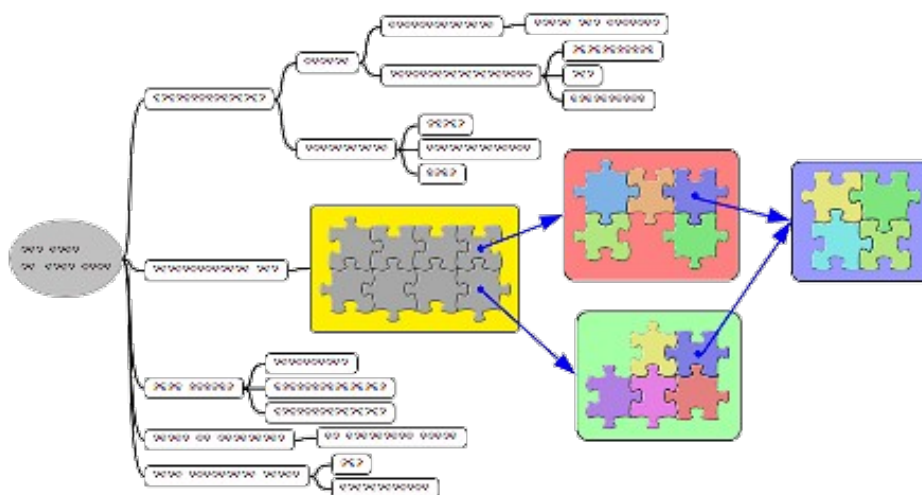


Lægers kontekstualisering af klinisk information

PhD-afhandling af
Gert Galster



Institut for Medicin og Sundhedsteknologi
Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet
Aalborg Universitet

17. januar 2014

Indholdsfortegnelse

1. Summary.....	5
2. Resumé.....	7
3. Forord.....	9
4. Læsevejledning.....	11
4.1. Om sprog og termer.....	11
4.2. Afhandlingens overordnede struktur.....	11
5. Introduktion.....	13
5.1. Visionen om ubegrænset interoperabilitet.....	13
5.2. Prisen for struktur.....	15
6. Forskningsmål.....	17
6.1. Afgrænsning.....	18
6.2. Studiets design.....	19
7. Begreber, analyse- og forståelsesrammer.....	21
7.1. Journalen og de kliniske oplysninger.....	21
7.1.1. Journalens overordnede struktur.....	23
7.1.2. Forskellige slags kliniske oplysninger.....	23
7.1.3. Forståelsesramme for klinisk information i journalen.....	24
7.2. Interoperabilitet.....	26
7.2.1. Forskellige slags interoperabilitet.....	26
7.2.2. Visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet.....	28
7.3. Kontekst og kontekstuel information.....	29
7.3.1. Kontekst i udveksling og kommunikation.....	30
7.3.2. Kontekst i forhold til anvendelse af klinisk information.....	31
7.3.3. Forskellige opfattelser af kontekst(uel information).....	32
7.3.4. En pragmatisk forståelse af kontekst.....	34
7.3.5. Forståelsesramme for kontekstuel information i journalen.....	35
7.3.6. Kontekstualisering som proces.....	38
8. Delstudierne.....	41
8.1. Teoretisk studie af kontekstuel klinisk informations betydning for klinisk arbejde.....	42
8.1.1. Metode.....	43

8.1.2. Resultater.....	43
8.1.3. Diskussion.....	47
8.1.4. Konklusion.....	50
8.2. Kontekstuel klinisk information i Dey's perspektiv.....	50
8.2.1. Materiale og metoder.....	52
8.2.2. Resultater.....	54
8.2.3. Diskussion.....	57
8.2.4. Konklusion.....	63
8.3. Kontekstuel klinisk information i Dourish's perspektiv.....	63
8.3.1. Materiale og metoder.....	65
8.3.2. Resultater.....	66
8.3.3. Diskussion.....	73
8.3.4. Konklusion.....	80
9. Diskussion.....	81
9.1. Hvad er kontekstuel klinisk information for læger? Og hvilken betydning har den for deres daglige kliniske arbejde?.....	81
9.2. I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte lægers kliniske ræsonnement?.....	82
9.2.1. Det distributive aspekt.....	82
9.2.2. Det prospektive aspekt.....	83
10. Opsamling og perspektivering.....	89
10.1. Konklusioner og fremtidige studier.....	90
11. Termer og forkortelser.....	93
12. Litteratur.....	97
13. Bilagsliste.....	103

1. Summary

The processing of clinical information constitutes an essential part of doctors' daily work. Thus, clinical information systems are of key importance to health care. These systems - 'the health record' - have over the decades evolved from being the individual physician's personal, handwritten memo list towards being a digital collaborative tool for many various professions and stakeholders. As a consequence, there is an increasing demand for interoperability of clinical information systems which is the main reason for structuring and standardization of clinical information. The increased structuring, however, gives rise to a decrease in communicative quality; simply because natural language is richer than structured language. The structuring of clinical information seems, in particular, to imply a loss of contextual content. Several studies have - based on examples - shown, that doctors must be able to access contextual clinical information. In the light of the increasing structuring of clinical information, it was thus of interest to examine what this type of information includes, and which role it plays.

This thesis is based on a literature study and two field studies which from two different perspectives on contextuality clarify what constitutes contextual clinical information, its importance, and how it can be operationalized.

The thesis defines and describes a subset of contextual clinical information relating to the circumstances in which clinical information is produced, i.e. production-contextual clinical information. The unhindered exchange of this type of information constitutes a condition for establishing pragmatic interoperability which is why several papers have recommended further structuring of clinical information. The thesis provides a number of reasons why the exchange of production-contextual clinical information necessarily has its limits, and states that the realisation of pragmatic interoperability in healthcare therefore is unattainable.

The thesis also describes a method to uncover and visualize the clinically logical information structure that doctors build during their contextualization of clinical information. It is shown how this method can be used to identify inappropriate information structures in clinical IT systems.

Finally, the thesis outlines some proposals for structural change of the health record which is expected better to support doctors' contextualization, and also can be used as the basis for a potent type of clinical decision support within the scope of existing technology.

2. Resumé

At behandle klinisk information udgør en essentiel del af lægers arbejde, og kliniske informations-systemer er således et centralt værktøj. Disse systemer - 'journalen' - har over årtier ændret karakter fra at være den enkelte læges personlige, håndskrevne huskeseddel hen mod at være et digitalt, kollaborativt værktøj for mange forskellige faggrupper og interessenter. En konsekvens af denne udvikling er, at journalen underkastes et stigende krav om interoperabilitet, som har ført til en udvikling mod det mere strukturerede og standardiserede. En konsekvens af den øgede strukturering er imidlertid, at kommunikationen taber i kvalitet - ganske enkelt fordi naturligt sprog er rigere end struktureret sprog. I særlig grad synes man gennem strukturering at tabe kommunikationens kontekstuelle indhold. Flere arbejder har ud fra eksempler sandsynliggjort, at læger i deres arbejde har brug for at kunne tilgå kontekstuel information, og i lyset af den tiltagende strukturering af klinisk information var det derfor relevant at undersøge hvad denne type information omfatter, og hvilken rolle den spiller.

Denne afhandling er baseret på et litteraturstudie og to feltstudier, som med udgangspunkt i to forskellige paradigmer for kontekst belyser, hvad der udgør kontekstuel klinisk information, hvilken betydning den har, og hvordan den kan operationaliseres.

Afhandlingen definerer og beskriver en delmængde af kontekstuel klinisk information, som vedrører de omstændigheder, hvorunder kliniske oplysninger er tilvejebragt. Udveksling af denne type information - produktionskontekstuel klinisk information - udgør en betingelse for pragmatisk interoperabilitet, og flere arbejder har anbefalet, at den derfor underkastes strukturering og standardisering. Afhandlingen beskriver en række årsager til, at udveksling af produktionskontekstuel klinisk information nødvendigvis har sin begrænsning, og at fuld pragmatisk interoperabilitet indenfor sundhedssektoren derfor er uopnåelig.

Afhandlingen beskriver desuden en metode til at afdække og visualisere den klinisk-logiske informationsstruktur, som læger skaber i forbindelse med deres kontekstualisering af klinisk information. Det er i afhandlingen demonstreret, hvordan denne metode kan anvendes til at identificere uhensigtsmæssige informationsstrukturer i kliniske it-systemer.

Afslutningsvis skitseres nogle forslag til strukturelle forandringer af journalen, som forventes bedre at kunne understøtte lægernes kontekstualisering, og som med eksisterende teknologi kan danne grundlag for en potent type af klinisk beslutningsstøtte.

3. Forord

There is no foreign land; it is the traveller only that is foreign.

Robert Louis Stevenson

Når jeg har fortalt kolleger, venner og bekendte, at mit arbejde handlede om kontekst og klinisk information, har jeg som regel fået at vide, at det er et vigtigt og relevant emne, og de har ofte beriget mig med supplerende eksempler fra deres opfattelse af kontekst. Det har i væsentlig grad bidraget til min forståelse af, at kontekst er ... kontekstuel.

Da jeg startede studiet, var jeg ikke i tvivl om, hvad kontekst og kontekstuel information var, og jeg forsøgte at angribe emnet fra en vinkel, som har præget mange års sundhedsinformatisk udvikling: dekomposition og modellering. Undervejs ændredes min opfattelse af kontekst, og derfor afspejler denne afhandling en lang række overvejelser om konteksts natur og mening. Jeg havde troet, at der for enden af regnbuen (dette studie ekstrapoleret mange trin fremad) lå en fin og struktureret pakke med kontekstuel klinisk information, som kunne udveksles og anvendes til klinisk ræsonnement. Der, hvor jeg står nu, synes der for enden af regnbuen at ligge en journal, som dynamisk hjælper læger med deres kontekstualisering. Jeg ser frem til at fortsætte arbejdet...

Dette studie har været en rejse med både op- og nedture, og jeg har lært meget undervejs. Om kontekst, om information, om videnskabelighed, om metode og ... om mig selv. Jeg vil gerne takke dem, der bidrog til denne rejse: Mine kolleger på AAU og de meget tålmodige læger på Bispebjerg og Frederiksberg Hospital.

Jeg vil gerne rette en speciel tak til min vejleder, Stig Kjær Andersen, som gjorde studiet muligt, til min kollega, Louise Pape-Haugaard, for gode råd og uforbeholden, konstruktiv kritik, til Tine Ditmar, som hjalp mig med det fremmedsprogede, og til min hustru, Pernille Stadel, for at give mig frirum til at skrive og for en masse faglig kritik og sparring.

4. Læsevejledning

Denne afhandling henvender sig til sundhedsinformatikere med et godt kendskab til det sundhedsfaglige domæne. Der er bevidst valgt den autentiske fremstilling fremfor konstruerede eksempler, og der benyttes medicinske fagtermer og refereres indforstået til den virkelighed, som dagligt møder sundhedsarbejdere.

4.1. Om sprog og termer

Selvom denne afhandling er skrevet på dansk, optræder der flere steder engelske passager i teksten. Dels på grund af et ønske om at citere med præcision frem for at citere gennem oversættelse, dels fordi der er udtryk (fx. context-aware computing, ubiquitous computing, user experience), som det ville være meningsforstyrrende at fordanske.

Enkelte termer (fx. 'journal') har i denne afhandling en betydning, som er skarpere defineret end i dagligdags sprog. Det anbefales derfor at benytte term- og forkortelseslisten i kapitel 11, side 93.

I de få tilfælde, hvor der i denne afhandling er refereret til en enkelt læge (læger i ental), er lægen betraget som en kvinde og refereret til med termene "hun" og "hende". Der ligger heri ikke andet end et konsekvent valg af termer.

4.2. Afhandlingens overordnede struktur

Denne afhandling tager afsæt i konsekvenserne af at strukturere klinisk information med henblik på opnå interoperabilitet. Den overordnede baggrund er beskrevet i *Introduktionen* i næste kapitel, hvorefter følger beskrivelsen af studiets *Forskningsmål og design*, kapitel 6.

Som nævnt har fortolkning og forståelse haft en fremtrædende plads i studiet. Det teoretiske grundlag er beskrevet i *Begreber, analyse- og forståelsesrammer*, kapitel 7.

Studiet er baseret på et litteraturstudie og to feltstudier, der tilsammen er beskrevet som *Delstudierne*, kapitel 8. De tre delstudier er desuden delvist beskrevet i form af fire papers, der her er vedlagt som Bilag 1 - 4.

Diskussionen, kapitel 9, indeholder en fremstilling af de opnåede resultater med en efterfølgende *Opsamling og perspektivering*, kapitel 10.

Et væsentligt aspekt i denne afhandling har været at forstå, definere og afgrænse en række abstrakte begreber. Det tilgrundliggende værktøj hertil er sproget, og det har derfor været et mål at skrive

med præcision, herunder at anvende termer på en konsekvent måde og refererende til veldefinerede begreber. Anvendte termer er anført i *Termer og forkortelser*, kapitel 11.

Endelig indeholder *Litteratur*, kapitel 12, en liste over de refererede kilder. Bilagene er anført i *Bilaglisten*, kapitel 13.

5. Introduktion

5.1. Visionen om ubegrænset interoperabilitet

Udvikling af sundheds-it har stået på i godt 40 år. Lokale, nationale og internationale initiativer har lagt betydelige ressourcer i udviklingen, og i takt med den samtidige teknologiske udvikling har ambitionsniveauet gradvist flyttet sig fra udvikling af små, enkeltstående, lokale systemer med begrænset funktionalitet og scope, til en ambitiøs vision om ubegrænset tilgængelighed og anvendelse af kliniske oplysninger. Denne vision afspejler sig fx. i det scoringssystem, som HiMSS har udviklet til at vurdere hospitalers digitale modenhedsgrad[1], hvor den højeste grad af modenhed beskrives således:

Stage 7: The hospital no longer uses paper charts to deliver and manage patient care and has a mixture of discrete data, document images, and medical images within its EMR environment. Clinical Data Warehouses are being used to analyze patterns of clinical data to improve quality of care and patient safety and to feed outcomes reports, Quality Assurance, and Business Intelligence. The hospital demonstrates summary data continuity for all hospital services (e.g. inpatient, outpatient, ED, and with any owned or managed ambulatory clinics). Clinical information can be readily shared via standardized electronic transactions (e.g. Continuum of Care Document) with all entities who are authorized to treat the patient, or a health information exchange (i.e., other non-associated hospitals, ambulatory clinics, sub-acute environments, employers, payers and patients in a data sharing environment).[1]

Visionen om ubesværet deling og anvendelse af klinisk information kommer tydeligere til udtryk i nationale strategier, som det fx. blev udtrykt af det engelske NHS i 1998[2]:

... the strategy commits to:

- *lifelong electronic health records for every person in the country*
- *round-the-clock on-line access to patient records and information about best clinical practice, for all NHS clinicians*
- *genuinely seamless care for patients through GPs, hospitals and community services sharing information across the NHS information highway*
- *fast and convenient public access to information and care through on-line information services and telemedicine*
- *the effective use of NHS resources by providing health planners and managers with the information they need.[2]*

eller af den danske Sundhedsstyrelse i 2003[3]:

Information retrieval can be done with equal ease across all providers' contributions, it can be ascertained whether a certain piece of information does exist, and most importantly all information can be reused for a variety of purposes including decision support, automatic booking, quality assurance & development, and research.[3]

En af de mest udførlige beskrivelser af denne sundhedsinformatiske vision er formuleret af det EU-finansierede SemanticHEALTH-projekt, hvis formål var - på europæisk niveau - at udvikle en langsigtet køreplan for forskning i og implementering af semantisk interoperabilitet. Projektet skulle identificere de vigtigste skridt i retning af at realisere semantisk interoperabilitet på tværs af sundhedssystemer med fokus på, hvorledes genbrug af kliniske oplysninger kan understøtte pleje og behandling, forskning og sundhedsadministration. I 2009 udgav projektet rapporten "Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare"[4] (herefter benævnt: 'SemanticHealth-rapporten'), hvori man eksplicit beskrev den tilsigtede grad af interoperabilitet i sundheds-it:

Health system interoperability is the ability, facilitated by ICT applications and systems,

- to exchange, understand and act on citizens/patients and other health-related information and knowledge*
- among linguistically and culturally disparate health professionals, patients and other actors and organisations*
- within and across health system jurisdictions in a collaborative manner.[4]*

SemanticHealth-rapporten tegnede videre med uddybning og cases en forståelse, hvor semantisk interoperabilitet ikke blot betyder, at begreber overføres uden tab af meningsindhold, men at de desuden opfattes og fortolkes, som om informationen var skabt lokalt, og at de således direkte kan anvendes som grundlag for kliniske overvejelser og beslutninger.

Rapporten anbefalede en række tiltag for at realisere visionen. Udover et antal organisatorisk-politiske tiltag anbefalede man intensiveret standardisering og strukturering af klinisk information gennem anvendelse af modeller (arketyper, 13606-standard) og terminologier (SNOMED-CT, ICD) [4]. Disse anbefalinger er ikke overraskende set i lyset af, at de beskriver fortsættelsen af en årelang sundhedsinformatisk trend af modellering og udvikling af terminologier.

5.2. Prisen for struktur

I modsætning til SemanticHealth-rapportens anbefaling af standardisering og strukturering er det i flere arbejder, fx. [5-8], blevet problematiseret, at klinisk information i stedse stigende grad bliver underkastet strukturering, fordi man derved taber kontekst og meningsindhold:

The clinical notes expressed in natural language will, for the foreseeable future, be richer in content and context than any formal representation of them.[5]

Specielt tabet af kontekst anses for problematisk i forhold til den kliniske anvendelse af information:

The idea that information is something that can travel freely, independent of its medium, is highly problematic. (...) Medical information is essentially bound to the context of its production. [7]

Flere arbejder - fx. [6,7,9] - har påpeget, at kontekstuelle faktorer kan være afgørende for klinisk fortolkning. Udgangspunktet for denne anskuelse er baseret på kliniske eksempler, som fx. Greenhalgh's illustration af, hvordan kontekstuelle faktorer som alder og eksposition kan have betydning for fortolkning af klinisk information:

The shadow on the chest radiograph of a 19 year old student returning from an overland trip across India may be objectively identical to that of a 56 year old smoker who has never been out of Sweden. Both may have coughed up blood. But the radiologist who looks at the x ray films "sees" tuberculosis in one and a high probability of cancer in the other.[9]

De således anførte eksempler illustrerer punktvis nogle kontekstuelle faktorerets betydning for opsamling og anvendelse af klinisk information, omend de hverken afbilder bredden af kontekstuelle faktorer eller den faktiske betydning af kontekst i forhold til daglig klinisk arbejde.

6. Forskningsmål

Som anført i indledningen eksisterer der en vision om ubegrænset interoperabilitet, hvor klinisk information i højt struktureret form kan udveksles på kryds og tværs og fortolkes, som om den var skabt lokalt. Med afsæt i denne vision bliver klinisk information vidtgående standardiseret og struktureret. Samtidigt har flere forskellige og uafhængige arbejder på baggrund af kliniske eksempler anført, at strukturering af klinisk information medfører et tab af kontekst, hvorved den kliniske anvendelighed mindskes.

Der opstår således et skisma: På den ene side bliver klinisk information i tiltagende grad underkastet strukturering med henblik på at gøre informationen interoperabel. På den anden side har den øgede strukturering som konsekvens, at informationens kontekstuelle indhold reduceres, og at man derved mindsker den kliniske anvendelighed og således reducerer interoperabiliteten.

Der foreligger imidlertid ingen samlet beskrivelse af, hvad det er for kontekstuel information, som tapes, eller hvad det reelt betyder for interoperabilitet og klinisk arbejde. Det var derfor relevant at undersøge, hvorvidt kontekstuel klinisk information faktisk kan have en reel betydning for interoperabilitet, og hvilke former for kontekstuel information, det i givet fald drejer sig om. Med dette formål blev der udført et litteraturstudie, som fokuserede på svigtende interoperabilitet i form af manglende genbrug af kliniske data, og belyste forskningsspørgsmålene:

- Hvorfor genbruges kliniske oplysninger ikke?
- I hvilke situationer spiller kontekstuelle forhold en rolle for (manglende) datagenbrug?

På grundlag af resultaterne fra dette litteraturstudie blev der efterfølgende iværksat et studie med henblik på at vurdere, hvad kontekstuel klinisk information betyder for klinisk arbejde og for visionen om ubegrænset interoperabilitet, og at vurdere mulighederne for at stille kontekstuel klinisk information til rådighed for klinisk arbejde - fx. gennem dedikeret strukturering af kontekstuel information. Dette mål blev konkretiseret i forskningsspørgsmålene:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for dagligt klinisk arbejde?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte klinisk ræsonnement?

Hvad kontekst, og dermed også kontekstuel klinisk information, er, kan anskues i to ganske forskellige perspektiver. De to perspektiver, som er udførligt beskrevet i afsnit 7.3.3, side 32, giver anledning til forskellige overvejelser i forhold til visionen om ubegrænset interoperabilitet og operationalisering af kontekstuel klinisk information, og forskningsspørgsmålene er derfor belyst gennem to empiriske delstudier - ét delstudie i hvert perspektiv.

6.1. Afgrænsning

Der er i det samlede studie foretaget en række overordnede valg og afgrænsninger:

Det klinisk-lægefaglige perspektiv

Et aspekt af visionen om ubegrænset interoperabilitet er, at klinisk information skal kunne genbruges i ikke-kliniske sammenhænge - afregning, statistik, forskning, etc. Klinisk informations primære formål er imidlertid at danne baggrund for klinisk arbejde, og der er derfor i dette studie anlagt et klart klinisk perspektiv. Studiet forholder sig således udelukkende til klinisk anvendelse af klinisk information.

Lægefaglig virksomhed udgør kerneydelsen i omfattende dele af sundhedsvæsenet, og manglende interoperabilitet i forhold til lægers adgang til oplysninger må derfor antages at have betydelig konsekvens. Uagtet at alle slags sundhedsarbejdere kan have behov for at anskue kliniske oplysninger i kontekst, vedrører dette studie derfor specifikt lægers tilgang til kontekstuelle oplysninger, og informationens relevans, anvendelighed og struktur er således konsekvent anskuet fra lægers synsvinkel.

Forskningsspørgsmålene for de to empiriske delstudier kan følgelig præciseres:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for *lægers* daglige kliniske arbejde?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte *lægers* kliniske ræsonnement?

En konsekvens af det klinisk-lægefaglige perspektiv er, at klinisk information i dette studie opfattes og afgrænses på baggrund af dens lægefaglige anvendelse. Dette kommer særligt til udtryk i beskrivelsen af journalen og dens indhold af kliniske oplysninger, afsnit 7.1, side 21, samt i behandlingen af kontekst i journalen og lægers kontekstualisering i slutningen af afsnit 7.3, side 35 ff.

At operationalisere information

At operationalisere *tilgang til* information dækker en bred vifte af virkemidler, som både omfatter logistik og præsentation, herunder også fx. brugerfladedesign, navigation og optimering af søgealgoritmer. Det er ikke sigtet med dette studie, som behandler operationalisering *af* information - dvs. strukturering af information på en måde, som gør det muligt at skabe operationel funktionalitet.

Opfattelsen af kontekst

Kontekst kan opfattes både i et deterministisk og et non-deterministisk perspektiv, jf. afsnit 7.3, side 29. Den deterministiske opfattelse (senere benævnt Dey's perspektiv) af kontekstuel klinisk information er vidt udbredt og har i betydelig grad været bestemmende for en sundhedsinformatiske udvikling med det erklærede mål, at kunne levere rette oplysninger i rette tid på rette sted. En konsekvens af determinismen er imidlertid, at anvendelsesområdet for kontekstuel information anskuet

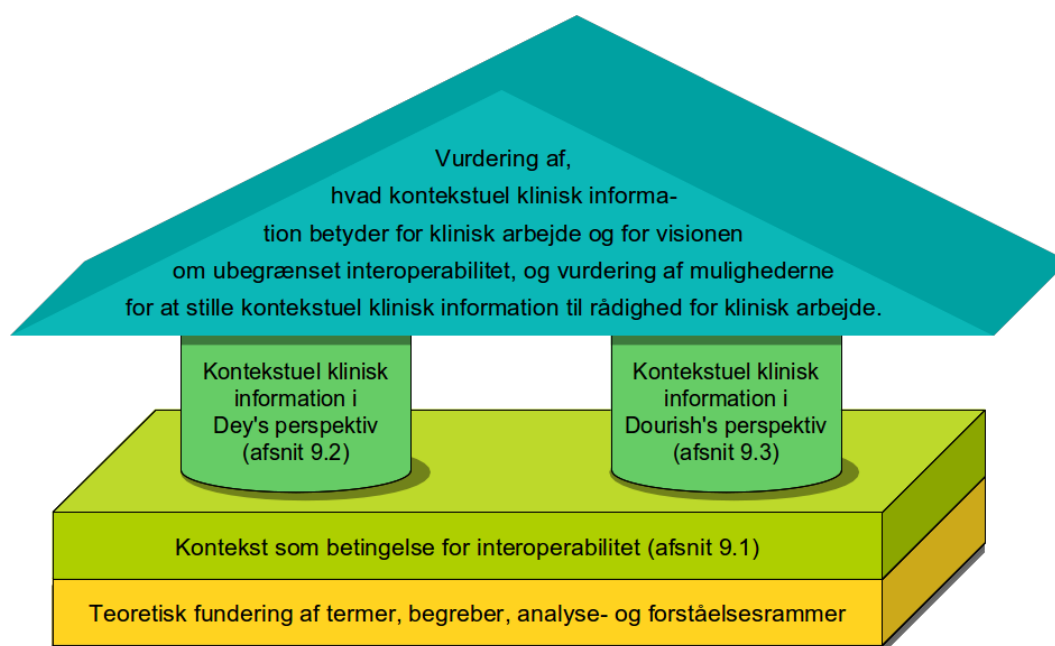
i dette perspektiv er begrænset til kliniske situationer, som er så veldefinerede, at de kan danne grundlag for forudsigelse. Dette i modsætning til den non-deterministiske opfattelse (senere benævnt Dourish's perspektiv) af kontekstuel klinisk information, hvis anvendelsesområde ikke har de samme begrænsninger, og som måske derved i højere grad kan anpasses den variabilitet og uforudsigelighed, der præger praktisk klinisk arbejde.

De to forskellige opfattelser af kontekst giver anledning til ganske forskellige overvejelser i forhold til visionen om ubegrænset interoperabilitet og operationalisering af kontekstuel klinisk information, og begge perspektiver er derfor lagt til grund for de udførte feltstudier og analyser.

6.2. Studiets design

Ganske tidligt i studiet blev det åbenlyst, at besvarelse af forskningsspørgsmålene kræver en eksplisit afgrænsning og præcisering af termer og begreber, som optræder i det sundhedsinformatiske domæne. Begrebsarbejde, herunder beskrivelse af analyse- og forståelsesrammer, har derfor en fremtrædende plads i denne afhandling.

I særlig grad har kontekst vist sig at være en vanskeligt afgrænsbar størrelse, og begrebsarbejdet har gjort det klart, at kontekst - og dermed også kontekstuel klinisk information - kan anskues i to meget forskellige perspektiver. Studiets forskningsspørgsmål har forskellig mening i de to perspektiver, og der er derfor foretaget to empiriske undersøgelser af lægers omgang med kontekstuel klinisk information - én undersøgelse i hvert kontekstperspektiv.



Figur 1. Studiets design

Denne afhandling hviler således på et teoretisk fundament, et litteraturstudie og to empiriske undersøgelser, som det er illustreret på Figur 1.

Den tilgrundliggende forskning har gjort det muligt at vidensdisseminere og -dokumentere dele af studiet i form af fire peer-reviewed konferencepublikationer. Disse er vedlagt i bilag, henholdsvis:

- Bilag 1: How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data ([10])
- Bilag 2: Why Is Clinical Information Not Reused? ([11])
- Bilag 3: Production-Contextual Clinical Information ([12])
- Bilag 3: Contextualisation of Clinical Information from Fragmented Health Records ([13])

7. Begreber, analyse- og forståelsesrammer

Dette kapitel indeholder studiets teoretiske fundering, dels i form af præcisering og afgrænsning af centrale begreber, dels i form af analyse- og forståelsesrammer, som har været nødvendige for at kunne besvare forskningsspørgsmålene.

Det nedenstående afsnit 7.1 beskriver med reference til litteraturen basale begreber som 'kliniske oplysninger' og 'journal' og gør rede for, hvad journalen betyder for læger, hvordan den er struktureret og hvorfor der til stadighed udvikles digital journal. Afsnittet sammenstiller - baseret på eksisterende standarder - en ontologi for kliniske oplysninger med en opfattelse af sundhedsaktivitet til en samlet analyseramme for relationen mellem sundhedsaktiviteter og kliniske oplysninger.

Afsnit 7.2, side 26, beskriver interoperabilitet set i et sundhedsinformatisk perspektiv. På baggrund af en række beskrivelser af interoperabilitet gøres der rede for de forskellige grader af interoperabilitet med henblik på at kunne perspektivere visionen om ubegrænset interoperabilitet og gøre det klart, hvad det kræver at realisere denne vision.

Afsnit 7.3, side 29, beskriver med reference til litteraturen kontekst og de deraf afledte begreber. Der gøres i afsnittet rede for forskellige opfattelser af kontekst, herunder i særlig grad for de to opfattelser af kontekst (Dey's og Dourish's perspektiver), som i indeværende studie er blevet anvendt til fortolkning af kontekst-begrebet. De to kontekstperspektiver bliver sat i relation til hinanden og danner sammen grundlaget for beskrivelsen af en pragmatisk kontekstforståelse. I afsnittet beskrives kontekst både i forhold til udveksling og anvendelse af kontekstuel information, idet der lægges særlig vægt på at beskrive lægers kontekstualisering af kliniske oplysninger og anvendelsen af kontekstuel information i forbindelse med lægers indbyrdes kommunikation.

7.1. Journalen og de kliniske oplysninger

For at kunne behandle lægers omgang med kliniske oplysninger er det nødvendigt at etablere en konsistent forståelse af, hvad der forstås ved klinisk information, og hvordan lægernes centrale informatiske værktøj - journalen - fungerer.

Gennem århundreder har læger ført optegnelser om deres patienter. Optegnelsernes udformning har undervejs undergået betydelig forandring betinget af medicinsk, teknologisk og organisatorisk udvikling, der har ført til den kilde- og tidsorienterede, papirbaserede journal, som i dag er vidt udbredt[14].

Denne udvikling har flyttet formålet med optegnelser om patienten fra at være et simpelt personligt arbejdsredskab for den enkelte læge til at være en central informatisk komponent i en kompleks organisation. En konsekvens heraf er, at der stilles helt andre krav til optegnelsernes forståelighed. Som udtrykt af Ingenerf[6]:

There is a shift from the problem of "intrapersonal re-interpretability along time" to the even more difficult problem of "interpersonal re-interpretability along space"

Således skal den nutidige journal tilfredsstillende en lang række aktørers ganske forskellige behov for at tilgå oplysninger[14]. Journalen skal:

- understøtte behandling og pleje, herunder ...
 - udgøre grundlag for klinisk vurdering og beslutning
 - tjene til løbende opsamling af information som deles mellem sundhedsarbejdere
- understøtte medikolegal vurdering
- understøtte klinisk og epidemiologisk forskning og uddannelse
- understøtte kvalitetsudvikling, herunder registrering af utilsigtede hændelser
- understøtte afregning og sundhedsstatistik

Journalen (i den forståelse af begrebet, som er beskrevet i termlisten, side 93) udgør sundhedsarbejdernes centrale informatiske værktøj[15,16] og er fødestedet for væsentlige dele af de oplysninger, som over tid samles om en patient. Der er således ikke blot tale om lægers optegnelser, men om nogle meget forskelligartede oplysninger.

De oplysninger, som opsamles i journalen, har det til fælles, at de er af relevans for patientens helbred, behandling eller pleje[7,17]. Disse oplysninger betegnes i denne afhandling - i overensstemmelse med 13606-standarden[18] - med de synonyme termer 'kliniske oplysninger' og 'klinisk information'.

I takt med udviklingen af elektronisk databehandling har der været en stigende interesse for at digitalisere kliniske oplysninger, og de sidste godt 40 år har fremvist multiple forsøg på at etablere en brugbar digital journal[14]. Denne vedvarende interesse for at udvikle digitale journaler er affødt af de potentielle fordele ved digitaliserede kliniske oplysninger, bla. at man i modsætning til papirbaserede journaler kan[14,19]:

- tilgå oplysningerne flere steder samtidigt
- genanvende information og således undgå dobbeltregistrering
- finde oplysninger hurtigt og udtømmende vha. digitale søge-algoritmer
- foretage søgning og aggregering på tværs af patienter

- få multimedie-præsentation af kliniske oplysninger
- få beslutningsstøtte, spændende fra simple alarmer og notifikationer til avanceret interaktiv hjælp til diagnostik, behandlingsvalg, logistik, mm.

Betingelsen for at kunne realisere alle disse fordele er, at informationssystemerne meningsfuldt kan fortolke og behandle oplysningerne, og dette er årsagen til de sidste årtiers bestræbelser på at strukturere den kliniske information ved hjælp af modeller (fx. HL7, openEHR, HISA- og 13606-standarder) og terminologier (fx. ICD, SNOMED-CT, UMLS).

7.1.1. Journalens overordnede struktur

Van Bommel og Musen[14] angav for godt 15 år siden, at den kilde- og tidsorienterede journal var vidt udbredt. Dette er formodentlig stadig tilfældet, selvom dele af journalen mange steder er digitaliseret - dedikerede kildeorienterede systemer (laboratorie, røntgen, mikrobiologi, etc.) leverer oplysninger digitalt eller på papir, og oplysningerne samles kildeorienteret i journalen.

I Region Hovedstaden, hvor denne afhandlings feltstudier er foretaget, anvendes en journal, der er beskrevet som kildeorienteret og fragmenteret, og hvor oplysninger både findes digitalt og papirbaseret[17].

Siden 2004 har man i regionen arbejdet på at udvikle journalen til brugernes behov - dels gennem udvikling af generaliserede kliniske informationsstrukturer (fx. standardplan, standardresultat)[20], dels gennem dedikerede funktionelle strukturer (fx. vitale værdier, ernæringsscreening)[21,22]. I skrivende stund har dette arbejde dog kun i meget begrænset omfang resulteret i implementeret sundheds-it.

7.1.2. Forskellige slags kliniske oplysninger

OpenEHR - en non-profit organisation, der udvikler standarder for lagring og udveksling af sundhedsdata - har som en del af deres udviklingsarbejde beskrevet en ontologi for klinisk information[23,24], der i denne afhandling benyttes som analyseramme. Ontologien omhandler registreret klinisk information, men den kan lige så vel appliceres på ikke-dokumenterede oplysninger, fx. anvendelse af klinisk information i konversation og konference. Ontologiens topniveau er begrebet 'Entry', som openEHR beskriver således:

An Entry is logically a single 'clinical statement', and may be a single short narrative phrase, but may also contain a significant amount of data, e.g. an entire microbiology result, a psychiatric examination note, a complex medication order.[23]

Denne ikke ret klare definition opfattes her som, at Entry er en klinisk oplysning formuleret som et logisk afgrænset udsagn.

De forskellige typer klinisk information fremgår (uoversat) af Tabel 1 :

Tabel 1. Forskellige slags klinisk information (fra [24])

Overordnet informationstype	Underordnede typer
<u>Observation</u> information created by an act of observation, measurement, questioning, or testing of the patient or related substance, in short, the entire stream of information captured by the investigator, used to characterise the patient system.	
<u>Action</u> a record of intervention actions that have occurred, due to instructions or otherwise.	
<u>Opinion</u> inferences of the investigator using the personal and published knowledge base about what the observations mean, and what to do about them; includes all diagnoses, assessments, plans, goals.	Diagnosis Risk Prognosis Scenario Goal Recommendation
<u>Instruction</u> opinion-based instructions sufficiently detailed so as to be directly executable by investigator agents, in order to effect a desired intervention.	Investigation request Intervention request

OpenEHR's ontologi for klinisk information ligger til grund for den forståelse af journalens indhold, som er beskrevet i næste afsnit.

7.1.3. Forståelsesramme for klinisk information i journalen

Denne afhandling opfatter journalens indhold på et grundlag opstået ved anvendelse af begreber fra to modeller - CONTSYS[25,26] og openEHR[23].

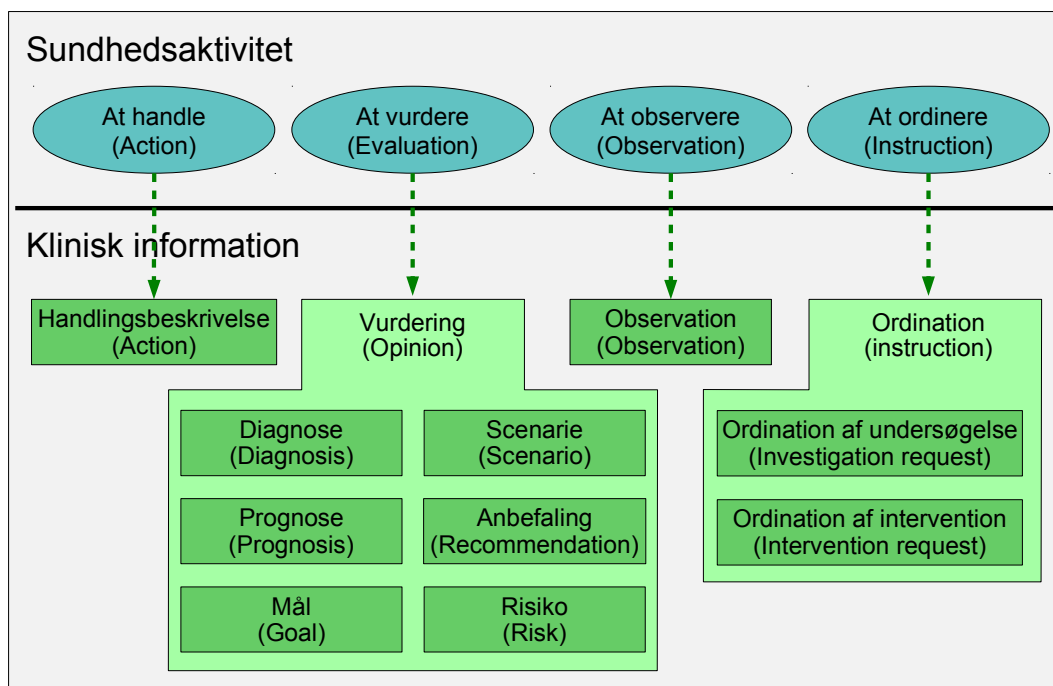
CONTSYS (System of concepts to support continuity of care)[25] er en CEN-standard fra 2007, der beskriver et system af begreber af relevans for pleje og behandling. Standarden bidrager i denne forbindelse med en definition af sundhedsaktivitet:

sundhedsaktivitet (oversat fra [25]: "health care activity")

aktivitet, som udføres for en patient med henblik på direkte eller indirekte at forbedre eller bevare dennes helbred

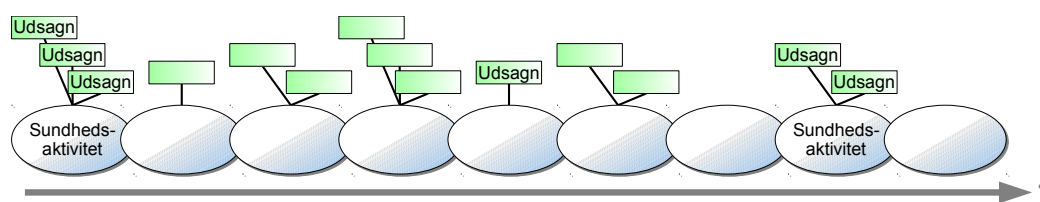
OpenEHR bidrager med den klassifikation af klinisk information, som blev omtalt i forrige afsnit.

Sammen anvendes de her til en opfattelse af, hvordan journalens indhold fremkommer - dels anskuet funktionelt (Figur 2), dels anskuet over tid (Figur 3).



Figur 2. Fremkomsten af journalens indhold, anskuet funktionelt.

