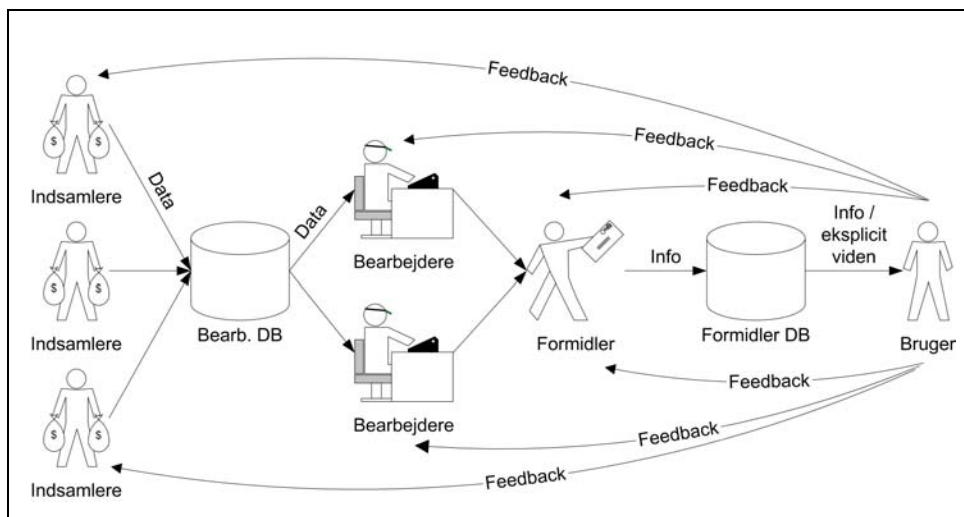


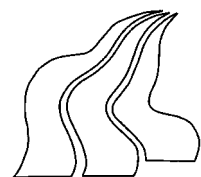
VIDENLEDELSE I BYGGEBRANCHEN

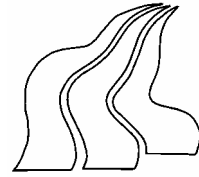
– HÅNTERING AF BYGGEFAGLIG VIDEN OG ERFARING

MADS CARLSEN



AFGANGSPROJEKT
SPECIALET I BYGGELEDELSE
DET TEKNISK-NATURVIDENSKABELIGE FAKULTET
AALBORG UNIVERSITET





Afgangsprojekt, Specialet i Byggeledelse, juni 2003.

Titel:

Videnledelse i byggebranchen – håndtering af byggefaglig viden og erfaring

Vejledere:

Per Christiansson

Kjeld Svidt

Projektet er udarbejdet af:

Mads Carlsen

Synopsis:

Projektrapporten omhandler, hvordan videnledelse kan udføres vha. af de nyeste Internetteknologier – Semantic Web. Det teoretiske grundlag for teknologierne gennemgås og sammenholdes med den forventede udvikling af Internettet.

Som et casestudium for udførelsen af videnledelse med disse teknologier, analyseres det danske marked for byggefaglig viden- og erfaringsformidling. Gennem analyser kortlægges brugerne, såvel slutbrugernes som aktørerne i formidlingssystemets, krav til et formidlingssystem, der varetager formidlingen af byggefaglig viden og erfaring. På baggrund af analyserne opstilles en teoretisk model for det fremtidige formidlingssystem.

Dele af denne model implementeres i en demonstrator, der gør brug af teknologierne for det Semantiske Web.

Hovedrapport sideantal:	157
Appendiks:	14
CD:	1 stk.

Forord

Denne rapport er resultatet af et afgangprojekt på civilingeniøruddannelsen i byggeledelse, Aalborg Universitet. Projektperioden har forløbet fra 1. september 2002 til 4. juni 2003.

Projektets formål er at illustrere anvendelsen af de nyeste Internetteknologier, Semantic Web teknologierne, til brug for videnledelse i den danske byggebranche. Projektet er opbygget omkring en case, hvis udgangspunkt er taget i nuværende videnledelsesproblemer i branchen, og illustrerer gennem analyser, modelopstillinger og demonstrator, hvorledes fremtidens videnledessystem vil kunne opbygges i byggebranchen. Resultatet af projektet henvender sig til såvel aktørerne for viden- og erfaringsformidling i den danske byggebranche, som til personer med interesse for videnledelse generelt. På baggrund af målgruppens tilknytning til den danske byggebranche, er rapporten udarbejdet på dansk. Det er samtidig min overbevisning, at der mangler dansksproget materiale omkring udførelsen af videnledelse vha. teknologierne for Semantic Web.

I forbindelse med projektet ønsker jeg at takke de personer og virksomheder, som aktivt har bidraget til projektets indhold. Mødelisten, placeret bagest i rapporten opregner virksomheder og personer, der har bidraget til projektet.

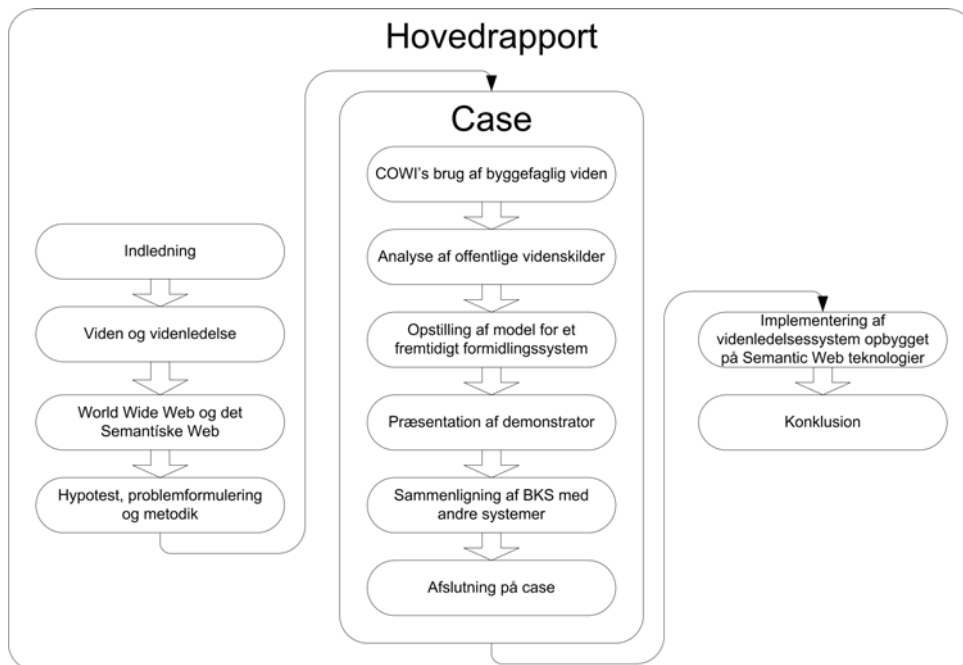
Mads Carlsen

Aalborg Universitet

Juni 2003

Rapportstruktur og læsevejledning

Rapporten er opbygget af 12 kapitler efter nedenstående struktur:



Casen og den efterfølgende konklusion kan evt. læses selvstændigt, men det tilrådes at hele rapporten læses samlet, da der i casen bygges videre på de indledningsvist opstillede begreber og teorier. Sidst i rapporten er vedlagt 14 appendiks, der indeholder yderligere materiale til de enkelte kapitler.

Til rapporten er vedlagt en Cd-rom, indeholdende rapporten i en digital version, kildefilerne til demonstratoren, samt videoklip over brugen af demonstratoren.

Rapporten og tilhørende materiale, kan desuden findes på projektets webside <http://it.civil.auc.dk/it/education/thesis/carlsen_2003/>, mens demonstratoren findes på <<http://it.civil.auc.dk/it/projects/bks/>>.

Henvisninger

Kapitlerne nummereres fortløbende gennem rapporten. Figurer og tabeller nummereres efter det kapitel, de er placeret i. I rapporten benyttes fire typer af henvisninger:

- Referencehenvisninger til litteratur på formen [Forfatters efternavn, udgivelsesår, sidetal], henviser til materiale listet på referencelisten placeret bagerst i rapporten.
- Referencehenvisninger til websider via URL. Webreferencer, med tilhørende kort beskrivelse, er placeret i referencelisten bagest i rapporten.
- Interne referencer til kapitler, afsnit eller figurer/tabeller.
- Interne referencer til appendiks.

Indholdsfortegnelse

Forord	5
Rapportstruktur og læsevejledning	7
Henvisninger	7
Indholdsfortegnelse	9
Dansk resume	13
English summary	15
1. Indledning	17
1.1 Problemer i byggebranchen	17
1.2 Byggebranchens problemer med erfaringsopsamling og formidling	17
1.2.1 Indsatser for at styrke viden- og erfaringsformidlingen	19
1.3 Softwareintegration	23
1.3.1 Tiltag for fremme af softwareintegration	24
1.4 Initierende problemstilling	25
2. Viden og videnledelse	27
2.1 Definition af data, information og viden	27
2.1.1 Opdeling af vidensbegrebet	28
2.1.2 Sammenfatning	29
2.2 Definition af videnledelse	29
2.3 Videnledelsessystem	31
2.4 Hvorfor videnledelse og ledelsens ansvar?	32
2.5 Videnledelsessystemer i byggebranchen	33
2.6 Opsummering	33
3. World Wide Web og det Semantiske Web	35
3.1 Internettet som basis for videnledelse	35
3.2 Internettets historie og udvikling	35
3.2.1 Det semantiske problem	36
3.2.2 Tredje generations Internet – det semantiske net	37
3.3 Basis for det Semantiske Web	38
3.3.1 Metadata	38
3.3.2 Ontologier	39
3.3.3 Anvendelse af logiske sprog	40
3.4 Teknologier på det semantiske net	40
3.4.1 XML og XML skema	40
3.4.2 RDF	42
3.4.3 RDF Skema	45
3.5 Relaterede teknologier til RDF og RDFS	47

3.5.1 DAML+OIL.....	48
3.5.2 OWL	49
3.5.3 Opsummering over ontologisprog	49
3.6 Topic maps	50
3.6.1 Relation til RDF	52
4. Hypotese, problemformulering og metodik.....	53
4.1 Metodik for gennemførelse af case	53
4.1.1 Metodik for gennemførelsen af dataindsamling	54
4.1.2 Metodik for gennemførelsen af analyse	54
4.1.3 Metodik for gennemførelse af modelopstilling.....	54
4.1.4 Metodik for demonstrering af model.....	55
5. COWI's brug af byggefaglig viden.....	57
5.1 Generelt om ingeniørers informationssøgning.....	57
5.2 Videnformidling i COWI.....	58
5.3 Videndeling via intranettet.....	58
5.4 Brug af skriftlige kilder hos COWI	59
5.4.1 Videnskilder der anvendes i COWI.....	60
5.4.2 Øvrige kilder	61
5.5 Problemer i faserne.....	62
5.5.1 Øvrige problemer	62
5.6 Medarbejdernes anbefalinger	64
5.7 Opsummering.....	64
6. Analyse af offentlige videnskilder.....	67
6.1 Parter i analysen	67
6.2 Rollefordeling i mellem aktørerne	67
6.2.1 Begrundelse for indplaceringen.....	69
6.3 Samarbejde mellem aktørerne.....	70
6.3.1 Konkrete samarbejder	71
6.3.2 Barriere for indbyrdes samarbejde mellem aktørerne	72
6.4 Erfaringsformidling	73
6.4.1 Svagheder ved erfaringsformidlingen	75
6.5 Problemer med digitale publikationer.....	76
6.5.1 Anvendte strukturer og klassifikationer	77
6.6 Barrierer for et fælles formidlingsystem.....	78
6.6.1 Profileringsbehov	78
6.6.2 Betalingen for ydelserne	79
6.6.3 Forskellige efterspørgsler fra brugerne.....	80
6.7 Opsamling.....	80

7. Opstilling af model for et fremtidigt formidlingssystem	83
7.1 Opfyldelse af brugernes forskellige behov	83
7.2 Rollefordelingen og samarbejde.....	84
7.3 Opstilling af model for formidlingssystemet.....	85
7.3.1 Fra indsamlere til bearbejdningsdatabase.....	86
7.3.2 Fra bearbejdningsdatabase til databearbejdere.....	87
7.3.3 Fra databearbejdere til formidler.....	88
7.3.4 Fra formidler til formidlingsdatabase	89
7.3.5 Fra formidlingsdatabase til bruger	90
7.3.6 Feedback fra brugerne	91
7.4 Betaling for drift og ydelser leveret af systemet.....	91
7.4.1 Betaling for drift af systemet.....	92
7.4.2 Brugernes betaling	92
7.5 Metadata og klassifikationssystemer.....	93
7.5.1 Udarbejdelse af metadatasæt.....	93
7.5.2 Klassifikation efter konstruktioner	94
7.5.3 Klassifikation efter indhold.....	95
7.6 Hvilke fordele og ulemper	95
7.6.1 For den enkelte aktør	95
7.6.2 For brugerne.....	96
7.7 Hvad skal motivere til løsning?	97
7.8 Opsummering.....	97
8. Præsentation af demonstrator	99
8.1 Teknologien og fremgangsmåde.....	99
8.1.1 Afgrænsning af demonstratoren.....	100
8.2 Opbygning af demonstrator	100
8.2.1 Opbygning af RDF skema	101
8.2.2 Opbygning af RDF beskrivelser.....	106
8.2.3 Samling i Sesame.....	109
8.3 Søgeinterfacet i BKS.....	113
8.3.1 Udvidelser af Sesames standard funktioner.....	116
8.4 Kombination af flere domæner.....	116
8.5 Feedback fra brugerne.....	118
8.6 BrownSauce	119
8.7 Opsummering på demonstrator.....	121
9. Sammenligning af BKS med andre systemer	123
9.1 Bygviden.dk.....	123
9.1.1 Hvem står bag og hvem er det for?	123

9.1.2 Teknikken bag bygviden.dk	124
9.2 Analyse af bygviden.dk.....	125
9.2.1 Begrænsninger i brugen af bygviden.dk	125
9.2.2 Teknikken	126
9.2.3 Opsummering på bygviden.dk	129
9.3 Norsk Byggforsk kunnskapssystem	129
9.3.1 Indgang i systemet.....	130
9.3.2 Analyse af systemet	131
9.3.3 Opsummering	132
9.4 Sammenligning mellem bygviden.dk, Byggforsk kunnskapssystemer og BKS.....	132
10. Afslutning på case	133
10.1 Semantic Web i andre faser af formidlingssystemet	133
10.2 Formidlingssystemmodellens opfyldelse af kravene til et videnledelsessystem	133
10.3 Implementeringsplan for BKS.....	135
10.4 SWOT-analyse af formidlingsmodellen.....	137
10.4.1 Styrker	137
10.4.2 Svagheder	137
10.4.3 Muligheder	137
10.4.4 Trusler.....	138
10.4.5 Opsummering på SWOT-analysen.....	138
11. Implementering af videnledelses-system opbygget på Semantic Web teknologier ...	139
11.1 Nye muligheder – men også problemer	139
11.2 Implementeringen af nye videnledelsessystemer i branchen.....	141
12. Konklusion	143
12.1 Analysen	145
12.2 Opbygning af demonstrator.....	148
12.3 Yderligere anvendelse af Semantic Web.....	149
Referenceliste	151
Tekstreferencer	151
Webreferencer.....	155
Mødeliste	156

Dansk resume

Formålet med dette projekt er at illustrere brugen af viden og erfaringer i den danske byggebranche; hvordan de indsamles, organiseres, deles, kvalitetssikres og formidles til slutbrugeren. Med udgangspunkt i definitionen af koncepterne for viden og videnledelse, er projektets fokus benyttelse af Internettet og relaterede teknologier til udførelse af videnledelse i et digitalt miljø. Det fastslås, at det eksisterende Internet har tre overordnede problemer:

- Søgning efter information: hit raten er ofte enorm, fordi søgemaskiner søger på forekomsten af ord og ikke meningen af ordene.
- Ingen semantiske relationer mellem dokumenter: det er ikke muligt at specificere semantik og relationer mellem ord i et dokument.
- Manglende brug af maskinforståeligt sprog: informationen på Internettet er ikke tilgængelig for maskiner.

Som en konsekvens af ovenstående, er ideen om det Semantiske Web skabt af Internettets oprindelige opfinder: Tim Berners-Lee. For at gøre Internettet mere tilgængelig for maskiner og for at specificere semantik af koncepter, har World Wide Web Consortium (W3C) udviklet Ressource Description Framework (RDF) og RDF Skema. RDF og RDF Skema gør brug af metadata og ontologier for at skabe semantiske relationer mellem dokumenter på Internettet. I gennem projektet er det vist hvorledes disse teknologier kan benyttes indenfor området for videnledelse.

Gennem analyse af brugen af viden og erfaringer i en ingeniør virksomhed, og analyse af nogle af aktørerne på det danske marked for viden- og erfaringsformidling, konkluderes det at:

- Slutbrugerne af videnen ønsker én samlet portal, hvorfra søgning på såvel virksomhedsinternt som offentlig viden kan foregå.
- Slutbrugerne ønsker bedre søgesystemer og præsentation af søgeresultaterne i en mere forståelig form.
- Aktørerne arbejder ukoordineret.
- Aktørerne har forskellige måder, hvorpå de formidler deres viden til slutbrugerne.

Som et resultat af analyserne, opstilles en model for et fremtidigt formidlingssystem, til formidling af viden og erfaringer i byggebranchen. Modellen indeholder otte aktører på det danske marked for byggefaglig viden, og inkluderer en definition af aktørernes fremtidige roller, mekanismer for indsamling af viden, mekanismer for omdannelse af data til brugbar information og mekanismer for formidling af viden til byggebranchen. I modellen lægges der særlig vægt på brugernes mulighed for at give feedback til aktørerne.

For at demonstrere den formidlende del af formidlingssystemet, er en demonstrator opbygget vha. teknologierne for det Semantiske Web, dvs. RDF og RDF Skema. Demonstratoren kaldes Building Knowledge System (BKS). Som en struktur for benyttede metadata i BKS, er der opbygget et RDF Skema. Demonstratoren viser hvorledes virksomhedsintern og offentlig viden kan søges fra en portal.

Projektet afsluttes med en perspektivering over brugen af det Semantiske Web som grundlag for udførelse af videnledelse i den fremtidige byggebranche.

English summary

Knowledge management in the building sector – handling of building related knowledge and experiences.

The aim of the project is to illustrate the utilization of knowledge and experiences in the Danish building industry; how they are collected, organized, shared, quality ensured and distributed to the end user. Starting from a definition of the concepts of knowledge and knowledge management the focus of the project is on how to use the Internet and related technologies to conduct knowledge management in a digital environment. It is stated that the existing Internet has three main problems:

- Searching for information: the hit rate is often enormous because search engines search on the occurrence of words instead of the meaning of the words.
- No semantic relationship between documents: it is not possible to specify semantics and relationships between words used in documents.
- Lack of use of machine understandable language: the information on the Internet is not machine accessible.

As a consequence of these problems Tim Berners-Lee, the inventor of the Internet, founded the idea of the Semantic Web. To make the Internet more accessible for machines and to specify semantics of concepts, the World Wide Web Consortium (W3C) has developed the Resource Description Framework (RDF) and the RDF Schema. RDF and RDFS make use of metadata and ontologies to create semantic relationships between documents on the Internet. It is throughout the project shown how these technologies can be used in the area of knowledge management.

Through an analysis of the use of knowledge and experiences in an engineering company and an analysis of some of the players in the Danish building knowledge market, it is concluded that:

- The purchaser of the knowledge wants one single portal from which they can search on company internal knowledge and public knowledge.
- The purchaser wants better search mechanisms and the search results presented in a more intelligible way.
- The players are working uncoordinated.
- The players are using different ways of communicating their knowledge to the purchasers.

As a result of the analyses a model for a future system for communicating knowledge and experiences is set up. The model includes eight players in the Danish building knowledge market and includes a definition of the players' future roles, mechanisms for collecting data, mechanisms for

conversion of data to useful information and mechanisms for distributing the knowledge to the sector. The model focuses on the users' possibilities for giving feedback to the players.

To demonstrate the presentation part of the system a demonstrator is built up by using the technologies of the Semantic Web i.e. RDF and RDF Schema. The demonstrator is called Building Knowledge System (BKS). As a result of the metadata used in the description for the artefacts of BKS a RDF Schema is made. The demonstrator shows how one portal can be used to search company internal and public knowledge.

The project is concluded by reflecting on the future use of the Semantic Web as a basis for performing knowledge management in the building sector.

1. Indledning

Følgende kapitel har til formål at opridse nogle af de problemstillinger, der arbejdes med i den nationale og internationale byggebranche. Der gennemgås, med udgangspunkt i undersøgelser foretaget i den danske og internationale byggebranche, nogle af de initiativer, der er foretaget, og vil blive foretaget, for at afhjælpe problemstillingerne.

1.1 Problemer i byggebranchen

Det har gennem flere år været et velkendt problem, at den danske byggebranche har en lav produktivitetstigning i forhold til andre industrier, en høj pris for det færdige byggeri og svingende kvalitet i det udførte arbejde [Byggeriets fremtid, 2000, p. 11]. Der har været forsøgt, og forsøges stadig, med flere initiativer for at hjælpe branchen videre, bl.a. afprøvning af nye samarbejdsformer, opstilling af målesystemer og benchmarking for produktivitet, kvalitet etc., samt indførelsen af det digitale byggeri. Det digitale byggeri, hvorom der specielt fokuseres i dette projekt, omhandler indførelsen af IT værktøjer til hjælp for effektiviseringer i alle byggeriets faser.

