mere end ét SFI-element. Vil ofte have karakter af beslutningsstøtte. Fx hvis ASA-allergi, må der ikke gives Idotyl® Fx hvis både hoste og feber bør man overveje diagnosen "lungebetændelse" Fx hvis behandling med cytotatika bør man overveje diagnosen "kvalme"	SP, SA, SR	
Regler vedr præsentation			
Skærmterm	Term, som anvendes i en given (skærm)kontekst. Fx de traditionelle menu-termer: Filer Rediger Vis Indsæt ... Fx 'vitale værdier', 'objektiv undersøgelse'	SP, SA, SR	Den totale GUI-præsentation - dvs ikke blot kliniske termer.
Måleenhed	Præsentation af måleenhed. Fx blodtryk angives uden måleenhed Fx kropshøjde angives i cm	SR	
Tal-format	Tekstuel præsentation af værdier. Fx blodtryk angives som to heltal adskilt af skråstreg (120/60) Fx hæmoglobinkoncentration angives med én decimal Fx CPR-numre angives som [0..9]{6}-[0..9]{4}	SR	

Term	Beskrivelse	Relevans	Kommentar
Grafik-format	Grafisk præsentation af værdier, anvendelse af ikoner. Fx puls plottes mod tid som en simpel kurve Fx blodtryk plottes mod tid som candlesticks Fx ikoner som links til andre moduler	SP, SA, SR	
Regler vedr struktur i 'klinikland'²			
Relationer og kardinaliteter	Den relationelle struktur af elementer Fx ét resultat kan være udkommet af flere aktiviteter Fx en aktivitet er specialisering af en anden aktivitet Fx én aktivitet kan omfatte flere delaktiviteter Fx ét resultat omfatter flere delresultater	SP, SA, SR	
Sekvens ³	Angiver den temporale struktur af elementer. Fx en aktivitet efterfølger en anden aktivitet	SP, SA	

2 Termen "klinikland" er anvendt for at præcisere, at disse regler vedrører strukturen af kliniske data – i modsætning til regler vedrørende strukturen af SFI.

3 Er måske blot et specialfald af kompleks indholdsregel...

Slides fra SFI-forelæsning v. Gert Galster

Dette bilag indeholder udvalgte slides fra Gert Galsters gæsteforelæsning ved masteruddannelsen i sundhedsinformatik den 12. februar 2008 med titlen "SFI - særlig flygtig sundhedsinformatik". Igennem rapporten henvises der til disse slides ved hjælp af [Galster, 2008]

SFI – den nyeste definition

klinisk-fagligt indhold til brug i klinikunderstøttende it-systemer, som rummer detaljeret beslutnings-, proces- og dokumentationsstøtte, og som sikrer en ensartet datastruktur til støtte for kvalitetssikring og forskning

Workshop ultimo 2007
SDSD & Region-H



Eksempel...



SFI - Særligt Flygtig Informatik

Det store dyr i Åbenbaringen
- nu med ekstra åbenbaring



Gert Galster
info@sundt.dk • 2662.2732



Forskellige dokumentationsystemer



Eksempel...

Regler vedr. indhold:

- Blodtryk består af to tryk (systolisk og diastolisk), hvoraf systolisk er størst. Måleenheden er mmHg.
- Systolisk blodtryk over 160 er en...

Regler vedr. præsentation:

- Blodtryk vises i tekst som to heltal

Det mere strukturerede system kan have avancerede regler...

Regler vedr. aktivitet:

- Hvis der er ASA-allergi, må der ikke gives Icdoty®.
- Ordination af Marevan® udføres i henhold til denne vejledning: ...

Hals: In...

Regler vedr. tilstand:

- Hvis der er hoste og feber bør man overveje diagnosen "lungebetændelse".
- Hvis der gives cytosstatika, bør man overveje diagnosen "kvalme".


Regler vedr. dokumentation:

- Ved start på ny kontakt skal journalen indeholde felterne "Tidligere", "Aktuelle" og "Objektivt".

Domæneviden

Regler

Struktur



Sund IT

Hvad er SFI?

Sundheds- Fagligt Indhold

den i dokumentationssystemet indbyggede sundhedsfaglige viden udtrykt som fagspecifikke regler og fagspecifik struktur

Sund IT

Eksempel...

Resultat af objektiv US struktureres:

- Beskrivelse af almentilstand, herunder
 - Bevidsthedsplan, ernæringsstatus
- Blodtryk, puls, temperatur
- Diverse resultater i topografisk orden:
 - Inspektion af skalo
 - Inspektion af pupiller, incl reflekser
 - ...