Figur 2 illustrerer en model af, hvordan journalens indhold fremkommer som resultatet af, at sundhedsarbejdere udfører sundhedsaktiviteter (handling, vurdering, observation, ordination) og dokumenterer disse aktiviteter som klinisk information i form af handlingsbeskrivelser, vurderinger, observationer og ordinationer.



Figur 3. Fremkomsten af journalens indhold, anskuet over tid

Figur 3 illustrerer hvordan sundhedsaktivitet følger på sundhedsaktivitet, og hvordan den resulterende dokumentation udvikler sig over tid. Det skal her understreges, at figurens mængde af udsagn symboliserer hele journalens indhold - ikke blot de dele, der fysisk eller virtuelt fremvises i kronologisk orden.

Denne forståelsesramme for fremkomsten af klinisk information i journalen ligger til grund for afhandlingens opfattelse af dokumenteret kontekstuel information (illustreret i Figur 6, side 37) og for analyserne i Bispebjerg-studiet beskrevet i afsnit 8.2, side 50.

7.2. Interoperabilitet

Denne afhandling tager udgangspunkt i en problemstilling vedrørende strukturering af kliniske oplysninger. Den drivende kraft bag denne strukturering er dels et ønske om maskinelt at kunne behandle klinisk information - fx. smart søgning, beslutningsstøtte, mm. som anført i indledningen af forrige afsnit 7.1, side 21 - dels at kunne udveksle og genanvende klinisk information på tværs af systemer - at etablere interoperabilitet. Dette ønske om interoperabilitet har - som beskrevet i indledningen - over årtier udviklet sig til en omfattende og ambitiøs vision. Med henblik på at præcisere dybden og implikationerne af denne vision beskriver dette afsnit forskellige grader af interoperabilitet.

7.2.1. Forskellige slags interoperabilitet

Der foreligger fra flere domæner en række definitioner af interoperabilitet (se nedenstående Tabel 2), som tilsammen tegner et billede af, at informationssystemer kan anvende gensidigt udvekslet information, uden at dette kræver menneskelig indgriben.

Tabel 2. Definitioner af interoperabilitet

Interoperabilitet	Kilde
- the capability to communicate, execute programs, or transfer data among various functional units in a manner that requires the user to have little or no knowledge of the unique characteristics of those units	ISO/IEC 2382-1:1993, Information technology - Vocabulary - Fundamental terms.
- the ability of information and communication technology (ICT) systems and of the business processes they support to exchange data and to enable the sharing of information and knowledge	European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services. European Communities, 2004.
- the ability of multiple systems with different hardware and software platforms, data structures, and interfaces to exchange data with minimal loss of content and functionality	Understanding Metadata. National Information Standards Organization, 2004.
- a state which exists between two application entities when, with regard to a specific task, one application entity can accept data from the other and perform that task in an appropriate and satisfactory manner without the need for extra operator intervention	Current and future standardization issues in the eHealth domain: Achieving interoperability, Part 2. CEN eHealth Standardization Focus Group, 2005.

Systemer, som behandler klinisk information, udviser forskellige grader af interoperabilitet. Dette beskrives i SemanticHealth-rapporten som tre niveauer af interoperabilitet[4]:

Level 1: technical and syntactical interoperability (no semantic interoperability)

Level 2: uni- or bidirectional semantic interoperability of meaningful fragments

Level 3: full semantic interoperability, sharable context, seamless co-operability

hvor 'meaningful fragments' refererer til struktureret fremstilling af enkeltstående kliniske begreber – fx. demografiske data, allergier, diagnoser.

Til sammenligning med SemanticHealth-rapportens opfattelse af semantisk interoperabilitet definerer ISO 18308-standarden[27] to slags interoperabilitet som angivet i Tabel 3:

Tabel 3. Typer af interoperabilitet

Definition	Kilde
<u>syntactic interoperability</u> capability of two or more systems to communicate and exchange data through specified data formats and communication protocols	ISO 18308:2011 Health informatics - Requirements for an electronic health record architecture.
<u>semantic interoperability</u> ability for data shared by systems to be understood at the level of fully defined domain concepts	

Disse definitioner er i overensstemmelse med Asuncion et al.[28], der beskriver de samme typer af interoperabilitet således:

syntaktisk interoperabilitet

evnen til at udveksle information, som ved udvekslingen er struktureret på en kompatibel måde - typisk ved anvendelse af aftalte datastrukturer, koder og vokabularer

semantisk interoperabilitet

evnen til at udveksle information under bevarelse af de syntaktiske elementers betydning i forhold til genstande og fænomener

Asuncion et al. beskriver desuden en tredje type interoperabilitet[28]:

pragmatisk interoperabilitet

evnen til at udveksle information under bevarelse af den originale opfattelse af informationens vægt og implikationer

og anfører en indbyrdes afhængighed mellem de forskellige typer:

- pragmatisk interoperabilitet kræver
- semantisk interoperabilitet kræver
- syntaktisk interoperabilitet.

De tre typer interoperabilitet kan således betragtes som en niveaudeling af interoperabilitet, der nøje modsvarer den graduering, som er beskrevet i SemanticHealth-rapporten. Blot svarer SemanticHealth-rapportens "full semantic interoperability, shareable context, seamless co-operability" til det, som Asuncion&vanSinderen benævner 'pragmatisk interoperabilitet'.

Det skal bemærkes, at i flere arbejder er interoperabilitet - herunder semantisk interoperabilitet - beskrevet på en måde, hvor det pragmatiske aspekt tilsyneladende ikke er erkendt - fx. [29-32]. Der er dog også flere eksempler på, at det pragmatiske aspekt er erkendt, men betragtes som en del af semantisk interoperabilitet - fx. [4,33].

Anskuet under ét tegner der sig et billede af, at interoperabilitet kan optræde i tre kvaliteter/typer/grader:

syntaktisk interoperabilitet

hvor information kan udveksles uden tab eller forvanskning, men også uden sikkerhed for, at informationen forstås og fortolkes korrekt

semantisk interoperabilitet

hvor der desuden sker korrekt fortolkning og forståelse af informationens referencer til genstande og fænomener

pragmatisk interoperabilitet

hvor der desuden sker bevarelse af den originale opfattelse af informationens vægt og implikationer

7.2.2. Visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet

På side 14 i afsnit 5.1 er citeret SemanticHealth-rapportens beskrivelse af visionen om interoperabilitet. Den omfatter, at klinisk information efter at være udvekslet på tværs af sproglige, organisatoriske, juridiske og kulturelle grænser, direkte kan forstås og anvendes, som om informationen var skabt lokalt.

På grundlag af navnet kunne man forledes til at tro, at SemanticHealth-rapporten beskriver semantisk interoperabilitet. Anskuet i forhold til de ovenfor nævnte grader af interoperabilitet er det imidlertid åbenlyst, at det, som SemanticHealth-rapporten beskriver, er ubegrænset pragmatisk interoperabilitet.

7.3. Kontekst og kontekstuel information

Kontekst er et mangetydigt begreb, og da det er helt centralt for denne afhandling, følger nedenstående en beskrivelse af den kontekst-forståelse, som danner grundlag for afhandlingen.

Der foreligger forskellige syn på og derfor forskellige definitioner af kontekst. I forhold til udveksling og behandling af klinisk information er det relevant at anskue kontekst både i et lingvistisk og et datalogisk perspektiv. I Tabel 5 er anført en række definitioner med disse perspektiver:

Tabel 4. Definitioner af kontekst

Kontekst	Kilde
- the whole structure of a connected passage regarded in its bearing upon any of the parts which constitute it; the parts which immediately precede or follow any particular passage or 'text' and determine its meaning	Oxford English Dictionary http://www.oed.com/
- the interrelated conditions in which something exists or occurs	Merriam-Webster Online Dictionary http://www.m-w.com
- what constrains problem solving without intervening in it explicitly	Context in problem solving: a survey. Brezillon, 1999.
- text which illustrates a concept or the use of a designation	ISO 1087-1:2000, Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application.
- any information that can be used to characterize the situation of an entity. An entity is a person, place, or object that is considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and applications themselves.	Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. Dey & Abowd, 2000.
- related conditions and situations that provide a useful understanding and meaning of a subject	ISO/TR 17119:2005, Health informatics - Health informatics profiling framework.

Som grundlæggende terminologisk udgangspunkt for denne afhandlings behandling af kontekst anvendes en definition, der er baseret på de ovenstående definitioner fra Merriam-Webster og ISO/TR 17119:

kontekst

forhold og situationer som bidrager til meningsfuld forståelse af et givet emne

I modsætning til nogle af de ovennævnte definitioner - fx. ISO 1087-standarden[34] og Dey's arbejder[35,36] - bliver der i denne afhandling sondret mellem kontekst og kontekstuel information:

kontekstuel information

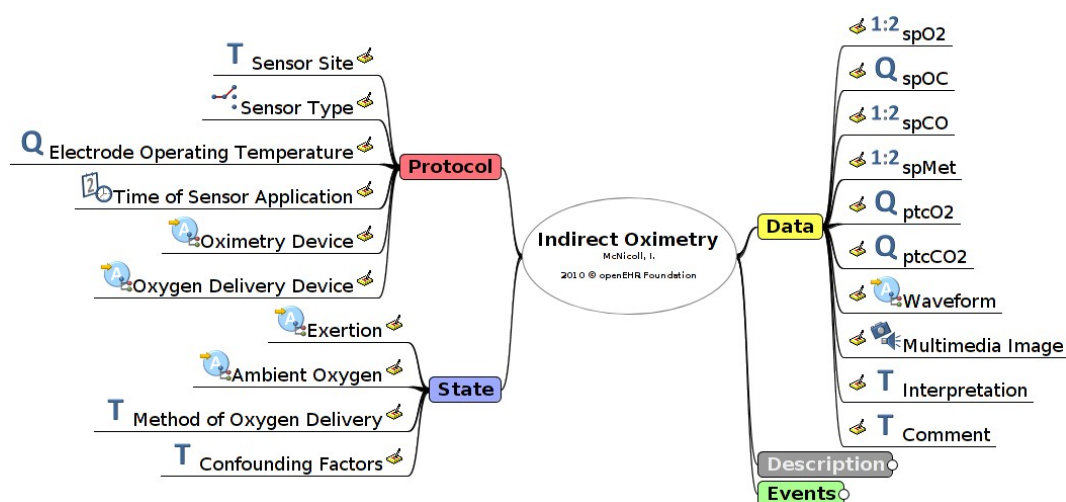
information, som beskriver kontekst

Dette fordi afhandlingens fokus er mulighederne for at formidle kontekst ved hjælp af it-systemer, hvilket grundlæggende kræver, at konteksten er udtrykt som (behandlelig) information - et formkrav som selvsagt ikke tilfredsstilles af alle forhold og situationer.

7.3.1. Kontekst i udveksling og kommunikation

Den fremherskende strategi for at kunne udveksle og behandle klinisk information (inkl. dens kontekstuelle indhold) er - og har i årevis været - strukturering af informationen ved hjælp af modeller og terminologier[4].

I de mange tiltag for at strukturere klinisk information har man stedse opfattet kontekstuel information som integreret med, hvad man kunne kalde 'den kliniske kerneinformation' - fx. diagnoser, resultater, beskrivelse af interventioner. Et typisk eksempel er vist i nedenstående Figur 4:



Figur 4. OpenEHR-arketype (pulsoximetri). Bemærk de betydelige mængder kontekstuel information i Protocol- og State-grenene.

Der har i det sundhedsinformatiske domæne kun i meget begrænset omfang været gjort forsøg med generisk modellering af kontekst. Bricon-Souf et al.[37] har i 2007 foretaget et review af studier med context-aware computing indenfor sundheds-it, og skriver:

No organization of context is used even if recommended in the more fundamental studies of context awareness ... Developing context-aware applications is not a problem of access to technologies (sensors, networks, etc.) as these exist. One difficulty is, as yet, the research community has not reached a consensus as to the best way to model context and architectures to support its use.[37]

Samme synspunkt er - på et mere generaliseret niveau - fremført af Winograd[38], der om strukturering af kontekst skriver:

The hard part of this design will be the conceptual structure, not the encoding. Once we understand what needs to be encoded, it is relatively straightforward to put it into data structures, data bases, and so forth. The hard part will be coming up with conceptual structures that are broad enough to handle all of the different kinds of context, sophisticated enough to make the needed distinctions, and simple enough to provide a practical base for programming.[38]

I forhold til kommunikation er kontekst af flere beskrevet som en essentiel del af kommunikation, både i et generelt perspektiv[28,38,39] og i et sundhedsinformatisk perspektiv[4,6,7,40]. Kontekst beskrives som en forudsætning for den korrekte fortolkning og opfattelse af meddelelser, og flere af de anførte arbejder - fx. [6,28] - beskriver kontekst som en forudsætning for pragmatisk interoperabilitet:

At the system level, pragmatic interoperability essentially means sharing the same understanding of the intended and actual use of exchanged system message in a given context.[28]

Det synes således at være en betingelse for etablering af visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet at de involverede informationssystemer kan udveksle og behandle kontekst.

7.3.2. Kontekst i forhold til anvendelse af klinisk information

Flere arbejder rejst kritik af sundheds-it's evne til på hensigtsmæssig måde at understøtte brugernes behov. Af særlig relevans for denne afhandling er, at der er rejst kritik af informationssystemernes manglende evne til at udveksle og behandle kontekst. Således har fx. Rector påpeget, at man ikke indenfor overskuelig tid kan forvente at struktureret information kan komme på højde med naturligt sprog med hensyn til at udtrykke indhold og kontekst[5], og Berg har i flere arbejder, fx. [7,8,41] anført, at den strukturerede information ikke retvisende "afbilder patienten":

The list of coded complaints, pressures, examination results and so forth was very useful to track some overall parameters - yet it could not capture that the core reason of the patient's visit was his increased anxiety about his hypertension, for example, triggered by the recent death of his father.[41]

Det tilgrundliggende problem synes at være, at man ved at strukturere de kliniske oplysninger mister kontekstuel information, som er nødvendig for den kliniske anvendelse af oplysningerne:

The idea that information is something that can travel freely, independent of its medium, is highly problematic. (...) Medical information is essentially bound to the context of its production. [7]

Argumentationen for, at kontekstuel information er vigtig for anvendelsen af kliniske oplysninger, er ført - fx. af Berg[7,41] og Ingenerf[6] - gennem ekstrapolation af eksempler. Der synes ikke at være foretaget undersøgelser for at afdække, hvad kontekstuel information reelt betyder for dagligt klinisk arbejde.

7.3.3. Forskellige opfattelser af kontekst(uel information)

Indenfor sundhedsinformatik har kontekst som begreb ikke fået megen opmærksomhed. Det er derimod blevet udførligt behandlet i sammenhæng med context-aware computing, ubiquitous computing og human-computer-interaction, hvor målet er at lade it-systemers funktionalitet modulere af den kontekst, hvori system og bruger befinder sig. Både Dey[36] og Zimmermann[42] beskriver - begge i forbindelse med context-aware computing og med udgangspunkt i Dey's definition af kontekst(uel information) (se Tabel 4, side 29) - en emnebaseret opdeling, hvor de primære typer af kontekstuel information vedrører:

- sted (location)
- identitet
- tid
- aktivitet
- relationer mellem identiteter

og hvor sekundære typer anskues som relative til disse - fx. identitet => e-mailadresse. Zimmermann beskriver således kontekstuel information som et 5-dimensionalt udfaldsrum.

Dey og Zimmermann illustrerer et paradigme, hvor kontekst opfattes som fikseret og deterministisk. I modsætning hertil beskriver Winograd[38] og Dourish[43] et paradigme, hvor kontekst opfattes som variabelt og situationelt. Winograd udtrykker, at kontekst er en rolle, som noget kan optræde i:

Something is context because of the way it is used in interpretation, not due to its inherent properties[38].

og Dourish beskriver mere indgående de to paradigmer:

Tabel 5. Kontekst anskuet i to perspektiver (efter Dourish[43])

Typisk eksponent:	Dey[36]	Dourish[43]
At operationalisere kontekst:	- udgør et strukturelt problem	- udgør et interaktionelt problem

Overordnet problemstilling:	It-systemer er baseret på strukturerede modeller af virkeligheden. Hvordan strukturerer man kontekst, så det kan behandles af it-systemer?	Kontekst opstår som en integreret del af interaktionen mellem it-system og bruger. Hvordan kan systemet understøtte brugerens muligheder for at erkende og skabe kontekst?
Grundlæggende antagelser	Kontekst er en slags information. Det er noget, der kan udtrykkes og behandles på samme måde som al anden information.	Noget kan ikke bare være kontekst i sig selv; det kan være kontekstuel relevant i forhold til en given situation. Kontekstualitet er en relationel egenskab mellem objekter eller aktiviteter.
	Kontekst kan afgrænses. Man kan for et givet system på forhånd udgive, hvad der kan udgøre kontekst for de aktiviteter, som udspiller sig indenfor systemet.	Omfanget og typerne af kontekst kan ikke forudses, men bestemmes af aktøren i situationen.
	Kontekst er stabil. Forskellige systemer indebærer, at aktiviteter udføres i forskellig kontekst, men i et givet system udføres en given aktivitet altid i samme, forudsigelige kontekst.	Kontekst er situationel og derfor enestående i forhold til enhver instans i ethvert scenarie.
	Kontekst kan adskilles fra aktivitet. Aktivitet foregår i en kontekst, og er altså sekundær til denne.	Kontekst opstår i kraft af og i forhold til aktivitet. Kontekst skabes, formes og vedligeholdes gennem aktiviteten.

Selvom disse to opfattelser af kontekst kan synes at være modstridende, bemærkes det, at begge er i overensstemmelse med den her valgte definition af kontekst ('forhold og situationer som bidrager til meningsfuld forståelse af et givet emne'). Frem for at se dem som konkurrerende, anskues de i denne afhandling som kompletterende indfaldsvinkler til at forstå kompleksiteten af kontekst.

Der vil i det efterfølgende blive refereret til de to perspektiver som henholdsvis Dey's og Dourish's perspektiv.

Anskuet i Dey's positivistiske perspektiv er der ingen forskel på kontekst og kontekstuel information, som i alt væsentligt er givet ved de omstændigheder, hvorunder entiteter interagerer. Kontekstuel information anskues derfor som beskrivelsen af disse omstændigheder. Kontekst er baseret på en ekstern vurdering af, hvad en aktør kan lægge til grund for meningsfuld forståelse af et givet emne. Kontekst kan med de rette modeller og værktøjer formuleres og udveksles. Kontekstens art og indhold kan - optimalt - forudsiges og gengives.

Anskuet i Dourish's konstruktivistiske perspektiv bliver noget kontekst i kraft af, at en aktør i forbindelse med en aktivitet tillægger dette 'noget' rollen som kontekst (se også ovenstående citat af Winograd). Dette 'noget' kan være hvad som helst, som aktøren i situationen gør brug af i sin forståelse af det aktuelle emne. Kontekst er således opstået af aktørens (måske implicite) opfattelse af, hvad er relevant i forhold til situation og emne.

Hvor kontekst i Dourish's perspektiv kun er begrænset af, hvad en aktør i situationen opfatter som relevant, har kontekst i Dey's perspektiv tydeligt færre frihedsgrader: det har en deterministisk afgrænsning og det er bundet til aktivitets-/situationstype. Det kan derfor under givne omstændigheder være muligt at opfatte kontekst i Dey's perspektiv som en delmængde af kontekst i Dourish's perspektiv.

Det skal her bemærkes, at SemanticHealth-rapporten[4] i forbindelse med sin beskrivelse af visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet anbefalede (yderligere) modellering og klassifikation med henblik på at kunne udtrykke og udveksle klinisk information - herunder også kontekstuelle oplysninger. Denne tilgang har som basal forudsætning, at det overhovedet er muligt eksplicit at udtrykke informationen - en forudsætning, som for så vidt angår kontekst, er baseret på Dey's perspektiv.

7.3.4. En pragmatisk forståelse af kontekst

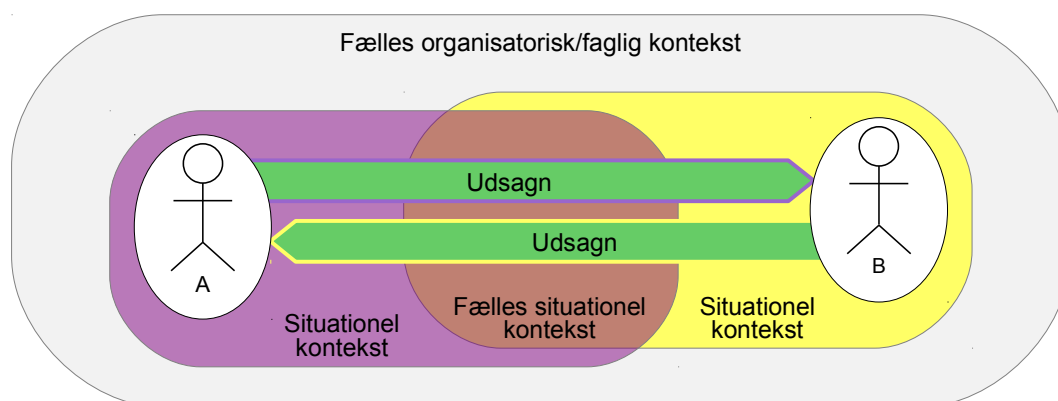
Med udgangspunkt i de to ovennævnte teoretiske perspektiver kan man beskrive en opfattelse af kontekst, som erkender vanskeligheden ved struktureret fremstilling[37,38] og som samtidigt erkender at kontekst i nogen grad kan forudsiges. Denne mere pragmatiske forståelsesramme kan beskrives ved de følgende udsagn:

- Kontekst er forhold og situationer (reelle eller imaginære) som bidrager til meningsfuld forståelse af et givet emne.
- Kontekst er en rolle, som forhold og situationer kan optræde i.
- Rollen som kontekst tildeles af en aktør i en situation. Denne tildeling benævnes "kontekstualisering". At noget er (i rollen som) kontekst, er specifikt for denne aktør i denne situation.
- En aktør kan kontekstualisere forhold og situationer gennem deres beskrivelse eller gennem viden om dem. Sådan information benævnes her 'kontekstuel information'.
- Aktører kan i forhold til en konkret situation dele kontekst, hvorved forstås, at der er forhold og situationer, som de begge har kontekstualiseret.
- På grundlag af overvejelser om hyppighed kan det sandsynliggøres, at en given aktør i en given situation vil kontekstualisere bestemte forhold og situationer.

Fremadrettet er det denne opfattelse af kontekst, som ligger til grund for de dele af afhandlingen, hvor der ikke eksplicit er angivet et kontekstperspektiv.

7.3.5. Forståelsesramme for kontekstuel information i journalen

Kommunikation er i dette studie anskuet med udgangspunkt i en simpel og til formålet fremstillet model (se Figur 5) inspireret af Schramm[44], hvor aktører kommunikerer ved at udveksle udsagn. Modellen er fremstillet med henblik på, at dele af den skal kunne symbolisere sundhedsarbejderes anvendelse af journalen. Den er derfor bevidst forsimplet til kun at afbilde kommunikation, som foregår indenfor en fælles overordnet referenceramme og kun mellem aktører enkeltvis.



Figur 5. Kontekst i en simpel to-vejs kommunikationsmodel. Se forklaring nedenstående.

Figur 5 symboliserer, at to aktører kommunikerer ved at udveksle udsagn - det kunne fx. være to læger, som konfererer. Udsagnene kan, men behøver ikke nødvendigvis, indeholde kontekstuel information. For at aktørerne kan have en fælles, meningsfuld forståelse af udsagnenes indhold (læs: kan opnå pragmatisk interoperabilitet), er det nødvendigt at de deler kontekst[38,39,45,46]. Denne "deling af kontekst" skal opfattes som anført i ovenstående afsnit 7.3.4 dvs. at der er forhold og situationer, som begge aktører i situationen har kontekstualiseret. Eller som udtrykt af Schmidt & Bannon:

In terms of their interpretation, the actors must attempt to jointly construct a common information space which goes beyond their individual personal information spaces. ... The common information space is negotiated and established by the actors involved.[47]

Når aktører - som det er tilfældet for sundhedsarbejdere - skal kunne udveksle kompleks information på en effektiv måde, kræver det en meget omfattende fælles kontekst[39,48]. Inspireret af eksempler fundet hos fx. Berg[7], Nelson[49] og Ingenerf[6] kan man beskrive to dele af den fælles kontekst, som er af særlig relevans for denne afhandling:

- organisatorisk/faglig kontekst, i betydningen: opfattelse af den organisatoriske og faglige virkelighed, hvori aktørerne befinder sig. Fx:

- hvordan hierarki og kommandoveje ser ud i den konkrete organisation
- hvad de forskellige personalegrupper har fået tildelt af kompetencer og opgaver
- hvad forskellen er på en intensiv- og en genoptræningsafdeling
- hvad "hoftealloplastik" er
- hvordan "vi plejer at gøre her"
- situationel kontekst, som både omfatter opfattelse af den konkrete situation, hvori der kommunikerer, og opfattelse af emnet, som er genstand for kommunikationen. Fx:
 - vedrørende opfattelsen af den konkrete situation:
 - hvor omfattende den anden aktørs erfaring og kvalifikationer er
 - hvad formålet med og forventningerne til kommunikationen er
 - hvad tid på døgnet og hvor kommunikationen foregår
 - vedrørende opfattelsen af emnet:
 - om en undersøgelse er udført som rutine eller med et specifikt formål
 - om en involveret aktør har den fornødne erfaring
 - hvordan en undersøgelse/intervention er udført
 - hvad patientens diagnose er og hvilken medicin patienten får

Den samlede kontekst giver aktørerne mulighed for at forstå udsagnet indhold, formål og konsekvens i den aktuelle situation, og for at reagere adækvat.

Eksempel 1. Organisatorisk/faglig og situationel kontekst

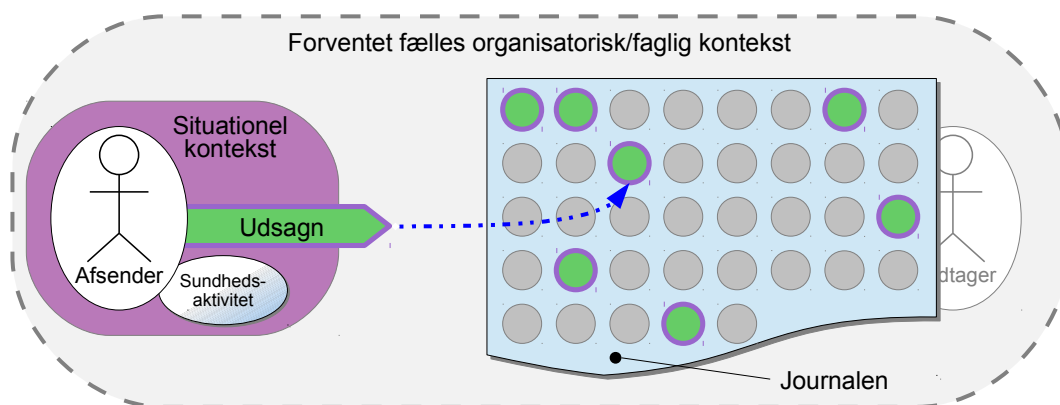
Et udsagn, hvor modtageren mangler den fornødne kontekst er ikke meningsfuldt, fx: "Lars Hansens blodtryk er på vej ned igen. Skal vi pausere med beta-blokker?"

For overhovedet at forstå spørgsmålets karakter kræves organisatorisk/faglig kontekst i form af sundhedsfaglig baggrundsviden om begreber som blodtryk og betablokker, om forskellige afdelingers opfattelse af faldende blodtryk, om forskellige personalegruppers kvalifikationer i forhold til at vurdere fysiologiske ændringer, om betydningen af faldende blodtryk for forskellige patientgrupper, etc.

Og for at forstå selve spørgsmålets indhold og formål er det nødvendigt med situationel kontekst. fx. er det ikke ligegyldigt om man er på en intensivafdeling, udsagnet er fra en yngre til en ældre læge, klokken er 02 og Lars Hansen er på dødens rand, eller man er på en kardiologisk afdeling, udsagnet er fra en sygeplejerske til en læge under ordinær stuegang, og Lars Hansens blodtryk bare har været lidt til den høje side.

I tidstro 1:1-kommunikation, fx. ved konference mellem to læger, er det muligt for aktørerne at interagere og give feed-back[44]. De kan kvittere for at udsagn er forstået, og de kan med udsagn uddybe den situationelle (og såmænd også den organisatorisk/faglige) kontekst.

I forbindelse med dokumentation i journalen kan modellen fra Figur 5 ikke anvendes direkte. I modsætning til, hvad der er symboliseret i Figur 5, er kommunikation gennem journalen en ikke-tidstro envejs-kommunikation: Hver sundhedsaktør dokumenterer sine udsagn uden at vide, hvem der læser dem, hvornår de bliver læst, eller om de overhovedet bliver læst[7,29]. Udgangspunktet synes dog at være, at udsagn i journalen er afpasset til modtagere, som i væsentlig grad deler organisatorisk/faglig kontekst[17,46,50]. Anskuet i forhold til den ovenstående model, kan man således udtrykke anvendelse af journalen som afbildet i Figur 6 og Figur 7:

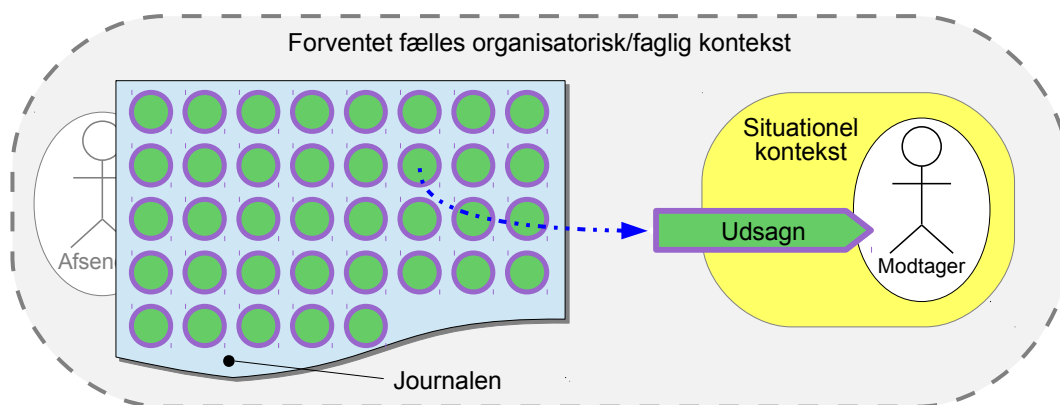


Figur 6. At "skrive" i journalen

Figur 6 symboliserer, at en sundhedsarbejder dokumenterer en sundhedsaktivitet (se evt. afsnit 7.1.3, side 25) ved at tilføje kliniske oplysninger i journalen, men uden at vide, hvilke aktører der vil modtage disse udsagn. Som en del af dokumentationen kan der være beskrivelse af Afsenders situationelle kontekst.

På samme måde symboliserer Figur 7, at en sundhedsarbejder henter kliniske oplysninger i journalen, herunder Afsenders beskrivelse af sin situationelle kontekst.

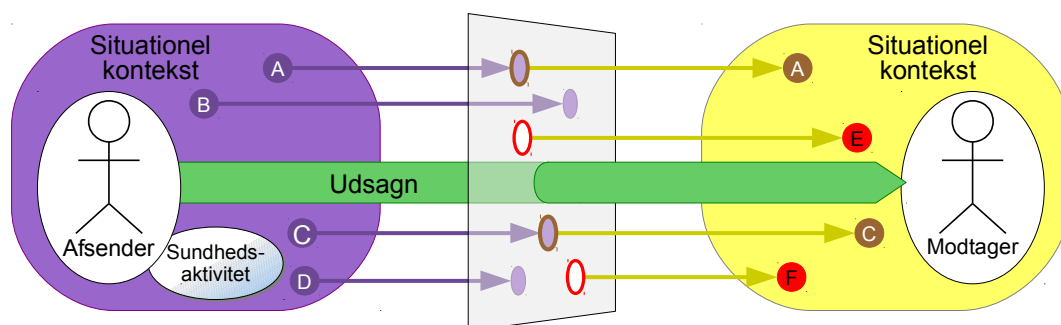
I begge tilfælde har aktørerne forventning om, at brugere af journalen i vid udstrækning kan dele organisatorisk faglig kontekst[46].



Figur 7. At "læse" i journalen

For at sandsynliggøre at Modtager forstår udsagnet, kan Afsender supplere dokumentationen med kontekstuel information. Det kan dreje sig om information, som afsenderen har kontekstualiseret som en del af sin egen forståelse (fx. "Patienten klager over hovedpine. Det skyldes muligvis NTG-behandlingen."), men også om information, som afsenderen kontekstualiserer af hensyn til Modtagers forståelse (fx. "Cordarone seponeres. Dette efter konference med dr. X.").

Det bemærkes, at der med denne form for kommunikation ikke er mulighed for ad hoc at foretage supplerende deling af kontekst, og at den fælles situationelle kontekst derfor er begrænset af, hvad Afsender har tilføjet af kontekstuel information, og hvad Modtager kan ekstrapolere på grundlag af organisatorisk/faglig kontekst.



Figur 8. Afsender supplerer Udsagn med de kontekstuelle oplysninger A-D. Modtager vælger i situationen at kontekstualisere A & C. Modtager kontekstualiserer desuden oplysningerne E & F, som Afsender imidlertid ikke har dokumenteret.

Som illustreret i Figur 8 er det imidlertid ikke sådan, at alt, hvad Afsender dokumenterer, automatisk kommer til at indgå i fælles kontekst. Det er i forrige afsnit beskrevet, hvordan Modtager definerer sin egen kontekst, og det kan således hænde, både at Modtager ikke kontekstualiserer Afsenders kontekstuelle oplysninger, og at Modtager i relation til sundhedsaktiviteten kontekstualiserer oplysninger, som Afsender ikke har dokumenteret - og måske slet ikke har set som kontekst.

7.3.6. Kontekstualisering som proces

Adskillige arbejder, fx. [51-55], har beskrevet lægers kognitive processer - fortrinsvis de diagnostiserende og problemløsende. Specielt har Patel et al.[52,55,56] foretaget en række in-vitro-studier med beskrivelse af, hvorledes læger skaber (diagnostisk) mening på grundlag af kliniske oplysninger, eller - rettere - hvordan læger begrunder deres mening med støtte i givne oplysninger. Man har i disse arbejder været opmærksom på, at lægerne internt skaber og opretholder struktur i den kliniske information:

Developing a problem representation involves organizing knowledge into meaningful structures in memory. Such memory structures include the salient aspects of the information (e.g., gist,

summary, major case characteristics) and the context needed for its interpretation (e.g., from memory of previous readings or patients seen).[55]

Imidlertid har disse arbejder ikke haft fokus på, hvordan læger tilegner sig den kliniske information, eller hvordan de i forbindelse med tilegnelsen strukturerer informationen, men på lægernes vægtning og strukturering af information, som den kommer til udtryk, når lægerne retrospektivt redegør for diagnostisk proces. Fokus har således været på lægernes ud-data fremfor på deres ind-data - på ræsonnementet fremfor på kontekstualiseringen.

Andre arbejder har fokuseret på lægers måde at behandle inddata. Flere arbejder har således påpeget, at måden hvorpå klinisk information præsenteres, er af betydning for tilegnelsen og (dermed) anvendelsen af information[46,57-59].

Patel et al. har i et arbejde med fokus på sammenhængen mellem sundheds-it og organisation vist, at den måde, hvorpå læger internt strukturerer deres information, påvirkes af den struktur, der er indbygget i de anvendte dokumentationsværktøjer[60]. Berg et al.[8] har udtrykt det således:

By providing a specific structure and context to the data accumulated, the record's form enhances the information content of these data. [8]

Kannampallil et al.[61] har på en intensivafdeling undersøgt, hvordan læger in-vivo indsamler og anvender klinisk information. Man interesserede sig i undersøgelsen for arten af kliniske oplysninger, hvilke journaldele de blev hentet fra, og hvor lang tid det tog. Man fandt, at lægernes måde at indhente information udgør en optimeret tilpasning til de lokale omstændigheder, og man anbefalede at kliniske informationssystemer i højere grad understøtter lægernes workflow og deres kognitive processer.

Men uanset om disse studier har fokuseret på lægers ind- eller uddata har de - i det omfang de har forsøgt at afbilde lægernes informationsstruktur[52,61] - anvendt (varianter af) samme skabelon: 'the medical knowledge framework '[52,55]:

Tabel 6. Klassifikation af klinisk information ('the medical knowledge framework') beskrevet af Arocha et al. [55]

Niveau	Beskrivelse
1	empirium , which corresponds to the basic descriptions of sensory data and carries no medical interpretation, such as anatomical descriptions or skin color

Niveau	Beskrivelse
2	observations , which are perceptual categories that serve as basis for clinical classification, and therefore require medical knowledge to identify and categorize. For instance, patterns of shade in a radiological image or distinguishable heart sounds, which may be imperceptible to an untrained eye or ear, are interpreted as observations by a physician.
3	findings , clusters of observations that are interpreted in terms of their clinical relevance, such as when shortness of breath, for instance, is interpreted in the context of myocardial infarction.
4	facets , representing sub-diagnostic categories that suggest potential diagnoses (e.g., cardiovascular) and discard some others (e.g., pulmonary).
5	diagnoses , which are clinical categories with more or less known explanatory and therapeutic models.
6	global complexes , which are the circumstances that affect a particular patient, such as particular age groups or patient characteristics that may influence a diagnosis or a management path.

Denne skabelon, der i ovenstående Tabel 6 er gengivet efter Arocha et al. [55], klassificerer klinisk information i op til seks niveauer og er udviklet med henblik på at kunne forklare lægers diagnostiske ræsonnement. Der er således ikke tale om at afbilde lægers faktiske informationsstruktur, men om at projicere deres kontekstualiserede information ind i en teoretisk referenceramme til forklaring af diagnostisk proces.

Hvor en række arbejder[8,60,61] påviser, at lægers kontekstualisering er påvirket af journalens struktur, er den klinisk-logiske informationsstruktur, som læger skaber i takt med at de situationelt kontekstualiserer kliniske oplysninger, tilsyneladende ikke undersøgt.

8. Delstudierne

I kapitel 6, side 17, er beskrevet, hvordan det samlede studie er designet med delstudier i to faser: Først et litteraturstudie med henblik på at undersøge, hvorvidt kontekstuel klinisk information reelt kan være af betydning for interoperabilitet og hvilke former for kontekstuel information det i givet fald drejer sig om; dernæst to feltstudier med henblik på at undersøge, hvad kontekstuel klinisk information betyder for klinisk arbejde og for visionen om ubegrænset interoperabilitet, og at vurdere mulighederne for at stille kontekstuel klinisk information til rådighed for klinisk arbejde.

Litteraturstudiet, som er beskrevet i det nedenstående afsnit 8.1, tager afsæt i visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet, og dennes krav om omfattende strukturering af klinisk information. Som anført i afsnit 7.3.3, side 32, hviler forestillingen om, at pragmatisk interoperabilitet kan opnås gennem strukturering, på Dey's kontekstperspektiv, og litteraturstudiet er således funderet i dette perspektiv.

De to feltstudier, der er omtalt i de efterfølgende afsnit, er funderet i hver sit kontekstperspektiv:

- Afsnit 8.2 (Bispebjerg-undersøgelsen), side 50, belyser kontekstuel klinisk information i Dey's perspektiv
- Afsnit 8.3 (Frederiksberg-undersøgelsen), side 63, belyser kontekstuel klinisk information i Dourish's perspektiv

De forskellige kontekstperspektiver giver anledning til en forskellig vinkling af forskningsspørgsmålene i de to feltstudier:

Dey's perspektiv (Bispebjerg-undersøgelsen)

I dette perspektiv opfattes kontekst deterministisk - som noget, der kan anskues udefra, kan forudsiges, styres og kontrolleres. Denne opfattelse af kontekst, der er beskrevet mere detaljeret i afsnit 7.3, side 33, giver anledning til en vinkling af forskningsspørgsmålene i retning af:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for dagligt klinisk arbejde?
 - Hvad er det, der udgør kontekstuel klinisk information?
 - Hvilke dele består den af og hvordan er den sat sammen?
 - Kan man estimere cost-benefit ved forudseende fremskaffelse af oplysninger?
 - Er det umagen værd at fremskaffe (nogle af) oplysningerne på forhånd?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte klinisk ræsonnement?
 - Kan kontekstuel klinisk information modelleres og udveksles?