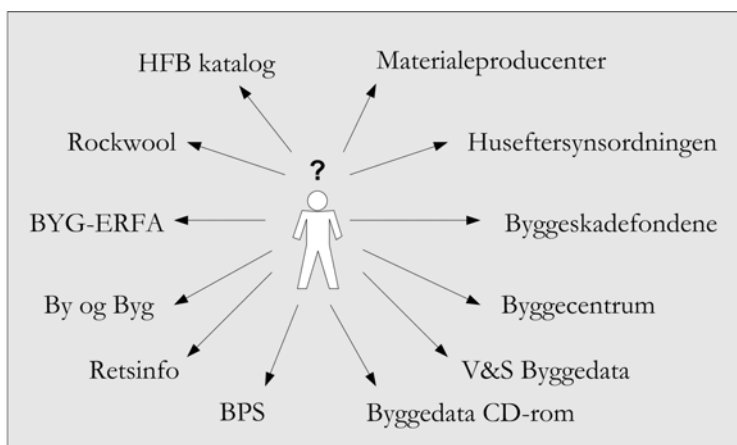
1.2 Byggebranchens problemer med erfaringsopsamling og formidling

En stor del af det projekteringsarbejde, der foregår på en byggesag er gen-design. Derfor er det vigtigt at kunne genbruge den erfaring og viden, der tidligere er fremkommet indenfor et givet område. Ledelse og genbrug af erfaringer og viden i byggebranchen kan, hvis det udføres hensigtsmæssigt, resultere i bedre designede løsninger og bedre udnyttelse af det færdige bygværk. Desværre tabes denne mulighed ofte, fordi erfaringer og viden ikke opsamles og organiseres, og dermed ikke gøres tilgængelig for efterfølgende projekter. Desuden er indsamlede erfaringer og viden ofte organiseret udenfor konteksten af den oprindelige sammenhæng, hvilket ligeledes gør genskabelse vanskelig. [Fruchter, 2002]

Genbrugen af erfaringer og viden er ofte ikke muligt fordi: [Fruchter, 2002]

- Der er ikke blandt et projekteringsteams medlemmer forståelse for vigtigheden af at indsamle erfaringer og viden.
- Hvis erfaringer og viden indsamles, er det ofte i formel form, som fx dokumenter, tegninger etc. Rationalet bag et givet design er ofte ikke bevaret.
- Der findes i organisationerne ingen informationstekniske løsninger og organisatoriske forpligtelser til at indsamle erfaringer og viden.

Meget af den formaliserede viden, der i dag er tilgængelig i den danske byggebranche, foreligger internt i firmaerne og hos forsknings- og informationscentre. I hele den danske branche er der over 200 aktører, der producerer og formidler erfaringer og viden. Heri indgår uddannelsesinstitutioner, og privat og offentligt finansierede videntcentre og informationstjenester. [Dræbye et al., 2001, p. 4] Der eksisterer ikke en samlet portal hvorfra byggeriets aktører kan søge om aktuelle erfaringer og viden inden for deres fagområde. I stedet er erfaringer og viden fordelt på flere steder, jf. Figur 1.1. Den tilgængelige erfaring og viden, tilbydes ofte brugerne i enten fysisk form, digitalt eller begge dele.



Figur 1.1: Forskellige videnformidlere.

Hver af organisationerne på Figur 1.1 repræsenterer et stort vidensmateriale, hvorfra det er muligt at udtrække emner til brug i projektspecifikke sammenhænge. Det ukoordinerede samspil mellem organisationerne gør, at den projekterende er nødsaget til at konsultere flere vidensleverandører for at få en løsning på et konkret problem. Ofte vil det desuden ikke være muligt, ud fra de samme søgekriterier, at få resultater, der kan benyttes i samme kontekst. Der kræves erfaring med, og kendskab til, de enkelte systemer for at udtrække gode søgeresultater.

Tillige går processen med at omsætte erfaringer fra de to Byggeskadefonde til praktisk anvendelige anvisninger, som fx BYG-ERFA blade, relativt langsomt [Dræbye et al., 2001, p. 7] Det fremhæves desuden, at der i de to fonde ligger en stor del uudnyttet viden, som vil være potentiale for en videre bearbejdning til praktiske anvisninger [Dræbye et al., 2001, p. 20]. Denne problemstilling påpeges både i handlingsplanen fra 1999 og Nue Møller rapporten, jf. afsnit 1.2.1.

En yderligere kilde til ny viden indenfor branchen er de mange forsøgsaktiviteter, der de seneste år er igangsat med offentlig støtte. I mange af forsøgsaktiviteterne, ”Projekt Renovering”, ”Projekt Nye Samarbejdsformer”, ”PPB” etc., har der været aktiviteter med det formål at indsamle og bearbejde den nye viden. Denne viden skulle så anvendes i fremtidens byggeprojekter. Der har til de nævnte forsøgsaktiviteter foreligget egentlige formidlingsplaner, men disse er i nogen grad

svigtet, da aktiviteterne er afsluttede inden resultaterne er blevet færdigbearbejdet og gjort tilgængelige i egentlig anvendelig form. Dermed er der ikke opnået en implementering af resultaterne i branchen, og effekten er kun opnået på de tilknyttede byggerier. [Dræbye et al., 2001, p. 19]

1.2.1 Indsatser for at styrke viden- og erfaringsformidlingen

For at styrke koordineringen af viden- og erfaringsopsamlingen har diverse ministerier og styrelser gennem tiden nedsat flere arbejdsgrupper, der skulle fremkomme med bl.a. forslag til løsning af denne problemstilling.

I 1997 udkom fire rapporter¹, der alle understregede behovet for en øget indsats omkring erfarings- og videnformidling i byggebranchen. Der rejstes i alle rapporterne en kritik af flere forhold omkring det videnssystem, som byggeerhvervet var, og stadig er, en del af. Specielt påpegedes det, at virksomhederne kun i meget begrænset omfang benytter de erfaringer og den viden, som allerede er frembragt. På denne baggrund nedsatte det daværende By- og Boligministerium et udvalg, med bred repræsentation fra branchen. Udvalget skulle klarlægge mulighederne for byggesektorens virksomheder for, gennem bedre og mere effektiv anvendelse af frembragte erfaringer og viden, at levere byggeri, der både kvalitets- og prismæssigt tilfredsstillter brugere, bygherrer og samfundet som helhed. [Byggeviden, 1999, p. 2] Resultatet af udvalgsarbejdet blev en handlingsplan på otte punkter, hvoraf fire har direkte relevans for dette projekt:

- Sikring af god byggepraksis gennem udnyttelse af erfaringer og viden.
- Opprioritering og udbygning af byggeriets Internet-informationstorv.
- Formidling af forskning, udvikling og forsøg.
- Virksomheder med særlige informationsbehov skal tilgodeses og hjælpes.

Af handlingsplanen fremgår det, at der skal etableres en bedre koordinering af aktiviteter og informationer mellem frembringere og formidlere af erfaringer og viden. Dette skal gøres ved at etablere en koordineringsgruppe til fremme af formidlingen af viden om god byggepraksis. Til dette skal der bl.a. gøres øget brug af Byggecentrum, jf. appendiks F, der er byggeriets eget serviceorgan og står centralt i formidlingen af byggefaglige erfaringer og viden. Byggecentrums Internet-baserede informationstorv, tidligere <www.byggetorvet.dk>, nu <www.bygnet.dk>, skulle opprioriteres til at have status som byggeriets fælles indgang til formidling af erfaringer og viden i

¹ Byggesektoren og teknologisk service, Boligministeriet, marts 1997

Redegørelse fra Byggeerhvervsudvalget, Boligministeriet, marts 1997

Teknologisk byggeviden, BUR, september 1997

Byggepolitisk redegørelse '97, Boligministeriet, november 1997

digital form. Derudover fremhæves det, at informationstorvet skulle udbygges, så der sikredes en løbende forbedring af erfarings- og videnformidlingen til byggeerhvervets virksomheder. [Byggeviden, 1999, p. 17]

Desuden blev det fremført, at der var behov for at opprioritere en målrettet formidling af resultaterne fra forsknings-, udviklings- og forsøgsprojekter. For at sikre udbyttet af sådanne projekter skal der for fremtiden arbejdes intensivt og målrettet med både planlægning og opfølgning af den tilhørende formidling. [Byggeviden, 1999, p. 21]

I redegørelsen for handlingsplanen fastlægges det, at det er nødvendigt med en samordning og systematisering af aktiviteter og informationer fra især BPS jf. appendiks A, SBI (nu By og Byg), jf. appendiks D, BYG-ERFA, jf. appendiks E samt Teknologisk Institut. [Byggeviden, 1999, p.15] Herved vil byggeerhvervets virksomheder kunne opnå en mere sammenhængende adgang til erfaringer og viden om god byggepraksis. Samordningen og systematiseringen skal skabe overblik gennem en fælles elektronisk søgestruktur, krydsreferencer og henvisninger til relevante anvisninger, og gøres tilgængelig fra Byggecentrums informationstorv. Der skal særligt fokuseres på det behov for erfaringer og viden, der afspejles i byggeskader. Byggeskadefondene spiller derfor, via deres eftersyn, en vigtig rolle som leverandører af inputs til identifikation af vigtige områder og typiske problemer.

Arbejdsgruppens arbejde afsluttedes i første kvartal 1999, og umiddelbart herefter kom handlingsplanen til høring ved relevante parter. Det var forventningen, at handlingsplanen skulle medvirke til at ændre byggeriets problematiske situation. Siden er der sket meget lidt: Den foreslåede koordinering mellem frembringere og formidlere af erfaringer og viden er udeblevet, samarbejdet mellem BYG-ERFA, BPS, By og Byg samt Teknologisk Institut er så godt som ikke-eksisterende, udnyttelse af erfaringer fra byggeskadefondene benyttes kun i ringe grad og den samlede informationsportal opfylder ikke de forslag som blev fremsat i handlingsplanen.

I juni 2001 nedsatte Erhvervs- og Boligstyrelsen, som et nyt forsøg på at løse op for problemstillingen omhandlende viden- og erfaringsformidling, et udvalg med repræsentanter fra undervisnings- og forskningsinstitutioner, videnformidlingsinstitutioner og brugere af byggefaglig viden. Udvalgets formål var bl.a. at fremkomme med forslag om [Nue Møller et al., 2002, p. 3]:

- Initiativer der kan styrke virksomhedernes incitament til at udvikle ny byggeviden.
- Initiativer der kan forbedre dialogen mellem forskningsmiljøer og brugere af viden.
- Reorganisering af byggeriets videninfrastruktur.

Fokus for udvalgsarbejdet var den offentligt støttede byggeforskning samt formidlingen af byggeviden. Det var udvalgets opfattelse, at behovet for ovenstående initiativer kan tilskrives, at byggeforskningen har været, og stadig er, styret af offentlig støtte, samt at orienteringen mod de reelle brugere har været utilstrækkelig. Derfor foreslog udvalget en strategi, der bygger på en stærkere efterspørgselsorientering. På denne baggrund har udvalget opstillet en langsigtet strategisk ramme, der hviler på fire grundelementer [Nue Møller et al., 2002, p. 8]:

- En *forøgelse af midlerne* til byggeforskning til OECD-niveau svarende til ca. 120 mio. kr. årligt, som kanaliseres til byggeforskningen gennem Byggeriets Innovationsfond, der koordinerer strategiens udførelse.
- En *tiårig national handlingsplan* for byggeforskningen fra 2003 til 2012. Handlingsplanen etableres som en aftale mellem Staten, de større offentlige og private bygherrer samt relevante bygherregrupper og byggeriets virksomheder og organisationer. Handlingsplanen realiseres gennem etableringen af en række *innovationskonsortier* indenfor de væsentligste udviklingsområder.
- En *refokusering* af byggeforskningen, der prioriterer forskning af betydning for byggeriets omstilling, ikke mindst byggeriets organisation, ledelse, læring og samarbejdsformer samt udvikling af store komponenter og systemer.
- En systematisk indsats for *bedre læring* i byggeriet samt koordination af formidlingsindsatsen. Læring og formidling bør indgå i alle forskningsprojekter og innovationskonsortier.

Udvalget skitserede til realisering af denne strategi ni konkrete forslag samlet om ”Omfang og fokusering” samt om ”Bedre læring i byggeriet”.

Omfang og fokusering	Bedre læring i byggeriet
<p>Lad nybyggeriet finansiere investeringen ”Byggeriets Innovationsfond” etableres med midler fra byggesagerne. Det skal hæve omfanget af den samlede FoU-indsats i byggeriet med 120 mio. kr. årligt.</p>	<p>Bedre koordination af formidling Der etableres et ”Byggeriets Videnknudepunkt” – BYGVID -, der skal sikre en mere effektiv og koordineret dialog og formidling.</p>
<p>Etablering af innovationskonsortier Der etableres ”Innovationskonsortier” indenfor strategiske områder. Det skal øge samspillet mellem forskning, forskere og virksomheder.</p>	<p>Formidling til uddannelser Der etableres en målrettet formidling til grund- og efteruddannelserne samt dialog med disse.</p>
<p>Omlægning af basisfinansiering En del af basisfinansieringen omlægges gennem ændrede resultatkontrakter eller gennem udbud af midlerne for herved at få byggeforskningen refokuseret og omstillet.</p>	<p>Krav om formidlingsplanlægning Formidlingen hos videnproducenterne styrkes gennem krav om formidlingsplanlægning.</p>
<p>Flere byggeforskere og mere universitetsforskning. Der etableres et program til styrkelse og fornyelse af byggeforskningen på universiteterne og de højere læreanstalter. Især med fokus på forskeruddannelserne.</p>	<p>Viden fra byggeskedefondene Videnformidling fra byggeskedefondene styrkes og koordineres.</p>
	<p>Uddannelse og netværk styrkes MBA-uddannelser, netværksdannelser og regionale videns- og kompetencecentre styrkes.</p>

Tabel 1.1: Konkrete forslag fra udvalget til realisering af den udarbejdede strategi [Nue Møller et al., 2002, p. 9].

Der lægges op til, at anbefalinger og forslag, som udvalget er fremkommet med, kan danne udgangspunkt for formuleringen af en national delstrategi for byggeforskningen. Tidshorizonten for realiseringen af denne strategi, anbefales fra udvalget til ikke kortere end 7- 10 år. Der er flere lighedspunkter i handlingsplanen fra 1999 og de i Tabel 1.1 fremsatte forslag. Handlingsplanen fra 1999 bliver herved delvist erstattet, med en erkendelse om, at forandringer i byggeerhvervet tager lang tid.

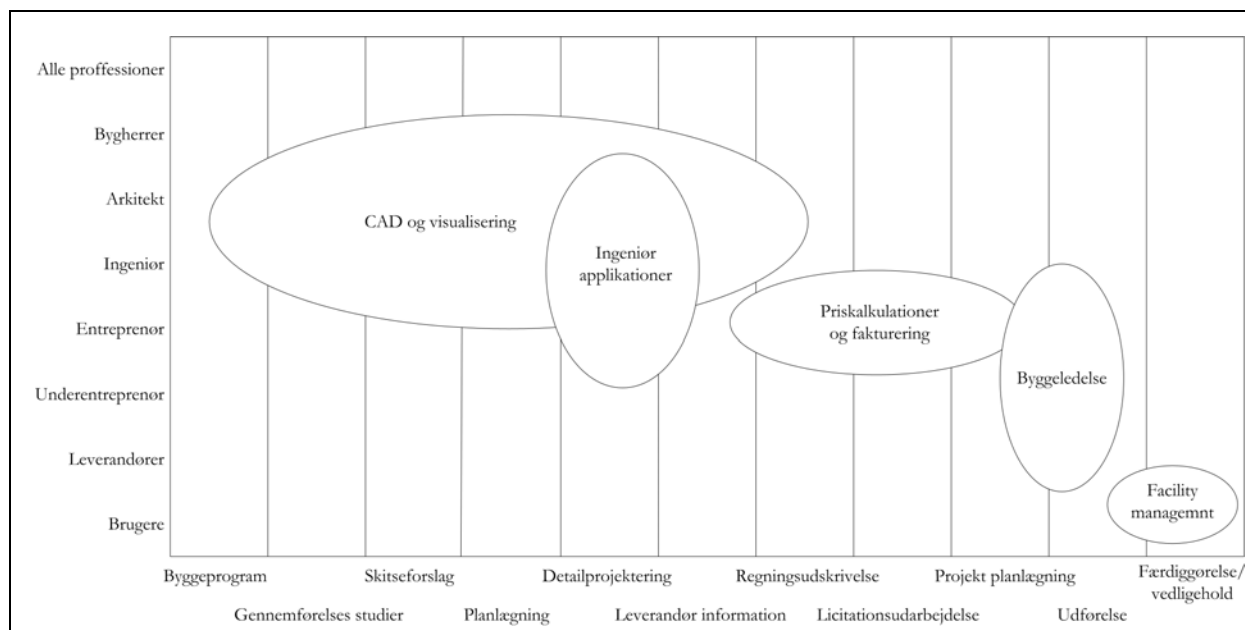
1.3 Softwareintegration

Siden 1960'erne har der i den internationale byggebranche været fokus på anvendelsen af computer applikationer til understøttelse af specielt konstruktionsopgaver. Der blev allerede der set optimistisk på computerens potentiale indenfor design og konstruktionsprocesserne. Udviklingen hæmmedes dog af store omkostninger til både hardware og software. [Sun, 2001, p. 1] Med introduktionen af PC'eren i midtfirserne, ekspanderede udviklingen af software til den bredere del af byggebranchen, bl.a. med udviklingen af 2D-CAD. Det blev mere almindeligt, at arkitekter og ingeniører benyttede disse værktøjer i design- og konstruktionsarbejdet.

Byggesektorens IT-investeringer er imidlertid skævt fordelt mellem delbrancher og virksomheder. Der er således store forskelle, som spænder fra teknologisk højt avancerede virksomheder til virksomheder, som næsten eller slet ikke anvender IT. De IT-investeringer der er fortaget, har givet en vis produktivitetsstigning i de enkelte virksomheder og hos nogle af disses samarbejdspartnere, men ikke i det samlede byggeri. [Det digitale byggeri, 2001, p. 6] Et væsentligt problem for øgede IT-investeringer grunder i, at ingen af byggeriets virksomheder og delbrancher alene har interesse i at bære omkostningerne ved at videreudvikle de fælles standarder for informationsudveksling, som kan føre til effektivisering af andre parterers arbejdsprocesser, uden muligheder for selv at høste gevinsten. Den manglende IT-integration skyldes derfor primært, at der ikke er nogen drivende og samlende kraft i byggeriets værdikæde, der strukturerer og organiserer processen. [Det digitale byggeri, 2001, p. 7]

Den manglende IT-integration har forårsaget en stigende grad af anvendelsen af applikationer udviklet af forskellige softwarehuse og udviklet til forskellige platforme og filformater. Den engelske organisation CICA² har gennemført en undersøgelse af 1650 programmer beregnet til byggebranchen fra over 500 softwarehuse [Sun, 2001]. Figur 1.2 viser hvornår de forskellige typer af software finder anvendelse.

² Construction Industry Computing Association



Figur 1.2: Anvendelsen af IT applikationer gennem bygningens livscyklus [Sun, 2001].

Det ses af figuren, at der igennem bygningens livscyklus bruges forskellige applikationer, som delvist eller slet ikke overlapper hinanden. Ved skiftet mellem to applikationer opstår behovet for en udveksling af data omkring bygningen, og det er denne udveksling, der i dag anses for et af de væsentligste problemer i software tilegnet byggebranchen.

De vigtigste barrierer for den digitale data- og informationsudveksling er derfor byggeriets organisering, den utilstrækkelige overordnede orden omkring dokumentstruktur og klassifikation, samt de meget store forskelle i IT-intensitet mellem byggeriets virksomheder.

1.3.1 Tiltag for fremme af softwareintegration

På nationalt plan blev der i begyndelsen af 2001 nedsat en arbejdsgruppe, der skulle belyse det offentlige rolle i fremme af byggeriets IT-udvikling. Hovedkonklusionen af arbejdsgruppens arbejde blev, at det offentlige besidder en væsentlige rolle i udviklingen af IT i byggeriet, og der påpeges to indsatsområder, som fokus bør rettes imod [Det digitale byggeri, 2001, p. 4]:

- At udvikle IT-retningslinier for offentlige bygherrer.
- At udvikle standarder og "IT-broer" mellem byggeriets brancher.

Det fremhæves, at det ved at samle fælles IT-retningslinier og kravspecifikationer til byggeriets leverandørkæde, kan de offentlige bygherrer udstikke en retning for byggeerhvervenes IT-udvikling. Herved mindskes byggevirksomhedernes investeringsusikkerhed. Endvidere, at digitale data skal kunne bruges og genbruges i byggeprocessen på tværs af virksomhedsgrænser og brancher.

På baggrund af anbefalinger fra arbejdsgruppen, kan branchens parter fra maj 2003 byde ind på indsatsområder under temaet ”Det Digitale Byggeri”. Finansieringen af arbejdet foregår fordelt 50/50 mellem det offentlige og private, med et samlet budget på 40 mio. kr. Det er forventningen, at de tildelte projekter, på baggrund af indsatsområder for det digitale byggeri, vil være med til at løse nogle af de problemer, der er beskrevet i afsnit 1.3.

På internationalt plan har der i de sidste årtier foregået et internationalt standardiseringsarbejde omhandlende bl.a. bygningsmodeller. EU IST projektet Divercity³ har netop forsøgt at udvikle en applikationspakke, der muliggør udarbejdelse af byggeprogram, design gennemgang, simulationer af lys, varme og lyd, udførelsesplanlægning og kommunikation mellem byggesagens parter, baseret på den internationale bygningsmodel standard IFC⁴ [Christiansson et al., 2002, p. 3] [Divercity Handbook, 2003]. IFC er baseret på en objektorienteret bygningsmodel, hvor hver bygningsdel er velbeskrevet for henholdsvis geometri og egenskaber. Modellen muliggør derfor udveksling af meget omfattende data mellem byggeriets parter, og er et systemuafhængigt udvekslingssystem, som kan overføre informationer mellem meget forskelligartede IT-systemer. [www.iai-international.org], [Brøndsted et al., 2002, p. 66]

I de hidtidige tiltag, for at øge udnyttelsen af IT i byggebranchen, er der fokuseret meget på potentialerne i udnyttelsen af beregningsmæssige data under projektering af et byggeri. Det er håbet, at der indenfor rammer af det digitale byggeri, også vil blive fokuseret på efterfølgende udnyttelse af bygningsdata, til brug for senere byggeprojekter.

1.4 Initierende problemstilling

Samlet kan ovenstående gennemgåede problemstillinger samles til følgende punkter:

- Der er i byggebranchen problemer med erfaringsopsamling og videreformidling af disse erfaringer.
- Det kan i projekterings- og udførelsesmæssige sammenhænge, være vanskeligt at have overblik over tilgængelig erfaringer og viden, og dermed fremskaffe aktuel og nødvendig viden til brug i konkrete design- og udførelsessituationer
- I udbudet af softwareløsninger mangler der applikationer og standarder, der håndterer overdragelse af erfaringer og viden mellem branchens parter.

³ Distributed Virtual Workspace for enhancing Communication within the Construction Industry. Deltagere fra England, Finland, Frankrig, Italien og Danmark.

⁴ Industry Foundation Classes

Det vurderes på baggrund af de opstillede punkter, at der i den danske byggebranche mangler systemer og strukturer til effektivt at overføre erfaringer og viden fra byggesag til byggesag, og fra part til part på tværs af byggesager. Følgende initierende problemstilling er derfor fremkommet:

Hvordan kan et system opbygges og strukturer udvikles således, at der sikres en effektiv identificering, opsamling/fangst, bearbejdning, kvalitetssikring, lagring og repræsentation, adgang, søgning og overførelse af erfaringer og viden mellem byggeriets aktører?