Indlæggelsesjournalen struktureres:

- Præsentation
- Allergier
- Tidligere
- Aktuelle

... have haft 4 timer med mere pro...
... der har ikke været bevidstløs...
... lise med ovennævnte – ingen...

ingen...
... efter eller ændret. Der har ikke været lammelser, føleforst...
... svær. Ing...
... asforstyrrelser.

Objektivt

Vågen, klar, relevant. Tale...
BT 169/118. P. 81.
Øjne: Egale pupiller, reage...
på ve. øje).

Hals: Ikke NRS.
Cavum oris: Ingen tungebid. I...
... ansejlsparrese.


Det mere strukturerede system har mere ... struktur.

- i data
- i valgfløer
- i menuer
- i skærmbilleder

Domæneviden

Regler

Struktur




Sund IT

Eksempel på *openEHR* arketype i grafisk og ADL format

Dette bilag indeholder et eksempel på en *openEHR* arketype (*openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1*) vist i både grafisk (*html*) [*openEHR*, 2008b] og i ADL format [*openEHR*, 2008a]

Apgar score: Observation		
Requires Ocean Archetype Editor Build 1.0.1236 or above	Comments to Heather Leslie (Ocean) What do the symbols mean?	© Copyright <i>openEHR</i> Foundation 2007
Concept Clinical score derived from assessment of breathing, colour, muscle tone, heart rate and reflex response usually taken at 1, 5 and 10 minutes after birth	Archetype Id Id: openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1 Reference model: EHR ADL. (ADL)	Structure

Data: LIST				
Concept	Description	Type	Cardinality	Values
Heart rate	Assessment of heart function in the new born	<i>Ordinal</i>	optional 0..1	0, No heart beat 1, Less than 100 beats per minute 2, Greater than or equal to 100 beats per minute
Breathing	Assessment of the neonate's breathing effort	<i>Ordinal</i>	optional 0..1	0, No effort 1, Moderate effort 2, Crying
Muscle tone	Assessment of the baby's muscle tone	<i>Ordinal</i>	optional 0..1	0, Limp 1, Some flexing of arms and legs 2, Active motion
Reflex response	Assessment of the response of the baby to suction from a nostril	<i>Ordinal</i>	optional 0..1	0, No response to airways suction 1, Grimace during airways suction 2, Grimace and cough/sneeze during airways suction
Colour	The colour of the skin on the body	<i>Ordinal</i>	optional 0..1	0, Whole body is blue or pale

	and trunk and limbs			1, Good colour in body, hands or feet blue 2, Completely pink or good colour
 Total	The total of the ordinal scores for each parameter	<i>Count</i>	mandatory 1..1	>= 0 <= 10

Events: HISTORY

Events	Description	Constraints	Values
1 minute	Apgar score at one minute from birth	PointInTime 0..1	Offset =
2 minute	Apgar score 2 minutes after birth	PointInTime 0..1	Offset =
5 minute	Apgar score 5 minutes after birth	PointInTime 0..1	Offset =
10 minute	Apgar score 10 minutes after birth	PointInTime 0..1	Offset =

Protocol: LIST

Concept	Description	Type	Cardinality	Values
T Notes on measurement	Notes on measurement of the apgar	<i>Text</i>	optional 0..1	<i>Free or coded text</i>

Generated by the *Ocean HTML generator*: 13/04/2007

```

archetype (adl_version=1.4)
openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1

concept
[at0000] -- Apgar score
language
original_language = <[ISO_639-1::en]>
translations = <
>
description
original_author = <
["name"] = <"Sam Heard">
["organisation"] = <"Ocean Informatics">
["email"] = <"sam.heard@oceaninformatics.biz">
["date"] = <"2004-05-18">
>
details = <
["en"] = <
language = <[ISO_639-1::en]>
purpose = <"Record Apgar index or assessment for newborn. The root time of the event series is always
birth.">
use = <"Allows recording of infant well-being at 1,2,5 and or 10 minutes after birth. The total may be
recorded alone - if this is all that is available - but all five ordinal values should be completed in order that
the total can be calculated. The total is the sum of the five ordinal values (min 0, max 10).">
keywords = <"apgar", "newborn", "index", "score">
misuse = <"Only partially completing the score and adding less than five values to give the total.">
>
}
lifecycle_state = <"AuthorDraft">
other_contributors = <>
other_details = <
["references"] = <"">
>
definition
OBSERVATION[at0000] matches { -- Apgar score
data matches {
HISTORY[at0002] matches { -- history
events cardinality matches {1..*}; unordered} matches {
POINT_EVENT[at0003] occurrences matches {0..1} matches { -- 1 minute
offset matches {
DV_DURATION matches {
value matches {|PTIM|}
}
}
data matches {
ITEM_LIST[at0001] matches { -- structure
items cardinality matches {1..6; ordered} matches {
ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches { -- Heart rate