- Kan man finde et minimumsdatasæt?
- Kan man sørge for at informationen findes og er til rådighed, når den skal bruges?

Dourish's perspektiv (Frederiksberg-undersøgelsen)

I dette perspektiv opfattes kontekst non-deterministisk som det, den enkelte aktør inddrager for at give meningsfuld forståelse af (sin) virkeligheden. Kontekst skabes således af aktøren i situationen. Denne opfattelse af kontekst er beskrevet mere detaljeret i afsnit 7.3, side 33, og giver anledning til en vinkling af forskningsspørgsmålene i retning af:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for dagligt klinisk arbejde?
 - Er der - blandt alt det, som læger kontekstualiserer - klasser af information, som skiller sig ud - fx. ved at have en særlig (kvantitativ eller kvalitativ) betydning?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte klinisk ræsonnement?
 - Hvordan operationaliserer man eventuelle klasser af klinisk information med særlig betydning?
 - Hvordan understøtter man lægernes mulighed for at kontekstualisere information?

8.1. Teoretisk studie af kontekstuel klinisk informations betydning for klinisk arbejde¹

Som beskrevet tidligere har flere arbejder - fx.[6,7,9,41] - på grundlag af eksempler argumenteret for at kontekstuel information kan være af betydning for klinisk arbejde, men der foreligger ingen samlet beskrivelse af kontekstuelle faktorerens bredde eller deres faktiske betydning i forhold til klinisk arbejde.

På denne baggrund var det interessant at få afklaret, om kontekstuel information også på et praktisk niveau har en reel betydning for klinisk arbejde, og hvilke informationstyper, det drejer sig om.

Det er tidligere, i afsnit 7.3.1, side 30, anført, at kontekstuelle faktorer udgør en forudsætning for interoperabilitet. og adskillige kilder - fx. [32,62-64] - har i forhold til virkelighedens sundhedsvæsen beskrevet karakteristiske følger af manglende interoperabilitet: kliniske oplysninger bliver ikke genbrugt, og der udføres dobbeltregistrering og unødvendig gentagelse af undersøgelser. Det manglende genbrug af kliniske oplysninger er på mange måder uhensigtsmæssigt, herunder ikke mindst at det udgør en uhensigtsmæssig belastning af klinisk arbejde[62,64-68].

Med henblik på at undersøge sammenhængen mellem kontekstuel information og manglende genbrug af kliniske oplysninger blev det nedenfor beskrevne litteraturstudie gennemført, centreret om spørgsmålene:

¹ Dele af dette delstudie er beskrevet i Bilag 1 og Bilag 2, der indgår i litteraturlisten som henholdsvis [10] og [11].

- Hvorfor genbruges kliniske oplysninger ikke?
- I hvilke situationer spiller kontekstuelle forhold en rolle for (manglende) datagenbrug?

8.1.1. Metode

Med henblik på at besvare disse spørgsmål blev der foretaget en kvalitativ litteraturgennemgang, som primært tog udgangspunkt i følgende litteratursøgning:

- En frasesøgning i PubMed efter "double documentation" OR "double registration" OR "dual documentation" OR "dual registration" (21 hits)
- En frasesøgning i PubMed efter "reuse*" AND ("clinical information" OR "clinical data") (54 hits)
- En søgning i GoogleScholar efter "reuse of clinical information" (29 hits)
- En søgning i GoogleScholar efter "reuse of clinical data" (44 hits)

Den samlede søgning resulterede - efter fjernelse af dubletter - i 139 hits. Det viste sig imidlertid hurtigt, at der i det sundhedsinformatiske domæne ikke fandtes stabile definitioner af datagenbrug og dobbeltregistrering. Blandt de fundne papers var datagenbrug og dobbeltregistrering ofte omtalt, men sjældent defineret, og da med vage eller tydeligt formålsbestemte definitioner - jf. eksemplerne i nedenstående Tabel 7. Desuden blev problematikker vedrørende genbrug af klinisk information kun berørt af 26 af de fundne papers, hvorfor der blev inddraget supplerende litteratur - dels kilder, som var kendt for at beskæftige sig med registreringspraksis og genanvendelse af kliniske oplysninger, dels gennem snowballing. Således blev der i alt inkluderet 46 artikler i studiet².

Materialet blev først gennemgået med henblik på at opnå en operationel afgrænsning af datagenbrug og tilgrænsende begreber. Dernæst blev der foretaget en analyse af de angivne årsager til manglende genbrug af kliniske oplysninger og den potentielle betydning af kontekstuelle faktorer, og dernæst en kategorisering af de angivne årsager.

8.1.2. Resultater

8.1.2.1. Begrebsmæssig afgrænsning

For overhovedet at kunne beskæftige sig med kontekstuelle forholds indflydelse på dobbeltregistrering og datagenbrug var det nødvendigt at afgrænse disse begreber. I den inkluderede litteratur var der ganske få definitioner - jf. eksemplerne i Tabel 7:

² Den samlede oversigt over inkluderet litteratur er anført i slutningen af Fejl: Henvisningskilde ikke fundet.

Tabel 7. Definitioner af dobbeltregistrering

Dobbeltregistrering/-dokumentation	Kilde
- oplysninger som er obligatoriske at indberette til LPR eller andre centrale sundhedsregistre og også indsamles af de kliniske kvalitetsdatabaser	Indenrigs- og Sundhedsministeriet, Sundhedsstyrelsen. Analyse af kvalitetsoplysninger i Danmark - Juni 2010. København, Danmark: Indenrigs- og Sundhedsministeriet; 2010.
- when systems require staff (usually nurses) to enter the data twice – into the computer and again on a flow sheet	Randolph AG, Haynes RB, et al. Users' Guides to the Medical Literature: XVIII. How to use an article evaluating the clinical impact of a computer-based clinical decision support system. JAMA 1999 Jul 7;282(1):67-74.
- at faggrupperne hver for sig registrerer samme data i hver sin journal	Lundgreen A, Hesselbo B, et al. Tværfaglighed og dobbeltdokumentation i EPJ. 2006; URL: (http://projekter.aau.dk/projekter/files/6146655/Rapport%20Tv%C3%A6rfaglighed%20og%20do.pdf). Accessed 09/23/2013.
- når der både i lægejournal og sygeplejejournal er noteret det samme, uanset om det er noteret med den latinske eller den danske betegnelse, eks. åndenød og dyspnø	Ølsgaard G, Nicolajsen L. Hvordan sikres den sundhedsfaglige dokumentation i en tværfaglig elektronisk patientjournal? Århus, Danmark: Århus Amt; 2006.

Ved gennemgangen af den inkluderede litteratur var dobbeltregistrering (synonym: dobbeltdokumentation) hyppigt nævnt, men sjældent beskrevet, og de få fundne beskrivelser var baseret på et helt pragmatisk grundlag med snævert og formålsbestemt fokus på specifikke systemer og organisatoriske forhold (jf. eksemplerne i ovenstående Tabel 7).

Med henblik på at opnå en mere generel definition af dobbeltregistrering (som aktivitet) blev der foretaget en overordnet fortolkning af måden, hvorpå begrebet var omtalt i den indsamlede litteratur. Fortolkningen kan sammenfattes således:

- Den mest udbredte opfattelse af dobbeltregistrering er, at samme fænomen dokumenteres manuelt mere end én gang - fx. [32,62,69-72]. En enkelt kilde[72] anfører eksplicit transskription som et eksempel på dobbeltregistrering.
- Nogle få kilder sonder mellem transskription og dobbeltregistrering - fx. [31,64] - og anser altså ikke manuel kopiering af data mellem informationssystemer for at være dobbeltregistrering.

- Endelig demonstrerer enkelte kilder helt andre betydninger af termen, nemlig:
 - at dokumentere yderligere fænomener af samme type ('double sampling'), fx. [73,74]
 - at utilsigtet tælle samme fænomen mere end én gang - fx. [75,76].

Flere kilder beskriver eksplicit dobbeltregistrering som et alternativ til datagenbrug, fx. [31,32,64,66,70,77]. Et andet alternativ til datagenbrug - bla. beskrevet i [63,66,77] - er dobbeltundersøgelse, hvor information tilvejebringes påny.

Ved at generalisere den fundne litteraturs behandling af begreberne "dobbeltregistrering" og "dobbeltundersøgelse", var det karakteristiske træk, at der i forbindelse med dataindsamling (lokalt, regionalt, nationalt) skabes (nær-)redundans, og at denne opstår ved en manuel proces.

På denne baggrund defineres datagenbrug, dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse således:

datagenbrug

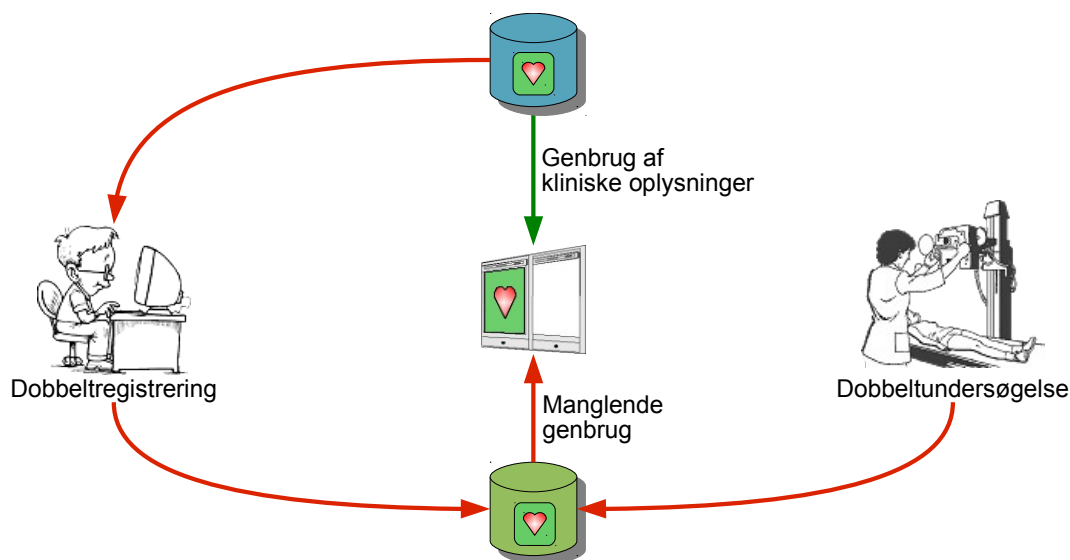
tilvejebringelse af oplysninger gennem automatisk kopiering eller behandling af eksisterende information

dobbeltregistrering (synonym: dobbeltdokumentation)

manuel registrering af oplysninger, som allerede eksisterer indenfor relevante kilder

dobbeltundersøgelse

fornyet frembringelse af oplysninger, som allerede eksisterer indenfor relevante kilder



Figur 9. Genbrug af kliniske oplysninger - ja eller nej?

Som illustreret på Figur 9 betragtes manglende genbrug af kliniske oplysninger herefter som karakteriseret ved forekomsten af dobbeltregistrering eller dobbeltundersøgelse.

8.1.2.2. Årsager til manglende genbrug af kliniske oplysninger

Den inkluderede litteratur angav forskellige årsager til, at kliniske oplysninger ikke var genbrugt. Disse årsager blev kategoriseret langs en akse af kompleksitet spændende fra simpel ikke-tilgængelig information til nogle meget komplekse og situationelle grunde til ikke at genbruge informationen. Denne kategorisering er overordnet angivet i nedenstående Tabel 8 og beskrevet mere indgående derunder:

Tabel 8. Årsager til manglende genbrug af klinisk information

Informationen er ...

- A) ... ikke til stede, når eller hvor den skal bruges
- B) ... til stede, men er utilgængelig
- C) ... til stede, men anvendes normalt ikke i den foreliggende form
- D) ... tilsyneladende til stede, men anses i situationen for at være utilstrækkelig

A. Informationen er ikke til stede, når eller hvor den skal bruges

Denne kategori omfatter fx. fraværende papirjournaler og uhensigtsmæssigt placerede arbejdsstationer[19,64].

B. Informationen er til stede, men er utilgængelig

Denne kategori omfatter situationer, hvor sundhedsarbejdere er afskåret fra at tilgå informationssystemer, fx. manglende systemadgang eller manglende samtykke[78,79].

C. Informationen er til stede, men anvendes normalt ikke i den foreliggende form

Denne kategori omfatter tre ganske forskellige typer af årsag til manglende genbrug af kliniske oplysninger - 1) tekniske, 2) politiske og 3) kvalitative årsager

Tekniske årsager til manglende genbrug af kliniske oplysninger har opnået betydelig omtale, fx. [4,62,64,80,81]. Det grundlæggende problem for denne årsag til manglende genbrug af oplysninger er manglende interoperabilitet mellem informationssystemer - fx. mellem papirbaserede og digitale systemer.

Med "politiske årsager" sigtes her til den sparsomt beskrevne situation, hvor en gruppe af sundhedsarbejdere mener at have behov for at manifestere autoritet og eksistensberettigelse gennem dokumentation af det udførte arbejde[82-84].

Opnåelse af en datakvalitet i kliniske oplysninger, som tillader genbrug, er gentagne gange beskrevet som en udfordring - ikke mindst i forbindelse med genanvendelse af data fra regionale og nationale sundhedsregistre [4,67].

D. Informationen er tilsyneladende til stede, men anses i situationen for at være utilstrækkelig

Denne kategori omfatter to forskellige typer af årsag til manglende genbrug af kliniske oplysninger: 1) manglende troværdighed og 2) manglende relevans.

Der findes kliniske situationer, som kræver ekstraordinært troværdig information[79,85], fx. at fastslå patientens identitet før udførelse af kirurgisk indgreb, eller at sikre sig at patienten har givet samtykke til abort.

Men også i ganske ordinære situationer kan der opstå tvivl om kliniske oplysningers troværdighed i et omfang, så oplysningerne ikke lægges til grund for beslutninger. Det kan være, at oplysningerne, måske med rette, opfattes som fejlagtige[67,80] - fx. pulsfrekvens 800 /min eller prostatisme-gener hos en kvinde. Eller at oplysningerne stammer fra en ukendt eller utroværdig kilde[7,40] - fx. usig-nerede journalnotater og oplysninger fra pårørende.

En anden årsag til ikke at genbruge kliniske oplysninger er manglende relevans i forhold til den aktuelle situation. Det kan være oplysninger med utilstrækkelig præcision[5,67] - fx. blodtryk angivet som "forhøjet" eller blodsuktermåling uden angivelse af omstændigheder (tidspunkt, faste, etc.). Det kan også være oplysninger, hvor den kontekst, hvori de er tilvejebragt, gør dem uanvendelige i den aktuelle situation[7,86] - fx. "gamle oplysninger" eller monitoreringsdata i forhold til resultatet af systematisk undersøgelse.

8.1.3. Diskussion

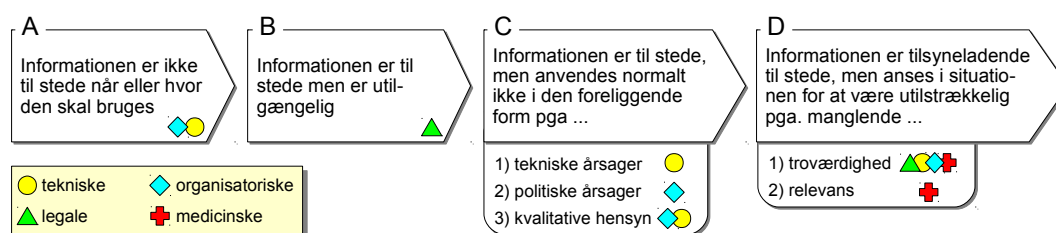
Den afgrænsning af kliniske oplysningers genbrug, der er anvendt i dette litteraturstudie, er baseret på de anførte definitioner af dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse - definitioner, som begge sigter til nær-redundant information indenfor relevante kilder. Selv om definitionerne kan synes skarptskårne, omfatter de grader af vurdering:

For det første kan redundans-begrebet diskuteres. Ved både dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse er intentionen at skabe identisk information, men da informationen skabes ved manuelle processer - med de fejlkilder, som dertil hører - og da dobbeltundersøgelse nødvendigvis foregår under forandrede omstændigheder, kan den opnåede information aldrig med sikkerhed være identisk med den i forvejen registrerede. Det er derfor mere korrekt at beskrive den information, som søges tilvejebragt ved dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse, som substituerbar ("exchangeable"). Om således tilvejebragte oplysninger faktisk *er* substituerbare, må vurderes i den konkrete situation.

For det andet kræver begrebet "relevante kilder" en fortolkning, som ikke er trivial. Fx. vil man almindeligvis opfatte det lokale hospitals laboratoriesystem som en relevant kilde til blodprøvesvar. Derimod er det langt fra givet, at et laboratoriesystem i en anden region eller et andet land anses for

en relevant kilde. Spørgsmålet om informationkilders relevans er i denne sammenhæng et spørgsmål om ambitionsniveau og tilgængelighed - egenskaber som kræver en situationel vurdering.

Enhver kategorisering af årsager har iboende den problematik, at kausalitet oftest er rekursiv - der kan som regel angives årsager til årsagernes årsager. Den beskrevne kategorisering af årsager til ikke at genbruge kliniske oplysninger er baseret på de umiddelbare årsager, som de er angivet eller beskrevet i den anvendte litteratur. SemanticHealth-rapporten[4] anfører nogle mere overordnede aspekter af betydning for interoperabilitet - tekniske, organisatoriske, legale og medicinske aspekter. Nedenstående Figur 10 illustrerer, hvordan disse aspekter kan relateres til de beskrevne kategorier.



Figur 10. Årsager til manglende genbrug af klinisk information

Formålet med at kategorisere årsager til ikke at genbruge kliniske oplysninger var at belyse forskellige kontekstuelle faktoreres betydning for manglende genbrug. De angivne årsager - væsensforskellige som de er - udgør tilsammen et bredt spektrum af kontekstuelle forhold, som alle kan være af betydning for, om kliniske oplysninger genbruges, fx:

- Placering, fysisk udformning og stabilitet af informationssystemer (A, D1)
- Syntaktisk udformning af informationssystemer (C1, C3)
- Tilrettelæggelse af arbejdsgange (A, C3, D1)
- Organisationsstruktur, bemanning og adgangskontrol (B, C2, D1)
- Aktualitet, præcision og troværdighed af klinisk information (C3, D1, D2)

Anskuet indenfor en ramme af informationslogistik - rette oplysninger på rette sted i rette tid - omfatter det ovenstående en række ordinære problemstillinger vedrørende rette tid og rette sted: umodne og gensidigt inkompatible systemer, uhensigtsmæssige arbejdsgange, umodne organisationer og generelt dårlig datakvalitet.

Af særlig interesse for denne afhandling med dens fokus på kontekstuel information er problemstillingerne vedrørende "rette oplysninger". De beskrevne kategorier C og D omfatter således årsager til manglende genbrug af klinisk information, hvor man i en given situation vurderer oplysningers anvendelighed på baggrund af kontekstuel information. De nedenstående eksempler illustrerer,

hvordan kontekstuel information - anskuet i Dey's perspektiv - kan have betydning for oplysningernes anvendelse. Fx. kan oplysningernes alder være af betydning:

Eksempel 2. Hvor gammel er oplysningen?

En patients vægt blev registreret for 10 år siden i forbindelse med et generelt helbredstjek. Patienten skal nu opereres pga. en meniskskade, og som forberedelse til anæstesi skal man bruge patientens vægt. Kan man genbruge den eksisterende oplysning?

Kropsvægt kan ændre sig betydeligt indenfor den angivne tidsramme, og i betragtning af, at information om kropsvægten lægges til grund for dosering af anæstetika, vil denne situation normalt føre til, at vægten måles på ny.

Hvis oplysningen om kropsvægt ikke var så gammel - hvis oplysningen fx. var fra sidste uge - ville der ikke være nogen grund til aktuelt at gentage målingen.

Kliniske oplysningers brugbarhed kan desuden være afhængig af, hvad de skal bruges til:

Eksempel 3. Hvad skal oplysningen bruges til?

Med reference til forrige Eksempel 2: Hvis oplysningen ikke skulle anvendes i forbindelse med et perifert kirurgisk indgreb, men i forbindelse med at patienten skulle dialyseres, ville selv en uge gammel vægt være utilstrækkelig, og man ville måle patientens vægt i situationen.

Kilden til kliniske oplysninger kan også være af betydning:

Eksempel 4. Hvor kommer oplysningen fra?

Det er ikke ligegyldigt, hvor oplysningerne om, hvad patienten tager af medicin, kommer fra. De tillægges forskellig vægt afhængigt af om de kommer fra patienten selv, plejepersonale, pårørende eller hjemmehjælp.

Metode og andre omstændigheder i forbindelse med kliniske oplysningers tilvejebringelse kan også være af betydning:

Eksempel 5. Hvordan blev oplysningen tilvejebragt?

Der eksisterer for en lang række oplysningers vedkommende protokoller og vejledninger vedrørende oplysningernes tilvejebringelse - dels om metoden (fx. blodtryk målt med manometer og auskultation) og dels om omstændigheder, som det fx. afspejler sig i termerne arbejds-EKG, hvileblodtryk og fastblodsukker.

Og endelig kan forskellige typer af kliniske oplysninger have forskellig følsomhed for (kombinationer af) kontekstuelle forhold:

Eksempel 6. Hvad for en slags oplysning er det?

Som illustreret i Eksempel 2 vil oplysninger om vægt med tiden forældes. Det samme gælder i endnu højere grad oplysninger om fx. diurese eller tumorudbredelse, mens oplysninger om fx. køn er uafhængige af tid.

Oplysning om højde er også meget stabile i tid - medmindre patientens alder er lav.

Egenangivelse af fx. højde er generelt troværdig, mens angivelse af føde- og medicinindtag er mere usikre, og egenangivelse af tobak, alkohol og rusmidler ofte er decideret utroværdige.

Tilsammen tegner disse eksempler et billede af, at kontekstuel klinisk information (Dey's perspektiv) udgør et meget bredt spektrum. Eksemplerne illustrerer, at man for at kunne vurdere, om en given oplysning kan genbruges - og i givet fald med hvilken vægt - er nødt til at forholde sig til en lang række kontekstuelle faktorer, hvoraf flere er indbyrdes afhængige.

8.1.4. Konklusion

Dette litteraturbaserede delstudie belyser sammenhængen mellem kontekstuelle forhold og manglende interoperabilitet, som den i klinisk praksis viser sig gennem manglende datagenbrug: dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse.

Årsager til manglende genbrug af kliniske oplysninger er kategoriseret, og det er på baggrund af eksempler fra litteraturstudiet godtgjort, at der i klinikken sker dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse på grund af manglende eller utilfredsstillende kontekstuel klinisk information (Dey's perspektiv). De fundne eksempler suppleret med egne kliniske eksempler illustrerer, at kontekstuel klinisk information har mange facetter, og at spørgsmål om genbrug af en given klinisk oplysning ofte vil kræve en situationel vurdering, som tager hensyn til forhold til den givne situation, i forhold til oplysningens art, og i forhold til den situation, hvori oplysningen oprindeligt blev tilvejebragt.

8.2. Kontekstuel klinisk information i Dey's perspektiv³

Den opfattelse af kontekst, der her er beskrevet som Dey's perspektiv, er vidt udbredt og har omfattende konsekvenser for den sundhedsinformatiske udvikling. Således er det en basal forudsætning for realiseringen af den tidligere beskrevne vision om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet, at der er uhindret adgang til relevant information - dermed også til kontekstuelle kliniske oplysninger. Det er således nødvendigt at kunne udveksle disse, hvorfor de skal kunne udtrykkes - gerne på en

³ Dette delstudie er desuden beskrevet i Bilag 3, der indgår i litteraturlisten som [12].

standardiseret form. Herigennem kommer Dey's perspektiv - som anført i afsnit 7.3.3, side 32 - til at udgøre en forudsætning for at realisere visionen.

Derfor har det været af interesse ud fra dette perspektiv at belyse forskningsspørgsmålene:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for dagligt klinisk arbejde?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte klinisk ræsonnement?

Det er tidligere om Dey's perspektiv anført, at kontekst i alt væsentligt er givet ved de omstændigheder, hvorunder entiteter interagerer, at kontekst er baseret på en ekstern vurdering af, hvad en aktør kan lægge til grund for meningsfuld forståelse af et givet emne, og at kontekst med de rette modeller og værktøjer kan formuleres og udveksles. Kontekstens art og indhold kan - optimalt - forudsiges og gengives. I Dey's perspektiv kan forskningsspørgsmålene derfor omformuleres:

Kontekstuel information er i Dey's perspektiv en beskrivelse af omstændigheder, hvorunder entiteter interagerer, og anskuet i forhold til kliniske oplysninger er kontekstuel information således en beskrivelse af de omstændigheder, hvorunder de kliniske oplysninger er produceret - en opfattelse, der er helt i tråd med Berg's beskrivelse af sammenhængen mellem klinisk information og kontekst[7]:

Medical information is essentially bound to the context of its production. [7]

Denne type information vil fremadrettet blive benævnt og defineret således:

produktionskontekstuel klinisk information

beskrivelse af omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger er blevet produceret

Anskuet i Dey's perspektiv bliver forskningsspørgsmålet om kontekstuel klinisk informations betydning til spørgsmål om, hvilke informationstyper, den består af, og i hvilket omfang de er af betydning for klinisk arbejde.

I Dey's perspektiv kan information modelleres og udtrykkes struktureret, og spørgsmålet om operationalisering af kontekstuel klinisk information bliver derfor til spørgsmål om modellerbarhed og udveksling.

Anskuet i Dey's perspektiv udtrykkes forskningsspørgsmålene således:

- Hvad består produktionskontekstuel klinisk information af? Og hvilken betydning har den for lægers daglige kliniske arbejde?
- I hvilket omfang kan den modelleres, formuleres og udveksles?

8.2.1. Materiale og metoder

Forskningsspørgsmålene blev i dette delstudie belyst ved at undersøge, hvordan læger efterspørger information med henblik på at kunne forstå og fortolke kliniske oplysninger. Dataindsamlingen skete ved hjælp af observation og fokusgruppeinterview, som beskrevet nedenfor.

Undersøgelsen blev tilrettelagt med henblik på at registrere hvilke informationstyper, læger efterspørger. Udgangspunktet var den kategorisering af sundhedsaktiviteter og klinisk information, der er beskrevet i afsnit 7.1.3 og illustreret i Figur 2 & 3, side 25. Med henvisning til denne analyseramme fremkommer klinisk information som et produkt af sundhedsaktivitet, og den tilhørende produktionskontekstuelle kliniske information fremkommer som en beskrivelse af sundhedsaktivitetens omstændigheder.

Undersøgelsen tog udgangspunkt i lægers behov for (supplerende) klinisk information - fx. for at en læge kan forholde sig til en patients diagnose, ønsker lægen en række oplysninger: hvem har stillet diagnosen, hvad fejler patienten i øvrigt, hvilke symptomer er der, hvor meget påvirker det patienten, hvilken behandling er forsøgt, hvor sikker er diagnosen, etc. Den anvendte kategorisering af kliniske informationstyper blev anvendt til at identificere lægernes efterspørgsel af produktionskontekstuel klinisk information, som det illustreres i det nedenstående Eksempel 7 :

Eksempel 7. Identifikation af produktionskontekstuel klinisk information

En læge i en given situation forholder sig til en patients diagnose. Lægen efterspørger i den forbindelse en række supplerende oplysninger:

Efterspurgt oplysning	Kategori
a) Hvem har stillet diagnosen?	Produktionskontekstuel information
b) Hvad fejler patienten i øvrigt?	Vurdering - diagnose
c) Hvilke symptomer er der nu?	Vurdering - diagnose
d) Hvor sikker var man på diagnosen?	Produktionskontekstuel information
e) Hvor meget påvirker det patienten?	Vurdering - risiko/prognose
f) Hvilken behandling er forsøgt?	Handlingsbeskrivelse
g) Hvad var grundlaget for at stille diagnosen?	Produktionskontekstuel information

Tre af disse syv oplysninger - a, d og g - beskriver omstændighederne ved den vurdering, som har ført til diagnosen. Disse tre er eksempler på *produktionskontekstuel klinisk information*.

Spørgsmålet om konteksts betydning for dagligt klinisk arbejde er i tidligere arbejder blevet belyst gennem deduktion[6,7,9,41], hvorfor det var interessant at belyse det gennem observation. Med henblik på at operationalisere spørgsmålet, blev der valgt en pragmatisk afgrænsning: Kontekst an-

ses for at være af væsentlig betydning, når der som konsekvens af (mangel på) kontekstuel information sker en eksplicit revurdering af situationer eller oplysninger.

8.2.1.1. Observationer

Denne del af undersøgelsen blev foretaget på kardiologisk afdeling, Bispebjerg Hospital⁴ i tidsrummet maj til juli, 2012, hvor der blev foretaget strukturerede observationer under 5 tilfældige morgenkonferencer med ca 25 deltagende læger. Morgenkonferencerne omfattede afrapportering af nyindlagte patienter og andre hændelser i vagten samt beskrivelser af faglige emner, typisk i form af patient-cases.

Emnet for observationerne var lægernes gensidige udveksling af oplysninger vedrørende patienter eller cases, med særligt fokus på de situationer med dialog, hvor læger efterspurgte oplysninger om patienterne.

De situationer, hvor lægerne i dialog udvekslede oplysninger om patienterne, blev i observationen anskuet som en række af dialoghændelser. Hver sådan dialoghændelse blev registreret under anvendelse af den analyseramme, som er angivet i afsnit 7.1.3, side 24. Nedenstående Eksempel 8 illustrerer registreringsmetoden:

Eksempel 8. Registrering af en dialoghændelse

Læge A fortæller, at en patient er blevet DC-konverteret (sundhedsaktivitet: handling: 'DC-konvertering') med godt resultat. Læge B spørger relateret til denne procedure, hvad patienten fik af medicin (handlingsbeskrivelse: 'aktuel medicinering'), hvad blodtrykket var før konverteringen (observation: 'forudgående blodtryk') og hvor mange joule der blev givet (produktionskontekstuel information).

Registreringen blev udført ved hjælp af papir-skemaer, hvor væsentlige dele af registreringen - af hensyn til registreringshastigheden - kunne udføres som afkrydsning. Data fra observerede dialoghændelser blev samlet i en database, idet der for hver dialoghændelse blev registreret følgende:

- Emnet i fokus, anført som den overordnede type af sundhedsaktivitet, jf. Figur 2, side 25.
- Arten af efterspurgte oplysninger, overordnet anført som type, underordnet som tekst
- En række metadata om observationen (fx. afsender, modtager, afdeling og situation) beregnet på at kunne sammenligne med data opsamlet under andre omstændigheder end lægers morgenkonference.

⁴ Betegnelsen Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler er udtryk for ét hospital på to matrikler. Hospitalet er et af Region Hovedstadens fire akuthospitaler og betjener 416.000 borgere i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Hospitalet er et universitetshospital og er akkrediteret efter internationale standarder og Den Danske Kvalitetsmodel.

8.2.1.2. Fokusgruppeinterview

Med henblik på at få en dybere og mere nuanceret forståelse af kontekst, blev observationerne suppleret med interview. Disse blev udført som fokusgruppeinterview[87] af læger fra afdelingen. De deltagende læger blev ikke udvalgt efter andre kriterier end, at de var villige til at deltage i interviews - der var således deltagelse af både nyuddannede og meget erfarne læger. Interviews blev afholdt som 5 seancer med deltagelse af 3-6 læger.

Idet det - som anført ovenfor - var en arbejdshypotese, at bestemte typer af sundhedsaktivitet giver anledning til kontekstualisering af bestemte typer af oplysninger, var det væsentligt at sikre, at alle typer af sundhedsaktivitet (jf. Figur 2, side 25) blev behandlet i interview. Derfor blev der som forberedelse fremstillet 78 kort med udsagn hentet fra tilfældigt udvalgte patienters journal-indhold, fx:

- "Pt. har indvilliget i PCI⁵" (Observation)
- "Der blev anlagt drop" (Handling)
- "Diagnose: Feber uden kendt årsag. DR508B⁶" (Vurdering-Diagnose)
- "Pt. bør tabe mindst 10 kg." (Vurdering-Mål)
- "Plan: Observeres i telemetri næste 24 timer" (Ordination)

Fokusgruppeinterview blev arrangeret således, at deltagerne på skift trak et tilfældigt kort. Kortets udsagn dannede baggrund for en diskussion om, hvilke supplerende oplysninger deltagerne ønskede for at kunne forstå eller kunne agere på udsagnet. Udsagnene blev præsenteret kontekstløst, og deltagerne måtte således selv forestille sig kliniske situationer, som gav anledning til at ønske supplerende oplysninger.

De eksempler på supplerende information, som deltagerne bidrog med, blev løbende visualiseret for dem i form af et tegnet diagram. Resultaterne blev således løbende afstemt med deltagerne. Efterfølgende blev resultaterne lagt ind i samme database som resultaterne fra observationerne.

8.2.2. Resultater

8.2.2.1. Observationer

Fremlæggelse af patienter (evt. indirekte, gennem cases) ved lægernes morgenkonferencer fulgte et simpelt skema: patienten blev kortfattet præsenteret af en enkelt læge, hvorefter der udspandt sig en dialog med spørgsmål og svar, hvis formål tydeligt var at tilvejebringe så mange oplysninger om patienten, at man kunne nå til en kollektiv opfattelse eller beslutning. Oplysninger, som fremkom

⁵ Percutan Coronar Intervention, ballonudvidelse

⁶ SKS-kode med betydningen: "Vedvarende feber af ukendt årsag"

under disse dialoger, gav jævnligt anledning til revurdering af patienternes behandling og tilstand - typisk i form af supplerende undersøgelser, ændret medicinering eller afklaring af diagnoser.

Under konferencerne blev der registreret 51 dialoghændelser med i alt 206 kliniske oplysninger. Heraf var 54 (26%) produktionskontekstuel klinisk information.

Den produktionskontekstuelle kliniske information blev typisk efterspurgt i situationer, hvor en enkelt oplysning gav anledning til spørgsmål vedrørende de omstændigheder, hvorunder oplysningen var blevet produceret - fx. hvem der havde udført en undersøgelse, om oplysninger kom fra personale eller patient, hvordan dokumenterede procedurer var udført, etc. Sådant efterspørgsel af produktionskontekstuel klinisk information førte ofte til yderligere "spørgen ind" til den tilgrundliggende sundhedsaktivitet med det tydelige formål, at udøve kildekritik og foretage en vurdering af informationens troværdighed og hvor megen vægt den kunne tillægges. Fx. et spørgsmål om, hvornår en måling var foretaget, blev fulgt op af yderligere spørgsmål om, hvorvidt målingen havde været planlagt eller var foranlediget af en aktuel årsag, og hvorfor var man i den situation gået i gang med at måle, og var måleresultatet ikke forudsigeligt i situationen, etc.

Mange af de produktionskontekstuelle oplysninger gav i situationen anledning til eksplicit revurdering, og opfyldte dermed dette delstudies pragmatiske afgrænsning af, hvorvidt information er af væsentlig betydning. I nedenstående Tabel 9 er anført en række observerede eksempler på produktionskontekstuel klinisk information, som gav anledning til eksplicit revurdering, ordnet efter den sundhedsaktivitet, hvis resultat var genstand for revurdering:

Tabel 9. Observerede eksempler på produktionskontekstuel klinisk information af væsentlig betydning

Tidligere sundhedsaktivitet	... blev revurderet på grundlag af (manglende) produktionskontekstuel klinisk information
Vurdering	"Stod der noget om, hvor sikker hun var på den diagnose?"
	"Hvis diætisten siger at han bør tabe 20 kg, er det rigtigt."
Observation	"Han virkede nervøs, så måske pyntede han på, om han faktisk tager sin medicin."
	"Flebografien blev jo ikke udført her, så vi kan ikke lægge den til grund for en behandling med en vis risiko."
	"Men dette her EKG er jo mere end en uge gammelt!"
Handling	"Den ekkokardiografi burde have været udført af en specialist."
	"Er du sikker på, at hun blev informeret i henhold til vores retningslinjer?"

Tidligere sundhedsaktivitet	... blev revurderet på grundlag af (manglende) produktionskontekstuel klinisk information
Ordination	"Jeg ville have ordineret sotalol som tabletter, men vi havde det kun til injektion."
	"Jamen hvis blodtrykket er normalt nu, er der jo ingen grund til at starte behandling med betablokker."

8.2.2.2. Fokusgruppeinterview

Under fokusgruppeinterviews blev der registreret 47 dialoghændelser med i alt 67 kliniske oplysninger. Heraf var 40 (60%) produktionskontekstuel klinisk information.

Udgangspunktet for interviews var enkeltstående kliniske oplysninger uden nogen kontekstuel ramme. Adskillige af deltagerne gav udtryk for frustration over den kontekstløse præsentation, og gav tydeligt udtryk for, at det var svært at "se patienten i situationen". Det, at oplysningerne blev præsenteret kontekstløst, gav gentagne gange anledning til diskussion om, hvilke kliniske situationer, der ville give anledning til behov for hvilke supplerende oplysninger. I disse diskussioner blev det gentagne gange fremført, at selvom en oplysning - fx. beskrivelse af en operation - i de fleste tilfælde blot er af interesse som en overordnet baggrundsbeskrivelse, så var der situationer, hvor den samme operations præcise detaljer kan have vital betydning.

Spørgsmålet om oplysningers relevans havde en fremtrædende plads i deltagerne diskussioner, og der var et gentaget ønske om supplerende produktionskontekstuelle oplysninger med det formål, at kunne vurdere vægten og relevansen af den angivne oplysning.

Lige som ved observation af morgenkonferencer blev det flere gange observeret, at lægerne "spurgte ind" til omstændighederne ved tilvejebringelsen af kliniske oplysninger med det tydelige formål, at udfordre oplysningernes troværdighed og vægt. Nogle gange manifesterede denne efterspørgsel af produktionskontekstuel klinisk information sig som en gruppe spørgsmål med direkte relation til den informationsskabende sundhedsaktivitet - fx. hvornår en undersøgelse var foretaget, af hvem og hvorfor. Andre gange manifesterede den sig som en kæde af spørgsmål med indbyrdes relation, fx. et spørgsmål om, hvor en undersøgelse var foretaget, blev efterfulgt af en diskussion om forskellige afdelingers undersøgelseskvalitet, blev efterfulgt af en diskussion om hvilke faggrupper, som var involveret i den slags undersøgelser, blev efterfulgt af en diskussion om kliniske oplysningers generelle troværdighed.

8.2.3. Diskussion

8.2.3.1. De anvendte metoder

I forbindelse med observation af lægernes morgenkonferencer blev dialoghændelser registreret real-time på et dertil udviklet papirskema. Denne metode indebærer to svagheder: For det første var udvekslingen af information mellem observanderne så hurtig, at der - selv med et skema optimeret til hurtig afkrydsning - uden tvivl er overset dialoghændelser. En bedre metode havde været video-understøttet observation med sekundær registrering. For det andet indebærer registreringen en fortolkning, og det havde derfor været hensigtsmæssigt med en form for kvalitetskontrol - fx. med flere samtidige registratorer.

I forbindelse med fokusgruppeinterviewene blev de enkelte kliniske oplysninger som beskrevet præsenteret uden sammenhæng, hvilket betød, at deltagerne selv skulle danne sig et billede af situationer, hvor oplysningen passede ind. Dette krav til fantasi og abstraktion var for nogle deltagere en tydelig kilde til frustration. Selvom det genererede et rigt materiale i form af betydelig diskussion om forskellige kliniske scenarier, er det indtrykket, at anvendelsen af (mikro)cases havde været at foretrække.