Den initierende problemstilling giver baggrund for nærmere analyse af, hvordan erfaringer og viden kan ledes. Derfor vil begreberne viden og videnledelse blive nærmere defineret, og der vil blive foretaget en analyse af, hvilke ICT⁵ systemer, der kan anvendes til videnledelse.

⁵ Informations og kommunikationsteknologi

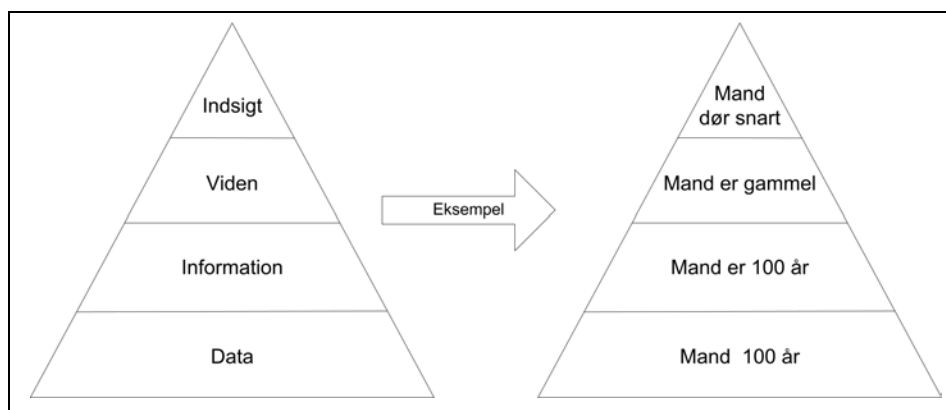
2. Viden og videnledelse

Følgende afsnit fastlægger den definition på viden og videnledelse, der arbejdes ud fra i denne rapport. Der fokuseres på transformationen af data til viden og indsigt. I definitionen af videnledelse tages der udgangspunkt i to perspektiver; det instrumentelle og det refleksive perspektiv. Der opstilles en overordnet kravspecifikation til et videnledelsessystem, og der fokuseres på hvorfor videnledelse er vigtigt både generelt og i byggebranchen.

Viden er i dag et af de største aktiver for virksomheder, og er blevet den fjerde produktionsfaktor i tillæg til arbejdskraft, kapital og materialer. Den store udfordring for virksomheden er, at få den viden og de kompetencer, der ligger i virksomheden kortlagt, struktureret og kanaliseret på en sådan måde, at organisationens evne til at generere bedre løsninger konstant forbedres.

2.1 Definition af data, information og viden

Indenfor videnledelse bruges begreber som data, information, viden og indsigt. Begreberne opstillet i et hierarki, hvor der mellem hvert begreb sker en bearbejdning og transformation, kan ses på Figur 2.1. Data er grundlaget for information, som er grundlaget for viden osv.



Figur 2.1: Fra data til indsigt.

Data repræsenterer rå ubearbejdet materiale, repræsenterede i fx numerisk form, tekst eller billeder, som kan arkiveres, bearbejdes og genfindes. Data kan opfattes subjektivt, og benyttes af den enkelte, når de passer ind i en given tankestruktur og præferencer. [Winkel, 1988, p. 21]

Når data udvælges, bearbejdes og systematiseres i en given kontekst, bliver der tale om information. Hermed elimineres muligheden for subjektiv opfattelse, da informationen nu indeholder refe-

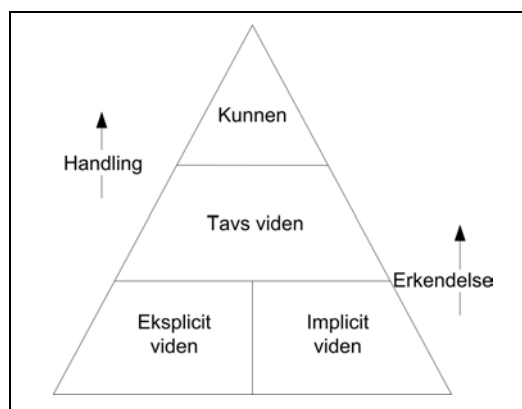
renciaer til givne sammenhænge. Information er i sig selv ikke værdiskabende, men kræver omsættelse i et individ. [Winkel, 1988, p. 22]

Sker der hos en person en bearbejdning og en erkendelse af informations værdi, bliver informationen omsat til viden i individet. At erkende er dermed det samme som at få ny viden. Når der gøres nogle erfaringer på baggrund af den erkendte viden, bliver videnen i individet betragtet som ”det der virker”, og vil blive brugt i fremtidige tilsvarende situationer [Christensen et al., 2000, p. 32]. Denne erkendelsesproces kræver, foruden at informationerne kan betragtes som valide, at der hos personen eksisterer et grundlag for at omsætte informationen til viden, så der ikke drages konklusioner på et forkert grundlag. Informationen danner dermed grundlag for viden, som udmøntes i en bevidst handling. [Agø Hansen et al., 2001, p. 85] Dvs. at viden kræver information, men samtidigt at information ikke nødvendigvis afføder viden. Det er dog ikke sikkert, at den samme information skaber den samme viden hos forskellige personer, da viden skabes ud fra den enkeltes erfaringer, samt andre informationer, der er tilgængelige for personen. Viden bør opfattes som resultatet af en kontinuert proces, der består af iagttagelser, selvfortolkninger og en strukturering af disse iagttagelser og fortolkninger.

Opnås der en dybere erkendelse af videnen, hvor videnen perspektiveres og nuanceres, tales der om indsigt. Indsigt kan benyttes til at løses konkrete problemstillinger, og er en vare, der kan sælges af fx konsulentvirksomheder; der tales her om knowhow. [Winkel, 1988, p. 8]

2.1.1 Opdeling af vidensbegrebet

Begrebet viden kan yderligere opdeles i fire begreber: eksplicit viden, implicit viden, tavs viden og kunnen. Figur 2.2 viser sammenhængen mellem de fire vidensbegreber.



Figur 2.2: Det overliggende vidensbegreb opdelt i fire underliggende begreber.

EksPLICIT viden er viden man umiddelbart kan forklare for andre mennesker fx regler. Der kræves ikke en større grad af forudgående forståelse fra modtageren. EksPLICIT viden kan ofte sidestilles med information fra en person til en anden.

Implicit viden kan forklares med ”Viden om noget man ikke har gjort sig bevidst om, at man ved”. Det kan være logiske slutninger på udsagn, som skaber bevidsthed om, at en given viden besiddes. Dvs. en form for aha-oplevelser.

Både eksPLICIT og implicit viden bærer en høj grad af information, men adskiller sig fra direkte information ved at være skabt af et handlingsbehov. Når den eksPLICITte og implicitte viden er erkendt, kan der skabes tavs viden. Tavs viden defineres som personbunden viden, der gennem erfaringer og modning opnås og anvendes uden yderligere ræsonnement, men som vanskelig forklares og videregives til andre [Agø Hansen et al., 2001, p. 86]. Den tavse viden kan sidestilles med erfaringer gjort gennem gentagen brug af eksPLICIT og implicit viden.

Kunnen sker via en handling udsprunget fra den tavse viden. Kundskaben kan via handlingen dermed betragtes af andre, og er synliggjort, men ikke desto mindre stadig vanskelig at redegøre for i skrift og tale.

2.1.2 Sammenfatning

Ovenstående kan sammenfattes således, at informationer formidles mellem personer. Informationen bliver til viden i personerne når der opnås en erkendelse af informationen og denne erkendte information bliver sat i sammenhæng med anden information og viden. Videndeling kan direkte foretages med eksPLICIT viden, mens de øvrige vidensformer kræver nedbrydning i informationer, som kan formidles, og bringes op til vidensniveauet i andre individer. Dermed bliver data- og informationsdeling et spørgsmål om logistik, mens viden kræver menneskelig bearbejdning.

2.2 Definition af videnledelse

Videnledelse er ledelse af videndeling, når hele vidensbegrebet fra data til indsigt betragtes. Videnledelse handler om at overføre viden fra ét individ i organisationen til andre individer i organisationen, og dermed flytte medarbejders viden til organisatorisk viden.

En vidensvirksomhed kendetegnes ved at fokusere på problemløsning og ikke-standardiserede produkter. Den er stærkt afhængig af medarbejdernes viden og de input, som de giver virksomheden. Det der karakteriserer ledelse i en vidensvirksomhed er [Christensen et al., 2000, p. 12]:

- Medarbejderne er selv medvirkende til at definere deres arbejdsopgaver.
- Arbejdsopgaverne er ofte komplekse og inddrager mange relationer udadtil.
- Medarbejderne kan ofte ikke oplæres.
- Der er blandt medarbejderne stor fokus på selvstændig udvikling og frihed gennem arbejdet.

Både input og output til og fra en vidensvirksomhed er immaterielt. Der er stor fokus blandt virksomhedsledere på at kunne styre og kontrollere denne diffuse størrelse, som viden udgør, og dermed få størst mulig udbytte af den viden der er tilgængelig i organisationen. For at få dette udbytte er det derfor vigtigt, at der i organisationen skabes mulighed for at udnyttelsen af videnen kan foregå; både teknisk og organisatorisk.

Videnledelse foretaget ud fra et instrumentelt perspektiv, er bevidste teknologiske handlinger, der forsøger at lagre og organisere videnen, og organisatoriske handlinger og forandringer, der tilgodeser de teknologisk vundne muligheder. Dvs. teknologien sørger for, at videnen er tilgængelig, og kulturen i organisationen sikre muligheder for at anvende den lagrede viden. Hos større vidensvirksomheder opstår ofte problemet med at ”opfinde den dybe tallerken igen”. Det er et problem for virksomhederne at have overblik over og koordinere den viden, som medarbejderne besidder. [Christensen et al., 2000, p. 17] Indførelse af instrumentel videnledelse vil netop afhjælpe disse problemer og synliggøre organisationens viden.

Modsat er videnledelse, udført mere eller mindre bevidst, efter det reflektive perspektiv. Her er det erkendt, at viden er en meget vigtig, måske den vigtigste, ressource en virksomhed har. Derfor beskæftiger man sig gennem refleksion og analyse med, hvordan videnledelse kan udvikle virksomheden, så der skabes konkurrencemæssige fordele. Underordnet herunder er [Christensen et al., 2000, p. 23]:

- Hvorledes viden forandrer den måde medarbejdernes aktiviteter koordineres på.
- Hvorvidt virksomheden skal benytte eksisterende viden eller skabe ny viden.
- Hvorledes viden, og ændringer i videnen, ændre virksomhedens ledelsesdisciplin.

Det instrumentelle perspektiv medfører i større grad en top-down styring, hvorimod det reflektive perspektiv medfører en højere grad af bottom-up styring. Ved videnledelse efter det reflektive perspektiv er det ikke længere lederen, der har overblikket og er mest vidende og dermed dikterer arbejdsopgaver. Modsat med det instrumentelle perspektiv på videnledelse, hvor det er systemet, og dermed de ledere, der har besluttet at systemet skal fungere sådan, der i højere grad dikterer medarbejdernes muligheder for vidensarbejde, dvs. opsamling, brug, deling etc. Ofte vil der i virksomheden ske en sammenblanding af de to perspektiver således, at videnledelse teknisk ud-

gøres af et system, der understøtter den mere analytiske indgangsvinkel til videnledelse for herigennem at skabe konkurrencemæssige fordele [Christensen et al., 2000, p. 16].

I denne rapport fokuseres der i overvejende grad på det instrumentelle perspektiv, dvs. at skabe de tekniske rammer for at videnledelse kan foregå. For at kunne foretage analytiske slutninger er det nødvendigt at have viden, der kan analyseres. Dermed bliver teknikken en forudsætning for det analytiske arbejde med viden. Dog skal det reflektive perspektiv ydes opmærksomhed, så man med teknikken ikke hæmmer eller yderligere besværliggør det analytiske arbejde.

2.3 Videnledelsessystem

Et effektivt videnledelsessystem tilbyder virksomheden redskaber, der kan være med til at øge virksomhedens evne til effektiv videndeling og videnoptimering gennem at opsamle, systematisere og distribuere viden i hele organisationen. Systemet bliver derfor et strategisk redskab til skabelse, støtte og distribution af værdifulde data, information, viden og indsigt blandt medarbejdere i organisationen og blandt eksterne relationer. [Agø Hansen et al., 2001, p. 83] Overgangen fra et informationssystem til et videnledelsessystem, ligger i videnledelsessystemets evne til at opsamle og lagre medarbejdernes tavse viden. [Malhotra, 2000, p. 405]

Videnledelsessystemet har som primært formål at flytte den personlige viden fra medarbejderne til organisatoriske niveau samtidig med, at det understøtter transformation af den tavse viden til eksplicit viden, dvs. forståelig, delelig og anvendelig viden. Der ligger store udfordringer i at designe et system, der afkoder og formaliserer denne tavse viden. [Agø Hansen et al., 2001, p. 89]

Der opstilles fem elementer som et system skal være i stand til at understøtte og honorere [Agø Hansen et al., pp. 90-92]:

- **Læring**
 - Systemet skal stille nødvendig, opdateret og præcis information til rådighed for alle medarbejdere, så de nemt og hurtigt kan få adgang til den. Alt sammen organiseret på en overskuelig og intuitiv forståelig måde.
- **Handling**
 - Systemet skal kunne være intelligent og reagere hurtigt på forandringer.
- **Deltagelse og kreativitet**
 - Systemet skal være en vital del af medarbejdernes hverdag, og alle skal kunne se fordelene i systemet. Samtidig skal det sikres, at alle kan give input til systemet.

- **Integration**
 - Systemet skal skabe et integreret forum hvor medarbejderne, på tværs af organisatoriske skel, kan skabe samarbejde.
- **Fungere som virksomhedens hukommelse**
 - Systemet skal yde mulighed for at gemme historiske data, så de tilsammen skaber virksomhedens identitet.

Udover de fem opstillede punkter, er det vigtigt at fokusere på, at videnledelse skal lægges ind i arbejdsgangene, og ikke ovenpå. Hermed opnås et system, der vinder udbredelse, og som reelt hjælper medarbejderne med beslutningsstøtte i stedet for kun at medføre ekstra administrative opgave i forbindelse med inddateringen.

2.4 Hvorfor videnledelse og ledelsens ansvar?

Organisationernes evne til effektivt at skabe, dele og anvende viden er afgørende parametre til at opnå varige konkurrencemæssige fordele på markeder, der ændrer sig hurtigere end nogensinde før. Det, der læres, er ikke længere det væsentligste, fordi denne viden hurtigt forældes. I stedet er organisationernes evne til at lære, innovere og operationalisere deres viden, blevet den afgørende og største udfordring i videnssamfundet.

Intranet benyttes af mange virksomheder som infrastruktur for at dele viden, både den eksplicite og den tavse. Den eksplicite viden kodificeres og gøres tilgængelig for virksomhedens medarbejdere på intranettet, mens der via kompetencedatabaser over medarbejderne skabes overblik over de enkeltes arbejds- og ekspertiseområder. Problemerne med intranets opstår, når informationsmængderne vokser og strukturen, hvis en sådan er fastlagt, for informationerne brydes. Medarbejdere, der behøver den information, som findes på intranettet, bruger meget tid på at klarlægge, hvorledes de enkelte informationsfragmenter er relaterede, og hvorledes det enkelte fragment passer ind i den overordnede struktur over et problemområde. Fordi mange virksomheder har erkendt, at viden er vejen til succes, er der behov for at lede den erhvervede viden på en måde, der yderligere fremmer virksomhedens konkurrenceevne. Uden ledelse af viden, vil den ikke skabe værdi.

Det er ledelsen, der er bannerfører for videnledelse. Ledelsen skal motivere medarbejderne til at dele viden med hinanden og sørge for, at hver medarbejder forstår sin del i processen, og gennem uddannelse bliver rustet til at kunne varetage organisationens daglige vidensarbejde. Udgangspunktet for de strategier og mål, som ledelsen udstikker for vidensarbejdet, skal være at skabe mere viden og forbedre videndeling i virksomheden. Da viden skal kunne transporteres for at kunne deles med andre, er det ligeledes ledelsens opgave at forbedre strukturer, processer og sy-

stemer, så medarbejderstaben mere effektivt kan håndtere transporten af viden og kompetencer. Transport af viden handler derfor både om effektive IT-systemer og om mellemmenneskelige relationer, jf. afsnit 2.2.

2.5 Videnledelsessystemer i byggebranchen

Virksomhederne i byggebranchens evne til at klare sig i den stigende internationale konkurrence, er tæt forbundet med deres evne til at udnytte viden. Konkurrenceevne skabes bl.a. ved, at den rette viden er til stede hos den rette person på det rette tid, men et af hovedproblemerne i byggeriet synes netop at være, at disse kompetencer ikke er til stede og ikke anvendes på det rette tidspunkt [Byggeriets Fremtid, 2000, p. 137]. Byggebranchen har derfor gennem mange år arbejdet med at opnå metoder og systemer for effektiv videnledelse, både indenfor virksomheder, projekter og mellem projekter. Når der tales systemer til instrumentel videnledelse, har der generelt været mangel på egnede systemer. Problemerne har bl.a. bestået i:

- Der er ikke i branchen nogle fastlagte og fælles anerkendte strukturer for, hvordan informationshåndteringen skal foretages. Virksomhederne udvikler egne faste strukturer, og derved vanskeliggøres udveksling med andre virksomheder.
- Eksisterende systemer kræver for stor grad af formalisering af informationerne; strukturerne bliver for stramme, og dermed brydes de ofte med uoverskuelighed til følge.

2.6 Opsummering

Gennem de seneste år er Internetbaserede portaler for dokument- og tegningshåndtering, og til dels til støtte for handel med fysiske og digitale komponenter, blevet tilgængelige såvel internt i virksomhederne som eksternt mellem virksomhederne. De seneste års udvikling indenfor IT giver nu mulighed for at opbygge næste generation af portaler eller vidensknudepunkter. Disse kan være horisontalt orienterede og bygge bro mellem videndomæner og/eller specialiserede mod forskellige dele af byggeprocessen. Den horisontale orientering muliggør videndeling på tværs af traditionelle fagområder indenfor byggeprojekter og -virksomheder. Via såkaldte Semantik Web teknologier gøres det via Internettet muligt at opbygge videnledelsessystemer, der kan tilpasses byggeindustrien og dens forandringer i datastrukturer, organisering, arbejdsrutiner og virksomhedskulturer.

Efterfølgende afsnit tager udgangspunkt i disse teknologier, og beskriver de teknologiske præmisser og deres anvendelse til brug for instrumentel videnledelse.

3 ■ World Wide Web og det Semantiske Web

Følgende beskrives problemer og løsningsmuligheder for at benytte Internettet som infrastruktur for instrumentel videnledelse. Der defineres begreber som metadata og ontologier, og teknologier som XML, RDF og RDF Schema.

3.1 Internettet som basis for videnledelse

For at udøve effektiv videnledelse er det, nødvendigt at kunne skabe relationer til distribuerede virksomhedsinterne og -eksterne informationsfragmenter. Derfor er intranets ikke tilstrækkelige til at skabe effektiv videnledelse, og et skifte fra lukkede intranets til det åbne Internettet er nødvendigt. [Fensel et al., 2002, p. 162] Med de teknologier, der beskrives i følgende afsnit, er det muligt at benytte Internettet som infrastruktur for instrumentel videnledelse, både internt i virksomheder, mellem virksomheder og i mellem projekter. De beskrevne teknologier og metoder er stadig i udviklingsstadiet, og det vil derfor kræve meget forskningsarbejde inden, der kan udvikles kommercielle videnledelsessystemer på denne basis.

3.2 Internettets historie og udvikling

Internettet, The World Wide Web, blev opfundet og skabt af Tim Berners-Lee under dennes arbejde på CERN⁶ i begyndelsen af 1990'erne. Derefter tog udviklingen fart, først i akademiske kredse og siden bredere henvendt til masserne [Berners-Lee, 1998(1)]. World Wide Web er blevet muligt gennem nogle bredt accepterede standarder, som garanterer anvendelighed på forskellige niveauer. TCP/IP⁷ protokollen sikrer transport af bits gennem netværk, mens http⁸ og HTML⁹ sikrer en standard for at fremdrage og præsentere hyperlinket tekst. Gennem accept og brug af disse standarder til udvikling af applikationer er det Internet, som vi kender det i dag, fremkommet. [Davies et al., 2002]

⁶ Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire. Den europæiske organisation for nuklear forskning.

⁷ Transmission Control Protocol/Internet Protocol

⁸ Hypertext Transfer Protocol

⁹ Hypertext Markup Language

3.2.1 Det semantiske problem

Der er medio 2002 over 2 mia. sider på Internettet, der bliver benyttet af mere end 300 millioner brugere verden over. Dertil kommer mange millioner sider på firmaers intranet. Den stadig voksende informationsmængde gør det særdeles vanskeligt at finde, organisere, tilgå og vedligeholde informationen efterspurgt af brugerne. [Davies et al., 2002]

Det nuværende Internet kan betegnes som anden generation. Første generation af Internettet var karakteriseret ved håndskrevne HTML sider. Med anden generation af nettet er muligheden for maskingenererede og aktive sider fremkommet. De første generationer af Internettet er udelukkende tilegnet mennesker, der via læsning, browsing og udfyldelse af formularer kan udnytte informationen [Bechhofer et al., 2003]. Et af problemerne ved den tidligere og nuværende generation af nettet er søgemaskiners overflod af hits. Søgemaskinerne genfinder, via kombinationer af store indekser, hurtigt en masse dokumenter. Der er blot ingen sikkerhed for kvaliteten af det fundne. Søgemaskinerne søger som oftest efter forekomsten af ord i et dokument, jo flere gentagelser af ordet i dokumentet, jo større hitrate. Problemet er blot, at dette ikke fortæller brugeren noget om, hvad dokumentet egentlig indeholder eller beskriver [Berners-Lee, 1999, p. 178]. Derudover er vigtig information ofte spredt på flere kilder på Internettet og evt. intranet, og de, fra søgemaskinerne returnerede resultatlister, indeholder ikke information om semantiske relationer til andre dokumenter på Inter- eller intranet. [Davies et al., 2002]

At finde den rette information er kun et blandt flere problemer, når der, som på Internettet, arbejdes med store mængder af semistrukturerede informationer. Relaterede problemer er [Harmelen et al., 1999]:

- Søgning af information: den eksisterende nøgleordsbaserede søgning genfinder irrelevant information, der benytter bestemte ord i en anden mening, eller der forbigås information, hvor der er benyttet forskellige ord om det ønskede indhold.
- Uddragning af information: Det er nødvendigt med menneskelig gennemgang og læsning for at uddrage den nødvendige information. Desuden er søgemaskinerne ikke i stand til at integrere information spredt over flere kilder.
- Vedligeholdelse af svagt strukturerede tekstkilder er vanskelig og tidskrævende aktiviteter, når kilderne tiltager i størrelse. At opretholde sådanne kilder konsistente, korrekte og tidsvarende, kræver mekaniserede repræsentationer af semantikken, og begrænsninger der hjælper til opklaring af anomaliteter.