```

```

value matches {
0|local::at0006|,
1|local::at0007|,
2|local::at0008|
}
}
ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches { -- Breathing
value matches {
0|local::at0010|,
1|local::at0011|,
2|local::at0012|
}
}
ELEMENT[at0013] occurrences matches {0..1} matches { -- Muscle tone
value matches {
0|local::at0014|,
1|local::at0015|,
2|local::at0016|
}
}
ELEMENT[at0017] occurrences matches {0..1} matches { -- Reflex response
value matches {
0|local::at0018|,
1|local::at0019|,
2|local::at0020|
}
}
ELEMENT[at0021] occurrences matches {0..1} matches { -- Colour
value matches {
0|local::at0022|,
1|local::at0023|,
2|local::at0024|
}
}
ELEMENT[at0025] matches { -- Total
value matches {
DV_COUNT matches {
magnitude matches {|0..10|}
}
}
}
}
}
}
POINT_EVENT[at0026] occurrences matches {0..1} matches { -- 2 minute
offset matches {
DV_DURATION matches {
value matches {|PT2M|}
}
}
}
}

```



```

description = <"Clinical score derived from assessment of breathing, colour, muscle tone, heart rate
and reflex response usually taken at 1, 5 and 10 minutes after birth">
> ["at0001"] = <
  text = <"structure">
  description = <"@ internal @">
> ["at0002"] = <
  text = <"history">
  description = <"@ internal @">
> ["at0003"] = <
  text = <"1 minute">
  description = <"Apgar score at one minute from birth">
> ["at0005"] = <
  text = <"Heart rate">
  description = <"Assessment of heart function in the new born">
> ["at0006"] = <
  text = <"No heart beat">
  description = <"No heart beat is present (palpation at base of umbilical cord)">
> ["at0007"] = <
  text = <"Less than 100 beats per minute">
  description = <"Heart rate of less than 100 beats per minute">
> ["at0008"] = <
  text = <"Greater than or equal to 100 beats per minute">
  description = <"Heart rate of greater than or equal to 100 beats per minute">
> ["at0009"] = <
  text = <"Breathing">
  description = <"Assessment of the neonate's breathing effort">
> ["at0010"] = <
  text = <"No effort">
  description = <"No effort to breath">
> ["at0011"] = <
  text = <"Moderate effort">
  description = <"Some effort to breath, moving chest">
> ["at0012"] = <
  text = <"Crying">
  description = <"Crying or breathing normally">
> ["at0013"] = <
  text = <"Muscle tone">

```



```

description = <"Assessment of the baby's muscle tone">
> ["at0014"] = <
text = <"Limp">
description = <"Limp or floppy and not moving spontaneously">
> ["at0015"] = <
text = <"Some flexing of arms and legs">
description = <"Some movement and flexion of the arms or legs">
> ["at0016"] = <
text = <"Active motion">
description = <"Active and mobile">
> ["at0017"] = <
text = <"Reflex response">
description = <"Assessment of the response of the baby to suction from a nostril">
> ["at0018"] = <
text = <"No response to airways suction">
description = <"No gag or response to suction of the airway">
> ["at0019"] = <
text = <"Grimace during airways suction">
description = <"Grimace only as reaction to airways suction">
> ["at0020"] = <
text = <"Grimace and cough/sneeze during airways suction">
description = <"Grimace and cough, sneeze or gag as response to airway suction">
> ["at0021"] = <
text = <"Colour">
description = <"The colour of the skin on the body and trunk and limbs">
> ["at0022"] = <
text = <"whole body is blue or pale">
description = <"The body is pale or blue in color">
> ["at0023"] = <
text = <"Good colour in body, hands or feet blue">
description = <"The body is pink, hands and feet pale or blue">
> ["at0024"] = <
text = <"Completely pink or good colour">
description = <"Pink or good color to whole body">
> ["at0025"] = <
text = <"Total">
description = <"The total of the ordinal scores for each parameter">

```

```

> ["at0026"] = <
  text = <"2 minute">
  description = <"Apgar score 2 minutes after birth">
>
> ["at0027"] = <
  text = <"5 minute">
  description = <"Apgar score 5 minutes after birth">
>
> ["at0028"] = <
  text = <"10 minute">
  description = <"Apgar score 10 minutes after birth">
>
> ["at0029"] = <
  text = <"List">
  description = <"@ internal @">
>
> ["at0030"] = <
  text = <"Notes on measurement">
  description = <"Notes on measurement of the apgar">
>
>
>
> term_binding = <
  ["LNC205"] = <
    items = <
      ["/data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]/items[at0025"] = <[LNC205::9272-6]>
      ["/data[at0002]/events[at0028]/data/items[at0025"] = <[LNC205::9271-8]>
    >
  >
>
>

```