8.2.3.2. Hvad består produktionskontekstuel klinisk information af?

Produktionskontekstuel klinisk information kan formelt afgrænses som 'beskrivelse af omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger er blevet produceret' og dette delstudie har tydeligt vist, at læger benytter denne type information til at udøve kildekritik og foretage en vurdering af den kliniske informations troværdighed og hvor megen vægt den kan tillægges.

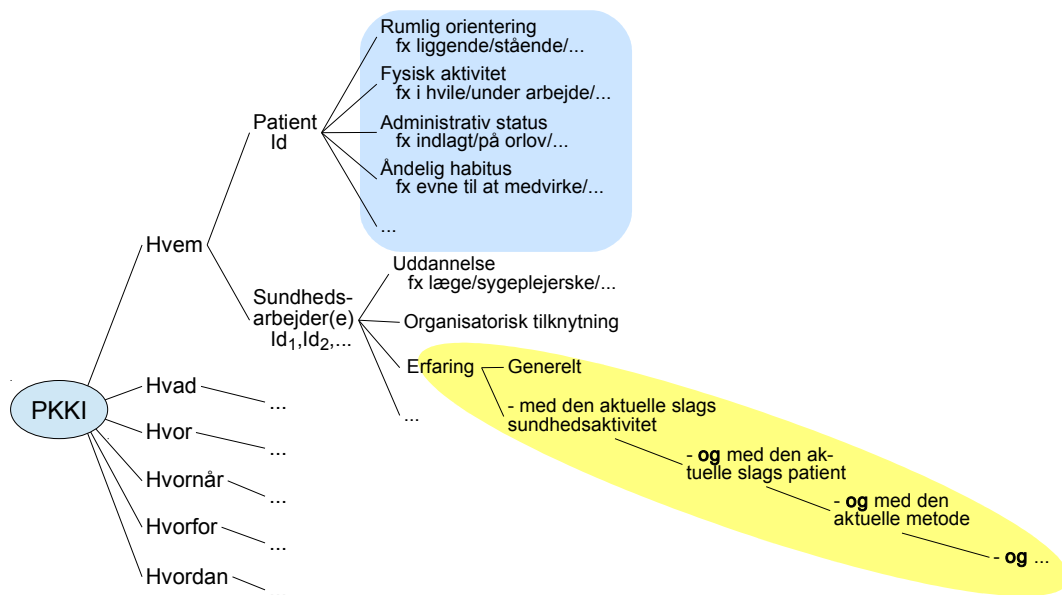
Det har ikke været muligt at identificere en åbenlys struktur i den registrerede mængde af produktionskontekstuelle kliniske oplysninger, hvilket synes at være helt på linje med andres forsøg på at strukturere kontekstuel klinisk information[37].

Da produktionskontekstuelle oplysninger i sagens natur har tæt relation til de sundhedsaktiviteter, hvis omstændigheder de beskriver, var det nærliggende at anskue produktionskontekstuel klinisk information i forhold til de traditionelle attributter for en aktivitet - hvem, hvad, hvor, hvornår, hvorfor og hvordan. Denne gruppering er illustreret i Tabel 10 og på den efterfølgende Figur 11 :

Tabel 10. Forsøg på strukturering af observeret produktionskontekstuel klinisk information

<u>Hvem</u> Patient fx. liggende eller stående; hvilende eller i aktivitet fx. åndelig habitus Sundhedsarbejder(e) fx. læge eller sygeplejerske fx. yngre eller erfaren læge; specialist eller generalist
<u>Hvad</u> fx. detaljeringsgrad; (manglende) delresultater (Observation) fx. anført sandsynlighed; anført begrundelse (Vurdering)
<u>Hvor</u> fx. sygehusets/organisationens omdømme fx. indlagt eller i hjemmet
<u>Hvornår</u> fx. relevans at (tidligere) handlinger og observationer fx. informationens tilgængelighed på tidspunktet
<u>Hvorfor</u> fx. implicitte eller eksplicitte årsager fx. anført begrundelse fx. (manglende) tilsagn
<u>Hvordan</u> fx. materialer, værktøj, medicin; (ikke) udført som ordineret fx. resultatets usikkerhed (Observation) fx. planlagt eller spontant

I Tabel 10 er eksempler på produktionskontekstuel klinisk information vist grupperet efter de traditionelle attributter for beskrivelse af en (sundheds)aktivitet, og denne strukturering er yderligere illustreret i Figur 11:



Figur 11. Forsøg på strukturering af produktionskontekstuel klinisk information (PKKI). Se forklaring nedenstående.

Figur 11 viser produktionskontekstuel klinisk information afbildet i strukturen fra Tabel 10, og med en enkelt gren (hvem-grenen) udfoldet med eksempler på observerede attributter. Det er tydeligt, at der spændes over nogle meget forskellige slags oplysninger (markeret blå), hvoraf nogle (fx. administrativ status) let lader sig udtrykke vha. klassifikation, mens andre (fx. åndelig habitus) har meget omfattende udfaldsrum, hvor det næppe er muligt at definere et endeligt værdisæt. Det bemærkes desuden, at der optræder information i en hierarkisk struktur (markeret gul) uden at der umiddelbart anes nogen afgrænsning af hierarkiets dybde.

Det må antages at nogle af de viste grene (fx. Hvor og Hvornår) er mere tilgængelige for strukturering, men sammenfattende må det siges, at produktionskontekstuel klinisk information omfatter nogle meget forskellige informationstyper, med nogle dårligt afgrænsede udfaldsrum i en kompleks struktur.

Det skal endvidere bemærkes, at visse typer af produktionskontekstuel information ikke vil blive registreret med den anvendte observationsmetode. Udover det mørketal, som knytter sig til registreringsmetoden og er nævnt ovenfor, er der et mørketal, som beror på, at visse typer information ikke eller kun i begrænset omfang italesættes ved lægers morgenkonferencer - fx. lægernes kendskab til hinandens kompetencer og modus operandi, samt deres kendskab til plejepersonalet og til afdelingens rutiner og sædvaner. Flere eksempler er beskrevet i afsnit 7.3.5, side 35, og bidrager yderligere til opfattelsen af, at produktionskontekstuel klinisk information omfatter nogle meget forskellige informationstyper med dårligt afgrænsede udfaldsrum i en meget kompleks struktur.

8.2.3.3. Er produktionskontekstuel klinisk information det samme som metadata?

Som beskrevet af Burnett et al.[88] eksisterer der to ganske forskellige opfattelser af metadata⁷:

den bibliografiske tilgang

- med fokus på beskrivelse af informationsmediet. Denne opfattelse kan illustreres med metadata-definitionen fra NISO[89]: *structured information that describes, explains, locates, or otherwise makes it easier to retrieve, use, or manage an information resource*

den datalogiske tilgang

- med fokus på beskrivelse af strukturen af og meningen med informationsindholdet. Denne opfattelse kan illustreres med metadata-definitionen fra ISO/IEC 11179-1:2004[90]: *data that defines and describes other data*

Produktionskontekstuel klinisk information kan uden tvivl omfatte den bibliografiske opfattelse af metadata: hvem forfattede den kliniske information, hvor og hvornår blev informationen dokumenteret, i hvilket system, etc.

Derimod gør produktionskontekstuelle oplysninger ganske vist en modtager i stand til at forstå den kliniske information i et særligt perspektiv, men de udgør ikke i sig hverken definitioner eller beskrivelser af den kliniske information. Der er således ikke tale om metainformation i den datalogiske opfattelse af begrebet.

Og selv hvis man vælger den meget afslappede (og vidt udbredte) måde at anskue metadata-begrebet: "data om data", bemærkes det, at produktionskontekstuel klinisk information rigtigt nok omfatter oplysninger om den kliniske information, men derudover også oplysninger om oplysningerne om ... informationen (meta-meta) - som illustreret i den hierarkiske (gule) del af Figur 11, side 59.

Konklusionen må således - uanset hvilken metadata-opfattelse man lægger til grund - være, at produktionskontekstuel klinisk information ikke er det samme som den kliniske informations metadata.

8.2.3.4. I hvilket omfang har produktionskontekstuel klinisk information betydning for lægers daglige kliniske arbejde?

Produktionskontekstuel klinisk information udgjorde samlet godt en tredjedel af den i studiet registrerede mængde af klinisk information. Den meget høje forekomst (60%) under fokusgruppeinterview er uden tvivl foranlediget af interviewsituationen, hvor stillingtagen til kontekstløs klinisk information indebærer uvante grader af variabilitet, og dermed animerer til indhentning af

⁷ En diskussion om forskellen på data og information ligger uden for denne afhandlings scope. I dette afsnit skal "data" opfattes synonymt med "information" - ikke mindst fordi den refererede standard ISO/IEC 11179-1:2004 definerer data som "re-interpretable representation of information in a formalized manner suitable for communication, interpretation, or processing".

produktionskontekstuel klinisk information med henblik på at sikre troværdighed og sammenhæng. I modsætning hertil afspejler observation af lægernes morgenkonferencer i langt højere grad den kliniske virkelighed, og der blev her registreret en forekomst af produktionskontekstuel klinisk information på 26%.

Den observerede mængde af produktionskontekstuel klinisk information, måden, hvorpå lægerne håndterede den, og den lethed, hvormed de som konsekvens ændrede vurderinger og planer, efterlader et indtryk af, at omgangen med produktionskontekstuel klinisk information er en integreret del af de observerede lægers hverdag. Som illustreret i Tabel 9, side 55, blev der gentagne gange observeret eksempler på produktionskontekstuel klinisk information, som gav anledning til eksplicit re-vurdering og dermed opfyldte dette delstudies pragmatiske afgrænsning af, hvorvidt information er af væsentlig betydning. På denne baggrund konkluderes, at produktionskontekstuel klinisk information er essentiel for lægers daglige kliniske arbejde.

I forhold til visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet må udveksling af produktionskontekstuel klinisk information derfor anses for at være en absolut betingelse - en slutning, som er på linje med andres arbejder, jf. den tidligere omtale heraf i afsnit 7.3.1, side 30.

8.2.3.5. I hvilket omfang kan produktionskontekstuel information operationaliseres?

I Dey's perspektiv omfatter operationalisering af kontekst, at de produktionskontekstuelle oplysninger retrospektivt kan gengives og udveksles og prospektivt kan forudsiges. Som anført i afsnit 7.3.3, side 32, udgør dette grundlaget for at kunne realisere visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet. Imidlertid må man forvente, at produktionskontekstuel klinisk information i praksis kun kan udveksles i begrænset omfang af følgende årsager:

Struktur

Udtømmende struktureret fremstilling af produktionskontekstuel klinisk information er næppe muligt. Som anført på de foregående sider er det vist, at produktionskontekstuel klinisk information består af noget meget forskelligartet information, med dårligt afgrænsbare udfaldsrum, udefinerede værdisæt og en vanskeligt modellerbar struktur.

Volumen

For at opfylde visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet er det et krav, at der kan tilvejebringes tilstrækkelig information til at tilfredsstille enhver fremtidig sundhedsarbejders behov for produktionskontekstuel klinisk information. Det vil kræve information i et omfang, som - selv i forhold til de store mængder klinisk kerne-information - er enormt. Sådanne mængder af information rejser en række logistiske problemer, hvoraf det væsentligste nok er selve tilvejebringelsen: at doku-

mentere så meget kompleks og vidtgående kvalitativ information, vil kræve manuel registrering i et omfang, som næppe er realiserbart, og hvor ulemperne let kommer til at overskygge fordelene[7].

Udbud vs. efterspørgsel

Og endelig er der et helt grundlæggende problem forbundet med udveksling af produktionskontekstuel klinisk information, nemlig at informationen tilvejebringes af én aktør på ét tidspunkt, mens behovet for information afgøres af andre aktører på andre tidspunkter, jf. Figur 8, side 38. Det er derfor nødvendigt på forhånd og udtømmende at specificere art og omfang af den kontekstuelle information, som skal registreres.

På dette grundlag anses forestillingen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet for at være en illusion. Og selv med et betydeligt reduceret ambitionsniveau - fx. at opnå pragmatisk interoperabilitet mellem to sygehuse i samme region - forekommer opgaven at være udfordrende. En realistisk udveksling af produktionskontekstuel klinisk information må baseres på aftaler og standarder, som specificerer, hvad der skal registreres hvornår, og som tager hensyn til den resulterende registreringsbyrde.

8.2.3.6. Undersøgelsen anskuet i et andet perspektiv

Formålet med denne undersøgelse var at belyse kontekstuel klinisk information anskuet i Dey's perspektiv. Selvom undersøgelsens design ikke er beregnet på at belyse kontekstuel information anskuet i Dourish's perspektiv, fremviser den dog detaljer, som illustrerer perspektivet:

I Dourish's perspektiv omfatter operationalisering af kontekst, at man i situationen let kan kontekstualisere den information, man måtte finde af relevans. Denne undersøgelse var ikke designet til at belyse dette aspekt af kontekstualisering, men det bemærkes dog, at morgenkonferencerne gjorde det muligt for lægerne - gennem dialog - at foretage en meget rig kontekstualisering af klinisk information. Formodentlig langt rigere, end hvis de skulle have tilegnet sig den kontekstuelle information fra afdelingens kliniske informationssystemer.

I forbindelse med fokusgruppeinterview opstod der, som anført, diskussioner om, hvilke supplerende oplysninger, der er relevante i hvilke situationer. Disse diskussioner illustrerede med tydelighed, hvordan de deltagende læger opfattede kontekstualitet som situationel, idet det flere gange blev anført, at en given klinisk oplysnings vægt og relevans kan være helt afhængig af situationen. Den kan således i nogle situationer være helt underordnet, og i andre være af afgørende betydning.

Den "spørgen ind til" omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger var produceret, som blev registreret både under observationer og fokusgruppeinterview, demonstrerede, at kontekst er bestemmende for, hvad der yderligere kontekstualiseres, som er bestemmende for, hvad der yderligere

kontekstualiseres, som er bestemmende for... Anskuet således, kan kontekstualisering opfattes som en (ubegrænset) rekursiv funktionalitet - jf. evt. Figur 11, side 59.

8.2.4. Konklusion

Kontekstuel klinisk information, som den opfattes i Dey's perspektiv - produktionskontekstuel klinisk information - udgør en beskrivelse af omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger er blevet produceret. Det drejer sig om meget heterogen information med dårligt afgrænsbare udfaldsrum, udefinerede værdisæt og en vanskeligt modellerbar struktur.

Undersøgelsen har påvist, at produktionskontekstuel klinisk information er essentiel for lægers kliniske arbejde, idet den anvendes til i konkrete situationer at vurdere kliniske oplysningers vægt og relevans.

Dels på grund af den vanskeligt operationaliserbare struktur, dels på grund af den potentielle mængde og dels på grund af vanskeligheden med målrettet tilvejebringelse udgør det et betydeligt problem at formulere og udveksle produktionskontekstuel klinisk information.

8.3. *Kontekstuel klinisk information i Dourish's perspektiv⁸*

I den opfattelse af kontekst, der her er beskrevet som Dourish's perspektiv, er det et centralt aspekt, at kontekst ikke er forudbestemt, men skabes af aktøren i situationen. Hvor Dey's perspektiv tilstræber at løse et generaliseret problem med at repræsentere og udveksle kontekstuel information, tilstræber Dourish's perspektiv at løse et situationelt problem med at understøtte aktørens kontekstualisering.

Årtiers udvikling af sundheds-it har været baseret på en opfattelse af kontekstuel klinisk information ud fra Dey's perspektiv. Det har derfor været af interesse at overveje, hvad en kontekstopfattelse i Dourish's perspektiv kan bidrage med, herunder i dette perspektiv at belyse forskningsspørgsmålene:

- Hvilken betydning har kontekstuel klinisk information for dagligt klinisk arbejde?
- I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte klinisk ræsonnement?

Anskuet i Dourish's perspektiv bliver noget kontekst i kraft af, at en aktør i situationen tillægger det rollen som kontekst.

Something is context because of the way it is used in interpretation, not due to its inherent properties[38].

⁸ Dette delstudie er desuden beskrevet i Bilag 4, der indgår i litteraturlisten som [13].

Kontekst opstår således af aktørens (måske implicite) opfattelse af, hvad der er relevant i situationen. I Dourish's perspektiv kan forskningsspørgsmålene derfor omformuleres:

I Dourish's perspektiv er spørgsmålet om kontekstuel klinisk informations betydning i sig selv uinteressant: kontekstuel klinisk information er det informatiske fundament for klinisk arbejde. Mere interessant er, hvordan kontekstualiseringen foregår, og om der i det kontekstualiserede er klasser af information, som skiller sig ud - fx. ved at have en særlig (kvantitativ eller kvalitativ) betydning. På samme måde bliver i Dourish's perspektiv spørgsmål om operationalisering af kontekstuel klinisk information til spørgsmål om, i hvilket omfang det er muligt at understøtte kontekstualiseringen.

Anskuet i Dourish's perspektiv udtrykkes forskningsspørgsmålene således:

- Hvordan foregår lægers kontekstualisering?
- Kan der identificeres mønstre i kontekstualiseringen?
- I hvilket omfang kan kontekstualiseringen understøttes?

Mens der, som anført i afsnit 7.3.6, side 38, ikke foreligger undersøgelser, hvor man med udgangspunkt i lægers faktiske tilegnelse af klinisk information har forsøgt at kortlægge deres klinisk-logiske informationsstruktur, har Kannampallil et al. [61] demonstreret, hvordan en konkret journal (suboptimalt) understøttede lægernes kontekstualisering af kliniske oplysninger. Fra det studie konkluderes:

A process of local optimization drove the information seeking process: physicians utilized information that maximized their information gain even though it required significantly more cognitive effort. [61]

Det var på dette grundlag en nærliggende tanke, at man kan understøtte lægers kontekstualisering ved at bygge sundheds-it, som præsenterer kliniske oplysninger i en form, som (bedre) matcher lægers klinisk-logiske informationsstruktur.

Derfor blev det nedenfor beskrevne feltstudie udført med henblik på at besvare en række successive spørgsmål:

- Er det muligt at afdække og beskrive en læges klinisk-logiske informationsstruktur - den struktur, hvori lægen in-vivo samler oplysningerne om en given patient?
- Kan man beskrive en relation mellem klinisk-logisk informationsstruktur og den struktur, som anvendes i et informationssystem?
- Findes der generelle klinisk-logiske informationsstrukturer - dvs. strukturer, som er fælles for læger?
- Kan sådanne udnyttes konstruktivt til at understøtte kontekstualisering?

8.3.1. Materiale og metoder

Med henblik på at afdække, hvordan læger kontekstualiserer klinisk information, fulgte jeg otte læger på stuegang. Studiet blev udført på medicinsk afdeling, Frederiksberg Hospital ⁹, halvdelen i november 2012, resten i maj 2013.

Da det overordnede emne var kontekstualisering, fokuserede undersøgelsen på en for læger almindelig situation, hvor det at skabe meningsfuld forståelse af forhold og situationer er centralt, og hvor det er let at studere lægens kontekstualiseringsproces. Jeg valgte at observere den situation, hvor en erfaren læge gennemgår de patienter, som er indlagt indenfor det sidste døgn. Situationen udmærker sig ved, at lægen ikke - eller kun helt overfladisk - kender patienten, og at der i situationen foreligger en lang række dokumenterede oplysninger, som lægen kan vælge at kontekstualisere.

De deltagende læger blev ikke udvalgt efter andre kriterier end, at de udførte den ovennævnte arbejdsgang, og at de var villige til at deltage i video-understøttet observation. De var informerede om, at formålet med undersøgelsen var en kortlægning af, hvordan de tilegnede sig kliniske oplysninger. Oplysningerne hidrørte fra de journaler, som lægerne - som del af dagens arbejde - skulle gennemgå, og der var således ikke opstillet kriterier vedrørende patienternes antal eller type.

Observationerne blev udført som videounderstøttet tænke-højt-undersøgelse, som beskrevet af fx. Kushniruk et al. [91], men med en mere aktiv observatørrolle end klassisk tænke-højt-undersøgelse. Den i dette studie anvendte metode kan ansues som observation kombineret med interview. Den er følgelig blevet kaldt obser-view[92], og er blevet beskrevet som en dialog, hvor man - i forlængelse af observationen - sammen reflekterer over det observerede[92].

Formålet med observationerne var at kortlægge, hvor lægens opmærksomhed var rettet hen - hvilke kliniske oplysninger og hvilke dele af journalen var i fokus. Lægerne blev fra starten opfordret til at tænke højt, og under obser-view blev de, om nødvendigt, bedt om at forklare, hvad de gjorde.

Den journal, som anvendes på afdelingen (og i Region Hovedstaden i øvrigt) har været under udvikling i årevis og består aktuelt af både digitale og papir-baserede dele. Den har tidligere været beskrevet i forbindelse med videnskabelige arbejder; således har Bansler et al.[17] og Nøhr et al.[93] beskrevet, at regionens journal består af en række af papirbaserede og digitale dokumenter og databaser, hvis struktur er bestemt af, hvor og hvordan informationen er tilvejebragt - altså en fragmenteret og kildeorienteret samling af klinisk information.

I gennemgangen af videomaterialet blev der baggrund af lægernes udsagn foretaget en registrering af konsekutive kliniske oplysninger og journaldele - jf. eksempel i Tabel 13, side 67. De kliniske

⁹ Betegnelsen Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler er udtryk for ét hospital på to matrikler. Hospitalet er et af Region Hovedstadens fire akuthospitaler og betjener 416.000 borgere i Københavns og Frederiksberg Kommuner. Hospitalet er et universitetshospital og er akkrediteret efter internationale standarder og Den Danske Kvalitetsmodel.

oplysninger, som en læge således beskrev i forbindelse med gennemgangen af en enkelt patient, blev afbildet i form af en mindmap - jf. eksempel i Figur 13, side 70.

8.3.2. Resultater

Studiet omfattede obser-views med i alt otte læger, som kontekstualiserede information om 36 patienter, hvilket resulterede i 10 timers video-optagelse.

8.3.2.1. Journalen og lægernes anvendelse af den

Journalen var - som beskrevet i tidligere arbejder - fragmenteret og kildeorienteret. De deltagende læger blev observeret at kontekstualisere information fra de kilder, som er anført i Tabel 11. De anførte journaldele udgjorde åbenlyst kun et udsnit af den samlede journal.

Tabel 11. Anvendte kilder

Digitale	Papirbaserede	Dialog
Oversigtstavle	Lægenotater (kontinuationer)	Dialog med klinisk mikrobiolog
Lægenotater (kontinuationer)	Mikrobiologiske prøvesvar	Røntgenkonference
Medicinliste	EKG	Dialog med sygeplejerske
Mikrobiologiske prøvesvar	EWS-skema	Dialog med patient
Biokemiske prøvesvar	Sygeplejenotater	Dialog med kollega
Billeddiagnostisk system		
Telemetri, real-time		
Telemetri, trend analyse		

Overordnet udførte alle deltagende læger gennemgang af en patient på samme måde: Lægen læste de basale oplysninger på oversigtstavlen, hentede den papirbaserede dokumentation, loggede ind i det digitale informationssystem, og udførte en omfattende gennemgang af de forskellige kilde-sektioner. Efter en gennemgang af sygeplejenotaterne og/eller en dialog med den ansvarlige sygeplejerske, havde lægen en samtale med - og foretog en klinisk undersøgelse af - patienten. I det omfang lægen anså det nødvendigt, blev de indsamlede oplysninger suppleret ved yderligere gennemgang af journalens forskellige dele og eventuel dialog med eksterne specialister. Endelig orienterede lægen mundtligt den ansvarlige sygeplejerske om fattede beslutninger, som desuden blev dokumenteret - dels gennem direkte interaktion med de digitale journaldele, dels gennem diktat af et journalnotat (en kontinuation).

De oplysninger, som lægerne i dette studie kontekstualiserede, stammede fra 36 patienter. Udover hvad lægerne udtrykte i tænke-højt-undersøgelsen, blev der ikke registreret oplysninger om patienterne. På dette grundlag kan de 36 patienter karakteriseres, som angivet i Tabel 12:

Tabel 12. Patienterne

		De fem mest nævnte diagnoser
Antal patienter	36	Demens
Mænd / kvinder	14 / 22	Diabetes
Alder, gennemsnit	70,5 år	Pneumoni
Diagnoser, gennemsnit	3,6	Alkohol-misbrug
		Diarré

I langt de fleste tilfælde gennemgik lægerne én journaldel ad gangen - altid startende med oversigtstavlen og continuationerne. Tidsmåling og evaluering af journalens usability var ikke en del af dette studie, men det var åbenlyst, at lægernes anvendelse af journalen ikke er uproblematisk. Således blev der i studiet observeret eksempler på

- tidskrævende login for at få adgang til den digitale journal
- tab af forbindelse til digital journaldel med krav om fornyet login
- krav om repeteret angivelse af patientdata (datalogisk kontekst) ved skift mellem digitale journaldele. Dette ofte efterfulgt af tidskrævende fremfindning af journaldelens oplysninger om den aktuelle patient.

Der blev observeret adskillige situationer, hvor skiftet mellem forskellige dele af journalen gav anledning til spildtid, og det var i disse situationer tydeligt, at interaktionen med de digitale systemer og den påtvungne spildtid stressede lægerne. Det skal i den forbindelse også nævnes, at samtlige observerede journalgennemgange foregik ved arbejdsstationer med en enkelt skærm, og det var således kun muligt for lægen at navigere og se én digital journaldel ad gangen.

8.3.2.2. Lægernes kontekstualisering af klinisk information

Under gennemgang af en patient skiftede lægens opmærksomhed fra emne til emne. Med den video-understøttede obser-view-metode var det muligt at registrere disse opmærksomhedsskift som en sekvens af emner, udtrykt med lægens egne ord. Det var desuden muligt samtidigt at registrere den kilde til information, hvorfra lægen kontekstualiserede oplysningerne. Et stykke af en sådan sekvens er vist i Tabel 13:

Tabel 13. Fokus-kilde-sekvens (eksempel fra patient #008¹⁰)

Tid	MikroBio	KlinKem	EWS-skema
05:20	(åbner system)		
06:00	venuler		

¹⁰ Kontekstualiseringen af Patient #008 er anvendt som gennemgående eksempel i beskrivelsen af dette studie. Dette fordi kontekstualiseringsforløbet er typisk for de observerede patienter med den undtagelse, at det er mere overskueligt, fordi patient #008 kun har en enkelt problemstilling, og i øvrigt er helt rask. Deri adskilte hun sig fra de fleste patienter, som havde flere konkurrerende lidelser og et mere kompliceret kontekstualiseringsforløb.

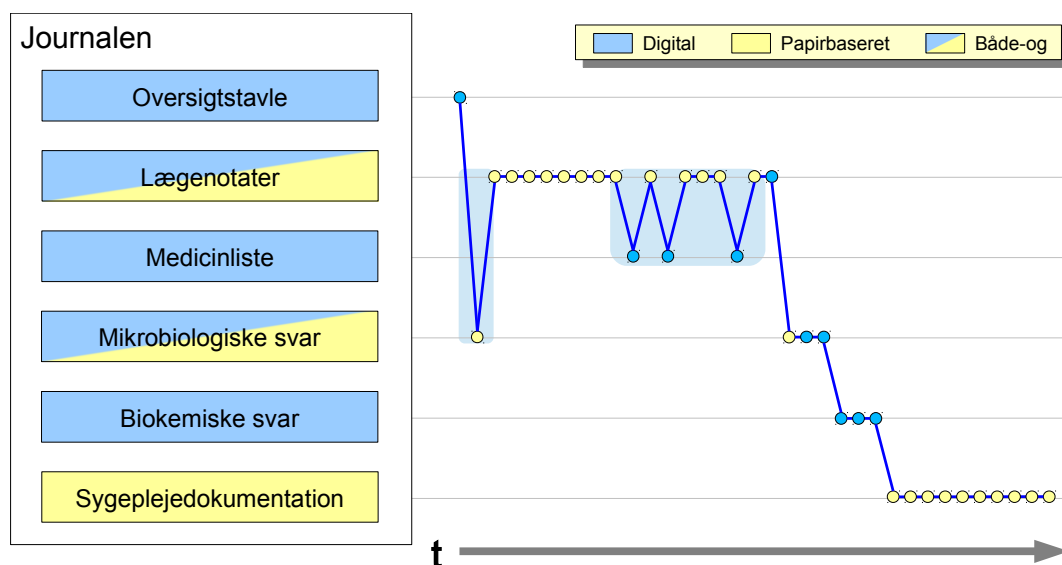
Tid	MikroBio	KlinKem	EWS-skema
	afføringsprøver		
06:10	clostridier		
	clostridie-prøver, ikke svar		
06:43	venuler er foreløbigt negative		
06:50	(lukker system)	(åbner system)	
07:23		levertal	
07:51		leukocytter tidligere lille fald	
		leukocytter stigende	
08:02		CRP ikke faldende	
		ikke overbevisende effekt af behandling	
08:18			"værdier", henter sgpl-papirer
08:49			feber (temperatur) svingende
			ikke overbevisende effekt af behandling
09:04			EWS (vitale værdier) OK

Tabel 13 viser som eksempel en sekvens på knap fire minutter hvor en læge kontekstualiserer kliniske oplysninger vedrørende en patient med gastroenterit. Vandret er vist de informationskilder, som lægen benyttede i dette tidsrum, lodret vises fortløbende tid. I skemaet er anført de emner, som lægen gav udtryk for at have opmærksomheden henledt på - diagnoser, medicin, organsystemer, interventioner, mm. Registrerede emner er markeret fed blå.

Som anført var der en tydelig tendens til, at de observerede læger "læste journalen" på en kildeorienteret måde - fx. continuationer, medicinliste, blodprøve-svar, mikrobiologi-svar, røntgen-svar, sygeplejenotater. Rækkefølgen, hvori disse journaldele blev anvendt, varierede lidt, men det overordnede mønster med kildeorienteret "blok-læsning" var tydeligt ved alle patienter.

Nogle læger førte undervejs en håndskrevet liste over emner, som for den aktuelle patient skulle belyses nærmere, eller som krævede en form for beslutning; andre holdt oplysningerne i hukommelsen. Der blev observeret eksempler på, at emner blev glemt undervejs.

Ved at plote registrerede emner over tid mod journalens dele var det muligt at afbilde lægens "vej gennem journalen":

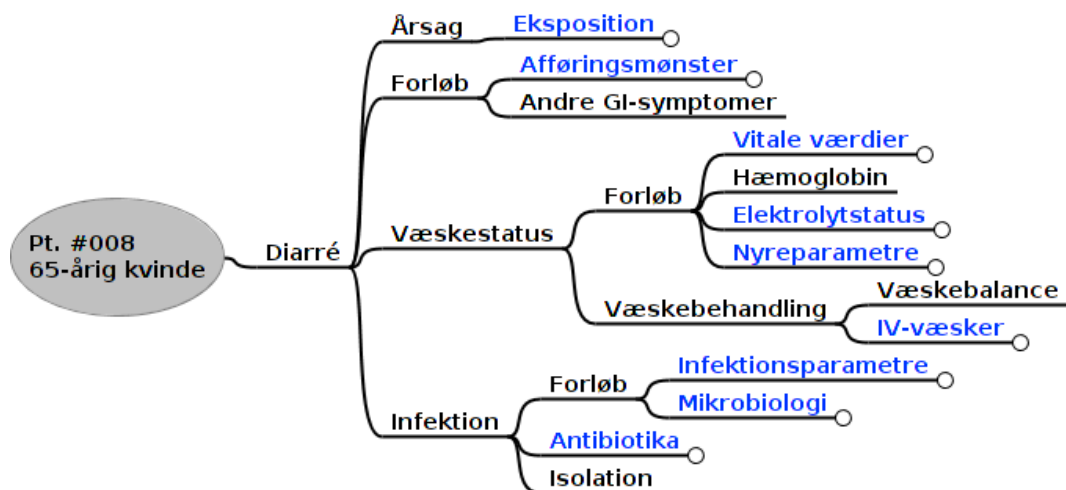


Figur 12. Kontekstualisering anskuet i forhold til journalens struktur (eksempel fra patient #008). Hvert punkt er et registreret emne. Split-attention (omtalt senere) er markeret med lys-blå baggrund.

Figur 12 viser, hvordan en læge over tid benytter en række af journalens dele til at kontekstualisere kliniske oplysninger om en patient. Hvert punkt repræsenterer et registreret emne (jf. Tabel 13). Figuren demonstrerer, hvordan lægen overordnet tilgår journalens dele sekventielt, men viser også eksempler på, at lægen skifter frem og tilbage mellem journaldele.

8.3.2.3. Den klinisk-logiske informationsstruktur

Ved at samle alle emner, som over tid var registreret i forbindelse med gennemgang af en patient, var det muligt at tegne et billede - en mindmap - af den informationsstruktur, hvori lægen havde samlet den kontekstuelle information. Denne struktur blev opfattet som lægens klinisk-logiske informationsstruktur for den givne patient. Et eksempel er vist som Figur 13:



Figur 13. Klinisk-logisk informationsstruktur (eksempel fra patient #008). Flere knuder (fx. Eksposition, Vitale værdier) har yderligere underliggende knuder, men er her vist som kollaberede og farvet blå.

Figur 13 viser et eksempel på kliniske oplysninger i en klinisk-logisk struktur. Patienten i eksemplet har (atypisk!) kun én diagnose og oplysningerne har derfor kunnet ordnes i en ganske simpel struktur. Eksemplet er yderligere forsimplet ved, at nogle af træstrukturens knuder er vist kollaberede - således er 22 terminale knuder her kun symboliseret ved mere overordnede knuder. I Bilag 5 er vist den fuldt udfoldede struktur for denne patient sammen med nogle yderligere eksempler på klinisk-logisk informationsstruktur fra dette studie.

Kontekstualisering af oplysninger var hos nogle af patienterne mere kompleks, som illustreret i Eksempel 9:

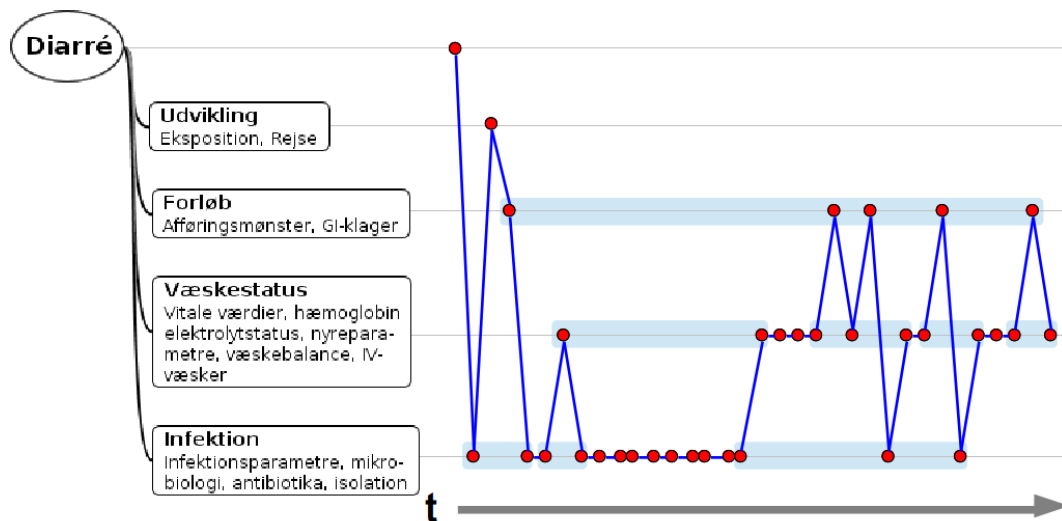
Eksempel 9. Kompleks kontekstualisering (eksempel fra patient #091)

90-årig kvinde 1) er bevidsthedspåvirket, 2) har lavt blodtryk og påskyndet puls. Lægen overvejer om patienten 3) har sepsis og/eller 4) er dehydreret. De fire oplysninger udgør gensidigt kontekst for hinanden, idet:

- påvirket bevidsthed kan være forårsaget af sepsis, dehydrering eller lavt blodtryk
- dehydrering kan være en følge af påvirket bevidsthedsniveau eller sepsis
- lavt blodtryk og påskyndet puls kan være en følge af sepsis eller dehydrering

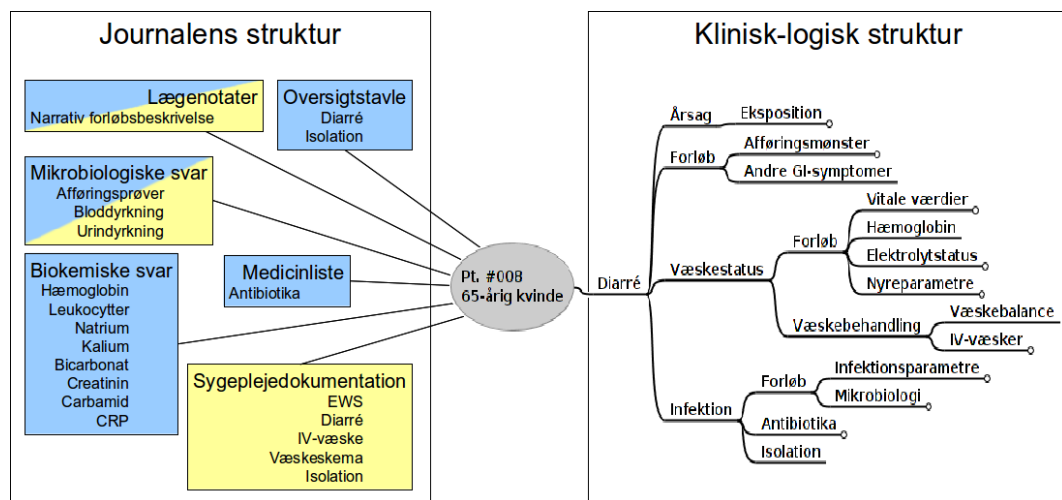
8.3.2.4. Informationsstruktur - i journalen og hos lægen

Hvor Figur 12, side 69, illustrerede, hvordan lægers kontekstualisering over tid relaterer sig til forskellige strukturelle dele af journalen, er det på nedenstående Figur 14 illustreret, hvordan samme kontekstualisering relaterer sig til forskellige dele af lægens klinisk-logiske informationsstruktur:



Figur 14. Kontekstualisering anskuet i forhold til den klinisk-logiske informationsstruktur (eksempel fra patient #008). Hvert punkt er et registreret emne. Split-attention (omtalt senere) er markeret med lys-blå baggrund.

På Figur 14 er (forsimplt) afbildet den informationsstruktur, som mere detaljeret blev vist i Figur 13. Figur 14 viser hvordan lægens opmærksomhed under gennemgang af journalen skifter mellem forskellige overordnede dele af den klinisk-logiske informationsstruktur.



Figur 15. To forskellige informationsstrukturer

Man kan sammenligne de to informationsstrukturer - journalens og den klinisk-logiske. Stadig med patient #008 som eksempel er en sådan sammenligning illustreret på Figur 15, der både viser den struktur, hvori journalen blev "læst" (venstre side) og den klinisk-logiske struktur, hvori lægen kontekstualiserede de kliniske oplysninger (højre side). Som det fremgår af illustrationen, er der åbenlys forskel på de to informationsstrukturer, og eksemplet er typisk for observationerne, hvor ingen kontekstualisering skete i henhold til journalens informationsstruktur.