Blandingen af naturlige sprog, billeder og layout i HTML, der ikke indeholder muligheden for at separere syntaks og semantik af data, er en stor barriere for automatiske processer, fordi den semantiske information kun er forståelig for mennesker og ikke maskiner [Fensel, 2001, p. 59]. Kun

en forsvindende del af den information, der i dag er til rådighed på nettet, er i en form, hvis semantik kan forstås af maskiner. Den menneskelige interaktion for at udtrække information indebærer et stort tidsforbrug for brugerne, og begrænser anvendelsen af den fundne information. Derudover kan den fundne information ikke direkte, bruges som input i andet software, fordi det er nødvendigt, at et menneske udtrækker og repræsenterer det i en form, der passer i det givne softwares repræsentationsformer. Sammenligner man disse procedurer med tilsvarende procedurer i en relationsdatabase, hvor det er muligt direkte at få svar på spørgsmål stillet i SQL¹⁰, er der meget tilbage at ønske for Internettet. [Fensel, 2001, p. 22]

3.2.2 Tredje generations Internet – det semantiske net.

Den næste generation af Internettet, tredje generation, sigter mod at gøre netressourcer tilgængelig for automatiske processer ved tilføjelse af metadata, ontologier og logiske slutningsmuligheder til ressourcernes indhold. Den tredje generation af Internettet kaldes ”Det Semantiske Web” [Bechhofer et al., 2003]

Ideen med det Semantiske Web er skabt af Tim Berners-Lee, hvis grundtanke var, at nettet som et hele, kan opbygges mere intelligent og handle mere intuitivt for opfyldelse af brugerens behov. Med det hastigt voksende Internet observerede Berners-Lee, at det på trods af, at de store søgemaskiner indekserer meget af nettets indhold, er de kun i ringe grad i stand til at udvælge de sider, der har relevans for brugeren. Evnen til at definere semantikken af begreber, dvs. at forskellige termer refererer til det samme objekt eller den samme handling, er en mangel på det nuværende Internet. Kan der bygges et maskinforståelig semantisk lag oven på det nuværende Internet, vil det være muligt at bringe information til fundamentalt andet niveau [Ahmed et al., 2001, p. 99]. Berners-Lee udtænkte løsninger på, hvordan webudviklere og forfattere til websider kan benytte selvbeskrivende teknikker således, at computere kan forstå en sides kontekst, og dermed udvælge og præsentere hvad brugeren har behov for. [Davies et al., 2002]

Tim Berners-Lee m.fl. definerer det Semantiske Web således (frit oversat):

Det er en udvikling af det nuværende web, hvor information gives en veldefineret mening, som muliggør samarbejde mellem mennesker og computere. [Berners-Lee, 1998(2)]:

Det Semantiske Web er at sammenligne med én stor global database, og består af et net af relationer mellem forskellige typer af data. Relationerne muliggør, at en computer kan udføre opgaver, som den ikke direkte vil være i stand til med det nuværende net [Berners-Lee, 1999, p. 185]. World Wide Web Consortium (W3C) arbejder for at fremme det Semantiske Web som den næste

¹⁰ Structured Query Language

generation af Internettet. RDF¹¹ er W3C første specifikation for maskinforståelig semantik og metadata. På sigt er det forventningen, at videreudviklinger af RDF skal fungere som grundlag for applikationer til det Semantiske Web, jf. afsnit 3.5.

3.3 Basis for det Semantiske Web

Som antydte tidligere er metadata, ontologier og logiske sprog, basis for udviklingen af det Semantiske Web. Følgende beskrives de tre begreber.

3.3.1 Metadata

Metadata, der er et af grundbegreberne indenfor tankegangen om det Semantiske Web, kan ansues som data om data, og beskriver egenskaber om en ressource. I Internetsammenhænge benyttes det til deskriptiv information om web ressourcer. Et metadatasæt består af metadataelementer, hver med et navn og en værdi, der beskriver ressourcen, fx en bogs titel, forfatter, forlag etc. Værdien for hvert enkelt metadataelement kan være foruddefinerede i en liste eller kan vælges frit.

En mere præcis definition af metadatabegrebet i et web baseret miljø er (frit oversat):

Metadata er data, der beskriver attributter til en ressource, karakteriserer dennes relationer, understøtter dennes genfindning og udnyttelse, og eksisterer i et elektronisk miljø. [Nielsen, 2002, p. 1]

Fokus på metadata er stigende i takt med den stigende uorganiserede informationsmængde, der i dag findes online. Med de søgemuligheder, der i dag findes, fås et overflod af hits uden yderligere mulighed for differentiering og præcisering. Den stigende udbredelse af deskriptive standarder og praksisser for elektroniske ressourcer, vil forøge genfindingen af relevante ressourcer i en samling af lignende objekter. [Hillmann, 2001]

På trods af metadataes primære funktion som understøtning for søgning og genfindning af dokumenter, finder metadata også anvendelse indenfor bl.a. [Nielsen, 2002, p. 2]:

- Adgangsstyring
- Versionsstyring
- Styring af workflow
- Styring af relationer til andre dokumenter

¹¹ Ressource Discription Framework

Metadata kan tilknyttes en ressource på to måder:

- Attributterne er adskilt fra selve ressourcen i en selvstændig enhed.
- Attributterne er indkapslet i selve ressourcen.

3.3.2 Ontologier

For at kunne dele information og viden mellem forskellige applikationer, er det nødvendigt med et fælles sæt af termer, og fælles forståelse af de termer, der beskriver en applikations domæne. Der opnås større fleksibilitet, når der ikke kun defineres et fladt sæt af termer, men også relationer mellem termene. Et sådant fælles sæt af termer kaldes en ontologi. Ontologier understøtter videndeling og -genbrug mellem agenter, såvel menneskelige som kunstige, dvs. computere, og er et centralt koncept for det Semantiske Web. [Davies et al., 2002]

Definitionen på en ontologi er (frit oversat):

En ontologi er en formel, eksplicit specifikation af en delt konceptualisering. [Fensel, 2001, p. 11], [Gruber, 1993, p. 2]

Ved ordene forstås:

- *Konceptualisering*: en abstrakt, simplificeret model af nogle fænomener.
- *Eksplicit*: typen af koncepter der benyttes, og deres brugs begrænsninger, er eksplicit defineret.
- *Formel*: det faktum af en ontologi skal være maskinforståelig.
- *Delt*: en ontologi indeholder konsensual viden – viden der ikke er begrænset til et individ, men accepteret af en større eller mindre gruppe.

En ontologi indeholder et vokabular af udtryk og relationer, med hvilke et domæne kan modelleres [Fensel, 2001, p. 11]. En ontologi består af semistruktureret tekst på naturligt sprog, og danner basis for teorien om koncepterne i et domæne og ikke selve strukturen af en informationscontainer. [Fensel, 2001, p. 1]

Afhængig af ontologiernes niveau af generalitet, kan der opstilles typer af ontologier gående fra specifik til generel [Fensel, 2001, p. 12]:

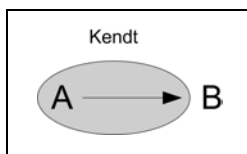
- Domæneontologier: indeholder viden for en specifik type af domæne, fx elektronik, mekanik og byggeteknik.
- Metadataontologier: tilbyder et vokabular for beskrivelse af indhold af et digitalt dokument, fx. Dublin Core Element Set 1.1. [www.dublincore.org]

- Ontologier om fælles viden: forsøger at indsamle generel viden om den verden vi befinder os i, og fungerer som basis for begreber og koncepter for størrelser som tid, rum, tilstand, begivenhed etc. Med den store grad af generalitet bliver sådanne ontologier gyldige over et stort antal af domæner.

Ontologier på et simpelt niveau kan defineres i RDF modellens skemasprog (RDFS), og gøres tilgængelige via RDF, jf. afsnit 3.4.2 og afsnit 3.4.3. [Davies et al., 2002]

3.3.3 Anvendelse af logiske sprog

For at kunne forædle den viden, der vil være tilgængelig på det Semantiske Web, er det nødvendigt med inferenssøgemaskiner. Inferenssøgemaskiner deducerer, på basis af ontologier, ny viden fra allerede eksisterende viden. At deducere ny viden bygger på principper om første ordens logik, hvor der kendes et subjekt (A) og dennes prædikat, og ud fra dette sluttes ny viden om et objekt (B), jf. Figur 3.1.



Figur 3.1: Deduktion af viden om objekt B, ud fra kendt subjekt A og prædikat.

I sammenhæng med det Semantiske Web, kan dette benyttes ved fx søgning på termer som ”beton” og ”skillevæg”. I en ontologi er det defineret, hvorledes disse termer relaterer til hinanden, og en inferenssøgemaskine vil kunne finde websider omhandlende fx letbeton uden, at der på disse websider er nævnt termerne beton og skillevæg.

3.4 Teknologier på det semantiske net

For at kunne kodificere metadata, ontologier og logik til brug på det Semantiske Web, benyttes en række teknologier. Følgende er en beskrivelse af brugte standarder.

3.4.1 XML og XML skema

XML¹² er bredt accepteret som standarden for dataudveksling på Internettet. XML sætter brugerne i stand til at udvikle egne markup sprog med selvdefinerede tags, fx forfatter og udgiver. Det er derfor essentielt, at afsender og modtager har de samme fortolkninger af struktur og ind-

¹² eXtensible Markup Language

hold, når der skal udveksles XML dokumenter mellem personer og virksomheder. Til dette anvendes XML skemaer, der har til formål at beskrive og begrænse strukturen og indholdet af givne XML data. Skemaet lagres i en selvstændig fil med ekstension .xsd. Via XML namespace metoden henvises der fra XML dokumenterne til skemadokumenterne. Et skema kan, evt. sammen med andre skemaer, herved benyttes i vilkårlig mange XML dokumenter. XML skal pr. definition være velformet, ellers er det ikke XML, men der stilles ikke krav om validiteten af et dokument data. Ved opbygning og udveksling af XML data kontrollerer skemaerne validiteten af dataene. Eksemplet på Tabel 3.1 viser XML data med henvisning til XML skemaet name.xsd. Dette skema kontrollerer validiteten af XML dataene således, at det sikres, at dataene i tagene <fname> og <lname> er af datatypen string.

<i>XML data</i>	<i>XML skema</i>
<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <name xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema- instance" xsi:noNamespaceSchemaLocation="../name.xsd"> <fname>Mads</fname> <lname>Carlsen</lname> </name></pre>	<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?> <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" ele- mentFormDefault="qualified"> <xs:element name="fname" type="xs:string"/> <xs:element name="lname" type="xs:string"/> <xs:element name="name"> <xs:complexType> <xs:sequence> <xs:element ref="fname"/> <xs:element ref="lname"/> </xs:sequence> </xs:complexType> </xs:element> </xs:schema></pre>

Tabel 3.1: XML data og XML skema med relation fra XML dataene til XML skemaet via XML namespace metoden.

Forløberen for XML skema var DTD¹³, men DTD har den begrænsning, at det kun kan beskrive et dokument syntaks ud fra nogle fastlagte datatyper, fx string, integer etc. I XML skema kan der fastlægges egne datatyper, fx en kompleks type som adresse, indeholdende navn, vejnavn og nummer, postnummer etc. XML skemaerne kan desuden fastlægge kardinaliteten af de enkelte elementer. [Ahmed et al., 2001, p. 27]

Transformeringen af XML til fx HTML sker med et XSL¹⁴ stylesheet. De samme XML data kan med forskellige stylesheets transformeres til vilkårlige udseender, med forskellige skrifttyper, opdelinger og sorteringer. Stylesheets kan også benyttes til at transformere strukturen af et XML dokument til nye XML dokumenter med andre strukturer. Opdelingen af data (XML) og trans-

¹³ Document Type Definition

¹⁴ eXtensible Stylesheet Language

formation (XSL), gør det desuden muligt at benytte forskelligartede devices, fx en PDA, til inddatering og visning af data.

Fra en computers synspunkt indeholder XML tags ingen semantik, og en computer kan derfor ikke relatere definerede koncepter til andre koncepter, fx relationer mellem en person og et firma eller hvis et skema benytter taget ”fornavn” og et andet ”fnavn”. Brugen af XML skaber dokumenter, som er let læselige for mennesker, men for en computer er indholdet i semantisk hen-seende betydningsløst.

Med den bredt accepterede brug af XML og XML skema for udveksling af data, er det naturligt at benytte XML som udvekslingsformat for metadata og ontologier på Internettet.

3.4.2 RDF

RDF¹⁵ er udviklet af W3C som første skridt mod implementering af det Semantiske Web, og startede som en udvidelse af W3C teknologien PICS¹⁶. PICS teknologien benyttes ikke længere. Den første Working Draft omhandlende RDF blev udgivet i oktober 1997, og specifikationen blev en W3C Recommendation i februar 1999. Som informations- og vidensstyringsteknologi har RDF en række mulige anvendelsesområder og på trods af, at RDF hovedsagelig var tiltænkt anvendt i forbindelse med det Semantiske Web, har teknologien også fundet selvstændig anvendelse indenfor videnledelse, content management, som portal teknologi og indenfor E-handel. [Garshol, 2001, p. 4]

Det er vanskeligt at automatisere processer på Internettet, og på grund af de til stadighed voksende informationsmængder, er det umuligt at gøre det manuelt. En mulig løsning er at benytte metadata til at beskrive data på nettet. RDF er grundlaget for at behandle metadata, således at udvekslingen af maskinforståelig information på nettet kan foregå. RDF, kan i relation til metadata, benyttes til flere formål, fx [Lassila et al., 1999, p. 3]:

- Øge søgemaskiners mulighed for at finde relevant materiale.
- Katalogisering af indhold og relationer på en webside eller samling af websider.
- At understøtte videndeling og udveksling mellem intelligente softwareagenter.

Et af hovedformålene med RDF er, baseret på XML, at gøre det muligt, på en standardiseret og udvekslingseget måde, at specificere semantik for data, og samtidig sikre udveksling og genbrug

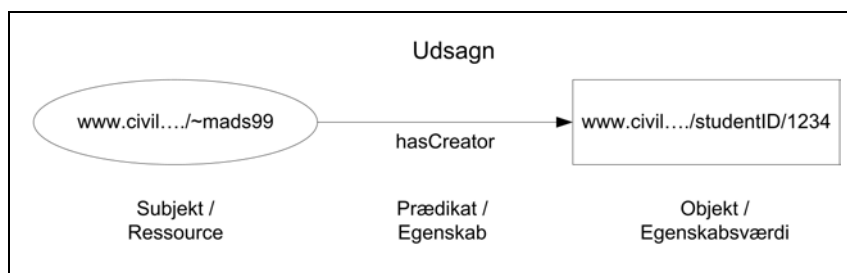
¹⁵ Ressource Description Framework

¹⁶ Platform for Internet Content Selection

af strukturerede metainformation om webdokumenter [Fensel, 2001, p. 80]. RDF er dog ikke syntaktisk knyttet til XML, men kan også udtrykkes i andre syntakser.

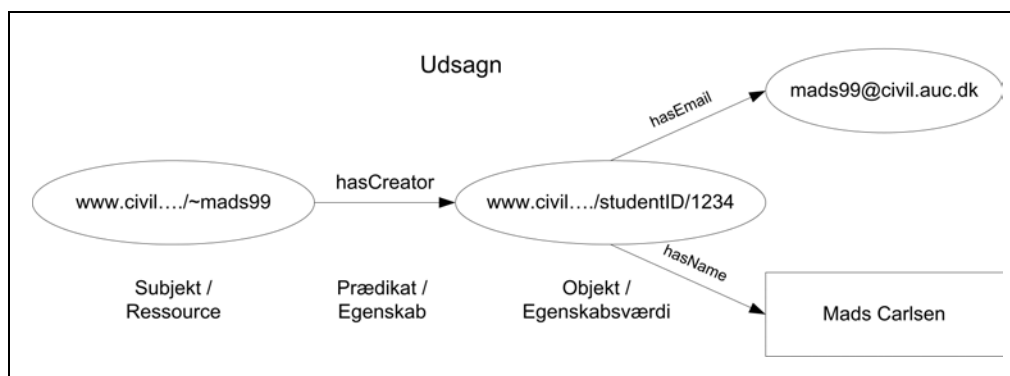
RDF er en metadatamodel til at lave udsagn – konstateringer, hvis formål er at fremhæve visse sammenhænge [Hjelm, 2001, p. 4]. Et udsagn i RDF kan udtrykkes som bestående af en ressource, en egenskab og en egenskabsværdi eller udtrykt i termer fra logiske sprog: som et subjekt forbundet til et objekt via et prædikat, jf. Figur 3.1. Herved bliver der tale om object-attribute-value par, der kendes fra den objektorienterede programmering. I RDF terminologi kan alt beskrives som ressourcer: websider, bøger, personer etc. Disse ressourcer har alle typificerede egenskaber, fx `hasCreator` og `hasPublisher`, med tilknyttede egenskabsværdier. Egenskabsværdierne kan igen være ressourcer, som har egenskaber osv.

For eksempel kan udsagnet: ”`www.civil.../~mads99` har forfatter `www.civil.../studentID/1234`”, grafisk fremstilles som på jf. Figur 3.2



Figur 3.2: Udsagn om `www.civil.../~mads99`.

På Figur 3.2 er egenskabsværdien vist som en tekststreng, en Literal, uden yderligere mulighed for at lave udsagn. Udvides modellen til også at omfatte udsagn om `...studentID/1234`, ser den grafiske repræsentation af modellen ud som på Figur 3.3. Egenskabsværdien for `hasEmail` er her en ressource og egenskabsværdien for `hasName` en tekststreng.



Figur 3.3: Udsagn om `www.civil.../~mads99` og `www.civil.../studentID/1234`.

For at gøre ressourcer unikke, benyttes URI's¹⁷ som referencer. Brugen af URI's betyder ikke at der eksisterer noget på den givne location, kun at ressourcen er gjort unik [Ahmed et al., 2001, p. 123]. RDF kan repræsenteres på tre matematisk identiske måder: som diagram, som triples og i en given syntaks, fx XML [Hjelm, 2001, p. 31]. De tre repræsentationsformer har hver sine fordele: diagramrepræsentationen er let forståelig for mennesker, triplets kan anvendes som input til applikationer mens XML repræsentationen er velegnet for transport mellem computere [Hjelm, 2001, p. 31]. Tabel 3.2 viser udsagnet på Figur 3.2 som henholdsvis triples og RDF/XML.

<i>Triples</i>	<i>RDF/XML syntaks</i>
{http://www.civil.../~mads99, http://...rdf#hasCreator, "www.civil.../studentID/1234"}	<rdf:RDF> <rdf:Description rdf:about=".../~mads99"> <a:hasCreator rdf:about=".../studentID/1234"/> </rdf:Description> </rdf:RDF>

Tabel 3.2: RDF model som henholdsvis triples og RDF/XML.

I ovenstående syntaktiske eksempler, er benyttet betegnelser som rdf:RDF og a:hasCreator. Disse henviser til namespaces med deklARATIONER af de benyttede termer. For eksempel henviser rdf:RDF til rdf-namespacet, hvori det deklarerer, at alt indenfor dette tag er et RDF udsagn. Deklarationen af namespaces sker i toppen af udsagnet.

Det er vigtigt at skelne mellem RDF *modellen* og RDF *syntaksen*. RDF modellen udgøres af triplets bestående af ressourcer med tilknyttede egenskaber og egenskabsværdier. RDF syntaksen, fx XML, er kun en måde at udtrykke modellen syntaktisk på. Denne opdeling mellem model og syntaks tydeliggøres af, at et udsagn, fx den vist i Tabel 3.3, syntaktisk kan udtrykkes på to modelariske og funktionsmæssige identiske måder. Eksemplerne er den syntaktiske repræsentation af modellen vist på Figur 3.3.

¹⁷ Uniform Resource Identifier

<i>Syntaks 1</i>	<i>Syntaks 2</i>
<pre> <rdf:RDF> <rdf:Description rdf:about=".../~mads99"> <a:hasCreator rdf:about=".../studentID/1234"/> </rdf:Description> <rdf:Description rdf:about=".../studentID/1234"> <a:hasName>Mads Carlsen</a:hasName> <a:hasEmail>mads99@civil.auc.dk</a:hasEmail> </rdf:Description> </rdf:RDF> </pre>	<pre> <rdf:RDF> <rdf:Description about=".../~mads99"> <a:hasCreator> <rdf:Description about=".../studentID/1234"> <a:hasName>Mads Carlsen</a:hasName> <a:hasEmail>mads99@civil.auc.dk</a:hasEmail> </rdf:Description> </a:hasCreator> </rdf:Description> </rdf:RDF> </pre>

Tabel 3.3: RDF syntaks repræsenterende samme RDF model.

Tilknytningen af RDF beskrivelsen til et web dokument kan foregå enten som indlejring i fx et HTML eller XML dokument, eller fraskilt selve ressourcen som en selvstændig fil. Ved indlejring kan søgemaskiner benytte metadatabeskrivelsen til indeksering og dermed genfindning. En RDF beskrivelse i et selvstændigt dokument kan samles med andre beskrivelser i applikationer, der muliggør søgning og forespørgsler på tværs af beskrivelserne. Eksempel på et sådant system er Sesame, jf. appendiks I. Ved at samle metadatabeskrivelserne i et søge- og forespørgselssystem kan der knyttes sammenhænge mellem distribuerede informationscontainere. Sammenlignes brugen af RDF beskrivelser på distribuerede informationscontainere med en tilsvarende løsning, hvor informationen samles i en relationel database, har RDF systemet bl.a. følgende fordele:

- Lagringen af information kan ske tæt hos frembringeren, herved gøres det lettere at vedligeholde informationen.
- Der skabes ikke redundant information ved at kopiere eksisterende information til en database.
- Det er ikke nødvendigt at have adgang til at redigere i et givet dokument, for at kunne lave en metadatabeskrivelse om det.

3.4.3 RDF Skema

RDF datamodellen indeholder ingen mekanismer for at beskrive egenskaberne og relationer mellem disse egenskaber og andre ressourcer. Egenskaberne semantik defineres derfor i et RDF Skema (RDFS), et vokabular, hvor der erklæres et sæt af ressourcer, som kan benyttes i en given RDF model. Skemaet danner rammen for strukturen, som senere fyldes op med RDF deskriptio-ner [Hjelm, 2001, p. 32], [Brinckley et al., 2003, p. 4]. Alle RDFS vokabularer beskriver klasser af ressourcer og typer af relationer mellem ressourcer. Det er derfor muligt at skabe vokabularer, der definerer i hvilke kombinationer klasser, egenskaber og egenskabsværdier kan benyttes [Brinckley et al., 2003, p. 4]. Ved en klasse af elementer forstås en gruppe, der egenskabsmæssigt

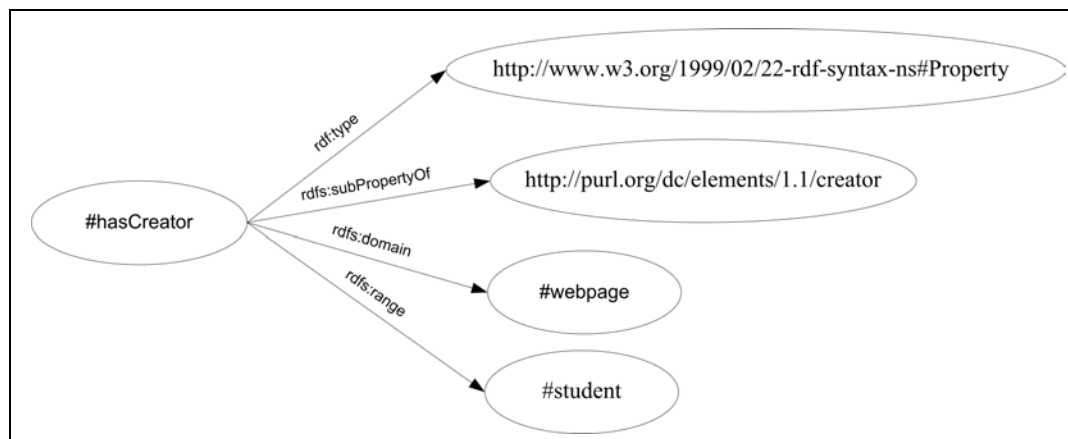
har visse definerede fællestræk. Idet hvert skema gøres unikt ved den tilknyttede URI, er det muligt at referere fra et RDF Skema til andre skemaer vha. XML namespace metoden.

RDFS kan benyttes til at opbygge en simpel ontologi, idet RDF og RDFS syntakserne indeholder to vigtige elementer [Fensel, 2001, p. 100]:

- En standardiseret syntaks for udarbejdelse af simple ontologier.
- Et standardiseret sæt af modelleringsrelationer, som fx instance-of (`rdf:type`) og subclass-of (`rdfs:subClassOf`).

Et skema definerer derfor ikke kun de egenskaber, der kan tilknyttes en ressource (fx titel, forfatter), men også typificeringen af de ressourcer, der beskrives (fx webside, bog, personer). Skemaet begrænser desuden brugen af egenskaberne på bestemte klasser, fx e-mail på personer og datoer på udgivelsesdatoer og ikke omvendt [Ahmed et al., 2001, p. 168]. Klasse og egenskabssystemet for RDF Skema, er identisk med det system, der anvendes inden for objekt-orienteret programmering. [Brinckley et al., 2003, p. 6]

Eksemplet illustreret grafisk på Figur 3.4 og syntaktisk på Figur 3.5, viser udsagnet om egenskaben `hasCreator` fra Figur 3.2 og Figur 3.3. Det ses, at typen er defineret til `Property`, egenskaben er en under-egenskab af Dublin Core Element Set 1.1 `Creator`, og at webpage som forfatter har en studerende. Der kan til en egenskab tilknyttes flere `rdfs:domain`, men kun et `rdfs:range`.

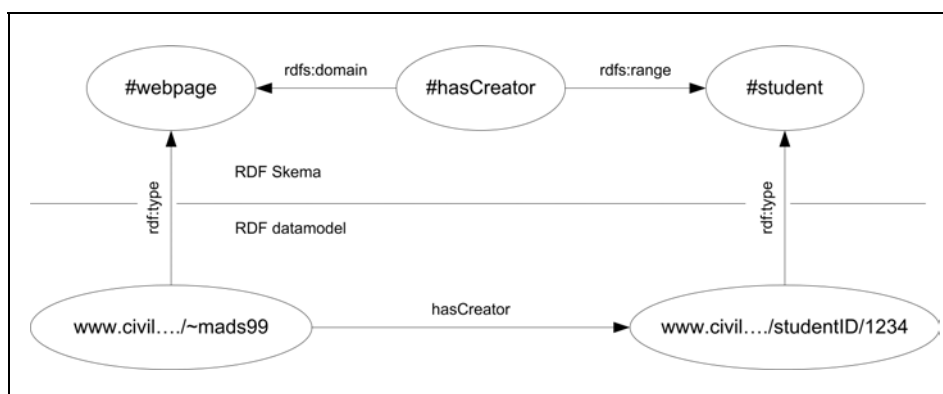


Figur 3.4: Grafisk illustration af egenskaben "hasCreator".

```
<rdf:Description rdf:about="...rdf#hasCreator">
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/creator"/>
<rdfs:domain rdf:resource="...rdf#webpage"/>
<rdfs:range rdf:resource="...rdf#student"/>
</rdf:Description>
```

Figur 3.5: Syntaktisk repræsentation af egenskaben "hasCreator".

Kombineres de grafiske repræsentationer af RDF datamodellen fra Figur 3.2 med skemadata fra Figur 3.4 fås sammenhænge som vist på Figur 3.6. Heraf ses, hvordan dataene er typificerede med referencer til skemaet.



Figur 3.6: Sammenhæng mellem RDF datamodel og RDF skema.

3.5 Relaterede teknologier til RDF og RDFS

Med ambitionerne om at udvikle det Semantiske Web, har der vist sig flere begrænsninger i brugen af RDF og RDFS. Der er ikke tilstrækkelige muligheder for at definere ontologier udover et meget simpelt niveau, og dermed mulighed for at drage logiske slutninger. I det følgende gives et overblik over teknologier, der er udviklet på basis af RDF og RDFS, og teknologier som har lighedspunkter med RDF. Følgende beskrives:

- DAML+OIL (afsnit 3.5.1)
- OWL (afsnit 3.5.2)
- Topic Maps (afsnit 3.6)

3.5.1 DAML+OIL

DAML+OIL er startet som udvikling af to selvstændige sprog til at udvide RDFS specifikationen. De mange lighedspunkter mellem de to sprog DAML¹⁸ og OIL¹⁹ gjorde, at arbejdet blev rettet mod ét fælles sprog. Arbejdet med de to sprog udspringer fra et amerikansk og et europæisk projekt, således er de ikke udviklet med baggrund i W3C. DAML er startet i 2000, som et projekt under US Department of Defence for at udvikle et sprog, der kunne beskrive relationer mellem objekter [www.daml.org]. OIL udspringer af IST projektet²⁰ On-To-Knowledge, og er et sprog der eksplicit sigter mod at definere ontologier [http://www.ontoknowledge.org]. Resultatet af udviklingsarbejdet med DAML+OIL er blevet et sprog, der muliggør mere subtile måder at klassificere og tildele egenskaber til ressourcer, end tilfældet er med RDFS [Ouellet, 2002]. Den nyeste udgave af DAML+OIL er udgivet i marts 2001. [Ahmed et al., 2001, p. 197]

Med DAML+OIL skabes der flere muligheder for fx at definere klasser og egenskaber mere præcist, samt indbygget mulighed for logiske erklæringer. Med indbygget logik gøres det muligt for inferenssøgemaskiner og programmer at skabe ny information på baggrund af eksisterende informationer. Indarbejdelsen af logiske erklæringer er dog stadig begrænset i DAML+OIL, men forventes videre udbygget i kommende sprog.

Følgende viser eksempler på, hvad der er muligt i DAML+OIL, men ikke i RDFS [Fensel et al., 2002, p. 15]:

- At foretage kontrol på egenskabers datatyper.
- Definere kardinalitet på egenskaber.
- Erklære, at en klasse ikke kan være af en bestemt `rdf:type`.
- Erklære, at en klasse kun kan være af `rdf:type X` eller `rdf:type Y`.

Figur 3.7 viser et eksempel på en specificering af egenskaben "hasName" som datatypen "string".

¹⁸ DARPA Agent Markup Language. DARPA: the Defence Advanced Research Projects Agency er en forskningsenhed under US Department of Defence.

¹⁹ Ontology Inference Layer

²⁰ Information Society Technologies. Europæisk forskningsprogram støtte af EU.


```
<daml:DatatypeProperty rdf:ID="hasName">
  <rdfs:label>Has Name</rdfs:label>
  <rdfs:domain rdf:resource="#student"/>
  <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/10/XMLSchema#string"/>
</daml:DatatypeProperty>
```

Figur 3.7: Eksempel på brug af DAML+OIL til specificering af datatype. [Ouellet, 2002]

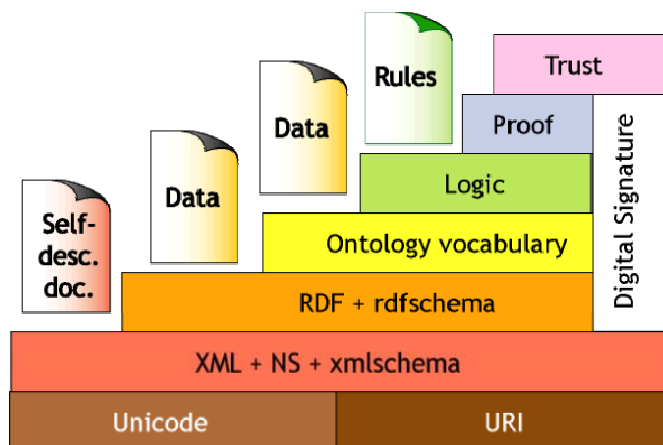
3.5.2 OWL

For at få gjort DAML+OIL til en standard for ontologier til brug på Internettet, har W3C udarbejdet en working draft omkring sproget OWL²¹. OWL er, med meget få undtagelser, identisk med DAML+OIL. Der findes tre udgaver af OWL: OWL Lite, OWL DL og OWL Full. Forskellen mellem de tre udgaver ligger i de mulige syntaktiske specifikationer på klasser og egenskaber. [Patel-Schneider et al., 2003]. Det er forventningen, at OWL vil skabe øget anvendelse af ontologier på Internettet.

3.5.3 Opsummering over ontologisprog

Til at illustrere tankerne med det Semantiske Web, har Berners-Lee udarbejdet diagrammet vist på Figur 3.8. Her illustreres, hvordan sprogene bygger videre på underliggende niveauer. DAML+OIL og OWL ligger på niveauet for ontologiske vokabularer. Næste skridt bliver at indbygge en større grad af logik i ontologierne, for slutteligt at opnå det som Berners-Lee kalder ”Web of trust”. Med indbyggelse af højere grad af logik i ontologierne bliver det muligt at skabe problemløsningsmoduler der intuitivt udfører opgaver for brugeren, og er i stand til at besvare spørgsmål som: *”Hvad hedder forfatteren til bogen XXX, og hvor og hvornår blev han født?”* Sådanne funktionaliteter er delvist indbygget i OntoBroker fra tyske Ontoprise GmbH. OntoBroker er en deduktiv database og et forespørgsels interface, der benytter F-Logic udsagn som grundlag for at udlede ny viden fra triplets og ontologier. Der udvikles fortsat på OntoBroker. [www.ontoprise.com]

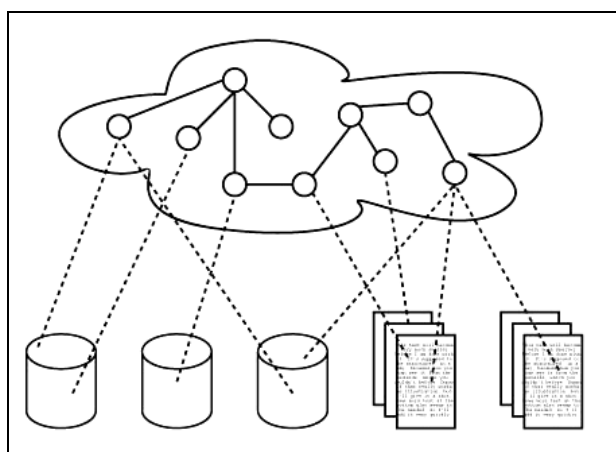
²¹ Web Ontology Language



Figur 3.8: Pyramide af sprog, der skaber det Semantiske Web. [<http://www.w3.org/2000/talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html>]

3.6 Topic maps

Topic maps er ikke udviklet til at være en del af det Semantiske Web på trods af, at det har store lighedspunkter med RDF og tilhørende teknologier. Topic maps bygger ikke på ontologier, men er udviklet til at understøtte ledelse af og navigation i store informationsmængder. Dette opnås ved at indbygge et semantisk navigationslag, uafhængig af ressourcernes form og format, ovenpå informationsressourcerne. Der bliver herved tale om et indeks over informationerne fraskilt selve informationen, jf. Figur 3.9. Topic map modellen og syntaksen til brug på Internettet, er udviklet og vedligeholdes af TopicMaps.Org organisationen, der er en selvstændig organisation uden direkte tilknytning til W3C. Topic maps er standardiseret i ISO 13250. [Ahmed et al., 2001, p. 251]



Figur 3.9: Konceptet bag Topic maps [Garshol, 2002]

På Figur 3.9 symboliseres Topic mappen af skyen, der består af topics (cirklerne), som er informationsobjekter hver repræsenterende information om specifikke emner. Imellem de enkelte topics eksisterer typificerede relationer (associations), som udtrykker relationer mellem informati-

onsobjekterne, fx `hasCreator`, `hasPublisher` etc. Til hver topic, hvortil der eksisterer en association, defineres en rolletype, fx `creator`, `publisher` etc. Tildelingen af rolletyper bevirker, at udsagn som: "X has created Y" er identisk med "Y is created by X". Det er derfor med de bidirektionelle relationer umuligt at erklære det ene udsagn, uden samtidigt at erklære det andet [Garshol, 2002], [Ahmed et al., 2001, p. 251].

Topic mappen beskriver informationen i informationsressourcer, fx dokumenter og databaser, ved at linke til disse vha. deres URI. Fra de enkelte topics er der typificerede relationer (occurrences) til informationsressourcer med relevans for det repræsenterede emne. Typificeringen gør det muligt at skelne mellem URI'er til informationsressourcerne, fx hjemmeside, CV etc. for en topic. En URI skal ikke nødvendigvis være til en computeriseret informationsressource, men kan lige så vel være til en person, et fysisk sted etc. [Garshol, 2002], [Ahmed et al., 2001, p. 251]

Til alle benyttede relationer og navne, kan der tilknyttes scopes. Scopes definerer indenfor hvilken kontekst de tildelte relationer eller navne er gyldige. For at sikre entydig identifikation af de enkelte topics i en given kontekst, tildeles de et base name indenfor hvert scope. [Garshol, 2002] [Ahmed et al., 2001, p. 251]

Nedenstående eksempel viser syntaksen for en topic. En britisk arkitekt ved navn Charles Rennies Mackintosh og i hvilke informationsressourcer denne er nævnt. [Ahmed et al., 2001, p. 257]

```
<topic id="charles-rennie-mackintosh">
  <baseName>
    <baseNameString>Charles Rennies Mackintosh</baseNameString>
  </baseName>
  <baseName>
    <scope>
      <topicRef xlink:href="#architecture"/>
      <topicRef xlink:href="#britain"/>
    </scope>
    <baseNameString>Mackintosh</baseNameString>
  </baseName>
  <occurrence>
    <instanceOf>
      <topicRef xlink:href="#mention"/>
    </instanceOf>
    <resourceRef xlink:href="...URL where the person is mentioned..."/>
  </occurrence>
</topic>
```

Figur 3.10: Syntaks for en topic om Charles Rennies Mackintosh. [Garshol, 2002]

3.6.1 Relation til RDF

Hvor RDF, og tilhørende teknologier, sigter mod at opbygge ontologier og indbygge logik i relationer mellem informationsressourcer, sigter Topic maps mere konsekvent mod at gøre information let tilgængelig og opbygge relationer mellem informationsressourcer. Der er mange lighedspunkter mellem Topic maps og RDF, bl.a. har den strukturelle opbygning mange ligheder, og deres semantiske udtryksformer i XML er tæt forbundne. En af forskellene ligger i, at der i RDF ikke skelnes mellem relationstyperne occurrences og associations. W3C har tilkendegivet, at man ønsker, at arbejdet omkring RDF og Topic Maps skal kunne drage nytte af hinanden, og at man tilstræber at tilnærme teknologierne til hinanden. [Ahmed et al., 2001, p. 285]

4. Hypotese, problemformulering og metodik

Følgende kapitel opstiller hypotese, problemformulering og anvendt metodik for dette projekt.

Med fastlagt begrebsapparat for videnledelse og videnledelsesteknologier gennemføres der via et casestudium en modelopstilling af, hvorledes instrumentel videnledelse kan udføres med de beskrevne teknologier. Der tages udgangspunkt i det initierende problem, jf. afsnit 1.4, og målet for casen er at belyse hindringer og muligheder, såvel organisatoriske som tekniske, samt funktionskravene til et system, der opsamler viden og erfaringer, og efterfølgende gør disse tilgængelige for andre parter.

For gennemførelse af casestudiet er følgende hypotese opstillet:

Et formidlingsystem, der sikrer opsamling af erfaringer og viden, og hvorfra videns- og erfaringsmateriale gøres let tilgængeligt for brugerne, vil afhjælpe uoverskueligheden og skabe en højere udnyttelse af erfaringer og viden i byggebranchen.

Hypotesen leder direkte over i en problemformulering, der benyttes for case studiet:

Hvorledes kan et instrumentelt videnledelsessystem opbygges, så det understøtter viden- og erfaringsdeling mellem byggeriets aktører på tværs af virksomheder og projekter.

4.1 Metodik for gennemførelse af case

På baggrund af hypotesen og problemformulering gennemgås fire faser for gennemførelse af casen:

- Dataindsamling
- Analyse
- Modelopstilling
- Demonstrering af model

Følgende metodik og afgrænsning er anvendt i de fire faser.

4.1.1 Metodik for gennemførelsen af dataindsamling

Indsamling af data til brug i analysen er foretaget gennem interviews, hvor ovenstående hypotese har dannet grundlag for interviewspørgsmål til casens to studerede analysegrupper:

- 1) Slutbrugere af et formidlingssystem, her medarbejdere hos COWI, der anvendes som repræsentanter for ingeniørbranchen, jf. kapitel 5.
- 2) Parter der udbyder offentlig tilgængelig viden, og som forventes at indgå som aktive aktører i formidlingssystemet, jf. kapitel 6.

Forud for interviewene foretaget i analysegruppe 2, blev et notat, omhandlende problemstillingerne ved viden- og erfaringsformidlingen, fremsendt. Notatet fremgår af appendiks N. På Cowi blev foretaget interviews med nyuddannede og mere erfarne ingeniører.

Interviewene med respondenter er foretaget med åbne spørgsmål således, at det gennem interviewene har givet anledning til uddybning og diskussion af specielle områder. Under interviewenes forløb er der gjort notater, og for analysegruppe 2 er samtalerne optaget med efterfølgende partiel transskription. Involverede personer og dato for interviewene fremgår af mødelisten.

4.1.2 Metodik for gennemførelsen af analyse

Analysen opdeles i to delanalyser; en for hver analysegruppe. Således startes der med en analyse af brugen af byggefaglig viden og erfaringer i COWI, hvorefter der foretages en analyse af udvalgte aktører på vidensmarkedet. Igennem analyserne identificeres et antal problemområder, hvortil der knyttes generelle betragtninger og mulige indsatsområder for løsning heraf. Den analyserende tekst er forfatterens subjektive opfattelse af forholdene, og kan ikke lægges de interviewede til last. Der henvises derfor ikke direkte til de interviewede parters udsagn.

Analysen af aktørerne på vidensmarkedet er afgrænset til at koncentrere sig om neutrale aktører, uden tilknytning til specielle grene af byggebranchen og uden direkte partsinteresser i branchen. Brancheorganisationer, oplysningsråd og materialeproducenter, der også leverer erfarings- og vidensmateriale, er derfor ikke medtaget i analysen.

4.1.3 Metodik for gennemførelse af modelopstilling

På baggrund af analyserne opstilles en model, der beskriver præmisserne for en fremtidig offentlig formidling af byggefaglige erfaringer og viden. Modellen indeholder forløbet fra opsamlingen af data til udgivelse af færdigt erfarings- og vidensmateriale. I modelopstillingen for videnformidlingssystemet opstilles ikke metoder og præmisser for virksomhedsinterne videnledelsessystemer. Det er forventningen, at det offentlige videnformidlingssystem for byggefaglige erfaringer og

viden, vil danne basis for virksomhedernes interne arbejde med at opsamle og ordne viden, og som sådan være et system som virksomhederne i et udviklingsarbejde kan støtte sig til.

4.1.4 Metodik for demonstrering af model

De i modellen opstillede metoder, anvendes til demonstration af, hvorledes dele af modellen kan implementeres i et webmiljø via Semantic Web teknologierne. Den udarbejdede demonstrator sammenholdes med, og kommenteres i forhold til eksisterende erfarings- og videnformindlings-systemer og principper.

5. COWI's brug af byggefaglig viden

Følgende kapitel bygger på interviews foretaget med medarbejdere på COWI, Aalborg. Formålet er at få anskueliggjort de videnskilder, som benyttes i den danske byggebranche, og hvordan brugerne ser sammenhængen imellem kilderne.