8.3.2.5. Findes der generelle klinisk-logiske informationsstrukturer?

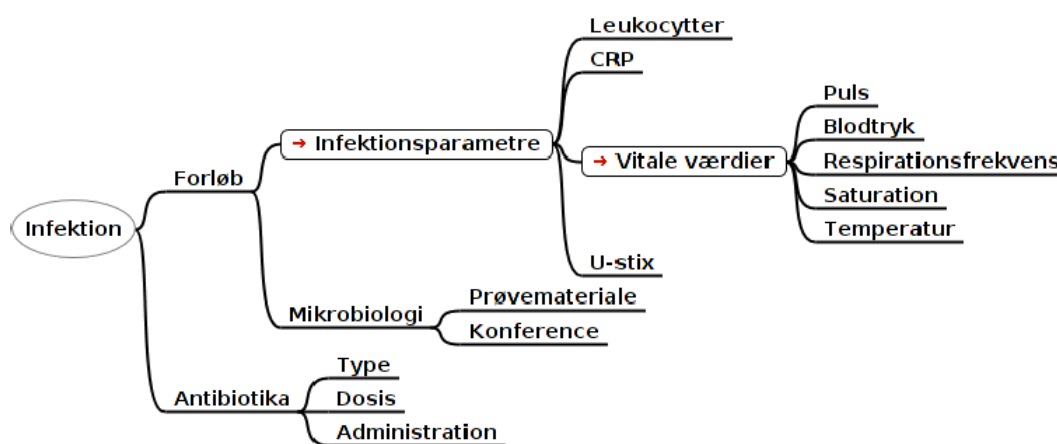
Med henblik på undersøge om klinisk information i højere grad kan gøres tilgængelig på en måde, der modsvarer den klinisk-logiske informationsstruktur, blev det forsøgt at identificere mønstre i de oplysninger, som lægerne havde kontekstualiseret.

Måden, hvorpå studiet var designet, gjorde, at de indgående patienter ¹¹ var uselektede, og derfor ikke sammenlignelige. Alligevel var det muligt på tværs af læger og patienter at identificere blokke af oplysninger, som i henhold til de observerede klinisk-logiske informationsstrukturer med fordel burde kunne kontekstualiseres i sammenhæng.

Tabel 14. Eksempler på identificerede kontekstualiseringsblokke

KOL, forløb	Infektion
Vitale værdier	Ventilation
Væskestatus	Ekspektoration
Infektionsparametre	Kardiel arytmi

I Bilag 6 er vist eksempler på sådanne kontekstualiseringsblokke. De er indsamlet på tværs af læger og patienter - dvs. de udgør oplysninger, som flere læger havde kontekstualiseret i sammenhæng. Disse blokke opfattes her som kontekstualiseringens byggesten - de oplysninger, som en læge - med opmærksomheden henledt på et givet emne - med stor sandsynlighed vil kontekstualisere i sammenhæng.



Figur 16. Kontekstualiserede oplysninger ved infektion

Figur 16 illustrerer denne opfattelse af byggesten og kontekstualisering: For en række af de indgående patienter, var infektion en problematik, som lægerne forholdt sig til - hvad enten patienten havde lungebetændelse, gastroenterit, erysipelas, pankreatit, mm. Det var et gentaget mønster, at

¹¹ Når der her anvendes udtrykket "indgående patienter" skal det understreges, at der hermed menes de patienter, som var genstand for de observerede lægers kontekstualisering. Observation af patienter har ikke været en del af denne undersøgelse.

lægerne dels kontekstualiserede oplysninger, som beskrev infektionens forløb - infektionsparametre og evt. mikrobiologiske fund - og behandlingen med antibiotika. Lægernes interesse for infektionsparametre var ikke begrænset til patienter med kendt infektion - infektionsparametre var noget som i en eller anden udstrækning indgik i kontekstualiseringen for hovedparten af patienter. I en lang række sammenhænge, men altså også som en del af infektionsparametre, blev vitale værdier kontekstualiseret.

8.3.3. Diskussion

8.3.3.1. Obser-view som metode

I dette delstudie var formålet at undersøge, hvilke oplysninger lægerne kontekstualiserede, og hvor de hentede dem. Anskuet som en usability-undersøgelse af journalen syntes det umiddelbart nærliggende valg af metode at være videounderstøttet tænke-højt-undersøgelse, som beskrevet af Kushniruk et al. [91] og udført i flere arbejder, fx. [51,56,61].

Imidlertid har Patel et al.[52] beskrevet, hvordan klassisk tænke-højt-undersøgelse anvendt til at vurdere lægers måde at tænke på har resulteret i utilstrækkelige observationer:

When attempting to identify the directionality of reasoning of the subjects, we found that we were unable to use the straightforward problem-solving paradigm because standard think-aloud techniques yielded extremely sparse protocols.[52]

Der blev derfor valgt en ikke-klassisk variant af tænke-højt-undersøgelse, nemlig obser-view, der af Kragelund[92] er beskrevet som en kombination af observation og interview:

Obser-view is understood to mean a dialogue between research participant and researcher in which they reflect on experiences they have had during the researcher's observation of the participant[92].

Denne metode kan opfattes som en tænke-højt-undersøgelse, hvor observatøren har en mere aktiv rolle - det, som Hertzum et al.[94] har beskrevet som "relaxed thinking aloud":

Relaxed thinking aloud: Participants performed the tasks while thinking out loud and the experimenter intervened with questions asking participants for explanations and comments. This condition ... corresponds to how thinking aloud is commonly employed in the context of usability evaluation. [94]

Hertzum et al. beskriver, hvordan denne metode lægger større beslag på observandens mentale kapacitet, og hvordan observatøren gennem sin påvirkning ændrer det observerede:

The relaxed approach to thinking aloud threatens the validity of the method and indicates that this approach, common in practical usability evaluation, may not be the authoritative yardstick it is often assumed to be. [94]

Der er ved tænke-højt-undersøgelse altid den usikkerhed, at observanden kun ekspliciterer nogle aspekter, og måske mest sådanne, som i særlig grad fylder i observandens bevidsthed - fx. det svære, det anderledes. Desuden er der - jf. ovenstående citat - ingen tvivl om, at min aktive interaktion med observanderne har påvirket observationerne - spørgsmålet er i højere grad, i hvilken retning observationerne er blevet forskudt. Der er tre væsentlige årsager til at antage, at den bias, jeg har påført observationerne, tenderer mod, at der registreres flere og mere detaljerede kliniske oplysninger:

- I modsætning til en række laboratorieundersøgelser af lægers kognitive processer, fx. [52,56,95] er der her tale om et in-vivo studie. De kliniske oplysninger, som lægerne kontekstualiserede, var ikke baseret på opdigtede eller udvalgte cases, men dannede grundlag for reelle beslutninger vedrørende rigtige patienter. Der er således rimelig sikkerhed for, at lægerne ikke som konsekvens af obser-viewet har undladt væsentlig kontekstualisering.
- Den situation, som de afholdte obser-views udgjorde, lå tæt på en for læger almindelig undervisningssituation, hvor man følges med en mere erfaren kollega, som løbende gør rede for sine overvejelser. Det var en tydelig rolle, som både jeg og de observerede læger let faldt ind i - det skete således flere gange, at jeg fik forklaret generelle farmakologiske og patologiske mekanismer, som jeg ikke havde spurgt ind til. Det er muligt - måske endda sandsynligt - at lægerne på kanten af en underviser-rolle har ønsket at demonstrere den faglige spændvidde ved at inddrage information og uddybe aspekter, som de normalt ville behandle mere overfladisk.
- Og endelig skal det bemærkes, at jeg selv er en erfaren læge, og at jeg derfor i obser-view-situationen har kunnet spørge ind til de anvendte oplysninger på en måde, som en lægmand ikke ville have kunnet. Dette bidrager til, at gøre det indsamlede rå-materiale mere detaljeret, men betyder også, at jeg - ved at vise min forståelse for den mentale proces - får yderligere vanskeligt ved ikke at påvirke situationen.

Sammenfattende er det min oplevelse, at video-understøttet obser-view af lægers anvendelse af journalen er en metode, som er velegnet til kortlægning af, hvilke oplysninger læger kontekstualiserer, omend man skal være opmærksom på, at metoden rummer et stort potentiale for observatørafhængighed, og at resultatet afhænger af observatørens kendskab til domænet.

8.3.3.2. Den registrerede kontekstuelle information

Sammenlignet med registreringsmetoden anvendt i Bispebjerg-studiet (afsnit 8.2, side 50) var to forhold bemærkelsesværdige: Produktionskontekstuel klinisk information havde en langt mindre fremtrædende rolle, og der blev observeret kontekstuel information med en højere kompleksitetsgrad. Der er formodentlig flere årsager hertil, men den mest betydningsfulde årsag anses at være den ændrede situation - både i forhold til de observerede læger og til observationsmetoden:

I Bispebjerg-studiet optrådte den observerbare kontekstuelle information som dialog; omstændigheder vedrørende de enkelte oplysninger var ikke nødvendigvis åbenlyse, og blev derfor ofte eksplicit efterspurgt. Dette i modsætning til det aktuelle delstudie, hvor den observerbare kontekstuelle information optrådte som monolog på grundlag af et journalmateriale med alle de metadata og kildehenførbare oplysninger, som dette indebærer. Denne forskel antages at være årsagen til, at produktionskontekstuel klinisk information næsten ikke optrådte i dette studie, og da hovedsageligt som et spørgsmål om, hvornår prøver var taget og hvornår svar var ankommet.

Desuden var registreringen af kontekstuel information i Bispebjerg-studiet baseret på sammenhængen mellem sundhedsaktivitet og kontekstuel klinisk information, og selve registreringsmetoden var derfor ikke velegnet til at afdække komplekse kontekstuelle relationer - fx. af den type, som er anført i Eksempel 9, side 70, og som var tydelige under anvendelse af obser-view.

8.3.3.3. Mindmapping som metode

Det materiale, som blev indsamlet med obser-view, blev efterfølgende behandlet dels med en ekstraktion af lægernes ekspliciterede fokuspunkter, dels med en optegning af oplysningerne i en mindmap.

Ekstraktionen foregik som illustreret i Tabel 13, side 67 - dvs. de fokuspunkter, som lægen nævnte blev registreret under anvendelse af lægens egne ord. I takt med ekstraktionen blev fokuspunkterne indført i en mindmap, som således udviklede sig løbende. Strukturen i mindmappen blev skabt som funktion af flere faktorer:

- Den helt overordnede struktur var givet af patientens kendte eller formodede diagnoser/problemstillinger, som tydeligt udgjorde overskrifterne for lægens arbejde.
- I flere tilfælde var strukturen åbenlys selvom lægen ikke ekspliciterede den. fx. hos en patient (Patient #002) med svær demens og lungebetændelse blev information om manglende sprog og fejlsynkning grupperet under demens, og information om arteriepunktur og behov for sugning blev grupperet under lungebetændelse.
- Lægerne anførte undervejs som en del af dialogen, hvordan de betragtede informationen. Et udsagn som fx. "... og når man ser på forløbet ..." samtidigt med, at der er fokus på infektionsparametre, er taget til indtægt for at mappe infektionsparametre under forløb.
- I en række tilfælde var den gruppering af oplysninger, som lægen anførte, en følge af obser-viewets spørgsmål. fx. en dialog som: "Og her ser du på elektrolytterne?", "Ja og på nyreparametrene." gav i analysefasen anledning til en gruppering, hvor elektrolytstatus blev adskilt fra nyreparametre.
- En del struktur har jeg selv tilføjet på grundlag af mit kendskab til det sundhedsfaglige domæne.

- Endelig var der eksempler på kontekstualisering, som ikke kunne indpasses i en struktur baseret på patientorienterede problemstillinger, fordi de blev udført som del af lægernes generelle kvalitetssikring. Den slags kontekstualisering optrådte efter udsagn, som fx. "Og så tjekker jeg altid lige op på deres medicin...", eller "... og så ser jeg, om der ellers er kommet nogle blodprøver...".

Som det fremgår af de ovenstående punkter, har jeg både som observatør og analysator udøvet indflydelse på den afbildede klinisk-logiske informationsstruktur. Og selvom jeg undervejs har været opmærksom på at undgå bias og har bestræbt mig på at registrere de kontekstualiserede emner ordret, er det relevant at rejse spørgsmålet om, hvor meget af den fundne informationsstruktur som faktisk er den observerede læges. Denne svaghed ved undersøgelsen burde have været imødegået ved en form for kvalitetskontrol - fx. ved at lade den observerede læge forholde sig til den fundne informationsstruktur eller ved at lade yderligere bedømmere foretage en parallel analyse af videomaterialet. Men selv i lyset af observatør-bias er der ingen tvivl om, at lægernes klinisk-logiske informationsstrukturer er klart afvigende fra strukturen af den anvendte journal.

8.3.3.4. Hvilken betydning har forskelle i informationsstruktur?

Det blev i studiet bemærket, at der var en tydelig tendens til, at lægerne "læste journalen" på en kildeorienteret måde - én journaldel ad gangen. Det er muligvis begrundet i professionel tradition, og det forekommer i høj grad hensigtsmæssigt i et tidsorienteret perspektiv, når man - som i dette studie - anvender en journal, hvor skift mellem journaldele medfører spildtid og udløser stress. Set i det lys, er observationen helt i overensstemmelse med observationer gjort af Kannampallil et al. [61], som bemærker, at:

The information seeking process was driven by the socio-technical organization within the environment. [61]

Imidlertid forekommer det i et kvalitets- og sikkerhedsorienteret perspektiv mindre hensigtsmæssigt, idet den fuldstændige mangel på sammenhæng mellem journalens informationsstruktur og de i studiet fundne klinisk-logiske strukturer som konsekvens har, at lægerne under kontekstualiseringen enten skal skifte mellem flere journaldele for at få et emne belyst, eller skal holde et emne i hukommelsen indtil de relevante journaldele er gennemgået. Dette kaldes split-attention:

Split-attention occurs when persons are required to split their attention between two or more mutually dependent sources of information (e.g. text and diagram), which have been separated either spatially or temporally. [96]

Split-attention udgør en kognitiv belastning[96,97], og er beskrevet som en belastning for klinisk arbejde og en medvirkende årsag til medicinske utilsigtede hændelser[61,98].

Forekomsten af split-attention er i dette studie illustreret i Figur 12 og 14, henholdsvis side 69 og 71. Figurerne er her gentaget som miniaturer:



Figur 17. Miniaturer af foregående Figurer 12 og 14. Blå felter viser forekomsten af spatial og temporal split-attention.

Selvfølgelig må man altid forvente en vis grad af split-attention i forbindelse med kontekstualisering af information, der - som klinisk information - kan underkastes fortolkning, og hvis implikationer omfatter gensidig afhængighed. Man kunne således forvente, at lægerne med et givet klinisk emne i fokus "bladrede" frem og tilbage i journalen for at få emnet belyst. Den slags problemorienteret spatial split-attention forekom, men langt hovedparten af den observerede split-attention blev set i forbindelse med:

- kontrol af, at informationssystemets oplysninger er konsistente (spatial split-attention). Et karakteristisk eksempel er illustreret på Figur 12, side 69, hvor lægen skifter frem og tilbage mellem lægenotater og medicinliste for at kontrollere, at antibiotika-behandlingen er korrekt beskrevet. Et andet hyppigt forekommende eksempel var kontrol af konsistens mellem papirbaserede og digitale lægenotater.
- ophobning af oplysninger under sekventiel tilgang af journalen (temporal split-attention), som illustreret på Figur 14, side 71. Dette blev observeret i forbindelse med samtlige patienter.

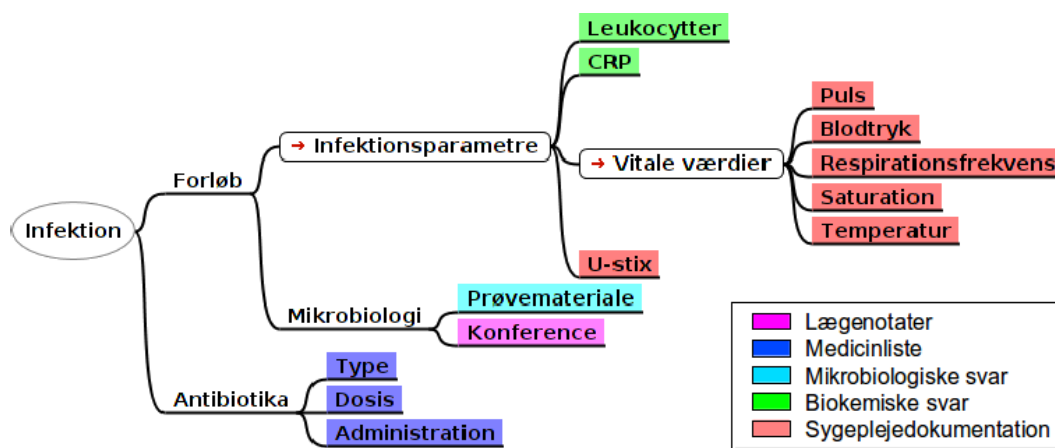
Sammenfattende er der i dette studie observeret ganske betydelig forekomst af split-attention hos lægerne. Dette ses som en potentiel risiko, og der blev i studiet faktisk observeret situationer, hvor lægerne undervejs glemte emner, som de tidligere havde anført til opfølgning. Journalens funktionalitet og struktur synes at være en meget væsentlig årsag til den observerede split-attention, og det konkluderes på dette grundlag, at den anvendte journal er suboptimal i forhold til lægers kontekstualisering af kliniske oplysninger.

8.3.3.5. Generaliserede klinisk-logiske informationsstrukturer

Påvisningen af, at journalens struktur er en væsentligt medvirkende årsag til split-attention hos lægerne, gjorde det yderligere sandsynligt, at man kan understøtte lægers kontekstualisering ved at gøre klinisk information tilgængelig i en form, der modsvarer lægernes interne strukturering af klinisk information.

Selvom studiets design ikke omfattede kriterier for hvilke patientgrupper de indgående læger beskæftigede sig med, var det muligt at identificere oplysninger, som flere læger kontekstualiserede i sammenhæng. Eksempler på sådanne kontekstualiseringsblokke er angivet i Bilag 6. Den kontekstualiseringsblok, som i studiets materiale trådte tydeligst frem, bestod af oplysninger, som vedrørte infektion - se evt. Figur 16, side 72. Mange af de indgående patienter var manifest eller mistænkt inficerede, og de deltagende læger udviste stor ensartethed i deres måde at anskue oplysningerne. Der er ingen tvivl om, at man med en lignende undersøgelse på en anden afdeling - lungemedicin, ortopædkirurgi, anæstesi - havde fundet andre kontekstualiseringsblokke, og fundene i dette studie skal derfor kun tages som eksempler på, at det er muligt at identificere og udtrykke klinisk-logiske informationsstrukturer, som i et vist omfang kan generaliseres på tværs af læger og patienter.

Nedenstående Figur 18 anskueliggør den reduktion i split-attention, som et informationssystem baseret på lægers kontekstualisering kan stille i udsigt:

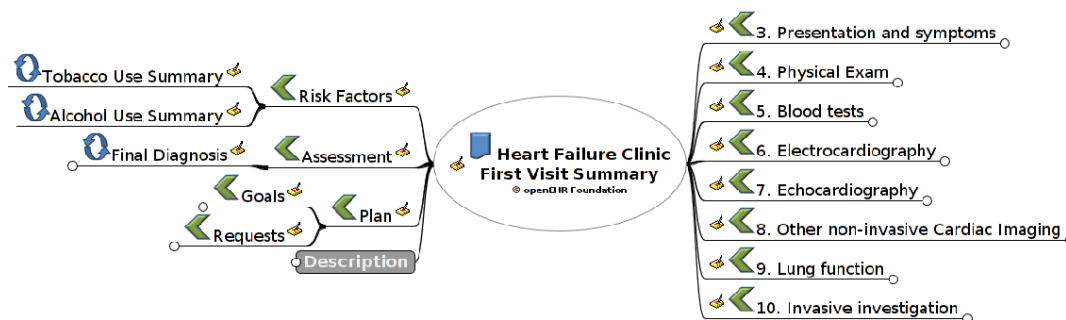


Figur 18. Journaldele med infektionsrelaterede oplysninger.

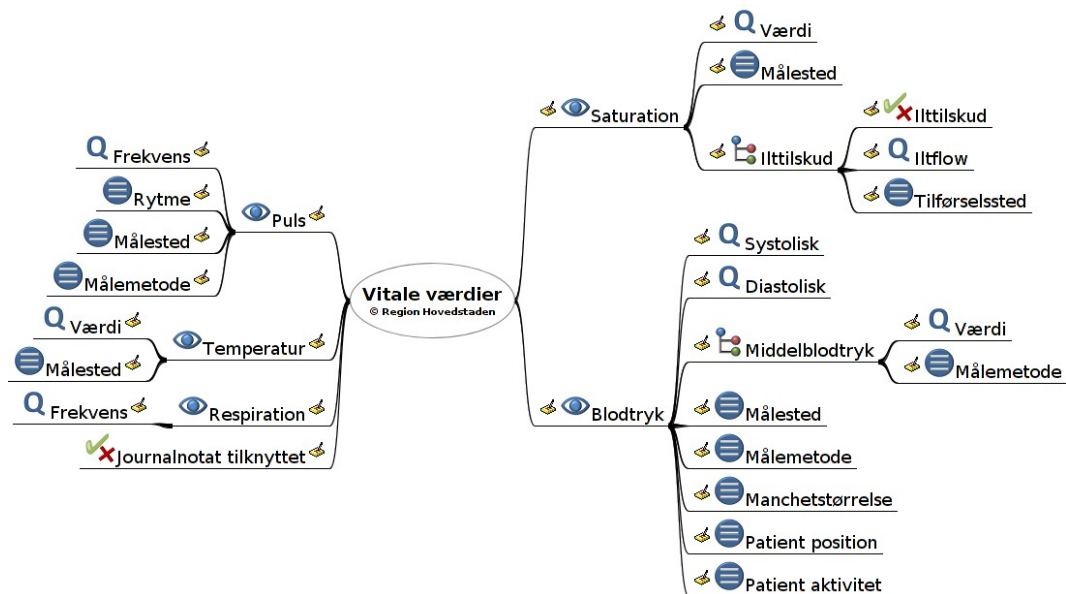
På Figur 18 er det - med udgangspunkt i den identificerede kontekstualiseringsblok vedrørende infektion - vist, hvor i den aktuelle journal man skal finde de forskellige informationer. Figuren illustrerer, at man ved at stille infektionsrelaterede oplysninger til rådighed i en samlet kontekstualiseringsblok, vil kunne spare læger for at skulle søge, finde og samle oplysningerne i op til fem forskellige journaldele.

8.3.3.6. Kontekstualiseringsblokke vs. arketyper, templates og SFI

Idéen om, at beskrive blokke af klinisk information, som har indbyrdes kognitiv sammenhæng, er ikke ny. Flere initiativer har arbejdet med konceptet - fx. openEHR's arketype-baserede templates[99], HL7's CDA-templates[100], NHS' clinical content[101] og det hjemlige SFI-arbejde[21][20]. I nedenstående Figur 19 og 20 er vist eksempler på openEHR-templates og SFI:



Figur 19. Template fra openEHR. Samler relevante data med henblik på dokumentation af initial kontakt med en patient med hjertesvigt.



Figur 20. Standarddokumentation fra Region Hovedstadens SFI. Samler relevante data med henblik på registrering af vitale værdier.

Imidlertid adskiller de kontekstualiseringsblokke, som er beskrevet i de foregående afsnit, sig fra de ovennævnte initiativer på to væsentlige punkter - måden, hvorpå de er tilvejebragt, og formålet med deres anvendelse:

- Hvor de kontekstualiseringsblokke, som er identificeret i denne afhandling, er baseret på in-vivo observation af lægers kontekstualisering, er de ovennævnte organisationers tiltag alle baseret på workshoparbejde mellem klinikere og eksperter i klinisk informationsmodellering - dvs. in-vitro. Ved at spørge klinikere om deres behov for information fremfor at observere deres anvendelse af oplysninger åbner man for, hvad der hos Goguen et al.[102] er beskrevet som say-do-problemet: at hvad informanter siger, at de gør, afviger fra, hvad de faktisk gør.
- Det er desuden karakteristisk, at klinisk indhold, som det kommer til udtryk i de ovennævnte initiativer, fortrinsvis er rettet mod det, at sundhedsaktiviteter dokumenteres - dvs. sundhedsarbejderes ud-data. Dette i modsætning til denne afhandlings kontekstualiseringsblokke, som er skabt med udgangspunkt i lægers kontekstualisering - dvs. deres ind-data.

De kontekstualiseringsblokke, som er beskrevet i denne afhandling, afviger således tydeligt fra tidligere forsøg på at beskrive blokke af kontekstuel klinisk information, der i et klinisk-logisk perspektiv har indbyrdes kognitiv sammenhæng.

8.3.4. Konklusion

Denne undersøgelse underbygger opfattelsen af, at kontekstualitet er situationel, og at kontekstuel klinisk information kan omfatte nogle meget komplekse relationer.

Undersøgelsen demonstrerer - i lighed med tidligere arbejder[60,61] - at læger optimerer deres kontekstualiseringsproces under hensyntagen til journalens informationsstruktur. Undersøgelsen påviser desuden, at denne optimering kan indebære ganske betydelig forekomst af split-attention, og det er sandsynliggjort, at man kan reducere forekomsten af split-attention ved at gøre det muligt for lægerne at tilegne sig kliniske oplysninger i en struktur, der i højere grad ligner lægernes klinisk-logiske informationsstruktur.

Der er i undersøgelsen anvendt en metode, som - med angivne justeringer - skønnes egnet til at kortlægge og generalisere klinisk-logisk informationsstruktur, og det er demonstreret, at der på tværs af læger og patienter kan identificeres blokke af kliniske oplysninger, som i et klinisk-logisk perspektiv har indbyrdes kognitiv sammenhæng. Det er sandsynliggjort, at sådanne blokke med fordel kan anvendes til at understøtte lægers kontekstualisering.

9. Diskussion

9.1. Hvad er kontekstuel klinisk information for læger? Og hvilken betydning har den for deres daglige kliniske arbejde?

På baggrund af de definitioner, der er anvendt i denne afhandling, og den opfattelse af kontekstbegrebet, der er beskrevet i afsnit 7.3.4, side 34, kan kontekstuel klinisk information beskrives som

beskrivelse af forhold og situationer, som i en given sammenhæng relateres til en enkelt person, og som bidrager til meningsfuld forståelse af dennes helbred, behandling eller pleje

Som det fremgår af beskrivelsen af situationel og organisatorisk/faglig kontekst i afsnit 7.3.5, side 35, indgår kontekst med vægt i sundhedsarbejde. Meget af denne kontekst vedrører generelle forhold; kun en mindre del relateres til den enkelte patient og falder dermed ind under den ovenstående opfattelse af kontekstuel klinisk information.

Det har været et væsentligt formål med studiet at afdække, hvad der i praksis udgør den kontekstuelle information. De tre studier gengivet i kapitel 8, side 41 ff, tegner tilsammen et billede af kontekstuel klinisk information med en produktionskontekstuel delmængde:

- kontekstuel klinisk information udgøres i stort omfang af oplysninger, som lægerne anvender til at danne sig et billede af patienten - vurderinger, observationer, ordinationer og beskrivelse af interventioner, som beskrevet i Tabel 1, side 24. Denne anvendelse er demonstreret i Frederiksberg-studiets illustrationer af klinisk-logisk informationsstruktur (se Figur 13, side 70, og Bilag 5).
- produktionskontekstuel klinisk information er den delmængde, som beskriver omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger er tilvejebragt, og som lægerne anvender for at vurdere oplysningernes relevans, vægt og troværdighed. Dette er illustreret med eksemplerne 2, 4 og 5, side 49f, og mere udførligt beskrevet i Bispebjerg-studiets afgrænsning af produktionskontekstuel klinisk information i afsnit 8.2, side 50.

Man kan sige, at kontekstuel klinisk information tegner billedet af patienten, og den produktionskontekstuelle delmængde bestemmer, hvor klart og entydigt billedet kan blive. Uanset hvilket af de beskrevne kontekstperspektiver, man anvender, er kontekstuel klinisk information essentiel for lægers daglige arbejde.

Kontekstuel klinisk information optræder med grader af kompleksitet spændende fra det simple til det meget komplekse. Simple kontekstuelle relationer mellem kliniske oplysninger er illustreret på Figur 13, side 70, mens nogle mere komplekse relationer er illustreret i Eksempel 9 på side 70.

Også for den produktionskontekstuelle delmængde er der observeret både simple kontekstuelle relationer, som illustreret i Tabel 10, side 58, og mere komplekse relationer, som illustreret i Figur 11, side 59.

Udover kompleksiteten i, hvordan kontekstuelle oplysninger indbyrdes er relaterede, er nogle af oplysningerne i sig selv vanskeligt strukturerbare, jf. afsnit 8.2.3.2, side 57. De kontekstualiserede oplysninger er meget forskelligartede, ofte kvalitative, og ofte med dårligt afgrænsede udfaldsrum. Disse karakteristika er i dette studie strengt taget kun demonstreret for produktionskontekstuel klinisk information, men lader sig dog med eksempler fra den kliniske hverdag let generalisere til den samlede mængde af kontekstuel klinisk information.

9.2. I hvilket omfang kan kontekstuel klinisk information operationaliseres med henblik på at understøtte lægers kliniske ræsonnement?

Operationalisering af kontekstuel klinisk information omfatter to forskellige aspekter: et distributivt aspekt, som vedrører opsamling, udveksling og gengivelse af oplysninger, og et prospektivt aspekt, som vedrører forudsigelse af, hvilke oplysninger vil blive kontekstualiseret.

9.2.1. Det distributive aspekt

At opsamle, udveksle og gengive klinisk information - det distributive aspekt - udgør den grundlæggende ambition for årtiers sundhedsinformatiske udvikling. Operationalisering består - som anført i SemanticHealth-rapporten[4] - i at anvende standardiserede modeller og terminologier.

Helt generelt er dette en udfordring, hvilket illustreres af de mangfoldige tiltag for at standardisere klinisk information (HL7, openEHR, 13606, SnomedCT, ICD10, etc.), er påpeget i adskillige arbejder - fx. [5-8,37,38] - og udtrykkes tydeligt af Rector:

The clinical notes expressed in natural language will, for the foreseeable future, be richer in content and context than any formal representation of them. [5]

Som anført i starten af afhandlingen er ambitionen vokset over tid, indtil den i dag fremstår som visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet, hvor den basale forudsætning er, at kontekstuel klinisk information kan gengives og udveksles, så den kvantitativt og kvalitativt modsvarer lokal tilvejebringelse af kliniske oplysninger.

Store dele af klinisk information kan under anvendelse af de forskellige standarder opsamles, udveksles og gengives - herunder ikke mindst klinisk kerneinformation (diagnoser, resultater, beskrivelse af interventioner, etc.) og grundlæggende metainformation (patient-ID, forfatter, tid, sted, etc.). En diskussion af de forskellige standarders fortrin og deres anvendelighed i kombinationer lig-

ger uden for denne afhandlings scope, men deres blotte antal og det meget betydelige arbejde, som ligger bag dem, udgør en tydelig indikation af, hvor vanskeligt det er at operationalisere det distributive aspekt af klinisk information.

Men der er også dele af kontekstuel klinisk information, som det ikke er lykkedes at standardisere. Denne afhandling afgrænser og beskriver den produktionskontekstuelle delmængde af klinisk information. Produktionskontekstuel klinisk information er af afgørende betydning for lægers arbejde, og det er - med henvisning til dens struktur, dens volumen og dens iboende mangel på suppleringsmulighed - belyst, hvorfor fyldestgørende gengivelse og udveksling er til umulighed grænsende vanskeligt. På denne baggrund konkluderes, at en realisering af visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet ikke er mulig.

At der ikke foreligger formelle standarder til at udtrykke informationen, er ikke en hindring for at opsamle, udveksle og gengive oplysninger, men kræver en lokal enighed mellem afsender og modtager om volumen, kvalitet og protokol. Selvsagt vil det være lettest at tilvejebringe en sådan enighed, hvis man sigter efter at udveksle specifikke oplysninger med specifikke formål og under hensyntagen til balancen mellem pris og udbytte ved at tilvejebringe oplysningerne[7].

9.2.2. Det prospektive aspekt

Det prospektive aspekt af operationalisering af kontekstuel klinisk information indebærer understøttelse af lægens kontekstualiseringsproces ved i situationen at stille relevante oplysninger til rådighed eller gøre lægen bekendt med de typer af oplysning, som er af forudsigelig interesse.

Anskuet i Dey's perspektiv er en aktivitets kontekst givet ved dens omstændigheder, som vidtgående kan forudsiges på grundlag af kendskab til systemet. Denne form for forudsigelse er kortfattet omtalt i næste afsnit om at forudsige produktionskontekstuel klinisk information. I det mere modne perspektiv omtalt i afsnit 7.3.4, side 34, må forudsigelse af lægers behov for kontekstuel information være baseret på probabilistiske overvejelser. Grundlaget for sådanne overvejelser er gjort til genstand for diskussion i de efterfølgende afsnit.

Forudsigelse af behov for produktionskontekstuel klinisk information

Denne afhandling omfatter en beskrivelse af produktionskontekstuel klinisk information, herunder at den benyttes til kildekritik - til at vurdere troværdigheden, relevansen og vægten af kliniske oplysninger. Hvor kontekstualisering af kliniske oplysninger generelt drejer sig om at skabe et indre billede af patienten (se evt. afsnit 8.3.2.3, side 69), tjener kontekstualiseringen af den produktionskontekstuelle delmængde til at øge billedets skarphed og kvalitet.

Det er ikke i dette studie undersøgt, hvad der får læger til at kontekstualisere denne type information, og der er ikke spontant observeret nogen lovmæssighed heri. Formodentlig er lægens mistanke om manglende klinisk-logisk konsistens og/eller kausalitet en væsentlig udløsende faktor, men dette er spekulativt. På det foreliggende er der således ikke grundlag for at kunne forudsige lægers behov for produktionskontekstuel klinisk information med større præcision end, hvad der er betinget af metainformationsindholdet i den observerede sundheds-it.

Aktivitetsbaseret forudsigelse af informationsbehov

En indfaldsvinkel til forudsigelse er at tage udgangspunkt i lægens aktivitet: Når lægen skal udføre givne handlinger, kan man sandsynliggøre, at hun vil kontekstualisere bestemte oplysninger. Handlingerne kan i den forbindelse ansues på flere niveauer - fra det overordnede (stuegang, indlæggelse, tilsyn) til det detaljerede (ordination af medicin, diagnosticering, vurdering af behandlingseffekt). Denne form for forudsigelse af lægers kontekstualiseringsbehov kommer til udtryk i sundhedsvæsenets mangfoldighed af vejledninger, jf. de nedenstående eksempler 10 og 11, som begge specificerer kontekstuel klinisk information i forhold til en sundhedsaktivitet:

Eksempel 10. Kontekstualisering i forbindelse med inklusion i pakkeforløb

I Sundhedsstyrelsens vejledning for hvordan praktiserende læger inkluderer patienter i brystkræft-pakken[103] anføres syv specifikke kriterier for at rejse begrundet mistanke om brystkræft, herunder palpatorisk suspekt tumor, nyttilkommen papilretraktion, billeddiagnostisk suspekt forandring.

Anskuet i forhold til kontekstualisering er dette en specifikation af kliniske oplysninger, som skal kontekstualiseres i forhold til stille diagnose i en given situation.

Eksempel 11. Kontekstualisering i forbindelse med anlæggelse af arteriekateter

I en instruks fra Hvidovre Hospital vedrørende anlæggelse af en arteriekanyale[104] anføres begrundelser, egnede kar, uegnede kar, komplikationer, forudgående undersøgelser, utensillieliste og procedurebeskrivelse - i alt 27 punkter.

Anskuet i forhold til kontekstualisering er dette en specifikation af kliniske oplysninger, som skal kontekstualiseres i forhold til en given aktivitet i en given situation.

Man skal dog være opmærksom på, at sådanne angivelser af relevant information er begrænset af, i hvilket omfang forfatteren har forudset aktivitetens placering i det aktuelle workflow og de faktiske omstændigheder - en udfordring i en verden, hvor patienter meget ofte har flere konkurrerende sygdomme, er underkastet flere samtidige og interagerende behandlinger, og hvor enhver handling skal tilpasses til lokale forhold og omstændigheder. Fx. omtaler vejledningen i Eksempel 10 ikke, at der

gælder andre kriterier for patienter, som tidligere er behandlet for brystkræft, og instruksen i Eksempel 11 beskriver ikke, at særlige forhold skal tages i betragtning, hvis patienten er i AK-behandling.

Forudsigelse af informationsbehov på baggrund af aktivitet indebærer - som eksemplificeret ovenfor - den svaghed, at det næppe er muligt prospektivt at forudsige alle relevante omstændigheder for en given sundhedsaktivitet - jf. den ovenstående diskussion om vanskelighederne ved retrospektiv tilvejebringelse og udveksling af fyldestgørende kontekstuel klinisk information. Det kan selvfølgelig i et vist omfang kompenseres ved at gøre aktivitetsbeskrivelsen meget detaljeret og omfangsrig i håbet om at dække "enhver tænkelig situation" - en mekanisme, som dog sjældent øger brugbarheden.

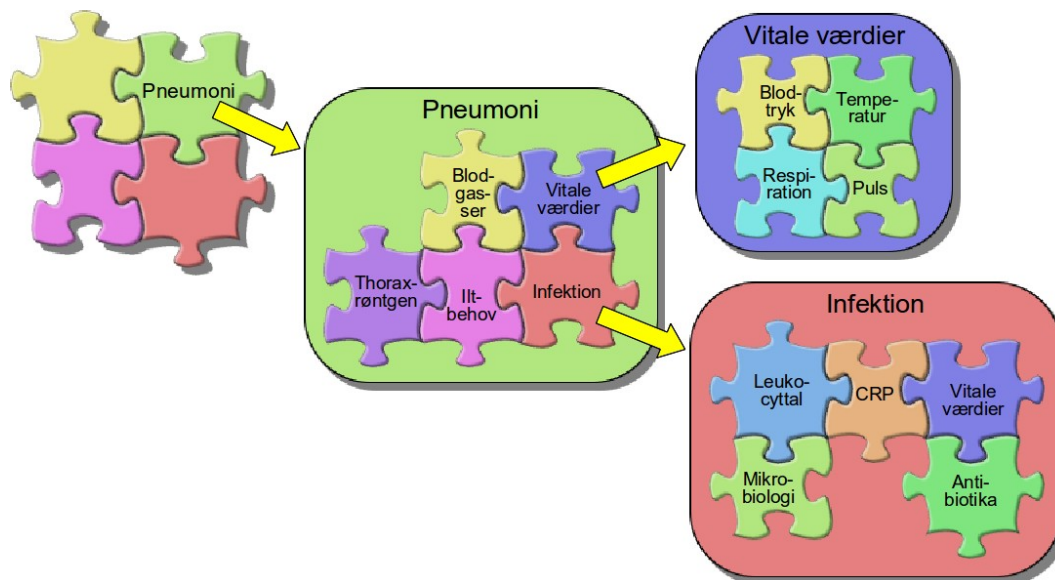
Denne problematik accentueres yderligere af, at aktivitetsbaseret forudsigelse af behovet for kontekstuel klinisk information helt overvejende er statisk: Der foreligger en beskrivelse af fremtidig aktivitet (procedurebeskrivelse, vejledning, instruks), men beskrivelsen ændrer sig ikke, hvis aktiviteten afviger fra det forventede. Denne statiske forudsigelse af informationsbehov skal sammenlignes med dynamisk forudsigelse, hvor afvigelser fra det forventede automatisk registreres og løbende danner grundlag for ændret forudsigelse. Sådant dynamisk forudsigelse af informationsbehov er kendt fx. fra almindelige GPS-navigatører og fly (se evt. Wikipedias omtale af Bitching Betty, http://en.wikipedia.org/wiki/Bitching_Betty), men har med den eksisterende teknologi ingen væsentlig udbredelse i sundhedsvæsenet.