5.1 Generelt om ingeniørers informationsøgning

Ingeniører kommunikerer i deres daglige arbejde gennem mange kanaler af både direkte mellem-menneskelig og skriftlig karakter. Flere undersøgelser viser, at ingeniører bruger 40-66% af deres arbejdstid på kommunikation; enten i form af input til deres arbejde eller som output fra deres arbejde. Inputtet foreligger ofte allerede som information og viden, og outputtet er ny information og ny viden. Meget ingeniørarbejde kan karakteriseres som komplekst, der derfor udføres af fagspecialister. Når opgavernes kompleksitet øges, øges også behovet for information og viden, men samtidig falder udbudet. [Hertzum et al., 1999, p. 2]

Undersøgelser udført i 1996 viser rækkefølgen af søgte kilder, jf. Tabel 5.1. Udover søgning i det forhåndenværende materiale, søges der først information og viden via personlig kontakt. Det hævdes, at grunden hertil skal findes i den hastighed, hvormed informationerne kan fremskaffes, da ingeniører snarere agerer efter at minimere søgeindsatsen end maksimere udbyttet af det søgte. Der er klare sammenhænge mellem brugsfrekvensen og tilgangen til et materiale, idet der fokuseres mere på tilgængeligheden end på kvaliteten af materialet. [Hertzum et al., 1999, p. 4]

Rang	Informations- og videnskilder	Opsøgt af (%)
1	Søgning i det personlige bibliotek	99
2	Kontakte kollega indenfor organisationen	99
3	Kontakte kollega udenfor organisationen	93
4	Søgning i organisationens bibliotek	88
5	Søgning i elektronisk bibliotek	72
6	Kontakt til bibliotekar eller informationsspecialist	62

Tabel 5.1: Informations- og videnskilder anvendt i problemløsning. [Hertzum et al., 1999, p. 4]

5.2 Videnformidling i COWI

Videndeling i COWI er iværksat gennem tæt vekselvirkning mellem individuelle personer og enheder i COWI Gruppen. Internt i COWI's organisation er der ansat personer, der beskæftiger sig med at finde pålidelig og præcis information til de øvrige medarbejdere. Denne afdeling for videnformidlingen har specialiseret sig i at finde svar på enkle såvel som komplicerede spørgsmål, og har som mål at hjælpe med hurtig hjælp og sparring, når det gælder informationsøgning m.v. Blandt andet indenfor følgende områder:

- Artikler og bøger
- EU
- Kreditinformationer
- Lovgivning
- Links og søgeprofiler
- Nyhedsovervågning
- Standarder
- Statistik
- Tidsskriftservice
- Virksomhedsfakta
- Udbud
- Årsregnskaber

5.3 Videndeling via intranettet

Til generel informationsformidling i COWI anvendes intranet, hvor der bl.a. findes en opslags-tavle med de vigtigste interne nyheder. Tillige er der på intranettet opbygget en kompetencedata-base med alle medarbejdernes CV'er med mulighed for søgning på navn og kompetenceområder.

Derudover bruges systemet til formidling af Best Practice, der er tidligere afprøvede løsninger, beskrivelser etc., som de enkelte medarbejdere frit kan benytte i deres arbejde. Fordelene heri er, at medarbejderne kan bruge en standard og ikke skal "genopfinde hjulet" hver gang, der et nyt projekt skal opstartes. Dermed spares penge i projekteringsarbejdet. Best Practice er et udtryk for den erfaring, der er i firmaet om det pågældende emne, og tager højde for en stor del af de problemer, medarbejderne skal være opmærksom på. Formelle godkendelsesprocedurer med kontrol og godkendelser bevirker, at perioden fra emnet er udviklet, til det bliver tilgængeligt som Best Practice, kan blive lang. Tabel 5.2 viser de 13 kategorier, som Best Practices artefakterne klassificeres efter.

Field (O, IS)	Beskriver hvilken virksomhed, der ejer artefaktet.
Discipline (O, S)	Artefakterne grupperes efter egenskab, fx efter Grafik, Installationer, IT-udvikling, Konstruktioner etc.
Area (O, S)	Yderligere gruppering af artefakterne, fx Construction Management, Electrical, Elektriske Maskiner etc.
Subject (IO, IS)	Et unikt ID-nummer, der tildeles artefakter indenfor hvert Area-felt. Det indikeres ved numre såsom "01", "02" osv.
Name (IO, IS)	Artefaktets navn.
Author (IO, IS)	Artefaktets forfatter repræsenteret ved medarbejders initialer.
Responsible (IO, IS)	Ansvarlig fagkoordinator repræsenteret ved initialer.
Description (IO, IS)	Kortfattet beskrivelse af artefaktet, hvor der kan anvendes termer fra en liste af kontrollerede nøgleord for faglig klassifikation.
Doc. no. (O, S)	Numerering som fx "0111-2005-00".
Date (IO, IS)	Artefaktets dato.
Content (O, S)	Qualifier for artefaktet. Der kan vælges imellem: Basis, Methods, Miscellaneous og Solutions.
Use (O, S)	Skelnen mellem "Authorized Practices" og "Selected Practices".
Language (O, S)	Artefaktets sprog, fx Danish, French og English.

Tabel 5.2: Kategorier for klassifikation af Best Practices. O= obligatorisk, IO=ikke obligatorisk, S=søgbart, IS=ikke søgbart.

På intranettet er det også muligt at finde kontaktpersoner i de forskellige faglige netværk, der oprettes internt i organisationen. Der skelnes i den forbindelse mellem formelle og uformelle netværk. For projektledere er der udarbejdet en PM-cycle²², hvor der findes information omkring de enkelte faser i et projektforsløb. Mange af referencerne er identiske med referencer fra Best Practices artefakterne.

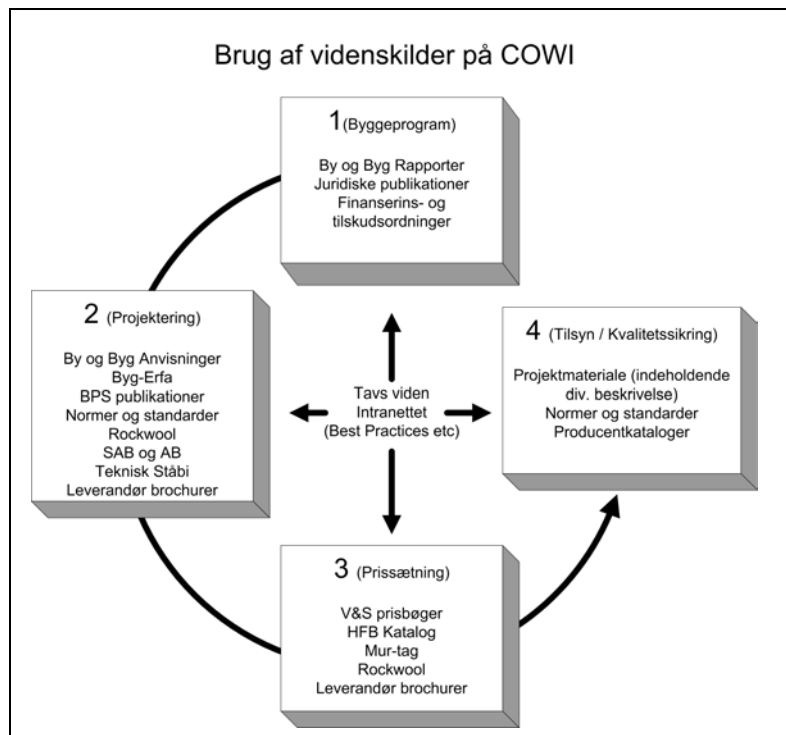
Det er et erklæret mål hos COWI, at medarbejderne via deres computere skal have velstruktureret og let tilgængelig adgang til relevante data. Desuden, at vedtagne regler og guidelines for anvendelse af intranettet skal overholdes af alle medarbejderne. Der arbejdes i øjeblikket internt i COWI på udbygningen af det fælles videndelingssystem, inklusiv definitioner af en fast vidensstruktur og en supportorganisation. Det er forventningen, at udviklingen vil foregå over de næste par år.

5.4 Brug af skriftlige kilder hos COWI

Figur 5.1 viser et udsnit af de skriftlige informations- og videnskilder, som medarbejderne i COWI anvender i de forskellige faser af en bygnings tilblivelse og efterfølgende drift. Figuren er ind-

²² Project Manager Cycle (projektleder cykel)

delt i 4 faser, hvor der til hver fase anvendes forskellige kilder. Hele processen med projekteringen er en iterativ proces, hvor der flere gange foretages tilbageløb i processen, og en eller flere parametre ændres med betydning for de efterfølgende faser.



Figur 5.1: COWI's brug af informations- og videnskilder.

5.4.1 Videnskilder der anvendes i COWI

Følgende er en beskrivelse af de enkelte faser i Figur 5.1.

Fase 1, Byggeprogram: Her gennemgås de juridiske publikationer med betydning for det givne byggeri. Det kan være lokalplaner, bygningsreglementet, AB92 og ABR89. Det undersøges, om særlige emner for det givne byggeri er behandlet i en By og Byg udgivelse. Er det tilfældet, ageres der naturligt herefter. Derudover undersøges der i denne fase, hvis det indgår i kontrakten med byggherren, mulighederne for finansiering og tilskud. Dette arbejde udføres evt. i samarbejde med byggesagens administrator.

Fase 2, Projektering: I selve projekteringsfasen benyttes flere skriftlige kilder til indhentning af viden om specifikke problemstillinger. Flere af disse anvendes udelukkende som opslagsværker, så det sikres, at en given løsning ikke tidligere er fremhævet som problemfyldt. Den viden der findes i diverse kilder, kan i de fleste sammenhænge bruges uden yderligere bearbejdning. Sjældent er det dog nødvendigt at foretage yderligere analyser af det skrevne, for at kunne bruge det i

en given situation. Det fremhæves, at Teknisk Ståbi suppleres godt af Dansk Standards normer med indbyrdes referencer fra Teknisk Ståbi til normerne. I sammenhæng hermed benyttes katalogmateriale fra leverandører af komponenter. Særlig anvendt er Rockwools hjemmeside, der indeholder både anvisninger på specifikke løsninger og applikationer til fx varme- og fugtberegninger.

COWI har til brug internt i organisationen, udarbejdet Særlige Arbejdsbeskrivelse (SAB) eller blot Arbejdsbeskrivelse (AB). Disse er lavet som et supplement til BPS's generelle beskrivelse, og indeholder egne rutiner og tidligere gode fundne løsninger og beskrivelse på specifikke problemstillinger. I denne fase indgår desuden en stor del af tavs viden, som den enkelte medarbejder har erhvervet igennem sin karriere.

Fase 3: På baggrund af det projekterede forslag foretages der en prissætning af byggeriet. Her benyttes standard priskataloger tillige med producentspecifikke kataloger.

Fase 4: Udarbejdelse af drifts- og vedligeholdelsesplaner baseres på selve projektmateriale og suppleres med viden fra leverandørmateriale og standarder.

5.4.2 Øvrige kilder

Alle faserne suppleres naturligt af medarbejdernes personlige erfaringer og viden. Den tavse viden, der ikke findes dokumenteret i organisationen, oparbejdes gennem medarbejdernes arbejdsliv og danner baggrund for mange løsninger. Desuden benyttes i stor grad de faglige netværk, der eksisterer i organisationen; både på egne og andre afdelingskonterer. For at finde personen med den rette viden, benyttes kompetencedatabasen. Det fremhæves som en firmapolitik at "hellere spørge en gang for meget end en gang for lidt." Det kræves dog, at spørgsmålene er konkrete og at spørgeren er bevidst om, hvad der søges svar på. Afdelingernes opbygning med storrumskontorer letter formidlingen mellem de ansatte og gør, at der lettere opstår uformelle samtaler om sagsspecifikke emner.

I alle faserne indgår brugen af COWI's intranet, hvor medarbejderen har mulighed for at fremtrække information om de enkelte punkter i faserne. Det er dog meget personafhængigt, hvor meget intranettet benyttes. Der foreligger ikke noget internt krav om, at informationerne skal benyttes, det er kun en mulighed. Intranettet fremhæves dog som meget anvendt, da den repræsenterede viden tidligere har vist sig at være brugbar. Desuden anvendes tidligere projekter, både egne og andres, som inspiration til løsninger, og undertiden kan der udtrækkes løsninger direkte fra dette materiale.

Orienteringen omkring ny forskning og tiltag i branchen foregår hovedsageligt gennem tidsskifter, der rundsendes på kontoret, mens der sjældnere opsøges viden hos forskningsinstitutioner.

5.5 Problemer i faserne

I de enkelte faser fremhæves følgende problemer ved brugen af informations- og videnskilder faser:

Fase 1: By og Byg Rapporterne udgør hele afhandlinger om specifikke emner, og er derfor meget tidskrævende at læse. Ofte benyttes de derfor kun som opslagsværker, med risiko for at forudsætningerne for konklusionerne mistes. Når forudsætningerne mistes, opstår risikoen for, at anvisningen anvendes på et forkert grundlag og i en ikke tiltænkt situation med efterfølgende risiko for fejlprojektering.

Fase 2: Der er få eller ingen relationer og henvisninger mellem de forskellige informations- og videnskilder. Derfor er det nødvendigt at konsultere flere for at få uddybende og dækkende løsninger på konkrete problemstillinger. Det er den enkelte medarbejder, der personligt skal sørge for at holde sig orienteret omkring nyudgivelser og ændringer af eksisterende erfaringsblade, publikationer og anvisninger. Der er dermed risiko for, at der benyttes ikke-opdateret og direkte fejlagtig information.

Fase 3: Tilsvarende problem med manglende referencer og henvisninger som fra fase 2. Prissætningen vanskeliggøres af, at V&S prisbøgerne følger deres egen klassifikations og følger ikke SfB-systemet. HFB kataloget indeholder til mange af producenterne kun indscannede dokumenter, hvori en søgning ikke er mulig. Medarbejderen skal derfor have kendskab til specifikke produkter eller producenter, for at kunne foretage prissætningen.

Fase 4: Hvis det afleverede kvalitetssikringsmateriale til bygherren er fyldestgørende, er der ikke registreret direkte problemer i denne fase. Er det afleverede materiale derimod af dårlig standard, kan det være nødvendigt at bruge mange ressourcer på at udrede uklarheder.

5.5.1 Øvrige problemer

Følgende citater er fremkommet gennem interviews med COWI-medarbejdere:

”Man skal vide, hvad man ikke ved.”

”Man skal vide, hvad der eksisterer, for at vide hvad man mangler.”

”Man skal vide, hvem der ved hvad.”

Citaterne beskriver den situation, som medarbejderne ofte oplever: Medarbejderen er nød til konstant at opdatere sin personlige viden mod de forskellige faglige kanaler og have overblik over tilgængelige kilder. Problemet er blot, hvordan der orienteres omkring ændringer etc., og hvordan der sikres kendskab til alle kilderne. Hertil kommer problemet med versionsstyringen af den skriftlige information fx kataloger og producentanvisninger. Dette bevirker, at der kan opstå situationer, hvor der projekteres ud fra et forkert grundlag med fejl og konflikter efterfølgende. Der til kommer, at der ved en udførelsesopgave ikke altid er sikret overensstemmelser mellem entreprenørernes kilder og den projekterendes.

De faglige netværk, der eksisterer på COWI, er med til at sikre, at viden omkring ændringer og nyudgivelser bliver bragt rundt til medarbejderne, men nogle er nød til at have overblikket. Der findes ikke internt i organisationen en fordeling over hvem, der er ansvarlig for, at forældede versioner af publikationer erstattes med nye. Det gælder både de publikationer, der er placeret i den fælles bogreol og de enkelte medarbejders egne. Desuden findes der ingen samlet fortegnelse eller opslagsværk over tilgængelige kilder. Denne mangel bevirker, at det er den personlige viden, der er afgørende for hvilke løsninger, der vælges i en given situation.

Det er den enkelte medarbejders eget ansvar, at den personlige viden holdes opdateret. Har den enkelte ikke opmærksomhed på dette, opstår situationen, hvor der arbejdes med forældet og måske direkte fejlagtig viden. Det er derfor vigtigt, at holdningen i organisationen er, at der skal være tid til at udvide sin viden, og at denne proces også skaber værdi. Det er fejlagtig at tro, at sådanne aktiviteter er overflødige og spild af tid.

Baggrunden for at opbygge kompetencedatabasen er bl.a. at synliggøre den viden, der eksisterer i organisationen. Herudfra burde det være muligt at finde den rette person med de rette kompetencer til at løse et givet problem. Det problem, der dog ofte opleves er, at CV'erne enten ikke eksisterer, dvs. at medarbejderne ikke laver dem eller, at de er ufuldstændige og mangler opdateringer. Derfor opleves det som mere eller mindre tilfældigt, om der opnås et brugbart resultat, når der søges efter givne kompetencer. Et sådant system lever kun op til sit fulde potentiale, hvis alle sørger for at indlægge fyldestgørende og opdaterede informationer.

Med de IT systemer for registrering og arkivering af projektmateriale som COWI i dag besidder, er det ikke muligt at søge efter informationer på tværs af igangværende eller afsluttede projekter. Det er derfor ikke muligt at opsøge sammenhænge mellem fx problemstillinger og tidligere løsninger heraf. Den enkelte medarbejder skal derfor have et kendskab til det konkrete projekt, for at kunne bruge evt. løsninger. Det efterspørges fra medarbejderside, at en sådan funktion gøres tilgængelig.

Alle de interviewede medarbejdere benytter sig i vid udstrækning af intranettets muligheder for at søge efter intern information. Det fremhæves dog af alle, at strukturen på intranettet, og især i afsnittet for Best Practices, er svær at gennemskue og relatere sig til. Søgefunktionerne giver et overvæld af hits, der ofte er uinteressante og udenfor kontekst af det egentlige problem. Når det rette er fundet, har det dog en stor værdi i projektarbejdet. Yderligere fremhæves udgivelsestiden for Best Practices som problemfyldt. De forskellige led med kvalitetssikring og verificering af procedurerne er tidskrævende og dermed langsommelige. Derudover, at det er op til den enkelte medarbejder, om vedkommende vil have sin løsning offentliggjort som Best Practice.

5.6 Medarbejdernes anbefalinger

I de afholdte interviews fremkom der flere konkrete løsningsforslag til de ovenstående fremdragede problemstillinger. Både forslag der er rettet indad i organisationen og mere udadrettede forslag. Af de indadrettede løsningsforslag nævnes, at COWI internt udbyder et kursus i informationsøgning, således at der blandt medarbejderne kan skabes overblik over hvilke kilder, der er til rådighed frem for, at det bliver mere eller mindre tilfældigt, hvilke der opsøges. Specielt ville dette være nyttigt for nyansatte.

Der er blandt de interviewede enighed om, at der bør arbejdes med strukturen på COWI's intranet, og at søgefunktionerne i Best Practices bør forbedres. Der foreslås pligt for medarbejderne til at indberette funden viden til en central person i organisationen. Denne ville så være ansvarlig for at sortere, verificere og offentliggøre den indsamlede viden. Desuden, at Best Practices laves som en portal mod hele netværket af informationer. Det vil sige mulighed for at søge i alle kilderne skitseret på Figur 5.1, som så er samlet i ét fælles struktureret netværk.

Den viden der ligger i hele dette offentlige netværk, skal fragmenteres i søgbare enheder med indbyrdes henvisninger. Det skal være let at overskue et søgeresultat, som ikke blot skal være en henvisning til fx en By og Byg Rapport. Hvis videnen fragmenteres og gøres tilgængelig fra ét sted, kan der opnås betydelige tidsbesparelser til viden- og erfaringsindhentning. Det efterspørges desuden, at det i højere grad gøres muligt at distribuere og bruge den viden og erfaring, der indsamles i forbindelse med bygningsgennemgange ved byggeskadefondene.

5.7 Opsummering

For at forbedre indsamlingen, tilgængeligheden og udnyttelsen af såvel intern som ekstern viden og erfaringer, er anbefalinger på tiltag fra medarbejderne på COWI:

Indadrettede tiltag:

- Udbud af kursus omhandlende informationssøgning.
- Forbedring af strukturen på intranettet.
- Pligt til indberetning af ny viden.
- Bedre søgefunktioner i Best Practices.
- Samlet adgang til intern og ekstern viden og erfaring.

Udadrettede tiltag:

- Samlet adgang til intern og ekstern viden og erfaring.
- Fragmentering af videns- og erfaringsmateriale i søgbare enheder.
- Indbyrdes henvisninger mellem fragmenter.
- Bedre udnyttelse af viden og erfaringer fra byggeskedefondene.

I interviewene med medarbejderne nævnte ingen den interne videnformidling som en kilde til ny viden. Dette stemmer overens med undersøgelsen af ingeniørers videns- og informationssøgning, jf. afsnit 5.1, hvor hjælp fra søgetjenester placeres på en 6. plads. Det fremhæves derimod vigtigere, at der kommer en ordnet og samlet struktur på de informations- og vidensmængder, der er tilgængelige såvel internt som eksternt. I det udviklingsarbejde som COWI foretager på området for vidensdeling, bør dette derfor tages i betragtning.

Det formodes, at de beskrevne problemstillinger i stor grad harmonerer med hvad andre virksomheder i branchen oplever. Derfor foretages der i det følgende en analyse af offentlige videnskilder, for derigennem at angive retningslinier for det interne arbejde i virksomhederne med tilpasning af procedurer og teknologier til det offentlige netværk for erfarings- og videnformidling.

6 ■ Analyse af offentlige videnskilder

Følgende kapitel har til formål at analysere aktørerne på videnmarkedet og samspillet mellem disse. Som baggrund for analysen er foretaget interviews hos de i analysen indgående aktører. For en generel beskrivelse af de i analysen indgående parter, henvises til appendiks A til H. På baggrund af analysen identificeres problemområder, der ledes over i direkte løsningsanvisninger.

6.1 Parter i analysen

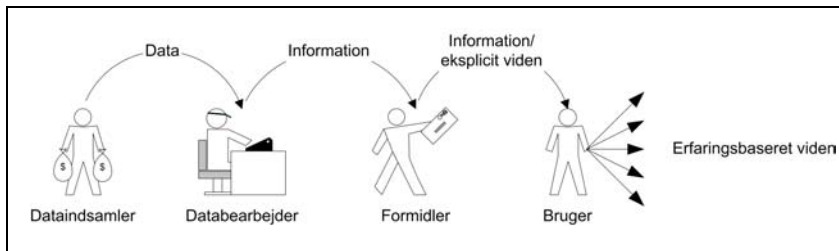
I analysen indgå følgende aktører:

- BPS (Byggeri – Produktivitet – Samarbejde)
- BYG-ERFA
- Byggecentrum
- Byggeskadefonden vedrørende bygningsfornyelse (BvB)
- Byggeskadefonden vedrørende støttet boligbyggeri (BSF)
- Huseftersynsordningen (HEO)
- Statens Byggeforskningsinstitut By og Byg
- V&S Byggedata

Aktørernes arbejdsområder, organisationsforhold mm., er beskrevet i appendiks A til H.

6.2 Rollefordeling i mellem aktørerne

I processen med at indsamle, bearbejde og formidle viden og erfaringer er der tale om en forsyningskæde, hvor data er råvaren, der gennem kæden bearbejdes til information for til slut at blive omsat til viden hos brugeren, jf. afsnit 2.1.1 og Figur 6.1. De gennem kæden forædlede produkter udgør derved de enkelte aktørers varer, der kan udbydes på vidensmarkedet. Som betegnelse for hele denne forsyningskæde benyttes fremover begrebet formidlingssystem.