Informationsbaseret forudsigelse af informationsbehov

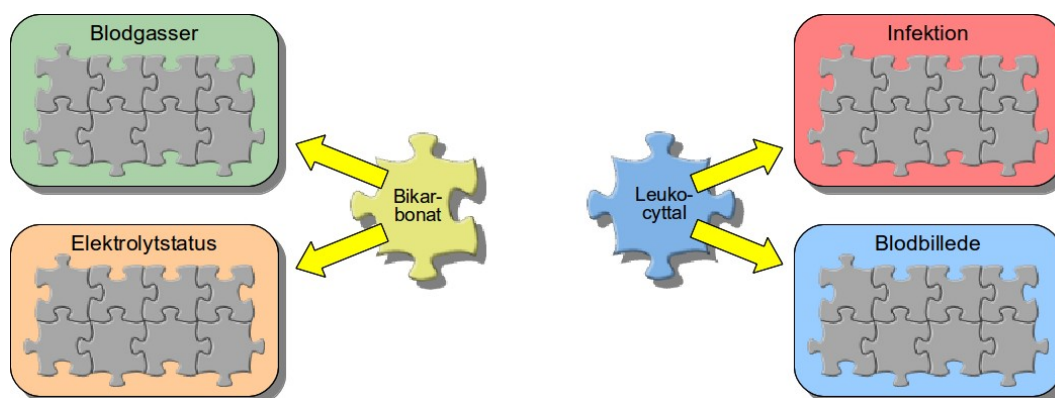
En anden indfaldsvinkel er at tage udgangspunkt i lægens aktuelle kontekstualisering: Når lægen kontekstualiserer givne oplysninger, kan man sandsynliggøre, at hun supplerende vil kontekstualisere bestemte oplysninger.

I Frederiksberg-studiet - afsnit 8.3, side 63 - er det vist, at man med observer-view kan kortlægge lægernes klinisk-logiske informationsstruktur, og at man på dette grundlag kan identificere generelle strukturelle fragmenter - det, som i afsnit 8.3.2.5, side 72, er benævnt 'kontekstualiseringsblokke'. Det er - med udgangspunkt i en beskrivelse af, hvordan anvendelse af en kildeorienteret journal resulterede i split-attention - sandsynliggjort, at man kan nedsætte kognitiv load og understøtte klinisk ræsonnement ved at stille oplysninger til rådighed på en måde, som modsvarer lægernes klinisk-logiske informationsstruktur, jf. Figur 18, side 78.

Det, at stille oplysninger til rådighed på grundlag af klinisk-logisk informationsstruktur og relateret til aktuel kontekstualisering, kan tænkes realiseret både top-down og bottom-up, som illustreret på figurerne 21 og 22:



Figur 21. Eksempel på top-down forudsigelse af kontekstualisering: Hvis lægen kontekstualiserer "pneumoni" (uanset om det vedrører indlæggelsesårsag, komplikation, rutine-tjek, e.l.) vil hun derefter med stor sandsynlighed kontekstualisere vitale værdier (temperatur, respiration), thorax-røntgen og en række infektionsrelaterede oplysninger.



Figur 22. Eksempler på bottom-up forudsigelse af kontekstualisering: Hvis lægen kontekstualiserer "bikarbonat" vil hun med stor sandsynlighed også kontekstualisere blodgasser og/eller elektrolytstatus. Hvis lægen kontekstualiserer "leukocytal", vil hun med stor sandsynlighed også kontekstualisere yderligere infektionsrelaterede oplysninger eller blodbillede.

Den informationsbaserede forudsigelse af kontekstualisering har det helt centrale fortrin, at man ved at registrere lægens interaktion med informationssystemet (museklik og tastetryk) kan tilvejebringe løbende og tidstro information om, hvilke oplysninger lægen kontekstualiserer. Dette skal ses i modsætning til den aktivitetsbaserede tilgang, hvor informationen afspejler den intenderede aktivitet, dvs. aktivitetens startkonditioner. Den løbende og tidstro information om lægens kontekstualisering indebærer, at informationssystemet løbende kan tilpasse sig ændringer i situationen, og således har mulighed for at foretage dynamisk forudsigelse af informationsbehov.

Som anført i afsnit 8.2.3.6, side 62, kan klinisk information blive kontekstualiseret på en måde, hvor kontekstualisering af én oplysning er bestemmende for hvilke oplysninger, der efterfølgende kon-

tekstualiseres. Selv med minutiøst specificerede handlinger og de bedste algoritmer må man forvente, at læger vil kontekstualisere oplysninger, som ikke var forudset. Et system baseret på aktuel kontekstualisering vil have en chance for at "følge med" mens et system, som alene er baseret på start-konditioner, hurtigt vil kunne "tabe tråden".

At kunne foretage detaljeret registrering af lægers kontekstualisering åbner desuden op for nogle spændende muligheder i form af, at bygge lærende informationssystemer, hvor forudsigelse automatisk kan baseres på hvad den enkelte læge eller en gruppe af læger tidligere har kontekstualiseret. Princippet er velkendt hos Google og Amazon: "Andre, der købte denne bog, bestilte også...".

Informationsbaseret forudsigelse af lægers informationsbehov synes således at have et betydeligt potentiale - endda indenfor rammerne af eksisterende teknologi.

10. Opsamling og perspektivering

Formålet med dette studie var - ud fra et læge-perspektiv - at undersøge, hvad der udgør kontekstuel klinisk information, hvilken betydning den har, og hvordan den kan operationaliseres.

Terminologisk arbejde har en fremtrædende plads i denne afhandling. En række termer - fx. dobbeltregistrering, datagenbrug, journal, kontekstualitet og kontekst - er almindeligt anvendt indenfor sundhedsinformatik og synes at indebære en velkendt mening. Alligevel viser det sig, at de underliggende begreber er uskarpe eller ligefrem flertydige. Væsentlige dele af dette studie har derfor været centreret om at tilvejebringe en konsistent opfattelse af disse begreber - ikke blot baseret på definitioner, men på supplerende fortolkning. Specielt har kontekst-begrebet krævet omfattende fortolkning, og væsentlige aspekter af studiet er belyst ud fra to forskellige kontekst-paradigmer. Den resulterende fortolkning af kontekst og kontekstualisering er gengivet i afsnit 7.3.4, side 34, og på den baggrund kan kontekstuel klinisk information beskrives som:

beskrivelse af forhold og situationer, som i en given sammenhæng relateres til en enkelt person, og som bidrager til meningsfuld forståelse af dennes helbred, behandling eller pleje

Studiet har identificeret en delmængde af kontekstuel klinisk information, der beskriver de omstændigheder, hvorunder kliniske oplysninger er produceret - produktionskontekstuel klinisk information - og det er påvist, at lægerne bruger denne type information til at vurdere kliniske oplysningers relevans, vægt og troværdighed. Studiet har demonstreret, at produktionskontekstuel klinisk information er essentiel for lægers kliniske arbejde og har betydning for omfanget af dobbeltregistrering og dobbeltundersøgelse. Der er endvidere beskrevet en række aspekter ved produktionskontekstuel klinisk information, som effektivt begrænser dens anvendelse - både generelt i forhold til operationalisering og mere specifikt i forhold til at kunne etablere pragmatisk interoperabilitet.

Afhandlingen beskriver en metode til at registrere og visualisere den klinisk-logiske struktur, som opbygges under en læges kontekstualisering. Det er sandsynliggjort, at der på grundlag af sådanne registreringer på tværs af læger og patienter kan generaliseres fragmenter af informationsstruktur - 'kontekstualiseringsblokke' - som kan benyttes til operationalisering af kontekstuel klinisk information.

Mulighederne for at operationalisere kontekstuel klinisk information er desuden blevet analyseret, idet der i analysen er sondret mellem det distributive aspekt (operationalisering gennem transport af information) og det prospektive aspekt (operationalisering gennem forudsigelse af kontekstualisering). Det er påpeget, at operationalisering af kontekstuel klinisk information hidtil væsentligst er

sket indenfor det distributive aspekt gennem anvendelse af standardiserede modeller og terminologier, og indenfor det prospektive aspekt gennem aktivitetsbaseret forudsigelse af kontekstualisering. Med udgangspunkt i dette studies resultater anføres det, at der indenfor operationalisering af kontekstuel information er et betydeligt potentiale i informationsbaseret forudsigelse af kontekstualisering. Studiet beskriver begreber og metoder, som er centrale for at realisere dette potentiale.

10.1. Konklusioner og fremtidige studier

På baggrund af dette studie konkluderes:

- Produktionskontekstuel klinisk information - beskrivelse af omstændigheder, hvorunder kliniske oplysninger er produceret - er af afgørende betydning for lægers daglige kliniske arbejde. Denne type information er voluminøs og meget vanskelig at udtrykke struktureret.
- På grund af produktionskontekstuel klinisk informations særlige karakteristika forekommer det udsigtsløst at stræbe efter en udtømmende standardisering af denne informationstype. En eventuel standardisering bør sigte på specifikke, afgrænsede formål.
- Visionen om ubegrænset pragmatisk interoperabilitet, som den er beskrevet i SemanticHealth-rapporten[4], kan - alene på grund af kravet om fyldestgørende produktionskontekstuel klinisk information - ikke realiseres.
- Der eksisterer kliniske informationssystemer, som kun mangelfuldt understøtter lægers klinisk-logiske informationsstruktur. Dette øger lægernes kognitive belastning, og påvirker herigennem sikkerhed og kvalitet negativt.
- Det er muligt at kortlægge og visualisere lægers klinisk-logiske informationsstruktur. Det er med eksempler vist, at dele af denne informationsstruktur kan generaliseres. Dette ses som et skridt på vejen mod udvikling af sundheds-it, der i højere grad understøtter lægers kontekstualisering af klinisk information.
- Med baggrund i diskussionen om informationsbaseret forudsigelse af lægers kontekstualisering er det vurderingen, at man med eksisterende teknologi kan realisere automatisk, lærende beslutningsstøtte i kliniske informationssystemer.

På denne baggrund foreslås:

- En generel holdningsændring til udvikling af sundheds-it med et mindre fokus på standardisering af produktionskontekstuel klinisk information og et større fokus på at understøtte sundhedsarbejdernes kontekstualisering.
- Yderligere in-vivo afprøvning og udvikling af den beskrevne metode til at afdække, visualisere og generalisere lægers klinisk-logiske informationsstruktur.
- In-vitro eksperimenter med informationssystemer baseret på klinisk-logisk informationsstruktur - fx. gennem simulationer i usability-laboratorie.

- Udvikling af kliniske informationssystemer, som bedre er i stand til at understøtte lægernes klinisk-logiske informationsstruktur.
- Udvikling af klinisk beslutningsstøtte baseret på konceptet om informationsbaseret forudsigelse af informationsbehov.

11. Termer og forkortelser

13606-standarden

EN/ISO-13606:2008. Health informatics - Electronic health record communication[18]

CEN (Comité Européen de Normalisation)

europæisk standardiseringsorganisation

URL: <http://www.cen.eu/>

CONTSYS

EN-13940:2007. Health informatics – System of concepts to support continuity of care – Part 1: Basic concepts[25]

datagenbrug

tilvejebringelse af oplysninger gennem automatisk behandling eller kopiering af eksisterende information

Defineret i afsnit 8.1, side 42.

digital journal

den del af en journal som udgøres af digitale elementer

Note: Herunder digitale adgange til fx. laboratoriesystem, kontinuationer, medicinliste.

dobbeltregistrering

manuel registrering af oplysninger, som allerede eksisterer indenfor relevante kilder

Defineret i afsnit 8.1, side 42.

dobbeltundersøgelse

fornyet frembringelse af oplysninger, som allerede eksisterer indenfor relevante kilder

Defineret i afsnit 8.1, side 42.

HiMSS (Healthcare Information and Management Systems Society)

en non-profit organisation som arbejder for at udvikle og udbrede sundheds-it

URL: <http://www.himss.org/>

HISA-standarden

EN/ISO-12967:2009 Health informatics - Service architecture

HL7 (Health Level Seven)

en non-profit organisation som udvikler standarder for udveksling af sundhedsdata

URL: <http://www.hl7.org/>

ICD (International Classification of Diseases)

WHO's internationale klassifikation af sygdomme

URL: <http://www.who.int/classifications/icd/>

interoperabilitet

(se afsnit 7.2, side 26)

ISO (International Organization for Standardization)

international standardiseringsorganisation

URL: <http://www.iso.org/>

journal

den samlede mængde af informationsbærende elementer som lokalt stiller registrerede kliniske oplysninger til rådighed

Note: Termen 'journal' har i daglig tale to betydninger - journalen som beholder og journalen som indhold. I denne afhandling benyttes termen journal udelukkende i førstnævnte betydning.

Note: Registrerede kliniske oplysninger kan være til rådighed i papirbaseret eller digital form eller en kombination heraf - se hhv. 'papirbaseret journal' og 'digital journal'.

klinisk information

Synonym: 'klinisk oplysning' - se dette.

klinisk oplysning

oplysning som vedrører en enkelt person og som er af relevans for dennes helbred, behandling eller pleje

Synonym: klinisk information

Kilde: ISO 13606-1:2008. Health informatics - Electronic health record communication - Part 1: Reference model[18]

kontekst

forhold og situationer som bidrager til meningsfuld forståelse af et givet emne

Note: Inspireret af ISO/TR 17119:2005. Health informatics - Health informatics profiling framework[105]

Note: 'Forhold og situationer' omfatter i denne forbindelse også fraværende og hypotetiske forhold og situationer.

kontekstualisere

at gøre noget til kontekst

kontekstuel information

information som beskriver kontekst

kontekstuel klinisk information

klinisk information som beskriver kontekst

metadata

data der definerer og beskriver andre data

Note: Oversat fra ISO/IEC 11179-1:2004[90]: 'metadata'

NHS (National Health Service)

den engelske pendant til Sundhedsstyrelsen

URL: <http://www.nhs.uk>

openEHR

en non-profit organisation som udvikler standarder for lagring og udveksling af sundhedsdata

URL: <http://www.openehr.org/>

papirbaseret journal

den del af en journal som udgøres af papirbaserede elementer

Note: Herunder ark med continuationer, lab-svar, røntgenbeskrivelser.

pragmatisk interoperabilitet

(se afsnit 7.2.1, side 26)

produktionskontekstuel klinisk information

beskrivelse af omstændighederne, hvorunder kliniske oplysninger er blevet produceret

semantisk interoperabilitet

(se afsnit 7.2.1, side 26)

SNOMED CT (SNOMED Clinical Terms)

IHTSDO's omfattende, kliniske terminologi

URL: <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>

sundheds-it

informationsteknologi som vedrører design, udvikling, implementering, brug og vedligeholdelse af informationssystemer til sundhedssektoren

Synonymer: health information technology, HIT

sundhedsaktivitet

aktivitet, som udføres for en patient med henblik på direkte eller indirekte at forbedre eller bevare dennes helbred

Note: Oversat fra CONTSYS[25]: 'health care activity'

sundhedsarbejder

en person som er autoriseret til professionelt at udføre behandling, pleje, undersøgelse eller forebyggelse

Note: Fx. læge, sygeplejerske, fysioterapeut, radiograf.

Note: Modsvarende 'healthcare professional' i CONTSYS[25].

sundhedsinformatik

viden, færdigheder og værktøjer som gør det muligt at samle, håndtere, bruge og dele information med henblik på at levere sundhedsydelser og at fremme sundhed.

Note: Oversat fra [106]: 'health informatics'

UMLS (Unified Medical Language System)

National Library of Medicine's system af terminologi og semantisk netværk til at udtrykke og fremfinde sundhedsrelaterede begreber

URL: <http://www.nlm.nih.gov/research/umls/>

12. Litteratur

1. HiMSS Analytics. EMR Adoption Model for Europe. 2012; URL: (http://www.himssanalytics.eu/sites/default/files/HAE_EMRAM_Overview_Stages_2012.pdf). Accessed 01/03/2014.
2. Burns F. Information for health: an information strategy for the modern NHS 1998-2005. : NHS Executive; 1998.
3. Lippert S, Kverneland A. The Danish National Health Informatics Strategy. *Stud Health Technol Inform* 2003;95:845-850.
4. Stroetmann V, Kalra D, et al. Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare. Luxembourg: European Commission; 2009.
5. Rector A. Clinical terminology: why is it so hard? *Methods Inf Med*. 1999 Dec;38(4-5):239-252.
6. Ingenerf J. Telemedicine and terminology: different needs of context information. *IEEE Trans.Inf.Technol.Biomed*. 1999 Jun;3(2):92-100.
7. Berg M, Goorman E. The contextual nature of medical information. *Int.J.Med.Inf*. 1999;56(1-3):51-60.
8. Berg M, Toussaint PJ. The mantra of modeling and the forgotten powers of paper: a sociotechnical view on the development of process-oriented ICT in health care. *Int.J.Med.Inf*. 2003;69(2-3):223-234.
9. Greenhalgh T. Narrative based medicine in an evidence based world. *BMJ* 1999;318(7179):323-325.
10. Galster G. How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data. In: Fensli R, Dale JG, editors. SHI2011 Proceedings : 9th Scandinavian Conference on Health Informatics, 30 August 2011. Oslo, Norway: TAPIR Akademisk Forlag; 2011. p. 16-20.
11. Galster G. Why is clinical information not reused? *Stud Health Technol Inform* 2012;180:624-628.
12. Galster G. Production-contextual clinical information. *Lecture Notes in Computer Science* 2013;8175:248-258.
13. Galster G. Contextualisation of clinical information from fragmented health records. *Stud Health Technol Inform* 2013;194:41-47.
14. Bommel JH, Musen MA, et al. Handbook of medical informatics. : Bohn Stafleu Van Loghum Houten; 1997.
15. Reddy MC, Dourish P, et al. Coordinating heterogeneous work: Information and representation in medical care. *ECSCW 2001*: Springer; 2002. p. 239-258.
16. Bardram JE, Bossen C. A web of coordinative artifacts: collaborative work at a hospital ward. *Proceedings of the 2005 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work*: ACM; 2005. p. 168-176.
17. Bansler JP, Havn EC, et al. A study of the fragmentation of the medical record. In: Bjørn P, Kensing F, et al, editors. *Infrastructure for Healthcare: Global Healthcare : Proceedings of the 3rd International Workshop 2011 Copenhagen, Denmark*: IT-university; 2012.
18. ISO 13606-1:2008. Health informatics - Electronic health record communication - Part 1: Reference model. Geneva, Switzerland: ISO; 2008.

19. Shortliffe EH. The evolution of electronic medical records. *Acad Med* 1999;74:414-419.
20. Rindum JL, Galster G, et al. Projekt SFI2, Nødvendig infrastruktur for rationel udnyttelse af SFI. 2008; URL:(http://www.regionh.dk/NR/rdonlyres/50894ED3-A266-4FD0-8756-BACDF9DEC3F1/0/Afslutningsrapport_SFI_vaerktoejer.pdf). Accessed 01/03/2014.
21. Region Hovedstaden, Rindum JL. Slutrapport Projekt Sundhedsfagligt Indhold SFI - Hovedstaden. 2007; URL:(http://www.regionh.dk/NR/rdonlyres/A0B5F2E7-33A4-4963-8B33-517AD3D5E321/0/Slutrapport_SFIH_2007.pdf). Accessed 01/03/2014.
22. Region Hovedstaden. OPUS-notatskabelon. 2010; URL: (<http://www.regionh.dk/menu/sundhedOghospitaler/SFI/OPUS-notatskabelon.htm>). Accessed 01/03/2014.
23. Beale T, Heard S. openEHR Architecture Overview. 2008; URL: (<http://www.openehr.org/releases/1.0.2/architecture/overview.pdf>). Accessed 01/03/2014.
24. Beale T, Heard S. An ontology-based model of clinical information. *Stud Health Technol Inform* 2007;129:760-764.
25. CEN. EN 13940-1: Health Informatics-System of Concepts to Support Continuity of Care-Part 1: Basic Concepts. Brussels: European Committee For Standardization; 2007.
26. NHS continuity of care concept model. 2011; URL:(<http://www.datadictionary.nhs.uk/contsys/>). Accessed 01/03/2014.
27. ISO 18308:2011 Health informatics - Requirements for an electronic health record architecture. Geneva, Switzerland: ISO; 2011.
28. Asuncion C, van Sinderen M. Pragmatic Interoperability: A Systematic Review of Published Definitions. *Enterprise Architecture, Integration and Interoperability* 2010;326:164-175.
29. Hammond WE, Bailey C, et al. Connecting information to improve health. *Health Aff.* 2010;29(2):284.
30. American Health Information Management Association. Implementation of SNOMED-CT Needed to Facilitate Interoperable Exchange of Health Information. *Journal of AHIMA / American Health Information Management Association* 2005;76(9 (October)):30-32.
31. Danske Regioner. EPJ-arkitektur II : - Afrapportering fra regionernes arbejdsgruppe om IT-arkitektur. Copenhagen, Denmark: Danske Regioner; 2007.
32. Indenrigs- og Sundhedsministeriet, Sundhedsstyrelsen. Analyse af kvalitetsoplysninger i Danmark - Juni 2010. Copenhagen, Denmark: Indenrigs- og Sundhedsministeriet; 2010.
33. Ingenerf J, Reiner J, et al. Standardized terminological services enabling semantic interoperability between distributed and heterogeneous systems. *Int.J.Med.Inform.* 2001 Dec;64(2-3):223-240.
34. ISO 1087-1:2000 Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application. Geneva, Switzerland: ISO; 2000.
35. Dey AK. Understanding and using context. *Personal and ubiquitous computing* 2001;5(1):4-7.
36. Dey AK, Abowd GD. Towards a better understanding of context and context-awareness. CHI 2000 workshop on the what, who, where, when, and how of context-awareness. : Citeseer; 2000. p. 1-6.
37. Bricon-Souf N, Newman CR. Context awareness in health care: a review. *Int.J.Med.Inform.* 2007 Jan;76(1):2-12.

38. Winograd T. Architectures for context. *Hum.-Comput.Interact.* 2001;16(2):401-419.
39. Wiebe J, Hirst G, et al. Language use in context. *Commun ACM* 1996;39(1):102-111.
40. Degoulet P, Sauquet D, et al. Rationale and design considerations for a semantic mediator in health information systems. *Methods Inf.Med.* 1998 Nov;37(4-5):518-526.
41. Berg M. Implementing information systems in health care organizations: myths and challenges. *Int.J.Med.Inf.* 2001;64(2):143-156.
42. Zimmermann A, Lorenz A, et al. An operational definition of context. In: Kokinov B., editor. *Proceedings of the 6th international and interdisciplinary conference on Modeling and using context: Springer-Verlag; 2007. p. 558-571.*
43. Dourish P. What we talk about when we talk about context. *Pers Ubiquit Comput* 2004;8(1):19-30.
44. Schramm W. How communication works. In: Schramm W, editor. *The process and effects of mass communication. Urbana: University of Illinois Press; 1954. p. 3-26.*
45. Beuscart-Zéphir M, Pelayo S, et al. Cognitive analysis of physicians and nurses cooperation in the medication ordering and administration process. *Int.J.Med.Inf.* 2007;76:S65-S77.
46. Bansler JP, Havn EC, et al. Physicians' progress notes - The integrative core of the medical record. In: Bertelsen OW, Grasso MA, et al, editors. *ECSCW 2013: 13th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, 21-25 September; 2013.*
47. Schmidt K, Bannon L. Taking CSCW seriously. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* 1992;1(1-2):7-40.
48. Garfinkel H, Bittner E. "Good" organizational reasons for "bad" clinic records. In: Garfinkel H, editor. *Studies of Ethnomethodology. Englewood-Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall; 1967. p. 186-207.*
49. Nelson DAF. A defined minimum data set. Will it work for direct patient care? *Comput.Nurs.* 1997 Mar-Apr;15(2 Suppl):S43-7.
50. Brattheim B, Faxvaag A, et al. When Information Sharing is not Enough. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:359-363.
51. Kassirer JP, Gorry GA. Clinical problem solving: a behavioral analysis. *Ann Intern Med* 1978;89(2):245-255.
52. Patel VL, Groen GJ. The general and specific nature of medical expertise: A critical look. Toward a general theory of expertise: Prospects and limits 1991:93-125.
53. Wulff HR, Gøtzsche PC. *Rationel klinik. 4th ed. København: Munksgaard; 2000.*
54. Backlund L, Skånér Y, et al. Doctors' decision processes in a drug-prescription task: The validity of rating scales and think-aloud reports. *Organ.Behav.Hum.Decis.Process.* 2003;91(1):108-117.
55. Arocha JF, Wang D, et al. Identifying reasoning strategies in medical decision making: a methodological guide. *J.Biomed.Inform.* 2005;38(2):154-171.
56. Joseph G, Patel VL. Domain knowledge and hypothesis generation in diagnostic reasoning. *Medical Decision Making* 1990;10(1):31-44.
57. Nygren E, Lind M, et al. The art of the obvious. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: ACM; 1992. p. 235-239.*

58. Elting LS, Martin CG, et al. Influence of data display formats on physician investigators' decisions to stop clinical trials: prospective trial with repeated measures. *BMJ* 1999;318(7197):1527-1531.
59. Beuscart-Zépher M, Anceaux F, et al. Integrating users' activity modeling in the design and assessment of hospital electronic patient records: the example of anesthesia. *Int.J.Med.Inf.* 2001;64(2):157-171.
60. Patel VL, Kushniruk AW, et al. Impact of a computer-based patient record system on data collection, knowledge organization, and reasoning. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2000;7(6):569-585.
61. Kannampallil TG, Franklin A, et al. Understanding the nature of information seeking behavior in critical care: Implications for the design of health information technology. *Artif.Intell.Med.* 2012 Nov 26.
62. Jensdottir AB, Jonsson P, et al. Comparison of nurses' and physicians' documentation of functional abilities of older patients in acute care, patient records compared with standardized assessment. *Scand.J.Caring Sci.* 2008 Sep;22(3):341-347.
63. Danske Regioner. Pejlemærker for sundheds-IT. Copenhagen, Denmark: Danske Regioner; 2010.
64. Winter A, Haux R, et al. Quality of Health Information Systems. *Health Information Systems - Architectures and Strategies*. London: Springer; 2011. p. 201-236.
65. Ammenwerth E, Buchauer A, et al. Mobile information and communication tools in the hospital. *Int.J.Med.Inform.* 2000 Jan;57(1):21-40.
66. Indenrigs- og Sundhedsministeriet. National IT-strategi for sundhedsvæsenet 2003-2007. Copenhagen, Denmark: Indenrigs-og Sundhedsministeriet; 2003.
67. Gräsner JT, Meybohm P, et al. A national resuscitation registry of out-of-hospital cardiac arrest in Germany, a pilot study. *Resuscitation* 2009;80(2):199-203.
68. Regeringen, Danske Regioner. Aftale om regionernes økonomi for 2011. 2010; URL: (<http://www.regioner.dk/Aktuelt/Nyheder/2010/Juni/~~/media/E73931B6E7054412B39FE343EB3DA99E.ashx>). Accessed 01/04/2014.
69. Wille-Jørgensen PA, Meisner S. Datavaliditeten i en operationsregistrering. En kvalitetsanalyse. *Ugeskr.Laeger* 1997 Dec 1;159(49):7328-7330.
70. Lundgreen A, Hesselbo B, et al. Tværfaglighed og dobbeltdokumentation i EPJ. 2006; URL: (<http://projekter.aau.dk/projekter/files/6146655/Rapport%20Tv%C3%A6rfaglighed%20og%20do.pdf>). Accessed 09/23/2013.
71. Mabeck H. Dobbeltregistrering af medicinordinationer kan være en god kvalitetskontrol. *Ugeskr.Laeger* 2011 Feb 21;173(8):562-564.
72. Rigsrevisionen. Beretning til Statsrevisorerne om elektroniske patientjournaler på sygehusene. Copenhagen, Denmark: Rigsrevisionen; 2011.
73. Nordgaard-Andersen I. Repeated ECG recording, benefits]. *Ugeskr.Laeger* 1991 Apr 8;153(15):1051-1052.
74. Xu J, Ishikawa H, et al. Translation histogram based hierarchical algorithm for 3-d optic nerve head modeling. *Conf.Proc.IEEE Eng.Med.Biol.Soc.* 2007;2007:6752-6755.
75. Abeler VM, Kjørstad KE, et al. Carcinoma of the endometrium in Norway: a histopathological and prognostic survey of a total population. *Int J Gynecol Cancer* 1992;2(1):9-22.

76. Makombe SD, Jahn A, et al. A national survey of teachers on antiretroviral therapy in Malawi: access, retention in therapy and survival. *PLoS One* 2007 Jul 18;2(7):e620.
77. Sundhedsministeriet. National strategi for IT i sygehusvæsenet 2000-2002. Copenhagen, Denmark: Sundhedsministeriet; 1999.
78. Doyal L. Informed consent in medical research: Journals should not publish research to which patients have not given fully informed consent—with three exceptions. *BMJ* 1997;314(7087):1107.
79. Marco AP. Informed consent for surgical anesthesia care: has the time come for separate consent? *Anesth Analg* 2010;110(2):280-282.
80. Kush R, Alschuler L, et al. Implementing Single Source: the STARBRITE proof-of-concept study. *J Am Med Inf Assoc* 2007;14(5):662-673.
81. Cimino JJ. Collect once, use many. Enabling the reuse of clinical data through controlled terminologies. *J AHIMA* 2007 Feb;78(2):24-9; quiz 31-2.
82. Hazle NR. Perceptions of role conflict between obstetric nurses and nurse-midwives. *J.Nurse.* 1985;30(3):166-173.
83. West MA, Poulton BC. A failure of function: teamwork in primary health care. *J Interprof Care* 1997;11(2):205-216.
84. Duffy W, Duffy MC. Power perceived is power achieved - power struggles in perioperative nursing. *AORN J* 1998;68(1):89-92.
85. Mabeck H. Implementation of an electronic medication system and disregarded power of the record. *Stud Health Technol Inform* 2008;136:443-448.
86. Hubner-Bloder G, Duftschmid G, et al. Clinical situations and information needs of physicians during treatment of diabetes mellitus patients: a triangulation study. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:369-373.
87. Kitzinger J. Qualitative research: introducing focus groups. *BMJ* 1995;311(7000):299-302.
88. Burnett K, Ng KB, et al. A comparison of the two traditions of metadata development. *Journal of the American Society for Information Science* 1999;50(13):1209-1217.
89. National Information Standards Organization. *Understanding Metadata*. Bethesda, USA: NISO Press; 2004.
90. ISO/IEC 11179-1:2004 Information technology - Metadata registries (MDR) - Framework. 2nd ed. Geneva, Switzerland: ISO/IEC; 2004.
91. Kushniruk AW, Patel VL. Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems. *J.Biomed.Inform.* 2004;37(1):56-76.
92. Kragelund L. Student nurses' learning processes in interaction with psychiatric patients: A qualitative investigation. *Nurse Education in Practice* 2011;11(4):260-267.
93. Nøhr C, Sørensen M, et al. Method for testing a CPOE system in the medication process in a cardiology ward. *Stud Health Technol Inform* 2010;160(Pt 1):183.
94. Hertzum M, Hansen KD, et al. Scrutinising usability evaluation: does thinking aloud affect behaviour and mental workload? *Behav Inform Technol* 2009;28(2):165-181.

95. Patel VL, Groen GJ, et al. Medical expertise as a function of task difficulty. *Mem.Cognit.* 1990;18(4):394-406.
96. Chandler P, Sweller J. The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *Br.J.Educ.Psychol.* 1992;62(2):233-246.
97. Ginns P. Integrating information: A meta-analysis of the spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction* 2006;16(6):511-525.
98. Laxmisan A, Hakimzada F, et al. The multitasking clinician: decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care. *Int.J.Med.Inf.* 2007;76(11):801-811.
99. openEHR. Working with templates. URL:
(http://www.openehr.org/downloads/ADLworkbench/working_with_templates). Accessed 01/03/2014.
100. Brull R. What is Consolidated CDA? 2012; URL:
(<http://www.hl7standards.com/blog/2012/03/22/consolidated-cda/>). Accessed 01/03/2014.
101. NHS. National Clinical Content Repository (NCCR). 2012; URL:
(<http://www.connectingforhealth.nhs.uk/systemsandservices/clinrecords/nccr>). Accessed 12/13/2013.
102. Goguen JA, Linde C. Techniques for requirements elicitation. *Requirements Engineering*, 1993.,
Proceedings of IEEE International Symposium on: IEEE; 1993. p. 152-164.
103. Sundhedsstyrelsen. Brystkræft, oversigt over indgang til pakkeforløb - til brug i almen praksis. 2012;
URL:(www.sst.dk/~media/Planlaegning%20og%20kvalitet/Kraeftbehandling/Indgang%20oversigt%20pakker%20161012/Brystkr%C3%A6ft_Oversigt%20over%20indgang%20til%20pakkeforl%C3%B8b_FINAL.ashx). Accessed 10/23/2013.
104. Børch K. Arteriekanyleanlæggelse. 2008; URL:
([http://www.hosp.dk/hvh/kvalibog.nsf/bilagsView/D81B93167AFE6853C12574F1004B6E53/\\$File/Arteriekanyleanl%C3%A6ggelse.doc](http://www.hosp.dk/hvh/kvalibog.nsf/bilagsView/D81B93167AFE6853C12574F1004B6E53/$File/Arteriekanyleanl%C3%A6ggelse.doc)). Accessed 01/03/2014.
105. ISO TR 17119:2005 Health informatics - Health informatics profiling framework. Geneva, Switzerland: ISO; 2005.
106. UK Department of Health. Making Information Count: A Human Resources Strategy for Health Informatics Professionals. : Department of Health; 2002.

13. Bilagsliste

Bilag 1

Publiceret, peer-reviewed paper: "How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data"

Bilag 2

Publiceret, peer-reviewed paper: "Why Is Clinical Information Not Reused?"

Bilag 3

Publiceret, peer-reviewed paper: "Production-Contextual Clinical Information"

Bilag 4

Publiceret, peer-reviewed paper: "Contextualisation of Clinical Information from Fragmented Health Records"

Bilag 5

Eksempler på klinisk-logiske informationsstrukturer

Bilag 6

Eksempler på identificerede kontekstualiseringsblokke

How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data

Gert Galster

Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Galster G. How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data. In: Fensli R, Dale JG, editors. SHI2011 Proceedings : 9th Scandinavian Conference on Health Informatics, 30 August 2011. Oslo, Norway: TAPIR Akademisk Forlag; 2011. p. 16-20.

How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data

Gert Galster

Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Abstract

Within health informatics, it has for years been an objective to substitute double documentation of health data with data reuse. The elimination of double documentation potentially reduces unnecessary, additional work, and thereby releases human resources. To meet these potentials it is necessary to have a clear delineation of the involved concepts as well as a method to distinguish between double documentation and documentation of distinct data. With the incidence of double documentation in Danish health registries as a starting point and on the basis of a qualitative literature review, the present paper explores the meaning of double documentation and proposes a definition. With clinical examples and the proposed definition, key issues for the distinction between double documentation and documentation of distinct data are highlighted, and it is argued that the identification of double documentation necessitates a semantic analysis of the registered data.

Keywords:

Medical Informatics Computing, Medical Record Linkage, Records as Topic, Semantics

Introduction

Denmark is among the countries with most population-based health registration, thereby using significant resources in registration, both in local, regional and national health registries and information systems. In Denmark there are approx. 200 national health registries, and several of these have mandatory reporting[1]. There is only little integration between the various health information systems and registries; hence a considerable degree of double documentation[2].

Through several years of development in Danish health informatics it has been a national intent to substitute double documentation with data reuse. Currently the extent of double documentation is a political issue: In an analysis by the Danish Ministry of the Interior and Health and the National Board of Health[1] it is stated that 30 million double documentations occur annually, corresponding to 50-100 full-time jobs (nurses and/or physicians), and that these double documentations as far as possible should be replaced by data reuse. Moreover it has as a national initiative[3] been indicated that the extent of

double documentation in the largest Danish health registries should be reduced by at least half over the next year.

In an effort to substitute double documentation with data reuse on this scale, it is required that the different stakeholders in national health registration do agree on which data are unique and which are interchangeable; what is double documentation and what is documentation of distinct data.

The objective of this paper is – through literature studies and analysis - to create the means for operational distinction between double documentation and documentation of distinct data.

Methods

Present paper was induced by speculations on how the Danish central health authorities will eliminate millions of double documentations within a rather short timespan. Such speculations gave rise to two central questions:

- What is the meaning of "double documentation"?
- What is the difference between double documentation and documentation of distinct data?

In order to uncover the meaning of double documentation a qualitative literature review was conducted. The objective was to analyse the various descriptions of double documentation in such depth that it would be possible to synthesise an operational definition of double documentation.

Basis for the review was a number of official publications from the stakeholders in Danish national health registration[1-6] supplemented with an all-fields search in PubMed for "double documentation*", "double registration*", "dual documentation*" and "dual registration*". The PubMed search revealed only 21 papers, and as their descriptions of double documentation was rather vague and casuistic, it was decided to supplement further with papers and student projects, which were known to deal with the concept of double documentation. In this way a total of 31 papers was included in the review.

The qualitative literature review was conducted as an analysis supported by the following questions: How is double documentation perceived? Which pros and cons to double documentation? What are the reasons for double documentation? Which systems are involved?

Results

Different perceptions of double documentation

The term 'double documentation' can mean both an act ('to perform double documentation') and the result of this act ('the registry contains double documentation'). In this study the concept in question is the act.

It is characteristic for the reviewed literature that the perception of double documentation is implicit – definitions are rare and casuistic. Eg. the Danish health authorities in a paper about quality data uses this definition of double documentation:

... data which are mandatory to report to the National Patient Register or other key health registries and which are also reported to the clinical databases[1]

and Lundgreen, Hesselbo et.al in a study on double documentation and interdisciplinarity uses this definition:

... that nurses and physicians records information about the same phenomenon in their separate health records.[7]

Such definitions with narrow and case-oriented focus on specific systems or organisational aspects, has limited usability in a broader sense. The different meanings of double documentation was therefore obtained by interpretation of the reviewed papers:

- A general view on double documentation is that the same phenomenon is recorded manually more than once, e.g.[1,2,7-10]. One of these papers[2] explicitly includes transcription as an example of double documentation.
- A few papers makes a distinction between double documentation and transcription of data[6,11] thereby excluding simple manual transfer of information from one system to another.
- Furthermore a few papers demonstrate some very different perceptions of double documentation, namely 'double sampling' (the taking of samples which are differing in time, site or otherwise), e.g. [12,13], and 'double count' (unintentional miscount of objects), e.g. [14,15]. These meanings of double documentation are irrelevant to this study and are therefore excluded from the following.

Central to the efforts to eliminate or reduce the extent of double documentation is a perception that double documentation and data reuse can be seen as complementary opposites: When a piece of information is required, it can be obtained either by one or the other. This dualistic view is widespread and is explicitly expressed in several papers, e.g. [7,11] including those representing the view of the stakeholders in Danish national health registration[1,4-6].

Advantages and disadvantages of double documentation

There are situations where double documentation advantageously is used to ensure process and data quality - for example to verify that information about critical medication is correct[10] or to ensure quality in registration of health services[8].

But most studies describe the drawbacks of double documentation - that it constitutes unnecessary extra work, e.g. [1,2,6,7,11], that it negatively affects the clinical staff morale[7,11,16] and patient confidence in staff [7], and that it may lead to ambiguous responsibility for documentation[9,17], inconsistent data and other forms of reduced data quality, e.g. [7,9,11].

Reasons to perform double documentation

While a few papers describe situations, where intentional double documentation is used to ensure process and data quality[7,8,10], the vast majority describes double documentation as an undesirable consequence of technical or organisational circumstances. The main reason for double documentation is lack of (technical) interoperability, e.g. [4-6,9,11], even though several papers also describes a lack of semantic[1,5-7] and even juridical[6] interoperability.

The scope of double documentation

While some papers describe double documentation in a local scope (e.g. patient administrative system, health records, observation charts[7-10]), others describe it in a regional or national scope(e.g. national health registries and clinical quality databases)[1,5,6,16]. It is obvious from the different descriptions, that the differences in scope is just a matter of aspect.

Discussion

Proposal for definitions

By generalising the different perceptions of double documentation, the common characteristic is, that within an area of information gathering (local, regional or national) redundancy occurs, and this redundancy is introduced by manual registration. Therefore the following definition of double documentation is proposed:

double documentation (synonym: double registration)
manual registration of information which -
within the relevant sources - already exists

Although this definition applies to health informatics, it is deliberately open-ended in order also to cover double documentation within other domains.

Based on the definition of double documentation and taking into account that data reuse and double documentation appears to be complementary opposites, a working definition of data reuse is proposed:

data reuse

automatic provision of data by copying or processing of data already recorded

The finer meaning of double documentation

The proposed definition of double documentation is a generalisation of several sources with slightly different interpretations of the concept. To use the definition in practice, e.g. to determine what is double documentation and what is not, it needs some clarification.

The definition requires that the registration is performed manually. Fully automatic registration (e.g. by use of automatic measuring equipment) or data copying (e.g. by automatic data transfer between registries) is therefore not considered double documentation. The proposed definition does not require that the person doing the registration has a particular function or belong to a particular profession.

The definition does not specify how the manual registration and the subsequent storage of data are implemented. Neither does it specify data format, media or type of information system. Thus, data entries can be double documentation regardless whether data capture is on paper forms or on electronic forms, and regardless whether the documentation system is a health record or a national health registry.

Even though a few papers makes a distinction between double documentation and transcription, it must be assumed, that the latter is far more frequent. Manual transcription is covered by the proposed definition, and is thus considered double documentation.

It is an integral part of the definition that the information is already available - i.e. that double documentation introduces redundancy. The definition does however not require that this redundancy is explicit nor meets particular formalisms. Hence, the entering of data which unambiguously can be derived from existing information, could be considered as double documentation. In this way double documentation could be to enter the patient's age, when date of birth is known, because then age can easily be derived from existing information. Similarly, it could be considered as a double documentation to enter smoking-status (yes/no) when information about tobacco consumption (e.g. g/day) is present.

Especially two aspects of double documentation according to the proposed definition will need clarification in practice:

- Which sources are relevant?
- Is the requested information available within these sources?

In practice both of these two questions for obvious reasons have to be answered on a per-situation basis.

Which sources are relevant?

Denmark is among the countries with most population-based health registration, and as mentioned in the section about the scope of double documentation there is in theory a wide variety of sources to choose from. Which sources are relevant in practice must be determined from a professional assessment of the actual data.

But even if sources are considered relevant in an actual situation, they are not necessarily available for data extraction, and neither data quality nor data structure are necessarily adequate for data reuse. This is illustrated by the Danish Ministry of the Interior and Health, the National Board of Health and the Danish Regions, who jointly through a nearly 10-year period have demonstrated a very broad interpretation of sources relevant to exchange of health data - encompassing information systems within general health care, hospitals, national health registries, social care registries, clinical quality databases, etc.[1,5,6] This continuous statement from the Danish central health authorities represents an ambition, which at present seems neither legally nor technically realisable[6,18].

Does the requested information exist

In the definition of double documentation it is pivotal that the information in question already exists. And this is a crucial point in the quest to eliminate double documentation: It is a challenge to distinguish between double documentation and documentation of distinct data.

The Danish central health authorities have in an effort to identify double documentations in national health registries made a search for interchangeable, clinical registrations[1]. Data were regarded as interchangeable, and thereby the result of double documentation, if they had the same label, were of the same type (same dimension) and had the same possible set of values. This approach seems to be rather superficial, as it does not take context into account. As pointed out by several researchers, it is difficult to convey the full meaning of clinical data, when they are represented in a formal way, e.g. in records, because their meaning might vary depending on their appearance in a context[19,20].

On this basis it is of interest to consider, what impact context may have on the meaning of clinical data in connection with double documentation. Is it necessary to match context attributes, when distinguishing between interchangeable and non-interchangeable data, i.e. between double documentation and documentation of distinct data?

To illustrate, what impact context can have on data interchangeability, one can imagine that a patient's body weight was recorded in a database 10 years ago, without additional context information. Now, 10 years later, the patient is having surgery, and the preoperative weight needs to be recorded. Will this be double documentation?

Body weight can be expected to change significantly during the specified period, and body weight then and now must be considered non-interchangeable information. So the actual registration will not be a double documentation. But - in the same situation - if the recorded body weight was not 10 years but just one week old, then the information could be reused and registration would be double documentation. But then again, if the information about body weight was not to be used in preparation for ordinary surgery, but for assessment of dialysis needs, even a week old body weight would be out of date, and a new registration would not be double documentation.

Time has different impact on other types of information. While e.g. sex and height (for adults) are very stable information types, diuresis and tumour growth has quite another "durability".

This example illustrates that with regard to the identification of double documentation, both data context (e.g. recorded 10 years or one week ago) and usage context (e.g. dialysis or ordinary surgery) can have a crucial impact. It also illustrates that the impact of different types of context (e.g. data context and usage context) may be mutually dependent. Finally the example illustrates that the sensitivity to context (e.g. time of observation) may be dependent of the type of information (e.g. sex or body weight).

In another example one can imagine a health record with several instances of registered blood pressure without additional context information. Now in preparation for medical treatment a resting blood pressure needs to be recorded. Will this be double documentation?

It is known that blood pressure can vary considerably under a number of commonly occurring conditions and situations. Therefore, one should not use random blood pressure measurements as a basis for treatment, and the proposed registration is not double documentation.

The same type of considerations apply to a wide range of information types, for which the circumstances in relation to information gathering is a critical part of the information - e.g. exercise ECG, fasting blood glucose level, resting heart rate, supine chest X-ray, etc. This is not the case for all combinations of circumstance and information type, though; concepts like e.g. fasting height and upright weight has no clinical meaning.

This example compared to the previous, illustrates the existence of yet another important context attribute, namely observation circumstance, which may also have crucial impact with regard to the identification of double documentation. This example also illustrates that the sensitivity to context (e.g. rest, fasting) may be dependent of the type of information (e.g. ECG, sex).

It is illustrated above that context can have crucial impact on the identification of double documentation. So can a lack of contextual information. Maybe all of the blood pressure measurements in the previous example were adequately measured resting blood pressures, where the context was just not fully recorded. If so, it would be the lack of contextual information rather than non-existence of data that would prevent the identification of the former registrations as interchangeable data.

In actual databases and registries the contextual information exists, in varying degrees, as registered meta-data. Considering the multitude of possible context attributes, possible data types (dimensions) and possible combinations thereof, it must be assumed that existing meta-data under given circumstances may prove insufficient. Thus, situations where double documentation is required, because the available data does not include the necessary context, must be expected.

Conclusion

On the basis of a literature review the concept of double documentation is delineated and a formal definition is proposed. This definition offers conceptual clarification and can serve as the basis for distinction between double documentation and documentation of distinct data.

But the definition is not in itself sufficient to operationalise this distinction. Through examples it is demonstrated that it requires concrete semantic analysis to determine, whether a given piece of information can be obtained through data reuse. It is also illustrated that this analysis only to a limited extent can be generalised, because it must take into account:

- the type of information
- an in principle interminable list of context attributes, each with a weight determined both by the context in which the piece of information is currently to be used and the context in which it was originally recorded
- the extent and quality of the associated meta information

The conditional significance of context attributes and need for metadata could be a topic for further study.

In the Danish perspective, it seems likely that the 30 million yearly double documentations reported by the Danish health authorities is somewhat exaggerated, as this result is based on context-ignorant counting. The fact that the necessary semantic analysis must be done on a situational basis, makes it unlikely that double registrations to any significant extent will be substituted by data reuse within a manageable period.

References

- [1] Danish Ministry of the Interior and Health, Danish National Board of Health. [Analysis of quality information in Denmark - June 2010]. Copenhagen, Denmark: Indenrigs- og Sundhedsministeriet; 2010.
- [2] Danish National Audit Office. [Report to the Public Accounts Committee on electronic patient records at hospitals]. Copenhagen, Denmark: Rigsrevisionen; 2011.
- [3] Danish Government, Danish Regions. [Agreement on regional economies for 2011]. 2010; Available at: <http://www.regioner.dk/Aktuelt/Nyheder/2010/Juni/~/media/E73931B6E7054412B39FE343EB3DA99E.ashx>. Accessed 05/06/2011.
- [4] Danish Ministry of Health. [National Strategy for IT in the Danish Healthcare 2000 - 2002]. Copenhagen, Denmark: Sundhedsministeriet; 1999.
- [5] Danish Ministry of the Interior and Health. [National Strategy for IT in the Danish Healthcare 2003 - 2007]. Copenhagen, Denmark: Indenrigs- og Sundhedsministeriet; 2003.
- [6] Danish Regions. [EHR Architecture II: Debriefing from the Danish Regions' Working Group on EHR Architecture]. Copenhagen, Denmark: Danske Regioner; 2007.

- [7]Lundgreen A, Hesselbo B, Voss CKR, Isaksen D, Roesbjeg T, Svensmark G. [Interdisciplinarity and double documentation in EHR]. 2006; Available at: <http://projekter.aau.dk/projekter/files/6146655/Rapport%20Tv%C3%A6rfaglighed%20og%20do.pdf>. Accessed 03/16/2011.
- [8]Wille-Jorgensen PA, Meisner S. [The validity of data in registration of operations. A quality analysis]. *Ugeskr Laeger* 1997 Dec 1;159(49):7328-7330.
- [9]Jensdottir AB, Jonsson P, Noro A, Jonsen E, Ljunggren G, Finne-Soveri H, Schroll M, Grue E, Bjornsson J. Comparison of nurses' and physicians' documentation of functional abilities of older patients in acute care--patient records compared with standardized assessment. *Scand J Caring Sci* 2008 Sep;22(3):341-347.
- [10]Mabeck,H.; [Double registration can be a good quality control]. *Ugeskr Laeger* 2011 Feb 21;173(8):562-564.
- [11]Winter A, Haux R, Ammenwerth E, Brigl B, Hellrung N, Jahn F. Quality of Health Information Systems. *Health Information Systems - Architectures and Strategies*: Springer; 2011. p. 201-236.
- [12]Nordgaard-Andersen I. Repeated ECG recording, benefits]. *Ugeskr Laeger* 1991 Apr 8;153(15):1051-1052.
- [13]Xu J, Ishikawa H, Wollstein G, Schuman JS. Translation histogram based hierarchical algorithm for 3-d optic nerve head modeling. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2007;2007:6752-6755.
- [14]Abeler VM, Kjørstad KE, Berle E. Carcinoma of the endometrium in Norway: a histopathological and prognostic survey of a total population. *Int J Gynecol Cancer* 1992;2(1):9-22.
- [15]Makombe SD, Jahn A, Tweya H, Chuka S, Yu JK, Hochgesang M, Aberle-Grasse J, Thambo L, Schouten EJ, Kamoto K, Harries AD. A national survey of teachers on antiretroviral therapy in Malawi: access, retention in therapy and survival. *PLoS One* 2007 Jul 18;2(7):e620.
- [16]Scheffe DB, Hetland ML. An open-source, self-explanatory touch screen in routine care. Validity of filling in the Bath measures on Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index, Function Index, the Health Assessment Questionnaire and Visual Analogue Scales in comparison with paper versions. *Rheumatology* 2010;49(1):99.
- [17]Ølsgaard G, Nicolajsen L. [How to ensure the medical documentation in a multidisciplinary electronic health record?]. Århus, Denmark: Århus Amt; 2006.
- [18]Otbo H. [Memo to the Public Accounts on report on IT support of hospital functions]. 2010; Available at: [http://www.rigsrevisionen.dk/media\(1496,1030\)/A304-10.pdf](http://www.rigsrevisionen.dk/media(1496,1030)/A304-10.pdf). Accessed 05/06/2011.
- [19]Cimino JJ. Desiderata for controlled medical vocabularies in the twenty-first century. *Methods Inf Med* 1998;37:394-403.
- [20]Rector A. Clinical terminology: why is it so hard? *Methods Inf Med* 1999 Dec;38(4-5):239-252.

Address for correspondence

Gert Galster, Medical Informatics Group, Fredrik Bajers Vej 7 D1, DK-9220 Aalborg, Denmark. Mail: gal(at)hst.aau.dk

Why Is Clinical Information Not Reused?

Gert Galster

*Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University,
Aalborg, Denmark*

Galster G. Why is clinical information not reused? Stud.Health Technol.Inform. 2012;180:624-628.

DOI: 10.3233/978-1-61499-101-4-624

Why Is Clinical Information Not Reused?

Gert GALSTER¹

Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Abstract. Reuse of clinical information plays a key role in the vision of a health sector with comprehensive semantic and pragmatic interoperability. Several papers have dealt with the secondary reuse of information, e.g. for statistics or research, while the primary reuse - clinical information reused in a clinical setting - has received less attention. On the basis of a qualitative literature review, this paper creates a categorised overview of the different causes to refrain from reuse of clinical information in clinical settings. The categorisation contributes to a greater understanding of failing reuse of clinical information in clinical settings, and it can probably be used in designing, evaluating and optimising clinical information systems. Further, it is speculated that the categorisation can be used in the process of identifying the concepts that constitute the context of clinical information.

Keywords. Clinical Informatics, Interoperability, Information reuse, Double documentation, Context

Introduction

In the Semantic Health Report[1], Stroetmann, Kalra et al. has outlined several degrees of interoperability. The most extensive shows a vision in which health-related information can be shared seamlessly across national boundaries, clinical information can be exchanged and reused for both clinical and non-clinical purposes, and any health actor can understand and integrate the information, as if it was generated locally.

This vision, which would be beneficial to patients, health care providers, and society as a whole, is far from being realised. Several papers - e.g. [2-4] - describe a characteristic consequence of the lack of interoperability, namely double documentation, where clinical information is duplicated instead of being reused.

In an earlier work on double documentation and the need for contextual information [5] it became obvious that in a clinical setting there can be several reasons to refrain from reusing information, although it apparently exists. Some reasons will lead to double documentation while others will lead to repeated examinations and samplings.

The Semantic Health Report[1] indicates various underlying causes of significance to interoperability, e.g. technical, political, organisational, and legal. In order to increase reuse of clinical information it may be of interest to view these causes in a clinical perspective. Thus, the objective of this paper is to identify and categorise the immediate causes to refrain from reuse of clinical information in clinical settings.

The method section describes how the literature was reviewed, and how the analysis was conducted. The result section categorises the different reasons to refrain from reuse of clinical information, including examples from each category. Finally, in the discussion section, the usage of the categorisation is discussed.

¹ Corresponding author: gal(at)hst.aau.dk

1. Methods

The topic of the present paper is the exploration of causes not to reuse clinical information. While some causes, like poor standardisation, are obvious and have achieved wide publicity, other reasons are more sporadically described. It has been of interest to provide a categorisation of the reasons to refrain from reuse, even though the information apparently exists.

Basis for the literature search was:

- An all-fields PubMed-search for "double documentation", "double registration", "dual documentation" OR "dual registration" (21 hits)
- An all-fields PubMed-search for "reuse*" AND ("clinical information" OR "clinical data") (54 hits)
- A GoogleScholar search for "reuse of clinical information" (29 hits)
- A GoogleScholar search for "reuse of clinical data" (44 hits)

The raw search did provide 139 papers. Challenges associated with reuse of clinical information was only mentioned in 26 papers, and only 15 did so related to reuse in clinical settings. It was therefore decided to extend the search through snowballing, and to supplement further with papers known to deal with double documentation and non-reuse of clinical information in clinical settings. In this way a total of 46 papers was included in the review. A complete list of the included papers can be found at the authors homepage: http://gert.galster.dk/docs/20120826_MIE/

The qualitative literature review was conducted, supported by the following question: "Is there any indication that existing clinical information is not reused, e.g. double documentation or repeated examinations and samplings. If so, for what reasons?"

It was possible to categorise the found causes along different lines. The actual categorisation was chosen partly because it is thought to be usable in designing, evaluating and optimising of clinical information systems, and partly because it is considered suitable as a basis for dialog with health workers about their need for contextual information.

2. Results

The literature review uncovered several reasons to refrain from reuse of clinical information. The described reasons can overall be categorised as follows: The information is ...

- A) not available when or where it is needed
- B) present, but usage of the existing source is prohibited
- C) present but not routinely used in its available form
- D) apparently present, but in the specific situation it is considered inadequate

This structuring of causes corresponds to the situation, that a specific piece of information is needed (e.g. a diagnosis, a prescription, the result of an examination), and apparently it already exists. The issue of reuse depends on a progressive number of questions: Is the information available here and now? Is it permitted to use the information? Is there a general reason not to use this kind of information? Is there a situational reason?

A) The information is not available when or where it is needed

This includes e.g. absent paper records and inappropriately placed workstations. [4,6]

B) The information is present, but usage of the existing source is prohibited

This includes situations, where health personnel do not have proper authorization to access registries, or where the patient's informed consent is required but missing. [7,8]

C) The information is present but not routinely used in its available form

This category includes three quite different types of reason to refrain from reuse of clinical information: 1) technical, 2) political, and 3) quality reasons.

Technical reasons have achieved wide publicity, e.g. [1,2,4,9,10]. The basic problem is poor or non-existent interoperability between information systems, e.g. paper-based versus electronic systems, and the usual consequence is either to copy/convert the information manually, or procure the information again.

By 'political reasons' is here referred to the rarely described phenomenon, that the different groups of health workers - e.g. physicians, nurses, midwives - each have a need to demonstrate and make visible their activities in order to manifest their authority and eligibility. [11-13]

As described in several papers, the achievement of sufficient data quality for systematic reuse is a challenge - not the least so in national or other major health registries. [1,3] Even if utilisation of such registries, as a source of reusable health information, would be very convenient, the lack of data quality may constitute a limiting factor. [5]

D) The information is apparently present, but in the specific situation it is considered inadequate

This category includes two distinct types of reason to refrain from reuse of clinical information: 1) insufficient reliability, and 2) inadequate relevance.

Some situations demand particularly reliable information [8,14], e.g. ensuring patient identity before surgery or obtaining consent for abortion.

But even under normal circumstances, failing credibility can justify, that clinical information is not (re)used; either because the information in its context is unreliable [3,9] - e.g. heart rate 800 bpm or a female with prostatism - or because the source of information is dubious. [15,16]

And even if the clinical information is perfectly reliable, it may be of inadequate relevance in the specific situation, either because the information lacks precision [3,17] or because its primary context makes it irrelevant in the specific situation. [5,15,18]

Examples of failing precision could be blood pressure listed as "elevated" or blood glucose without information about fasting.

Examples of failing relevance due to primary context could be the situations, where information gathered for one purpose cannot be reused for another purpose, e.g. clinical monitoring versus thorough examination. Other examples are the many situations, where "information shelf life" is significant, e.g. the body temperature from yesterday cannot be reused today (body temperature has a shelf life), and the septic patient's body temperature an hour ago cannot be reused now (diagnosis affects shelf life).

3. Discussion

In this work, the different causes to refrain from reuse of clinical information are seen from a clinical perspective. It should be noted that the main part of clinical information is gathered for clinical purposes and for (re)use in a clinical setting.

The clinical perspective makes it obvious, that even in the face of maximum reuse of clinical information and total interoperability, there will always be clinical information, that - on medical grounds - will not, and should not, be reused.

To examine causalities, like why information is not reused, is to open Pandora's box: there is always a reason for a reason, always another layer of causes. This work identifies some immediate causes to refrain from reuse of information, while the Semantic Health Report[1] indicates some underlying aspects of importance to interoperability. Figure 1 shows an attempt to link the immediate causes to their underlying aspects.

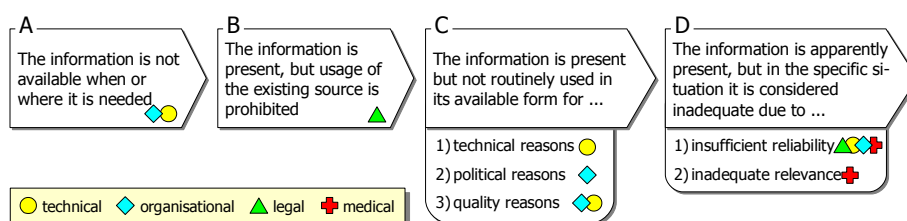


Figure 1. Why is clinical information not reused?

The present categorisation is intended as a help for understanding, why clinical information is not reused in clinical settings, even if it seems obvious to do so. Further, it should be possible to use the categorisation as an aid for designing and evaluating clinical information systems, in order to optimise the reuse of clinical information. The present structuring of causes is based on just this usage.

But the primary reason for this work was to develop a key to analyse the importance of different kinds of contextual information in clinical settings: Lack of contextual information has been stated as a significant reason for failing interoperability [15,17]. As stated by Bricon-Souf et al. [19], there is no consensus as to the best way to model context. A first step toward modeling is the uncovering of the underlying concepts. In continuation of the previous work on double documentation and the need for contextual information [5], it is of interest

- to assess the extent to which context is part of the decision whether to reuse clinical information, and
- to identify the concepts that constitute clinical information's context.

The list of causes to refrain from reuse of clinical information makes it possible to relate the significance of context to these causes. It turns out that if the information is available (B, C, D), then context plays a decisive role in every of the listed causes, e.g. source of information (B, C2, C3, D1), timing of information (B, D), primary documentation system (C1, C3, D1), and a variety of clinical contextual information (D). It is speculated that this approach can help to identify the concepts that constitute the context of clinical information. Application of the present categorisation will be included as part of a future work with this purpose.

It is concluded that the present categorisation contributes to a greater understanding of failing reuse of clinical information in clinical settings. It is expected that the categorisation can be used in designing, evaluating and optimising clinical information systems. It is speculated that the categorisation can be used in the process of identifying the concepts that constitute the context of clinical information.

References

- [1] Stroetmann V, Kalra D, Lewalle P, Rector A, Rodrigues JM, Stroetmann KA, et al. Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare. Luxembourg: European Commission; 2009
- [2] Jensdottir AB, Jonsson P, Noro A, Jonsen E, Ljunggren G, Finne-Soveri H, et al. Comparison of nurses' and physicians' documentation of functional abilities of older patients in acute care, patient records compared with standardized assessment. *Scand J Caring Sci* 2008 Sep;22(3):341-347
- [3] Gräsner JT, Meybohm P, Fischer M, Bein B, Wnent J, Franz R, et al. A national resuscitation registry of out-of-hospital cardiac arrest in Germany, a pilot study. *Resuscitation* 2009;80(2):199-203
- [4] Winter A, Haux R, Ammenwerth E, Brigl B, Hellrung N, Jahn F. Quality of Health Information Systems. *Health Information Systems - Architectures and Strategies*. London: Springer; 2011. p. 201-236
- [5] Galster G. How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data. In: Fensli R, Dale JG, editors. *SHI2011 Proceedings : 9th Scandinavian Conference on Health Informatics*, 30 August 2011. Oslo, Norway: TAPIR Akademisk Forlag; 2011. p. 16-20
- [6] Shortliffe EH. The evolution of electronic medical records. *Acad Med* 1999;74:414-419
- [7] Doyal L. Informed consent in medical research: Journals should not publish research to which patients have not given fully informed consent—with three exceptions. *BMJ* 1997;314(7087):1107
- [8] Marco AP. Informed consent for surgical anesthesia care: has the time come for separate consent? *Anesth Analg* 2010;110(2):280-282
- [9] Kush R, Alschuler L, Ruggeri R, Cassells S, Gupta N, Bain L, et al. Implementing Single Source: the STARBRITE proof-of-concept study. *J Am Med Inf Assoc* 2007;14(5):662-673
- [10] Cimino JJ. Collect once, use many. Enabling the reuse of clinical data through controlled terminologies. *J AHIMA* 2007 Feb;78(2):24-9; quiz 31-2
- [11] Hazle NR. Perceptions of role conflict between obstetric nurses and nurse-midwives. *J Nurse* 1985;30(3):166-173
- [12] West MA, Poulton BC. A failure of function: teamwork in primary health care. *J Interprof Care* 1997;11(2):205-216
- [13] Duffy W, Duffy MC. Power perceived is power achieved - power struggles in perioperative nursing. 1998; http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FSL/is_n1_v68/ai_20921004/ (01/16 2012)
- [14] Mabeck H. Implementation of an electronic medication system and disregarded power of the record. *Stud Health Technol Inform* 2008;136:443-448
- [15] Berg M, Goorman E. The contextual nature of medical information. *Int J Med Inf* 1999;56(1-3):51-60
- [16] Degoulet P, Sauquet D, Jaulent MC, Zapletal E, Lavril M. Rationale and design considerations for a semantic mediator in health information systems. *Methods Inf Med* 1998 Nov;37(4-5):518-526
- [17] Rector A. Clinical terminology: why is it so hard? *Methods Inf Med* 1999 Dec;38(4-5):239-252
- [18] Hubner-Bloder G, Duftschmid G, Kohler M, Rinner C, Saboor S, Ammenwerth E. Clinical situations and information needs of physicians during treatment of diabetes mellitus patients: a triangulation study. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:369-373
- [19] Bricon-Souf N, Newman CR. Context awareness in health care: a review. *Int J Med Inform* 2007 Jan;76(1):2-12

Why is clinical information not reused?

Complete list of included literature

- Aljareh S, Rossiter N. Towards security in multi-agency clinical information services. *Health Informatics Journal* 2002;8(2):95-103
- Ammenwerth E, Buchauer A, Bludau B, Haux R. Mobile information and communication tools in the hospital. *Int J Med Inform.* 2000 Jan;57(1):21-40.
- Berg M, Goorman E. The contextual nature of medical information. *Int J Med Inf* 1999;56(1-3):51-60
- Chen R, Enberg G, Klein GO. Julius--a template based supplementary electronic health record system. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2007 May 2;7:10.
- Cimino JJ. Collect once, use many. Enabling the reuse of clinical data through controlled terminologies. *J AHIMA* 2007 Feb;78(2):24-9
- D'Avolio LW. Learning from surgical operative reports: incorporating context in the secondary use of medical records. University of California, Los Angeles; 2007
- Degoulet P, Sauquet D, Jaulent MC, Zapletal E, Lavril M. Rationale and design considerations for a semantic mediator in health information systems. *Methods Inf Med* 1998 Nov;37(4-5):518-526
- Doyal L. Informed consent in medical research: Journals should not publish research to which patients have not given fully informed consent--with three exceptions. *BMJ* 1997;314(7087):1107
- Duffy W, Duffy MC. Power perceived is power achieved - power struggles in perioperative nursing. 1998; http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FSL/is_n1_v68/ai_20921004/ (01/16 2012)
- El Fadly A, Lucas N, Rance B, Verplancke P, Lastic PY, Daniel C. The REUSE project: EHR as single datasource for biomedical research. *Stud Health Technol Inform.* 2010;160(Pt 2):1324-8.
- Galster G. How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data. In: Fensli R, Dale JG, editors. SHI2011 Proceedings : 9th Scandinavian Conference on Health Informatics, 30 August 2011. Oslo, Norway: TAPIR Akademisk Forlag; 2011. p. 16-20
- Goossen WT, Goossen-Baremans A. Bridging the HL7 template - 13606 archetype gap with detailed clinical models. *Stud Health Technol Inform.* 2010;160(Pt 2):932-6.
- Goubeaux J. What works. Wireless LAN fixes double documentation dilemma. *Health Manag Technol.* 1998 May;19(6):48.
- Grimsmo A, Hagman E, Faikø E, Matthiessen L, Njålsson T. Patients, diagnoses and processes in general practice in the Nordic countries -- An attempt to make data from computerised medical records available for comparable statistics. *Scand J Prim Health Care.* 2001 Jun;19(2):76-82.
- Gräsner JT, Meybohm P, Fischer M, Bein B, Wnent J, Franz R, et al. A national resuscitation registry of out-of-hospital cardiac arrest in Germany, a pilot study. *Resuscitation* 2009;80(2):199-203
- Harris MR, Ruggieri AP, Chute CG. From clinical records to regulatory reporting: formal terminologies as foundation. *Health Care Financ Rev* 2003;24(3):103-120
- Hartvigsen G, Arsand E, Botsis T. Reusing patient data to enhance patient empowerment and electronic disease surveillance. *J Info Technol Healthc* 2009;7:4-12
- Hazle NR. Perceptions of role conflict between obstetric nurses and nurse-midwives. *J Nurse* 1985;30(3):166-173
- Hsu, Taira, Viñuela, Bui. A Case-based Retrieval System using Natural Language Processing and Population-based Visualization. *J Healthcare Informatics, Imaging and Systems Biology (HISB)*, 2011 First IEEE International Conference on. 2011. 221-228.

- Hubner-Bloder G, Duftschmid G, Kohler M, Rinner C, Saboor S, Ammenwerth E. Clinical situations and information needs of physicians during treatment of diabetes mellitus patients: a triangulation study. *Stud Health Technol Inform* 2011;169:369-373
- Jensdottir AB, Jonsson P, Noro A, Jonsen E, Ljunggren G, Finne-Soveri H, et al. Comparison of nurses' and physicians' documentation of functional abilities of older patients in acute care, patient records compared with standardized assessment. *Scand J Caring Sci* 2008 Sep;22(3):341-347
- Johnson SB, Bakken S, Dine D, Hyun S, Mendonça E, Morrison F, et al. An electronic health record based on structured narrative. *Journal of the American Medical Informatics Association* 2008;15(1):54-64
- Kim G, Lawson E, Lehmann C. Challenges in reusing transactional data for daily documentation in neonatal intensive care. *AMIA Annu Symp Proc* 2008 Nov(6):1009
- Kush R, Alschuler L, Ruggeri R, Cassells S, Gupta N, Bain L, et al. Implementing Single Source: the STARBRITE proof-of-concept study. *J Am Med Inf Assoc* 2007;14(5):662-673
- Leung ST, Kaplan KJ. Medicolegal aspects of telepathology. *Hum Pathol* 2009;40(8):1137-1142
- Mabeck H. Implementation of an electronic medication system and disregarded power of the record. *Stud Health Technol Inform* 2008;136:443-448
- Mabeck, H.; Double registration can be a good quality control. *Ugeskr Laeger* 2011 Feb 21;173(8):562-564
- Marco AP. Informed consent for surgical anesthesia care: has the time come for separate consent? *Anesth Analg* 2010;110(2):280-282
- Mori AR, Consorti F, Ricci FL. Sharing clinical information. Principles and task-oriented solutions. *Stud Health Technol Inform* 2002;87:102-114
- Månsson J, Nilsson G, et al. Collection and retrieval of structured clinical data from electronic patient records in general practice A first-phase study to create a health care database for research and quality assessment. *Scandinavian Journal of Primary Health Care* 2004, Vol. 22, No. 1, Pages 6-10.
- Nelson DAF. A defined minimum data set. Will it work for direct patient care? *Comput Nurs* 1997 Mar-Apr;15(2 Suppl):S43-7
- Nilsson G. Classification and reuse of clinical information in general practice: Studies on diagnostic and pharmacological information in electronic patient record systems <http://diss.kib.ki.se/2002/91-7349-306-6/thesis.pdf> (Accessed 13/4-2012)
- Nordgaard-Andersen I. Repeated ECG recording, benefits]. *Ugeskr Laeger* 1991 Apr 8;153(15):1051-1052
- Overhage JM, Dexter PR, Perkins SM, Cordell WH, McGoff J, McGrath R, McDonald CJ. A randomized, controlled trial of clinical information shared from another institution. *Ann Emerg Med*. 2002 Jan;39(1):14-23.
- Porter SC, Manzi SF, Volpe D, Stack AM. Getting the data right: information accuracy in pediatric emergency medicine. *Qual Saf Health Care*. 2006, 15(4):296-301
- Prokosch HU, Ganslandt T. Perspectives for medical informatics. Reusing the electronic medical record for clinical research. *Methods Inf Med*. 2009;48(1):38-44.
- Rector A. Clinical terminology: why is it so hard? *Methods Inf Med* 1999 Dec;38(4-5):239-252
- Rector A. Terminology, codes and classifications in perspective: the challenge of re-use. *British Journal of Healthcare Computing and Information Management* 2000;17(3):20-21
- Richesson RL, Fung KW, Krischer JP. Heterogeneous but standard coding systems for adverse events: Issues in achieving interoperability between apples and oranges. *Contemporary clinical trials* 2008;29(5):635-645
- Seidling HM, Paterno MD, Haefeli WE, Bates DW. Coded entry versus free-text and alert overrides: what you get depends on how you ask. *Int J Med Inform*. 2010 Nov;79(11):792-6.
- Shortliffe EH. The evolution of electronic medical records. *Acad Med* 1999;74:414-419
- Stroetmann V, Kalra D, Lewalle P, Rector A, Rodrigues JM, Stroetmann KA, et al. Semantic Interoperability for Better Health and Safer Healthcare. Luxembourg: European Commission;

2009

Surján G Barriers and challenges of using medical coding systems <http://dare.uva.nl/document/201584>
(Accessed 12/04-2012)

West MA, Poulton BC. A failure of function: teamwork in primary health care. *J Interprof Care* 1997;11(2):205-216

Wille-Jorgensen PA, Meisner S. The validity of data in registration of operations. A quality analysis. *Ugeskr Laeger* 1997 Dec 1;159(49):7328-7330

Winter A, Haux R, Ammenwerth E, Brigl B, Hellrung N, Jahn F. *Quality of Health Information Systems. Health Information Systems - Architectures and Strategies*. London: Springer; 2011. p. 201-236



Production-Contextual Clinical Information

Gert Galster

*Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University,
Aalborg, Denmark*

Galster G. Production-contextual clinical information. Lecture Notes in
Computer Science 2013;8175:248-258

DOI: 10.1007/978-3-642-40972-1_19

Production-Contextual Clinical Information

Gert Galster

Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Abstract. There is a widespread health informatics vision of unlimited exchange, understanding and reuse of clinical information. However, it has also been pointed out that to understand clinical information it is to some extent necessary to know the circumstances of its production - the production-contextual clinical information.

The purpose of this study was to investigate the nature and significance of production-contextual clinical information in doctors' everyday clinical work in order to assess whether standardization is necessary and possible. The study was performed through observation and focus group interviews at a cardiology department in a midsize Danish hospital.

It was found that production-contextual clinical information is complex, extensive, non-quantitative, and that it has an elusive structure. It is concluded that while it may be possible to standardise a limited amount of production-contextual clinical information, a general standardisation may very well be impossible.

Keywords: Medical informatics, Electronic health records, Clinical information, Context.

1 Introduction

Over several years, there has throughout the health informatics community been a widespread common vision of universal interoperability. The vision has been described numerous times, e.g. in the Semantic Health Report[1] which sketches a scenario where health-related information can be shared seamlessly across national boundaries, where clinical information can be exchanged and reused for both clinical and non-clinical purposes, and where any health actor can understand and integrate the information in a collaborative manner as if the information was generated locally. A key element towards this vision is the systematic standardisation of information that is essential to everyday clinical work.

On the other hand, it has been pointed out that both primary and secondary utilisation of health information can be critically dependent on production-contextual clinical information, i.e. the description of the circumstances of obtaining clinical information[2][3]. It has also been described that standardisation of contextual information poses several problems - not the least to delimit context, and to formalise it[4][5][6]

[7]. Thus, the need for standardisation of production-contextual information has the potential to be a major obstacle to the realisation of the envisioned degree of interoperability.

The objective of this study was to investigate the nature and significance of production-contextual clinical information in the everyday clinical work of physicians in order to assess whether standardisation is necessary and possible. Thus, the study should answer these three questions:

- What constitutes production-contextual clinical information?
- What is production-contextual clinical information used for, and to what extent does it impact on everyday clinical work?
- How can production-contextual clinical information be operationalized in order to support clinical reasoning?

1.1 The Perception and Significance of Context

This study's overall perception of 'context' is based on the definition given in ISO/TR 17119:2005 Health informatics profiling framework:

related conditions and situations that provide a useful understanding and meaning of a subject[8]

As pointed out by Winograd[5] and Dourish[6], context can be viewed as fixed and pre-determined, or as variable and situational. In this project, context is perceived as highly situational. As expressed by Winograd:

Context is an operational term: Something is context because of the way it is used in interpretation, not due to its inherent properties[5].

Thus, rather than perceiving context as something which can be designated in advance, this study is based on the perception that context is what a given actor in a given situation considers of relevance. Furthermore, contextual information is perceived as a description of context for the purpose of communication.

But even though information is described as relevant, it may be more or less significant. It has been exemplified that contextual clinical information may be of crucial importance[2][3][9], but it is not clear to what extent this is true in everyday clinical work. For the sake of operability, this study perceives contextual clinical information as essential, if it by inference leads to explicit reconsideration of existing information.

1.2 Contextual Clinical Information

Communication based on documented clinical information (e.g. progress notes, lab results) is one-way, and not real-time. It is thus possible to view communication through a simple model with a sender and an unknown number of receivers where sender has a very limited knowledge, if any, of the receiver(s).

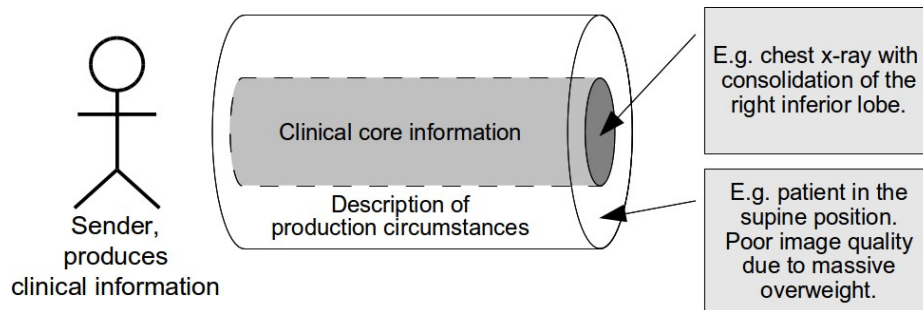


Fig. 1. Production-contextual clinical information

With reference to Fig. 1: Health information is produced under some circumstances and documented by the sender as a core of clinical information. A description of the circumstances may be documented along with the core. E.g. a radiologist describes a chest x-ray with (as core information) consolidation of the right inferior lobe. He mentions (as a description of production circumstances) that the patient was in the supine position, and that the image quality is poor due to massive overweight.

At a later time, a receiver reads the documentation. In order to achieve a useful understanding and meaning of the message core, the receiver needs to understand the former circumstances.

Thus, production-contextual information is not a description of what the sender considered relevant in the situation, but of those details of the sender's situation which the receiver finds of current relevance.

2 Materials and Methods

Doctors' use of production-contextual clinical information was studied through observations and focus group interviews. The basic question posed was which supplementary information the doctors requested, and whether the requested information concerned the circumstances of obtaining information - i.e. whether production-contextual information was requested.

2.1 Observations and Interviews

The observations and interviews were done in the Cardiology Department of Bispebjerg Hospital in Copenhagen - a mid-size hospital in the capital region of Denmark.

Observations were performed at five random morning conferences for doctors. The conferences included two types of scenario: the reporting of yesterday's patients and the collective analysis of selected case stories. The focus of observation was the recurring requests for additional information, and whether the requested information was production-contextual.

The interviews were carried out as five sessions of focus group interviews[10] with three to six doctors in each. As preparation for the interviews, different pieces of clinical information were collected from random cardiology health records. A total of 63 pieces of information were collected. In order to ensure a fair coverage of healthcare activities, the below mentioned analytical framework was used as a guide for selection. Thus, all information types were represented, e.g.

- "Pt. has consented to angioplasty" (Observation)
- "Peripheral venous access was obtained" (Action)
- "Diagnosis: fever with no known cause" (Opinion-Diagnosis)
- "Pt. should lose at least 10 kg" (Opinion-Goal)
- "Plan: observation in telemetry for the next 24 hours" (Instruction)

Table 1. Healthcare activities and their resulting information types

Healthcare activity	Basic information type	Information subtypes
Observation	<u>Observation</u> information created by an act of observation, measurement, questioning, or testing of the patient or related substance, in short, the entire stream of information captured by the investigator, used to characterise the patient system.	
Action	<u>Action</u> a record of intervention actions that have occurred, due to instructions or otherwise.	
Evaluation	<u>Opinion</u> inferences of the investigator using the personal and published knowledge base about what the observations mean, and what to do about them; includes all diagnoses, assessments, plans, goals.	Diagnosis Risk Prognosis Scenario Goal Recommendation
Instruction	<u>Instruction</u> opinion-based instructions sufficiently detailed so as to be directly executable by investigator agents, in order to effect a desired intervention.	Investigation request Intervention request

The collected pieces of information were printed out as cards, and used as basis for the interviews as follows: the participants would draw a card at random and use this single piece of information as their focus for discussion. Their objective was to specify which supplementary information they would require, and the significance thereof.

As the need for supplementary information depends on the specific situation, and in order to keep focus on the piece of information at hand, it was decided to avoid any indication of situational context. Hence, the participants had to discuss the significance of requested information for varying situations.