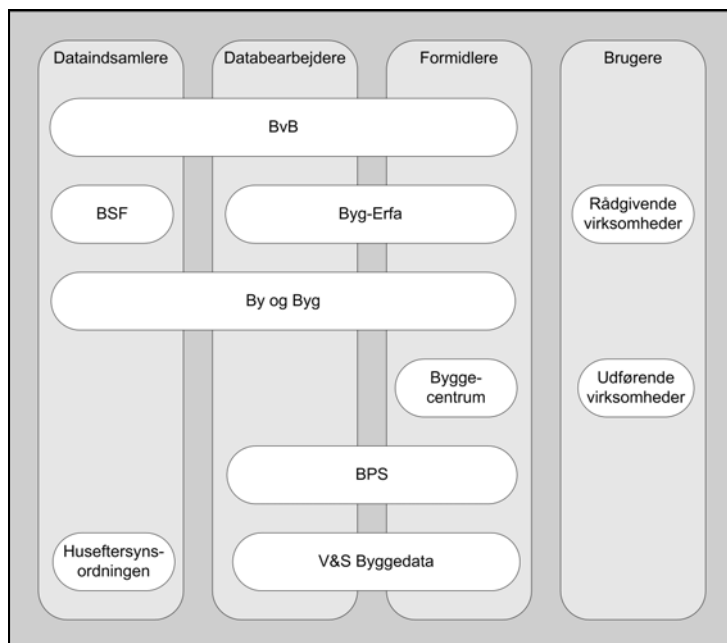


Figur 6.1: Forsyningskæde i formidlingssystemet: Bearbejdning af data til viden.

For at kunne opbygge et formidlingssystem, skal hver enkelt aktørs rolle og ansvarsområde defineres. Der arbejdes derfor med fire rolletyper:

- **Dataindsamlere** registrerer ved eftersyn, feltarbejde o. lign, konkrete tilstande ved byggeriet. Dette datagrundlag gennemgår en strukturering og lagres typisk i en database. Der indgår ikke data indhentet ved fx materialeproducenter.
- **Databearbejdere** modtager data fra dataindsamlerne eller øvrige kilder, og bearbejder disse data til det formål, som deres respektive arbejde kræver. Dataene bliver herved omsat til information.
- **Formidleren** formidler via forskellige kanaler information og eksplicit viden til en bred offentlig kreds af brugere. Enten information og eksplicit viden som de selv har frembragt eller som distributør for andre.
- **Brugerne** er modtagerne af informationen og den eksplicite viden, der gennem brug omsætter denne til erfaringsbaseret viden, der videre kan benyttes i konkrete problemløsningsituationer.

Indplaceres de otte aktører, nævnt i afsnit 6.1, i de fire rolletyper, fremkommer et billede som vist på Figur 6.2.



Figur 6.2: Indplacering af aktørerne i rollerne: dataindsamlere, databearbejdere og formidlere. Desuden tilføjet brugere.

Af figuren fremgår tydeligt, at der ikke er en entydig identifikation af de enkelte aktørers roller. Flere af aktørerne har tillige svært ved at udpege deres primære rolle, og dermed fastlægge indenfor hvilken rolletype deres kernekompetencer ligger. Med den manglende selvforståelse af egen rolle er det forståeligt, at brugerne kan have svært ved at gennemskue vidensmarkedet, jf. afsnit 5.5.1. Der er blandt aktørerne en klar tendens til at indplacere sig selv i rollen som formidler, for herved at skabe opmærksomhed om sin eksistens, jf. afsnit 6.6.1.

6.2.1 Begrundelse for indplaceringen

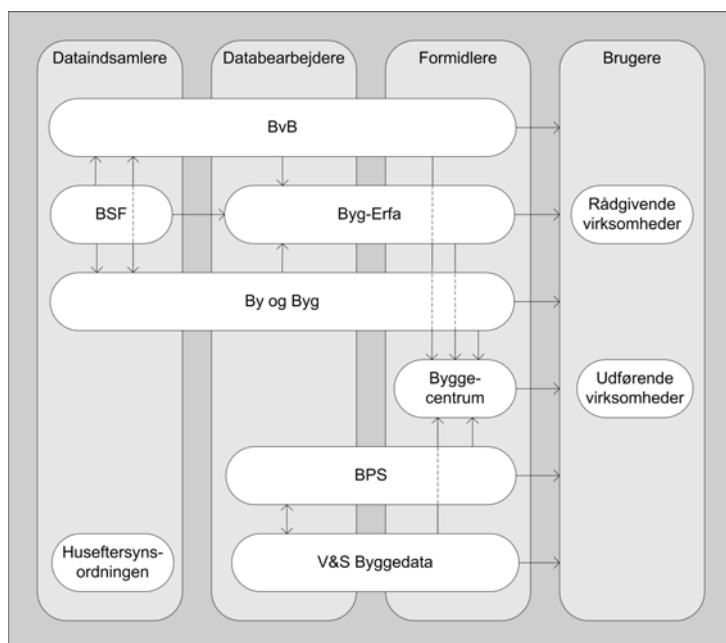
Følgende argumenterer for aktørernes placering i de fire rolletyper. Der henvises desuden til appendiks A til H.

- **BvB** registrerer svigt og skader i støttede bygningsfornyelser. På baggrund af disse registreringer udgiver BvB, med bl.a. støtte fra Grundejernes Investeringsfond, et antal publikationer omhandlende registrerede problemområder.
- **BSF** registrerer svigt og skader i det støttede nybyggeri af boliger. Der holdes en tæt kontakt til de bygningsagkyndige, men erfaringer formidles ikke videre til en bredere kreds.
- **BYG-ERFA** modtager data gennem personer tilknyttet BYG-ERFAs teknikkergruppe, og bearbejder disse til BYG-ERFA blade. Der udgives mellem 20 og 25 blade pr. år.
- **By og Byg** er som forskningsinstitution afhængig af egne og andres indsamlede data. Igennem forskningsarbejdet omsættes dataene til bl.a. konkrete anvisninger.

- **Byggecentrum** er som byggeriets informationscenter, formidler af store dele af den eksisterende byggetekniske viden og erfaring. Igenennem Byggecentrums boghandel kan de øvrige aktørers udgivelser rekvireres.
- **BPS** er afhængige af deres medlemmer, og modtager herigennem inspiration til deres arbejde. For øjeblikket pågår arbejdet med udgivelse af beskrivelsesværktøjer, som forventes at danne de facto standard indenfor beskrivelsesområdet.
- **Huseftersynsordningen** registrerer private boligers stand ved privates boligsalg til tredjemand. Der afholdes kursusvirksomhed for de bygningssagkyndige, men ikke for en bredere kreds.
- **V&S Byggedata** har et tæt samarbejde med materialeproducenter og udførende. Disse data omsættes til bl.a. prispøger og prisdatabaser.
- **Brugerne** er begrænset til at udgøres af professionelle, her symboliseret ved rådgivere og udførende. Private bygningsejere kan, pga. af uoverskueligheden af formidlingen, have svært ved at tilgå erfaringer og viden.

6.3 Samarbejde mellem aktørerne

Samarbejde mellem aktørerne er en forudsætning for et fælles formidlingssystem. Det samarbejde der eksisterer mellem aktørerne, er dog præget af personlige referencer og foregår mere på et niveau af ad hoc-præget kontaktnetværk end et egentligt strategisk samarbejde. Der er ikke mellem nogen af aktørerne etableret et samarbejde, hvor det er muligt at udnytte synergieffekterne fra hinandens arbejde. Alt samarbejde foregår ved overlevering af informationer om observerede problemer etc. Samarbejdet mellem aktørerne er illustreret på Figur 6.3, hvor pilene mellem aktørerne angiver overførsel af data og information, og i hvilken proces af formidlingssystemet overførslen finder sted.



Figur 6.3: Samarbejdet mellem aktørerne.

Ingen af de interviewede nævner Huseftersynsordningen som en samarbejdspartner, men flere nævner muligheden for et fremtidigt samarbejde.

6.3.1 Konkrete samarbejder

BSF og BvB

De to byggeskedefonde holder løbende kontakt for udveksling af erfaringer med registrerede skadestyper. Det er et erklæret mål fra begge fonde at have et tættere samarbejde og tilnærme formidlingsmetoderne. Arbejdet er blevet intensiveret på baggrund af bl.a. anbefalingerne fra Nue Møller udvalget [Nue Møller, 2002, p. 52]. Det er under overvejelse, hvordan fremtidens samarbejde skal struktureres og koordineres, men der foreligger på nuværende tidspunkt kun tilkendegivelse om øget samarbejde og ingen konkrete planer. En overvejelse har været at videreudvikle BSF's benchmarkingsystem til også at omfatte BvB's data. Opretholdelse af egen identitet prioriteres dog højt fra begge fonde.

BYG-ERFA

BYG-ERFA drager nytte af en teknikkergruppe med medlemmer fra bl.a. By og Byg, BvB og BSF. BYG-ERFA har som erklæret mål at udgive blade, der dækker byggeskedefondenes top 10 over svigt og skader. På teknikkergruppens møder diskuteres udkast til BYG-ERFA blade således, at materialet kvalitetsmæssigt lever op til højeste niveau. Arbejdet i teknikkergruppen foregår på frivillig basis. Derudover er der tilknyttet forfattere fra mange private og offentlige virksomheder. BYG-ERFA kritiseres af samarbejdspartnerne for at have en for bred målgruppe, hvorved kvaliteten af de udgivne bladene udvandes.

BPS, medlemsvirksomheder og V&S Byggedata

BPS benytter sit brede netværk af medlemsvirksomheder til informationsindhentning. Den egentlige udarbejdelse af publikationer foretages af lønnede faglige sekretærer fra hovedsageligt rådgivende firmaer. Kun gennem de faglige sekretærer, der via deres daglige arbejde har fået kendskab til problemområder, får BPS input fra byggeskadefondene. Med By og Byg samarbejdes der ikke. BPS og V&S Byggedata er inde i overvejelser om et samarbejde om udvikling af en applikation, der automatisk fremkommer med en pris, når der defineres en arbejdsbeskrivelse.

By og Byg

By og Byg samarbejder med byggeskadefondene, der kommer med betragtninger om mulige indsatsområder, som kan resultere i nye anvisninger eller ændringer i eksisterende anvisninger. Fondenes samlede registreringer og erfaringer videregives dog ikke til By og Byg. De data, der modtages fra byggeskadefondene, leveres på frivillig basis i en ustruktureret form. By og Byg kritiseres fra flere sider for at producere anvisninger, der er forbeholdt rådgivere, og som forudsætter, at alt arbejde udføres forskriftsmæssigt. Når dette ikke sker, er der i anvisningerne indarbejdet for små tolerancer, og derved opstår der svigt og skader i byggeriet.

Byggecentrum

Brugernes rekvirering af publikationer fra de øvrige aktører kan foregå gennem Byggecentrums boghandel. Fra Byggecentrums internetportal, <www.bygnet.dk>, er der desuden beskrivelser og/eller henvisninger til produkter fra V&S Byggedata, BYG-ERFA, BPS, og Huseftersynsordningen. Disse fire har alle tilknytning til Byggecentrum via henholdsvis 100% ejerskab og sekretariatsfunktioner.

6.3.2 Barriere for indbyrdes samarbejde mellem aktørerne

Samarbejdet mellem BPS og V&S Byggedata er det eneste identificerede eksempel på, at nogle aktører påregner at gå sammen i et strategisk samarbejde. De resterende samarbejder foregår mere på det personlige netværksniveau. Budskabet om, at aktørerne bør udvikle vidtgående samarbejder, for på den baggrund at opnå økonomiske fordele, er ikke trængt igennem til aktørerne. En af de væsentligste årsager til manglende samarbejde ses som værende den indbyrdes konkurrence mellem aktørerne, et behov for profilering samt følelse af ejerskab over sine data, jf. afsnit 6.6.

De to byggeskadefonde, der hver besidder store datamængder af stor statistisk anvendelighed, ser ikke deres bekendtgørelsesmæssige forpligtelse om erfaringsformidling, som det at stille data til rådighed for andre. De føler ejerskab over dataene og frigiver dem nødt, selvom de reelt er offentlig ejendom. By og Byg, der ikke selv laver rutinemæssige indsamlinger af data, er afhængige

af data fra de øvrige dataindsamlere. Fra By og Byg's side er gjort flere forgæves forsøg på at få stillet dataene til rådighed i ubehandlet form. Udtalelser som: *"Det er ikke vores problem, at By og Byg ikke har et datagrundlag"* bekræfter blot den tilknappethed, som bl.a. nævnes i Nue Møller rapporten [Nue Møller, 2002, p. 15].

Ligesom byggeskadefondene er også Huseftersynsordningen bekendtgørelsesmæssigt forpligtet til at formidle erfaringer til offentlig brug. Da der ikke eksisterer et reelt samarbejde med nogle af de øvrige aktører, har ordningen haft vanskeligheder med at opfylde denne forpligtelse. Det manglende samarbejde antages i høj grad at være forårsaget af manglede kendskab til ordningens arbejde. Der er ikke bevidsthed blandt de øvrige aktører om, at Huseftersynsordningen besidder store datamængder, som kunne være de øvrige aktørers arbejde til gavn. Der arbejdes på nuværende tidspunkt på et system, der vil muliggøre søgning i ordningens datamateriale via Internettet.

6.4 Erfaringsformidling

Den måde, hvorpå formidlingen i dag foregår, bør danne udgangspunkt for det fremtidige formidlingssystem. Det vil være naturligt at bygge videre på allerede etablerede systemer som fx Byggecentrums boghandel, jf. afsnit 6.3.1. Følgende gennemgås aktørernes formidlingspraksis.

BSF

BSF har en formidlingsstrategi, hvor man målrettet prøver at inspirere bygherrer og rådgiverne til valg af dispositioner og konstruktioner med lavt risikoniveau. Dette gøres ved at have et stort korps af bygningsagkyndige, der i det daglige også arbejder med projekteringen af støttet boligbyggeri. Med hypotesen: *"Der læres af andres fejl"* er det fondens mål, at de risikoforhold som de bygningsagkyndige registrerer ved eftersynene, bliver gjort til genstand for bearbejdning i deres øvrige projekteringsarbejde. Altså, at man ikke vil begå de samme fejl, som tidligere har vist sig at være risikobehæftede. Fonden er af den opfattelse, at denne form for direkte formidling skaber bedre fæste for erfaringerne end udgivelsen af egentlige publikationer. Der udgives dog hvert år en årsberetning, der via statistikker opsummerer årets registreringer omkring risikobehæftede forhold.

BvB

Hos BvB består erfaringsformidlingen i bl.a. åbne møder, hvor byggebranchens aktører indbydes. På disse møder gennemgås risikoområder, som fonden har registret. Fonden har en politik om, at når der registreres mange skader af samme type, skal der informeres om det konkrete problem. Der arbejdes på nuværende tidspunkt med fire risikoområder: tage, vådrum, installationer og grundfugt. Der udgives diverse publikationer i form af temahæfter omhandlende de fire risikoområder. BvB ser deres primære målgruppe som bygherrer, der i 75 % af tilfældene er engangs-

bygherrer uden den store byggetekniske indsigt. Det udgivende materiale har som formål at inspirere bygherren til valg af løsninger, som fonden erfaringsmæssigt registrerer få byggeskader ved. Sekundært er målgruppen rådgiverne, der også kan finde inspiration til deres arbejde. BvB arbejder med et internt databasesystem, hvorfra der kan hentes statistikker og oplysninger om skadestyper. Det overvejes i øjeblikket om dette system skal gøres tilgængeligt for forskningsarbejde. Som hos BSF, udgiver BvB en årlig beretning, der belyser særlige kritiske områder i bygningsfornyelsesarbejdet.

Huseftersynsordningen

Huseftersynsordningen afholder obligatoriske lukkede møder for de bygningsagkyndige. Møder der ikke op til møderne, er der risiko for at miste beskikkelsen. På møderne gennemgås hovedsageligt ændringer i ordningen, retsafgørelser fra klagesager o. lign. Desuden er der stor fokus på formuleringer anvendt i tilstandsrapporterne, så disse ikke gøres til genstand for klagesager. Der foretages ikke formidling henvendt til bygningsejere eller bygningsrådgivere.

BYG-ERFA

Hos BYG-ERFA sker formidlingen gennem salg af erfaringsblade til alle interesserede. Virksomheder, biblioteker og privatpersoner mv. med abonnement, får jævnligt tilsendt nye erfaringsblade. Til abonnementet hører én Internetadgang til BYG-ERFA digitale blade. Der kan til abonnementet købes flere Internetadgange. For at udbrede kendskabet til god byggeskik er der hos BYG-ERFA desuden fokus på formidling til studerende på bygningsfaglige uddannelser. BYG-ERFA bladene kan af studerende købes med rabat, og der overvejes tilbud om digital adgang fra skolerne til BYG-ERFAs digitale blade. Dette arbejde er i værksat ud fra devisen: *"Hvis man vænner studerende til at bruge BYG-ERFA bladene under uddannelserne, vil de også anvende dem i deres senere arbejde."*

BPS

Udover at udgive selve beskrivelsesværktøjerne afholder BPS kursus i anvendelsen af disse værktøjer. De uddannelsesinstitutioner, der er medlemmer af BPS, kan frit bruge beskrivelsesværktøjerne i deres undervisning.

Byggecentrum

Fra Byggecentrums boghandel kan der købes litteratur med relevans for byggebranchen. Det er muligt via bygnet.dk at bestille materialerne online. På bygnet.dk udgives der desuden dagligt nyheder med relevans for byggebranchen, og der findes links til den danske byggeverden. Byggecentrum forestår ligeledes kursusaktiviteter for byggebranchens aktører omhandlende mange faglige emner. Derudover holdes der indlæg på uddannelsesinstitutionerne for at fortælle om Byggecentrums funktion og arbejde i byggeriet. Det har dog vist sig vanskeligt at trænge igennem med

budskabet til specielt de højere læreanstalter, der ser Byggecentrums produkter som for lavpraktisk.

By og Byg, V&S Byggedata

Hos de øvrige aktører, der også indtager roller som formidlere, foregår erfaringsformidlingen i langt overvejende grad ved udgivelse af publikationer og øvrige produkter, der sælges gennem Byggecentrums boghandel.

6.4.1 Svagheder ved erfaringsformidlingen

Når hver aktør har sin egen måde og sine egne systemer at erfaringsformidle på, gøres etableringen af et fælles formidlingssystem vanskelig. For skabelsen af et fælles formidlingssystem skal formidlingerne fra aktørerne tilnærmes og gøres mere ensartede.

Den måde formidlingen foregår på hos BSF forårsager, at erfaringen bliver meget personbunden, og på trods af det høje antal bygningsagkyndige, ca. 250, kun når ud til en begrænset personkreds. Dertil kommer, at erfaringerne ikke bliver gjort direkte anvendelige i andre grene af byggeriet end det støttede boligbyggeri. Denne form for formidling må anses for at være et minimum for at opfylde bekendtgørelses forpligtelse til erfaringsformidling. Der registreres ikke særlig villighed til at åbne for andre grene af branchen, da man ikke anser dette som sin forpligtelse.

Idet der fokuseres meget bredt på løsningstyper, anses anvendeligheden af BvB's publikationer til praktisk udførelse meget lav. Da målgruppen er fokuseret på bygherrerne og deres behov for information, skabes overfladiske gennemgange uden konkrete anvisninger. Arbejdet med at udgive publikationerne anses derfor at være for stort i forhold til den beskudte målgruppe på ca. 150 støttede bygningsfornyelsessager om året. Ressourcerne kunne i stedet være anvendt til at nå en bredere del af branchen. Emnerne, der gennemgås på informationsmøderne, er koncentreret indenfor de fire problemområder, jf. afsnit 6.4, men på det deltagende møde, jf. mødelisten, blev der kun vist billeder af gode og dårlige løsninger. Der kom aldrig en dialog i gang mellem BvB og mødedeltagerne. Det virkede umiddelbart som om, at nogle firmaer deltog for at forsvare deres produkter og andre for at vise ansigt udadtil.

Generelt er der fra dataindsamlerne den holdning, at man ikke erfaringsformidler ved at stille sine data til rådighed, og dette er dermed begrundelsen for den manglende tilgængelighed til dataene, jf. afsnit 6.3.2. Desuden findes intet incitament til at stille sine data til rådighed, da den enkelte dataindsamler ingen økonomiske gevinster opnår ved arbejdet, kun udgifter.

For den øvrige formidling er det karakteristisk, at den foregår via spredte kanaler. Salget af de trykte publikationer er samlet hos Byggecentrums boghandel, mens selve oplysningerne og promoveringen af publikationerne foregår hos den enkelte udgiver. Ligeledes sker den digitale formidling fra hver enkel aktør, som hver især prøver at opbygge digitale formidlingssystemer, der tilgodeser netop deres behov for formidling. I flere tilfælde dårligt anvendelige websider med ringe informationsværdi og dårlig struktur. Hele dette net af uafhængige, gode eller mindre gode, websider bevirker, at de samlede informationsmængder bliver ustrukturerede og svært tilgængelige for brugerne, jf. afsnit 5.5.1. Flere af de dårlige websider skyldes aktørernes erkendelse af, at design og vedligeholdelse af websider er en ressourcekrævende og vedvarende aktivitet, både menneskelig og økonomisk.

6.5 Problemer med digitale publikationer

Den forskellige form hvorpå der formidles, skaber behov for fælles vedtagelse af formidlingskanaler og formidlingsmedier. Der skal fastlægges en struktur og en fælles standard for klassifikation og tilknytning af metadata. For udgivelsen via digitale kanaler opstår en række barrierer.

Et problem for arbejdet med digital viden- og erfaringsformidling er de enkelte aktørers manglende digitalisering af deres materiale. Der er fortsat størst fokus på de trykte publikationer og der udgives ofte kun digitalt i form af pdf-filer. Den trykte udgave og den digitale er herved identiske. Når der udgives i pdf-format, kan der ikke direkte søges på dokumentets evt. tilknyttede metadata, jf. Figur 6.4. I relation til problemet med digital udgivelse, er desuden manglende anvendelse af metadata til beskrivelse af indhold og manglende referencer til andre publikationer med samme emneindhold. Læseren er derfor tvunget til at danne et indtryk over publikationens indhold og forudsætninger, inden den anvendes, jf. afsnit 5.5. Dog gives der på BYG-ERFA bladene henvisninger til for problemstillingen relevante publikationer, men ikke sidetal eller afsnit.