2.2 Analytical Framework

In the present study the generation and usage of clinical information was analysed on the basis of the model described by Beale & Heard[11]. This model describes four kinds of healthcare activities (by implication) and ten corresponding clinical information types, as shown in Table 1.

This framework was used for the collection of information from health records and for the analysis of observations and interviews.

3 Results

3.1 Observations

When observing the flow of information at the doctors morning conferences, it was noticed that every presentation of a new patient began with a "starter package" consisting of the basic observations of age and gender, the diagnoses which were the reason for the current encounter, any relevant co-morbidity, and a statement regarding the status in relation to the current encounter. E.g. "63-year-old female with no history of serious illness is admitted with suspected AMI. Non-specific ECG changes. Coronar enzymes are under way."

Then supplementary information was presented in a dialogue of questions and answers until some kind of decision or collective perception was reached. The case stories followed the same path, except that the initial narrative was more fluent, and the questions more pointed.

During the five conferences, a total of 206 instances of supplementary clinical information were recorded. Of these were 54 (26%) found to concern the circumstances of obtaining information, i.e. to be production-contextual information. Examples of the requests for production-contextual information are shown in Table 2.

It was repeatedly observed how a question about some detail regarding a healthcare activity led on to further questions with the obvious purpose to perform source criticism, and assess the credibility of information obtained from the healthcare activity. E.g. a question about when an observation was done, led to further questioning about whether the observation was done spontaneously, and what was the reason for the observer to be there at the time, and was the observed event actually foreseeable. Another example: a question about where an examination was performed, led to a discussion about another hospital's reputation, and whether the examination result should be trusted.

Thus, production-contextual information was through this process of source criticism repeatedly causing reconsideration of clinical information, as illustrated in Table 2. It seemed to be a continuous and integral part of the overall information flow between the doctors.

Table 2. Examples of essential production-contextual information

Information type	was reconsidered due to production-contextual information, e.g.
Observation	<p><u>Doctor-patient interaction</u> - "He seemed not at ease so I am not sure whether he told me the truth about his medication."</p> <p><u>Organisational location</u> - "The examination wasn't done here, so we can't use the results as basis for a risky intervention."</p> <p><u>Topicality (information shelf life)</u> - "But this ECG is more than a week old!"</p>
Action	<p><u>Competence</u> - "This echocardiography should have been performed by a specialist."</p> <p><u>Method</u> - "Are you sure she was informed according to our guidelines?"</p>
Opinion	<p><u>Quality</u> - "Did she mention her confidence in the diagnosis?"</p> <p><u>Competence</u> - "If the dietician says so, it's true."</p>
Instruction	<p><u>Logistics</u> - "I would have prescribed sotalol tablets, but we only had sotalol for injection."</p> <p><u>Consent</u> - "I would have ordered a PCI, but the patient didn't want it."</p>

Table 2 illustrates types of clinical information which were reconsidered as a result of production-contextual information. E.g. (observation): A junior doctor questioned a patient about his medication and was told that the patient took his medication as prescribed. However, this information was later reconsidered in the light of the patient's condition at the time of questioning.

3.2 Interviews

As mentioned, the interviews were performed with a single piece of clinical information as focus and without any kind of situational framing. The absence of situational context repeatedly raised some discussion about which situations would constitute a relevant context for the current piece of information. These discussions gave rise to a broad palette of contextual information related to the current piece of information. A few participants, however, noted that they would have preferred real case stories and expressed frustration over the absent situational context which made it difficult to relate to the given piece of information.

During the five interviews, the participants requested a total of 67 instances of supplementary clinical information. Of these, 40 instances were found to be production-contextual.

The question on information credibility was a major topic, and even more so than during the observed conferences. The participants repeatedly requested supplementary information in order to perform source criticism, i.e. for balancing of likelihood, credibility, and overall weight of the given information.

From the discussions between the participants on what could be context for a given piece of clinical information, it was evident that they perceived contextuality as highly situational. In addition, the discussions repeatedly touched on significance being situational. Thus, it was again and again pointed out that even if a piece of context-

tual information, e.g. the description of an operation, in the majority of cases were only of interest as an outline of what had happened, there could be situations where the precise details, e.g. the use of certain materials or implants, would be crucial.

3.3 Data Processing

The outcome of observations and interviews were coded according to the above mentioned analytical framework. It was thus possible to group the (54 + 40 =) 94 instances of production-contextual information according to their related type of healthcare activity, i.e. groups concerning clinical information obtained by observation, action, evaluation, and instruction, see Table 1.

In an attempt to organize the contents of each of the four groups, it became clear that there is no obvious connection between healthcare activity and contextualized clinical information. Hence, it was only possible to make a very general categorisation. Table 3 shows an overall view on the collected production-contextual information organised with the healthcare activity as key and according to the "Kipling method" (5W1H).

Table 3. Overall view on the production-contextual information

<u>Who</u>
Patient
e.g. supine vs. upright position; exercise vs. at rest
e.g. mental capacity
Healthcare professional(s)
e.g. nurse vs. doctor
e.g. senior vs. junior doctor; specialist vs. generalist
<u>Where</u>
e.g. reputation of this vs. that hospital
e.g. admitted vs. at home
<u>When</u>
e.g. relevance of (older) observations
e.g. information availability
<u>Why</u>
e.g. implicit or explicit grounds
e.g. reported evidence
e.g. consent
<u>What</u>
e.g. level of detail; (missing) partial results (Observation)
e.g. reported likelihood; reported evidence (Opinion)
<u>How</u>
e.g. utensils, tools, drugs; conformance to instruction
e.g. uncertainty of measurements (Observation)
e.g. planned or spontaneous

4 Discussion

4.1 The Use of Production-Contextual Clinical Information

Several authors, e.g. [12], [2], [3], [9], have from examples of production-contextual clinical information deduced that knowledge of the healthcare activities that produce clinical information is essential for the clinical use of this information. It was an objective of this study to investigate whether these examples are rule or exception. In order to operationalize the importance of contextual information, it was assessed against whether it led to explicit reconsideration of existing information. This delimitation, while seemingly arbitrary, reflects a pragmatic choice: firstly, the delimitation is based on actual relevance; secondly, the condition is directly observable.

The observations of doctors' morning conference demonstrated that the participating doctors, based on the clinical information, repeatedly requested information about how the clinical information was produced - i.e. production-contextual clinical information.

Observations for this study were performed at a single department, and it cannot be ruled out that doctors in other circumstances have access to more consistent and unambiguous clinical information. However, the observed amount of significant production-contextual information, and the ease with which the doctors changed plans as a consequence of it, leaves the impression that handling of essential production-contextual information is a continuous and integral part of clinical everyday work.

During the observations, it was noticed that production-contextual clinical information to a great extent was used for source criticism, i.e. for balancing of likelihood, credibility, and overall weight of information concerning the patient. This is consistent with the findings by Kassirer & Gorry[12] who in detail describe several of the underlying mechanisms for critically gathering of clinical information, including the need for, and the comprehensive use of, source criticism in doctor's problem solving.

4.2 The Nature of Production-Contextual Clinical Information

The sample of observed instances of production-contextual clinical information was too small to give an in-depth understanding of what this kind of information consists of. This in itself could explain why the collected production-contextual clinical information was so difficult to categorise, cf. Table 3. However, from the collected instances it is obvious that they include in considerable degree information that is complex (e.g. education, experience) and qualitative (e.g. mental capacity, intensity of treatment). Besides, several authors, e.g. [4], [5], [6], [7], have pointed out the difficulty of defining and modelling context. As stated by Bricon-Souf&Newman:

One difficulty is, as yet, the research community has not reached a consensus as to the best way to model context and architectures to support its use[7].

Furthermore, it has been pointed out that the interpretation of a single piece of clinical information must take into account

... an in principle interminable list of context attributes, each with a weight determined both by the context in which the piece of information is currently to be used and the context in which it was originally recorded [13].

Basically, production-contextual clinical information is information related to a healthcare activity, and it is therefore not surprising that the description of the activity itself - the who, what, when, where, why, and how - is an essential part of the collected production-contextual clinical information. The material from this study, however, demonstrates that production-contextual clinical information includes far more than just a description of the healthcare activities; e.g. not only the simple "who?", meaning "which patient and which healthcare professionals?", but in addition a diverse amount of derivative information like the patient's spatial orientation, mental capacity, and whether on leave, and the healthcare professionals' education, organizational affiliations and experience. So while the basic who, where, when, and what may be easily obtained from existing structured sources, the basic why and how will probably need some human registration. And the real challenge lies in the need for an ascending order of derivative information like the doctor's experience with this procedure, with this procedure under these circumstances, with this procedure under these circumstances using this technique, and so on.

In this context it should also be noted that while this study registered 94 instances of production-contextual clinical information the actual incidence is necessarily greater. Thus, it was often a matter exactly who had provided the clinical information (e.g. by performing an examination), and since the staff know each other the naming of a person is also an indication of a number of personal characteristics which can be used in balancing the weight and importance of the clinical information. Likewise, the doctors' common knowledge of work flows, procedures and guidelines constitutes a significant amount of production-contextual clinical information.

It is, without doubt, possible to express some amount of production-contextual clinical information in a structured way, but as an overall concept it seems so extensive, so complex, and with such an elusive structure that an exhaustive structuring of production-contextual clinical information seems to be impossible.

4.3 How To Operationalize Production-Contextual Clinical Information

Production-contextual clinical information can be essential to clinical reasoning and its documentation thus is of importance to supporting of clinical work. This applies in particular if the level of ambition is as outlined in the Semantic Health Report where

... any health actor can understand and integrate the information in a collaborative manner as if the information was generated locally[1].

However, achieving this kind of documentation of production-contextual clinical information is problematic for three reasons:

First, production-contextual clinical information is complex, extensive, non-quantitative, and has an elusive structure. As mentioned above it seems unlikely to develop a model that permits a comprehensive expression.

Second, regardless of model, the amount of production-contextual clinical information needed to meet every health actor's needs is enormous, even compared to the already huge amounts of clinical core information. The amount of information raises several logistic questions, not the least of how the information should be obtained. Since the production-contextual clinical information largely consists of complex and qualitative information it would require manual registration, and as pointed out by Berg & Goorman, the disadvantages of this registration easily exceeds the benefits [2].

Third, even if the level of ambition is reduced it is challenging to bring about the necessary amount of production-contextual clinical information. As stated in the introduction, production-context is not what the sender considered relevant in the situation, but those details of the sender's situation which the receiver finds of current relevance. So unless the sender is told what contextual information to register, there is no guarantee that the existing production-contextual information will suffice.

On this basis, the operationalization of production-contextual clinical information can include standards and agreements which, in consideration of the registration burden, specify what is to be documented and in what detail. Registration of production-contextual clinical information in an amount that satisfies the vision of the Semantic Health Report [1] seems to be an illusion.

5 Conclusion

Production-contextual clinical information is the description of the circumstances of obtaining clinical information. In this paper the nature of production-contextual clinical information and the implications of its use were studied through observations and focus group interviews at a cardiology department in a mid-size hospital.

The circumstances under which clinical information is obtained can be many and very diverse. Accordingly, it was found that production-contextual clinical information is very extensive, complex, and with an elusive structure. It was also demonstrated that production-contextual clinical information is an integral part of doctors' daily work and that it can be crucial for balancing of likelihood, credibility, and overall weight of the given clinical information. Thus, access to production-contextual clinical information is an essential part of supporting the doctors' clinical work.

The potential volume, the complexity and the elusive structure, however, pose a significant barrier to making production-contextual clinical information available on a large scale. It is recommended that the operationalization of production-contextual clinical information is performed through standards and agreements which, in consideration of the registration burden, specify what is to be documented and in what detail.

6 References

1. Stroetmann, V., Kalra, D., Lewalle, P., Rector, A., Rodrigues, J.M., Stroetmann, K.A., Surjan, G., Ustun, B., Virtanen, M., Zanstra, P.E.: Semantic interoperability for better health and safer healthcare. European Commission, Luxembourg (2009)
2. Berg, M., Goorman, E.: The Contextual Nature of Medical Information. *Int. J. Med. Inf.* 56, 51-60 (1999)
3. Weiner, S.J.: Contextualizing Medical Decisions to Individualize Care. *J Gen Intern Med.* 19, 281-285 (2004)
4. Brézillon, P., Pomerol, J.C.: Contextual Knowledge Sharing and Cooperation in Intelligent Assistant Systems. *Travail Humain.* 62, 36 (1999)
5. Winograd, T.: Architectures for Context. *Hum.-Comput. Interact.* 16, 401-419 (2001)
6. Dourish, P.: What we Talk about when we Talk about Context. *Pers Ubiquit Comput.* 8, 19-30 (2004)
7. Bricon-Souf, N., Newman, C.R.: Context Awareness in Health Care: A Review. *Int. J. Med. Inform.* 76, 2-12 (2007)
8. ISO: ISO/TR 17119:2005 health informatics - health informatics profiling framework. ISO/TR (2005)
9. Galster, G.: Why is Clinical Information Not Reused? *Stud. Health Technol. Inform.* 180, 624-628 (2012)
10. Kitzinger, J.: Qualitative Research: Introducing Focus Groups. *BMJ.* 311, 299-302 (1995)
11. Beale, T., Heard, S.: An Ontology-Based Model of Clinical Information. *Stud. Health Technol. Inform.* 129, 760-764 (2007)
12. Kassirer, J.P., Gorry, G.A.: Clinical Problem Solving: A Behavioral Analysis. *Ann Intern Med.* 89, 245-255 (1978)
13. Galster, G.: How to Distinguish Double Documentation from Documentation of Distinct Data. In: Fensli, R. and Dale, J.G. (eds.) SHI2011 Proceedings : 9th Scandinavian Conference on Health Informatics, 30 August 2011, pp. 16-20. TAPIR Akademisk Forlag, Oslo, Norway (2011)

Contextualisation of Clinical Information from Fragmented Health Records

Gert Galster

*Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg University,
Aalborg, Denmark*

Galster G. Contextualisation of clinical information from fragmented health records. *Stud.Health Technol.Inform.* 2013;194:41-47.

DOI: 10.3233/978-1-61499-293-6-41

Contextualisation of Clinical Information from Fragmented Health Records

Gert GALSTER, MD MI¹

*Medical Informatics Group, Department of Health Science and Technology, Aalborg
University, Aalborg, Denmark*

Abstract. Traditionally health records have a source-oriented structure, as opposed to a clinically logical structure. The aim of the current study is to record and depict the clinically logical information structure build by doctors as part of their contextualisation of clinical information, to compare this structure to that of a given health record, and to assess whether a structural difference may have negative consequences. Eight doctors in a medical department were observed during contextualisation of clinical information. The method of observation included simultaneously interview and with the technique used it was possible to depict the clinically logical information structure and compare it to the structure of the health record. The doctors' information structure was found to differ widely from the structure of the health record, causing split-attention and stress. It is concluded that the present health record is suboptimal. Further research in information support based on clinically logical structure is recommended.

Keywords. Medical Informatics, Health Information Management, Medical Records, Clinical Information, Clinically logical information structure, Context

Introduction

In the Capital Region of Denmark the transition from a paper-based to an electronic health record has been ongoing for several years. The health record can now be described as source-oriented and highly fragmented[1]. The fragmentation is not necessarily problematic, but if the health record's structure or functionality is not tailored to doctors' needs this can lead to impediments and work flow interruptions[2].

An essential part of the doctors' interaction with the health record is to retrieve information. The inspiration for this study was the finding that pieces of clinical information which from a clinical point of view are closely related must be assembled from various parts of the health record. Thus, it was appropriate to examine to what extent the structure of the current health record supports the doctors' retrieval of information. In the hope to improve the structure of the health record used in the Capital Region of Denmark, this study should answer two questions:

- Is it possible to describe a "clinically logical information structure", meaning a doctor's structuring of clinical information about a specific patient?
- Is a difference in information structuring between doctor and health record likely to have negative consequences for doctors' daily work?

¹ Corresponding Author. Gert Galster <gal(at)hst.aau.dk>

This study concerns a given health record's ability to support doctors' contextualization of clinical information as it manifests itself in their gathering of clinical data. Unlike studies focusing on doctors' cognitive processes and mental workflow, the topic of this study is not to investigate doctors' varying methods of making clinical decisions[3], neither their methods of data-gathering[4].

A number of terms concerning information systems and information structure are used consistently throughout this paper:

- *Electronic health record*: The collection of recorded clinical information that is locally available in digital form and concerns a single patient
- *Paper-based health record*: The collection of recorded clinical information that is locally available in hard copy and concerns a single patient
- *Combined health record* (or just "health record"): The exhaustive collection of recorded clinical information that is locally available and concerns a single patient.
- *Source-section*: The general building block of source-oriented documentation, whether digital or paper-based, e.g. lab-results, progress notes, etc.

The perception of contextual information in this paper is based on the work by Winograd[5] and Dourish[6] which describe context in a phenomenological frame as a relational property that holds between objects or activities, and as such is highly situational. Accordingly, this paper is based on the perception that contextual information is information that by a given actor in a given situation is seen as relevant. In this light the retrieving of relevant clinical information is perceived as the manifestation of a contextualization process - an interpretation consistent with Patel et al.'s description of doctors building a clinical context through data gathering[4].

1. Methods and Materials

1.1. *Obser-view, Focal Points, and Information Structure*

Patel et al.[4] have in detail described doctors' methods of data gathering and how doctors successively build and subsequently use a complete clinical context. The structure of this contextual clinical information, though, has seemingly not been investigated. In order to depict the doctors' clinically logical information structure it was decided to use a think-aloud method as described by e.g. Kushniruk et al. [7], but with a more active prompting. Thus, the empirical material for this work was collected through a method which can be described as observations supplemented by simultaneous interviews. The method has been called *obser-view* by Kragelund[8] who describes it as a dialogue between research participant and researcher in which they, as a continuation of the researcher's observation, reflect on the observations made. Hertzum et al. describe the relaxed application of thinking aloud as a method where the participant is urged to describe aspects of the current task in such a detail that it influences the participant's focus of attention in ways beyond those occasioned by task performance[9]. The *obser-view* goes even further, in that the participant is actively engaged in dialogue about reasoning and choices made.

The doctor's focus of attention changes between different topics while contextualizing clinical information. The video-supported *obser-view* made it possible to register these changes as a sequential series of focal points where each focal point

represents a distinct topic as expressed by the doctor, e.g. a diagnosis, an organ system, a lab result. In the analysis of the video data, each focal point was registered with the time-stamp, the topic, and the current source-section of the combined health record. The topics were subsequently assembled by the author along the indications from the obser-view. The resulting information structure was depicted in a mind-map (see example in Figure 1). Such a structure is throughout this paper perceived as a doctor's clinically logical information structure concerning a specific patient.

1.2. Hospital, Health Record, and the Participating Doctors

The study was carried out at the medical department at Frederiksberg Hospital – a 700-bed hospital in the Capital Region of Denmark. The health record used there has been under development for several years and is currently based on both digital and paper-based information. Bansler et al.[1] and Nøhr et al.[10] have described the health record from this region as being distributed over an assortment of paper-based and electronic archives and databases and with the content structured according to the method by which it is obtained. Accordingly, the health record in the present study consisted of several source-sections - some digital (e.g. medication list, biochemistry lab results), some paper-based (e.g. ECG, nursing record), and some both (e.g. progress notes, microbiology lab results).

Eight experienced doctors were followed on their ward rounds. In order to investigate how the health record supports the doctors' contextualization of clinical information, a specific task was chosen as the subject of observation, namely the experienced doctor's first review of a newly admitted patient. This task is performed on a daily basis, it includes extensive contextualization, and thus involves the selection and retrieval of a variety of clinical information. The participating doctors were aware that the objective was to uncover their way to find and gather the necessary clinical information. They were prompted to think aloud and to explain what they did. All obser-views were recorded on video. The overall empirical material consisted of 10 hours of recorded obser-view where the eight doctors rounded on 33 patients.

2. Results

2.1. Contextualization

All participating doctors performed the chosen task in the same manner: The doctor read the basic information from the electronic board, retrieved the paper-based health record, logged on to the electronic health record, and performed a comprehensive review of the various source-sections. After a dialogue with the responsible nurse, the patient was interviewed and a physical examination was performed. If needed, the doctor did a supplemental review of various source-sections. Finally, decisions were communicated to the nurse, documented as necessary, and a progress note was dictated. The process was in general performed one source-section at a time. Even though time measurement was not a part of this study, it was noted that switching between digital source-sections was time-consuming. Furthermore, it was repeatedly observed that the shift between digital sections gave rise to idle time and stress.

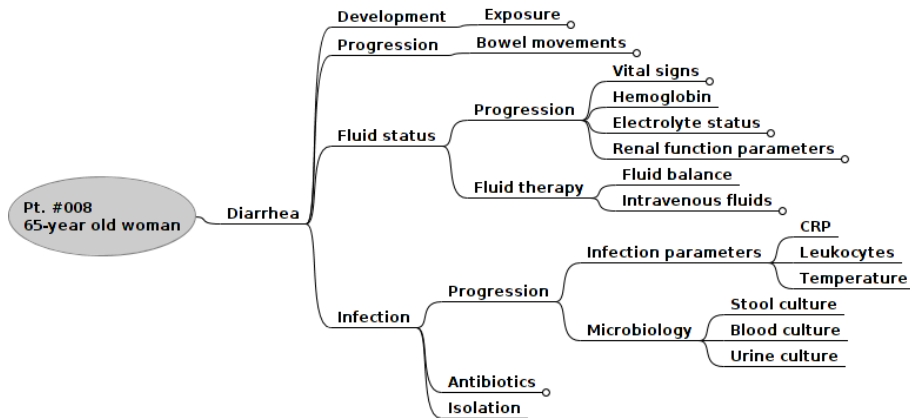


Figure 1. A doctor's clinically logical information structure concerning a 65-year old woman admitted because of diarrhea with onset one week after return from holiday in Italy. Otherwise healthy and with no relevant history. Due to restrictions on figure size, several nodes (e.g. Exposure, Bowel movements) are shown collapsed. The total number of leaf-nodes for this obser-view was 26.

During the doctor's contextualization of clinical information, the obser-view method made it possible to register a sequence of focal points, i.e. a sequence of clinical topics associated with the corresponding part of the health record. On analyzing these sequences, it was for every patient noted how topics were repeatedly postponed. Some doctors kept the varying focal points in memory, while others kept a hand-written running list of focal points that needed further clarification. A few times, not surprisingly, topics were simply forgotten.

The registered focal points can be assembled to a mind-map depicting the doctor's clinically logical information structure, see Figure 1. Every leaf-node and most of the branches are topics expressed by the doctor as focal points. Every obser-view resulted in a unique information structure. There were, however, focal points (e.g. infection, ventilation) where the structure was (almost) identical.

2.2. Comparison of Information Structures

The registration of focal points as associations between clinical topics and source-sections makes it possible to depict how the health record's different source-sections contribute to the contextualization of topics. Figure 2 depicts for a given obser-view the connection between (horizontally) the source-oriented health record's structure, and (vertically) the clinically logical information structure build by the doctor. The bullets identify where information was gathered and to what extent. E.g. all information about exposure was found in the progress notes, while information about infection was gathered from electronic board, progress notes, medication list, microbiology lab results, biochemistry lab results, and nurse documentation.

This example, which is typical for the findings in this study, demonstrates that the health records information structure differs widely from the clinically logical structure build by the doctor. Not a single obser-view gave rise to an information structure with any resemblance to the health record's structure.

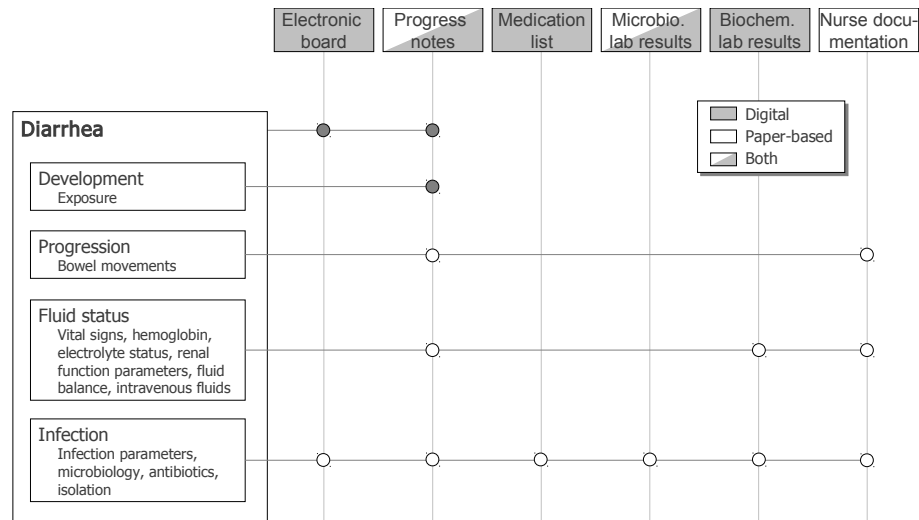


Figure 2. Example of how the health record's different source-sections contribute to the contextualization of topics. Same case as in Figure 1. Filled bullets mean: information from this source-section is exhaustive, empty bullets mean: information must be gathered from further source-sections.

3. Discussion

3.1. Experience With Methods Used

The obser-view method makes it possible to perceive the doctor's performance as a coherent sequence of focal points. It must be noted, though, that the perception of coherence depends on the observer's domain knowledge. Hence, the observer should be medically educated. The obser-view delays clinical work, but even though it poses a distinctly deviation from the ordinary work, it is also very similar to the way that doctors and medical students are taught, and thus it represents a situation which feels natural to the participant. The emphasis on dialog makes the method more susceptible to bias than the less relaxed thinking-aloud methods, partly because the observer through the dialogue may influence the doctor unintentionally, partly because the observer, as a result of medical education, may be blind to details of the doctor's behavior. The method of assembling the focal points into an information structure is also susceptible to bias: While most grouping and structuring of the focal points is given through the dialogue, some remains. To minimize bias regarding this, the assembling could be done by more than one researcher.

The methods used seem to be well suited to register and describe clinically logical information structure. However, steps should be taken to minimize observer-bias.

3.2. Does Information Structure Matter?

In general, the participating doctors contextualized the clinical information based on a consecutive use of the source-sections. This might be the result of professional tradition, and it certainly appears rational in a time-oriented perspective, as shifts between digital sections gave rise to idle time and stress. However, in a quality- or

security-oriented perspective, this approach seems suboptimal: As shown in Figure 2, several topics are scattered over the health record. Thus, in order to make an exhaustive contextualization of such topics the doctor is forced to either switch between source-sections, or postpone parts of the contextualization until relevant source-sections have been processed. In either case, the doctor is subjected to split-attention, which is known to increase mental load[11] and increase the risk of medical errors[12]. Accordingly, doctors in the present study were a few times observed to actually forget topics.

It was not the aim of this study to compare clinically logical information structures across patients and doctors, but the material suggests that there is a significant accordance within focal points like e.g. ventilation, cardiac arrhythmia, infection, fluid status. This will be the subject of further studies, as "views" based on clinically logical information structure (e.g. an infection view, a fluid status view) could be central to development of health records with a better information structure.

4. Conclusion

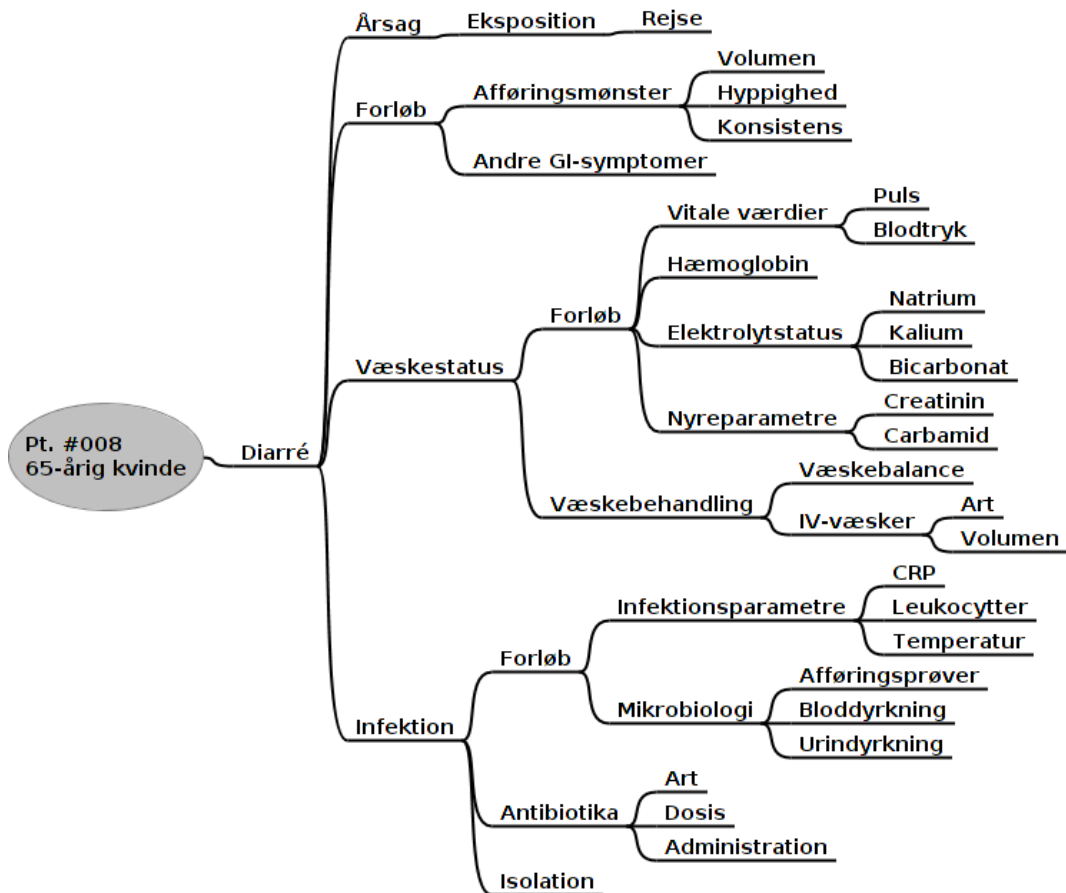
Video-supported obser-view seems to be an adequate method to register the topics involved in a doctor's contextualization of clinical information and to uncover the resulting clinically logical information structure. The study demonstrates that the current health record's information structure differs widely from the doctors' clinically logical information structures. This difference is perceived as undesirable as it increases mental load and the risk of medical errors. It is concluded that the present health record is suboptimal. It is recommended to investigate whether "views" based on clinically logical information structure can facilitate doctors' retrieval of information.

References

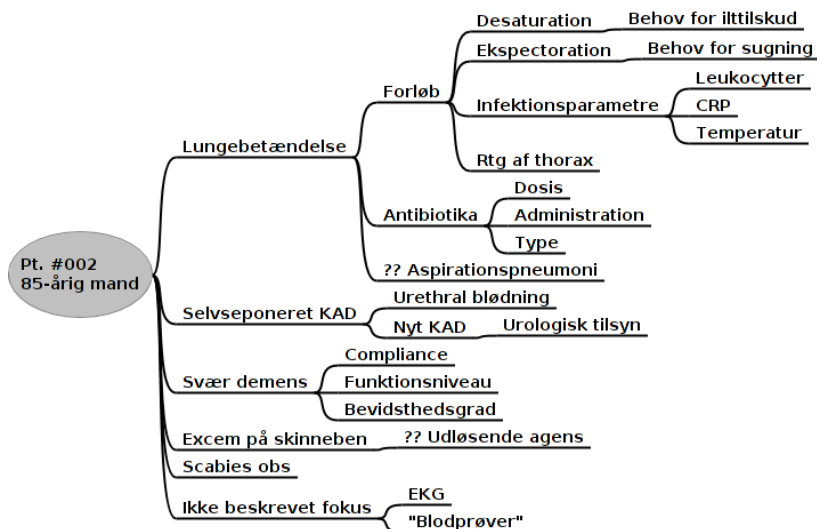
- [1] Bansler JP, Havn EC, and Schmidt K. A study of the fragmentation of the medical record. In: Bjørn P, Kensing F, and Christensen LR, editors. *Infrastructure for Healthcare: Global Healthcare : Proceedings of the 3rd International Workshop 2011*. Copenhagen, Denmark ed. Copenhagen, Denmark: IT-university; 2012
- [2] Weigl M, Müller A, Zupanc A, Glaser J, and Angerer P. Hospital doctors' workflow interruptions and activities: an observation study. *BMJ Quality & Safety* 2011;20(6):491-497
- [3] Joseph G, and Patel VL. Domain knowledge and hypothesis generation in diagnostic reasoning. *Medical Decision Making* 1990;10(1):31-44
- [4] Patel VL, and Groen GJ. The general and specific nature of medical expertise: A critical look. *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits* 1991:93-125
- [5] Winograd T. Architectures for context. *Hum -Comput Interact* 2001;16(2):401-419
- [6] Dourish P. What we talk about when we talk about context. *Pers Ubiquit Comput* 2004;8(1):19-30
- [7] Kushniruk AW, and Patel VL. Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems. *J Biomed Inform* 2004;37(1):56-76
- [8] Kragelund L. Student nurses' learning processes in interaction with psychiatric patients: A qualitative investigation. *Nurse Education in Practice* 2011;11(4):260-267
- [9] Hertzum M, Hansen KD, and Andersen HHK. Scrutinising usability evaluation: does thinking aloud affect behaviour and mental workload? *Behaviour & Information Technology* 2009;28(2):165-181
- [10] Nøhr C, Sørensen M, and Kushniruk A. Method for testing a CPOE system in the medication process in a cardiology ward. *Stud Health Technol Inform* 2010;160(Pt 1):183
- [11] Ginns P. Integrating information: A meta-analysis of the spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction* 2006;16(6):511-525
- [12] Laxmisan A, Hakimzada F, Sayan OR, Green RA, Zhang J, and Patel VL. The multitasking clinician: decision-making and cognitive demand during and after team handoffs in emergency care. *Int J Med Inf* 2007;76(11):801-811

Klinisk-logiske informationsstrukturer

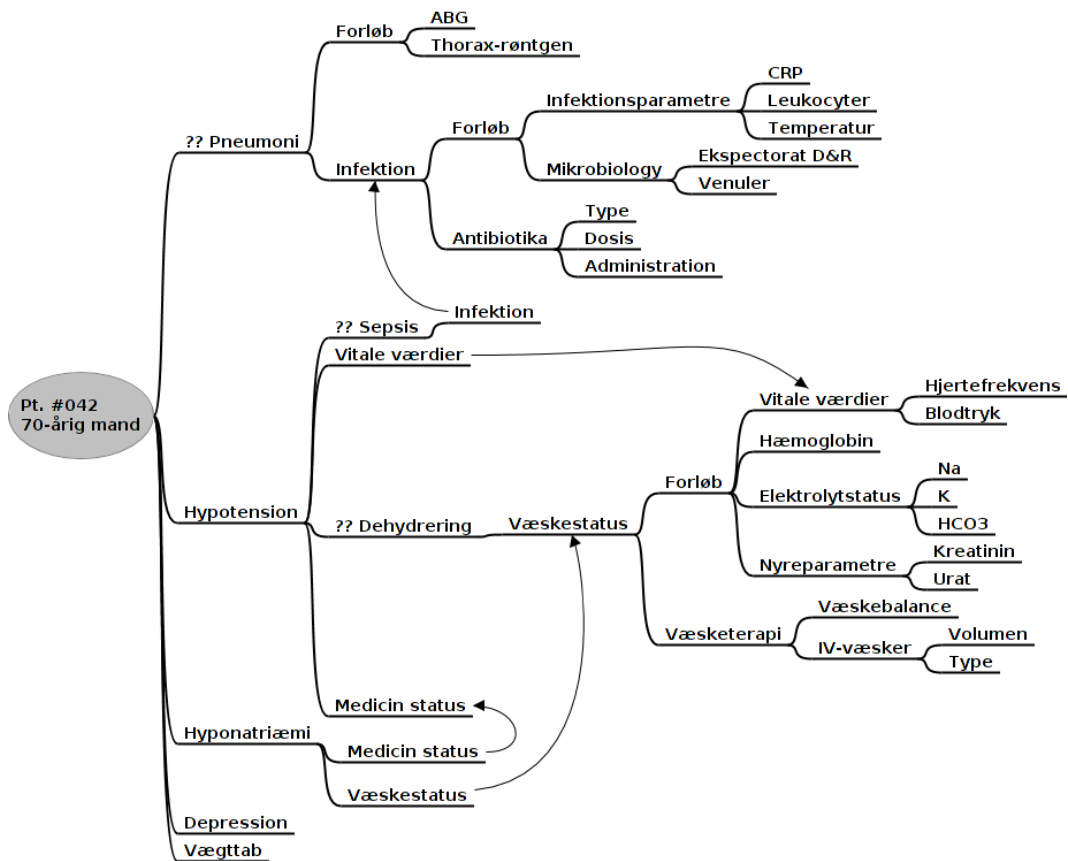
Dette bilag rummer eksempler på klinisk-logiske informationsstrukturer fra Frederiksberg-undersøgelsen, jf afsnit 8.3.



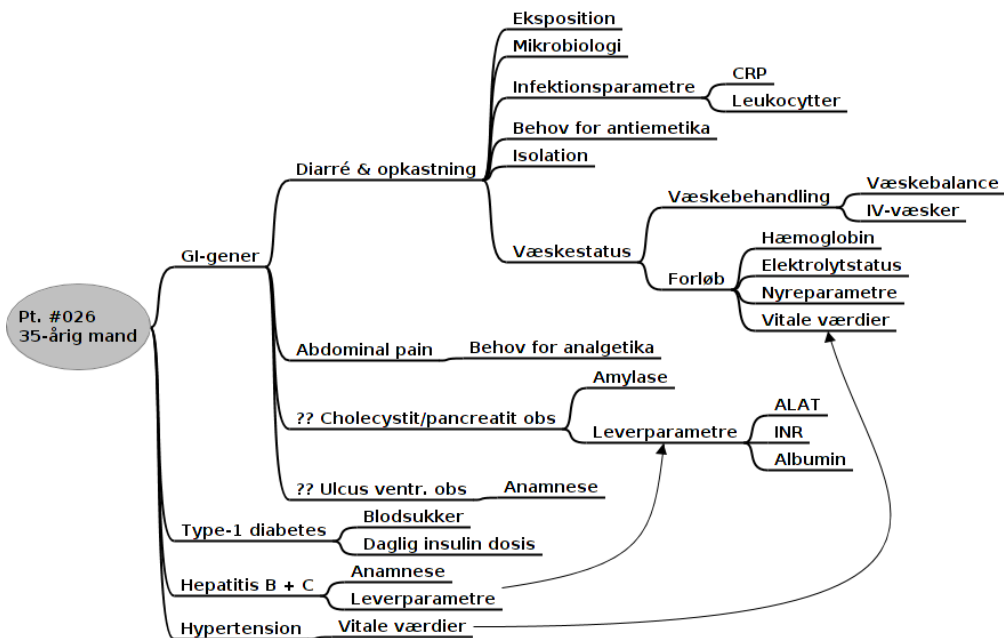
65-årig kvinde med gastroenterit efter udlandsrejse. I øvrigt sund og rask og aldrig tidligere hospitaliseret. Denne patient er det gennemgående eksempel fra Frederiksberg-undersøgelsen.



85-årig mand med pneumoni og svær demens. Har voldsomt fjernet sit urinkateter, og man har ikke kunnet lægge et nyt. Plejepersonalet har bemærket noget eksem og mistænker desuden at patienten har fnat.



70-årig mand med lungebetændelse og lavt blodtryk. Årsagen til hypotensionen er uafklaret og giver anledning til en del overvejelser.



35-årig mand med abdominalsmerter, diarré og opkastning uden kendt årsag. Har diabetes, kronisk hepatitis, og en anamnese med mavesår.

Identificerede kontekstualiseringsblokke

Dette bilag rummer eksempler på identificerede kontekstualiseringsblokke - dvs. oplysninger, som blev kontekstualiseret i sammenhæng - fra Frederiksberg-undersøgelsen, jf afsnit 8.3.