Titel	Fremtidens energieffektive skoler
Undertitel	Temahæfte om skolers energiforbrug, indeklima, dagslys og ventilation
Serietitel	By og Byg Resultater 017
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2002
Forfattere	Kirsten Engelund Thomsen, Ole Valbjørn, Kjeld Johnsen, Lars Gunnarsen, Inge Mette Kirkeby, Peter A. Nielsen
Redaktion	Gusta Clasen
Sprog	Dansk
Sidetæl	24
Litteraturhenvísninger	Side 24
Emneord	Skoler, energiforbrug, indeklima, dagslys, ventilation
ISBN	87-563-1111-7
ISSN	1600-8049
Pris	Kr. 62,50 inkl. 25 % moms
Tegninger	Ove Nesdam
Fotos	Jørgen True (forside og s. 7), Inge Mette Kirkeby (s. 11), Erwin Petersen (s. 13, 14, 15 og 23), Lars Gunnarsen (s. 19)
Tryk	BookPartner, Nørhaven digital A/S
Udgiver	By og Byg Statens Byggeforskningsinstitut, P.O. Box 119, DK-2970 Hørsholm E-post by-og-byg@by-og-byg.dk www.by-og-byg.dk

Figur 6.4: Gengivelse af titelblad i By og Byg Resultater 017. De opstillede metadata er ikke direkte søgbare, da dokumentet forligger i pdf-format.

BvB er på nuværende tidspunkt ved at ændre i måden, hvorpå der udarbejdes publikationer således, at materialet i højere grad tilpasses digital udgivelse. Hos de øvrige aktører er der ingen umiddelbare planer om sådanne tiltag.

Formidlingen af de digitale publikationer foregår fra aktørernes egne websider, jf. afsnit 6.4.1. Således kan brugeren ikke, uden først at undersøge det, have vished for, at en købt publikation hos Byggecentrums boghandel, ikke også findes gratis tilgængelig fra udgiverens webside. Byggecentrum har forsøgt at tilbyde aktørerne hjælp til en bedre digital udgivelse, men der er udvist tilbageholdenhed pga. frygt for at miste selvstændighed og den offentlige profil, jf. afsnit 6.6.1.

6.5.1 Anvendte strukturer og klassifikationer

De mekanismer som de enkelte aktører strukturerer sine data og informationer efter, er i høj grad selvudviklede systemer. For de tre dataindsamlere BvB, BSF og Huseftersynsordningen er strukturen fra de papirbaserede arkiveringer overført til den digitale arkivering. Kun struktureringen fra BSF følger SfB og her kun på hovedgrupper. Hos Huseftersynsordningen anvendes 11 grupperinger, som hver er inddelt i et antal underpunkter, se desuden appendiks K. V&S prisbøgerne for husbygning og anlæg er strukturerede efter egne systemer med opdeling efter faggrænser (tømrer, murer etc.). Her er man tilbageholdene med at lave systemet om, da det er en struktur,

der har vist sig accepteret i branchen og yder høj anvendelighed. Skal prisbøgerne struktureres efter de nye bygningsdelstavler, vil man hos V&S Byggedata først påbegynde arbejdet, når tavlerne bredt er blevet accepteret og anvendt i branchen. BYG-ERFA klassificerer de enkelte erfaringsblade efter SfB systemets hovedgrupper, og har udviklet en kodning baseret på SfB og dato-nummerering, fx (21) 01 12 27, hvor (21) henviser til SfB hovedgruppen ”ydervægge”, og øvrige er dato for udgivelse. Titlen for det nævnte erfaringsblad er ”Ældre trævinduer– vedligehold og istandsættelse”, og den anvendte klassifikation er derfor ikke særlig sigende om bladets egentlige indhold.

Hos de øvrige aktører, der ikke besidder store datamængder, anvendes der ikke klassifikationssystemer. Generelt nævnes det fra aktørerne, at det nuværende SfB-system er for uoverskueligt og besværligt at arbejde med i praksis. Desuden, at det sætter for snævrer grænser for struktureringen. Fra alle nævnes det, at de nye bygningsdelstavler afventes med spænding og, at det er håbet, at de vil blive udbredt og anvendt i branchen.

6.6 Barrierer for et fælles formidlingssystem

Der er blandt de interviewede parter enighed om, at en samlet portal, hvorfra alt digital udgivet materiale vil være tilgængeligt, vil lette tilgange for brugerne. Der påpeges primært tre barrierer for, at aktørerne på vidensmarkedet ikke på nuværende tidspunkt har fået en fælles vidensportal i funktion, som også foreslået i Nue Møller rapporten, jf. afsnit 1.2.1:

- Hver enkel aktør har behov for udadtil at profilere sig og demonstrere handlekraft i offentligheden.
- Der er ikke etableret enighed om, hvorledes betalingen for viden skal opgøres.
- Der efterspørges forskellige produkter i forskellige repræsentationsformer fra brugerne.

6.6.1 Profileringsbehov

De helt eller delvist offentlig finansierede aktører har, for ikke at miste det offentlige tilskud, behov for at vise deres berettigelse på markedet. Det er vigtigt, at der demonstreres handlekraft, så beslutningstagerne kan se, at aktørens arbejde har en positiv indvirkning på byggeriet. For de private og medlemsfinansierede aktører, er det nødvendigt at skabe synlighed om deres eksistens, så medlemmerne får udbytte af deres kontingent, og at indtjeningen opretholdes ved salg af produkter og tildeling af opgaver. Den enkeltes behov for profilering skaber derfor frygt for et formidlingssystem, hvor den enkelte aktør bliver gemt bag centrale udbydere, og dermed mister sin offentlige profil.

Netop fordi der i offentligheden ikke har været fuld tilfredshed med det arbejde, som By og Byg har leveret, er instituttet i øjeblikket i risikoen for at blive frataget det offentlige tilskud, og dermed eksistensgrundlag. By og Byg kritiseres for at være blevet indadvendte; at leve i en lukket verden, og mere et socialforskningsinstitut end et institut, der forsker i byggeriets kerneproblemer. Netop disse vanskeligheder som By og Byg befinder sig i, er motivationen for, at andre i høj grad forsøger at skabe en markant profil i offentligheden for ikke at ende i samme situation som By og Byg.

Hele dette profileringsbehov, som hver enkelt aktør befinder sig i, skaber suboptimering og ringe gennemskuelighed for brugerne. Der udnyttes ikke de synergieffekter, som en fælles forståelse og strategi kunne medføre. Der eksisterer dog en samlet bevidsthed om, at det er problematisk, som formidlingsarbejdet foregår i dag, men der ses ikke den store villighed til at opgive egne privilegier og domæner. Dette er meget kendetegnende for byggebranchen: Man er klar over problemet, men er meget tilbageholdende med at være foregangsmand og yde bidrag til en videre udvikling. Denne tilbageholdenhed er årsagen til fiasko for mange gode intentioner om at ændre forholdene i og for branchen. Holdningen: ”Man er sig selv nærmest” giver også tydelig genskind i de forskellige interviews. Der er stort fokus på hvilke fordele, der kan drages af et fremtidigt samarbejde, og mindre fokus på hvad der kan bidrages med. Hvis der ikke gøres op med disse holdninger vil ethvert fremmede initiativ falde til jorden.

6.6.2 Betalingen for ydelserne

Det er ikke omkostningsfrit at indsamle, bearbejde og udvikle ny viden, derfor skal der naturligt ydes betaling herfor. Dette gælder såvel data, information og viden leveret af de offentlige- og privatfinansierede institutioner. De aktører, der udgiver publikationer, befinder sig i det dilemma, at det samtidigt med, at det økonomiske tilskud bliver skåret ned, forventes, at publikationernes indhold i vid udstrækning stilles frit til rådighed. Tendensen har været, at der gerne betales for en trykt publikation, som herefter haves til ejendom, mens der registreres mere skepsis for betaling af digitale ydelser. Med Internettets udbredelse er vi blevet vænnet til, at meget på nettet er frit tilgængeligt og gratis. Kræves der betaling for noget materiale, er vi tilbøjelige til at søge andre muligheder. Denne problemstilling er central, når der tales om digital og internetbaseret viden- og erfaringsformidling. Vil brugeren være i stand til og villig til at betale for den digitale ydelse? Som tidligere er der tale om et holdningsproblem, som skal løses inden en implementering af et fuldt digitalt formidlingssystem kan finde sted.

6.6.3 Forskellige efterspørgsler fra brugerne

Et centralt spørgsmål der bør tages i overvejelse, når der arbejdes med digital viden- og erfaringsformidling er, hvorvidt branchen er parat til at anvende nye tilegningsmetoder. Der vil stadig være ”den gamle garde”, der ingen intentioner har om at ændre på vaner og metoder. Dertil kommer at mange har større gavn af at sidde med en publikation ved siden, end have den på deres skærm. Derfor er det vigtigt, at det nøje afvejes om alt materiale fremover kun skal udgives digitalt eller om der også fortsat skal udgives i papirform. En kombinationsløsning, hvor alt udgives digitalt og samtidig i papirform, vil være nødvendig indtil branchen vurderes klar til udelukkende at satse på det digitale. Det er dog vigtigt, at de teknologiske muligheder ved digital udgivelse udnyttes, og at de digitale publikationer ikke blot er en pdf-version af den trykte, men fragmenteret i søgbare enheder. Tiden til et totalt skift afhænger i høj grad af formidlingssystemets performance-niveau, og om det beviser sin styrke og uundværlighed. På nuværende tidspunkt hævdes det, at en udgivelsesprocent på digital form på ca. 40 % er grænsen. Med et systems beviselige evner til at opfylde behovet for koordineret formidling vil denne grænse skubbes op. Det er dog højest usandsynligt, at det indenfor en periode på 20 år helt vil være muligt at opgive de trykte publikationer. Det er derfor vigtigt ikke at svigte gruppen, der ikke ønsker at tilegne sig digitalt, men også fortsat arbejder med at udgive publikationer af højt kvalitetsniveau på tryk.

Opbygningen af et samlet formidlingssystem kompliceres dog betydeligt af spredning af målgrupperne. En bygherre skal have en bred orientering om fx mulige løsninger, rådgiverne skal have tegninger, beskrivelser og beregninger, mens de udførende skal have konkrete anvisninger på udførelsesopgaver. Dette spænd, fra meget konkret og specifikt information til den bredere orientering, skaber et behov for strukturering af informationerne. De enkelte aktører er i den nuværende situation for fokuserede på deres egne kernemålgrupper, det bør for fremtiden være muligt med en spredning af alt information til alle.

For at en central formidler kan opnå gennemslagskraft i branchen, er kendskab og føling med branchens udvikling en forudsætning. Et firma med speciale i portalløsninger kunne være af den opfattelse, at alle byggeriets problemer kan løses med en database. Dette er ikke tilfældet, hertil er branchen for kompleks.

6.7 Opsamling

På baggrund af analysen kan der identificeres følgende problemstillinger, der skal findes afklaring på i forbindelse med et fælles formidlingssystem. Problemstillingerne er listet i den rækkefølge, som de bør afklares.

- 1) Brugernes forskellige behov til et formidlingssystem skal tilgodeses.

- 2) Holdningsændringer hos aktørerne mod bedre samarbejde og forståelse for andres arbejde.
- 3) Rollefordeling, herunder ansvarsplacering for:
 - a. Kvalitetssikring i de enkelte led.
 - b. Hvilke interne referencer der skal eksistere mellem aktørerne i formidlingssystemet.
- 4) Finansiering af formidlingssystemet.
 - a. Aktørernes betaling.
 - b. Brugernes betaling.
- 5) Aktørernes behov for profilering skal tilgodeses.
- 6) Hvilke klassifikationsmekanismer der skal benyttes i formidlingssystemet.
- 7) Opdeling af publikationer i fragmenter herunder tilknytning af metadata.

Fra de enkelte aktørers synsvinkel vil afklaring af problemstilling 4) og 5) sandsynligvis vægtes højest. Disse er dog placeret mere sekundært, da det er nødvendigt at skabe en fælles forståelse for formidlingssystemets principper og virkemåde, før det finansielle grundlag kan fastlægges. Risikoen for, at der diskuteres økonomiske rammer på forskelligt grundlag minimeres herved. Det er tillige ikke muligt at diskutere de enkelte aktørers profil mod offentligheden, hvis der ikke eksisterer en samlet model for formidlingssystemets principper.

Efterfølgende afsnit behandler problemstillingerne, og opstiller rammerne for et fremtidigt formidlingssystem.

7 ■ Opstilling af model for et fremtidigt formidlingsystem

Følgende kapitel beskriver, hvorledes formidlingsystemet kan indrettes, så de i analysen fremhævede problemstillinger undgås, og der samtidig opnås nogle af de fordele, der beskrives. Der er ikke tale om en idealsituation, men noget der bør tilstræbes at arbejde med og imod.

Formidlingsystemet, der skitseres i det følgende, kan betragtes som det frie marked for viden- og erfaringsformidling til byggebranchen. Produkterne, der sælges på dette marked, kan sammenlignes med halvfabrikata, fx data, der gennem forsyningskæden bliver forædlet til færdige produkter, viden. Udgangspunktet for opstillingen af modellen for formidlingsystemet er at få skabt et fundament, hvorpå systemet kan opbygges teknisk og organisatorisk. Det skal være et tilbud, ikke et krav, om samarbejde mellem aktørerne for at opnå en struktureret formidling, samtidig med at de samlede ressourcer anvendes hensigtsmæssigt mod et fælles mål. Det er en forudsætning for det frie vidensmarked, at systemet udvikles i fællesskab mellem aktørerne, og at ingen har patent på de principper og standarder, som systemet opbygges på. Modellen, der opstilles i det følgende, tager udgangspunkt i aktørerne omfattet af analysen. Med princippet om åbenhed og åbne standarder vil aktører, der ikke indgår i analysen, jf. afsnit 4.1.2, senere kunne tilslutte sig.

7.1 Opfyldelse af brugernes forskellige behov

Når fremtidens formidlingsystem for byggebranchen skal designes og organiseres, skal brugernes brugsmønstre og krav prioriteres højt. De vil som slutled i forsyningskæden, jf. Figur 6.1, være dem, der via adfærd indikerer, om systemet har en nytteværdi. Hvis brugerne ikke benytter systemet, har det ingen berettigelse.

Samlingen af relevant information og viden i et fælles formidlingsystem vil lette brugernes adgang til den byggetekniske viden og erfaring. Via søgning i formidlingsystemet vil brugeren få adgang til materiale, der ikke tidligere har været kendskab til. Gennem analysen fremkom behov for et formidlingsystem, der udover det digitale, også fortsat prioriterer formidlingen af trykte publikationer højt. I det følgende arbejdes der derfor videre med et formidlingsystem, der tilgodeser brugernes forskellige behov for trykte og digitale publikationer.

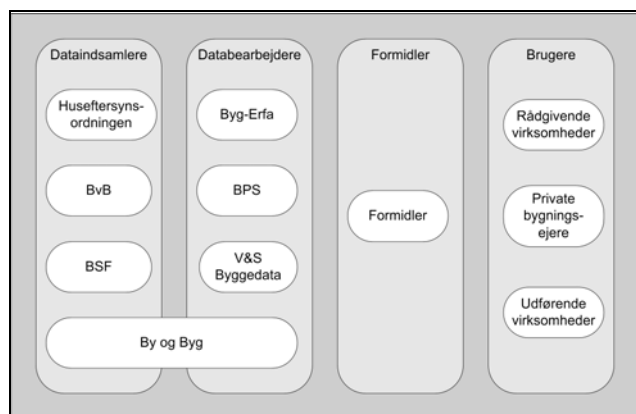
Spredningen af målgrupperne for formidlingen, med krav om specifikke anvisninger til den bredere løsningsorientering, tilgodeses ved at klassificere alle data og informationer efter et på forhånd vedtaget klassifikationssystem. Klassifikationen skal omfatte alt materiale, der indgår i formidlingssystemet. Opstilling af et klassifikationssystem diskuteres nærmere i afsnit 7.5.

7.2 Rollefordelingen og samarbejde

For at et fremtidigt fælles formidlingssystem kan blive effektivt og medhjælpe til at løse den ukoordinerede og ustrukturerede formidling i dag, skal der ske en entydig definition af de enkelte aktørers roller.

Kvaliteten af formidlingen vil ikke højnes, hvis der fortsat bruges ressourcer på at udfylde flere roller, og fokus fjernes fra det egentlig værdiskabende arbejde. Hver aktør er nødt til at begrænse sine aktiviteter til kernekompetencerne og koncentrere ressourcerne om dette arbejde. For at kunne koncentrere arbejdet om færre aktiviteter, er aktørerne nødsaget til at tro på ideen om et fælles formidlingssystem og have tillid til de øvrige parter. Begynder en aktør uhammet at pleje egne interesser, mister systemet sit grundlag. Systemet er derfor meget sårbart, og afhængig af fuld opbakning og samarbejde fra alle parter.

En rollefordeling, hvor hver aktør er afgrænset til at fokusere ressourcerne på kernekompetencerne, fremgår af Figur 7.1.



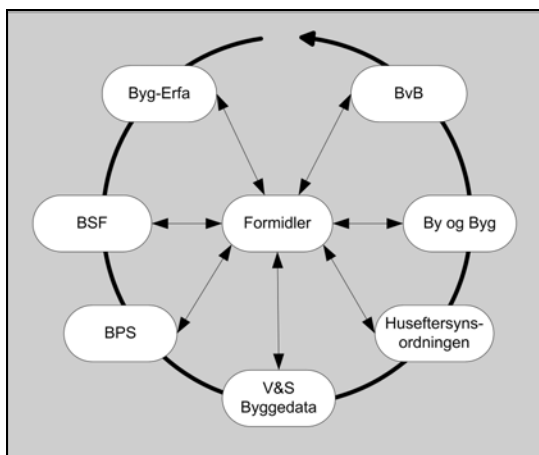
Figur 7.1: Rollefordeling hvor aktørerne er begrænsede til kerneområder.

Byggecentrum er ikke medtaget i figuren, men vil med deres nuværende position, jf. appendiks F, indgå på formidleraktiviteten. Byggecentrums fremtidige rolle diskuteres i afsnit 7.3.4.

Argumentationen for de øvrige aktørernes indplacering i rollerne er:

- **BvB og BSF** skal varetage rollerne som kollektiv forsikringsordning for henholdsvis det støttede bygningsfornyelsesarbejde og det støttede boligbyggeri. Data skal stilles til rådighed for offentligheden.
- **Huseftersynsordningen** skal bibeholde den rolle, de besidder i dag, men skal have et øget fokus på tilgangen til deres data fra offentligheden.
- **BYG-ERFA, BPS og V&S Byggedata** skal koncentrere deres ressourcer om deres kerneprodukter og lade formidling og distribution ske via den centrale formidlingsaktør. Det vil dog fortsat være tilrådeligt at have fokus på direkte formidling til uddannelsesstederne.
- **Informations- og vidensformidleren** varetager formidling og distribution af såvel digitale som trykte publikationer fra de øvrige aktører.
- **Brugerne** vil udvides til også at opfatte private bygningsejere, da der skabes overskuelighed over formidlingen.

Samarbejdet mellem aktørerne skal bygge på tillid og respekt for andres arbejde. Det er derfor vigtigt med samarbejde på tværs af aktørerne, jf. Figur 7.2. Der bør mellem aktørerne oprettes et netværk, hvor alle kan sige alt til alle. Aktørerne bør opnå erkendelsen af, at hvis man stadig ønsker at være en central spiller på vidensmarkedet, må man samarbejde med de andre. På længere sigt vil det ikke være muligt at opretholde sit eget domæne – andre i samarbejdet vil overtage dette.



Figur 7.2: Samarbejdet mellem aktørerne, der bygger på tillid og respekt.

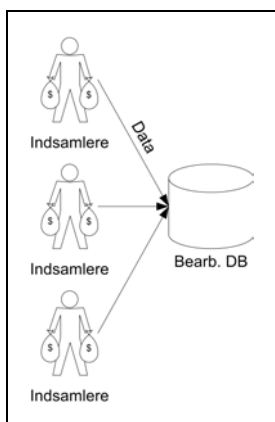
7.3 Opstilling af model for formidlingssystemet

Med aktørerne indplaceret i rollerne kan der opstilles en model for formidlingssystemet, der bygger på opfyldelse af de i analysen fremkomne funktionskrav til et formidlingssystem. Gennem

modellens opbygning konkretiseres ansvarsområder og kvalitetssikringsprocedurer for hver rolle og fase. Modellen kan opfattes som fremtidens frie marked for viden- og erfaringsformidling. Systemet dikterer nogle principper og alle kan derefter, på baggrund af åbne standarder, tilslutte sig.

7.3.1 Fra indsamlere til bearbejdningsdatabase

For indsamlerens data oprettes en bearbejdningsdatabase, som benyttes til lagring af frie data, jf. Figur 7.3, dvs. data fra den enkelte indsamler, der ifølge registerlovgivningen ikke er begrænset mod offentliggørelse.



Figur 7.3: Dataindsamlerens lagring af data i database.

Aktører for dataindsamling

BvB, BSF, Huseftersynsordningen, By og Byg.

Mekanismer for dataindsamling

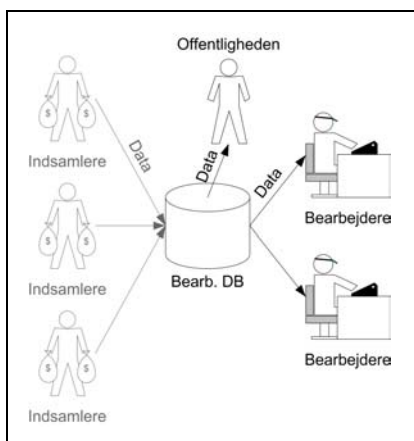
Dataindsamlerne registrerer ved eftersyn, feltarbejde og lignende, konkrete tilstande ved byggeriet. Registreringerne lagres hos indsamlerne og benyttes til det formål, de er tiltænkt, fx tilstandsrapporter, rapporter til byggeskadefondene mv. Alle data, der kan betegnes som frie data, lagres i bearbejdningsdatabase. Når dataene er lagret i bearbejdningsdatabase, kan de ikke ændres.

Ansvarsområder

Det skal gennem kvalitetssikring af eftersynsordningerne og disses bygningssagskyndige sikres, at eftersynene foretages omhyggeligt og forskriftsmæssigt, så der opnås stor lighed i datamængderne fra de enkelte ordninger. Med stor lighed øges sammenligningsgrundlaget for dataene. Dataene i bearbejdningsdatabasen skal have en høj pålidelighed, derfor er det indsamlernes ansvar at sikre, at data og information fejlrettes og signeres, inden de uploades i databasen. Strukturen af dataene skal følge de fastlagte klassifikationsstandarder, jf. afsnit 7.5.

7.3.2 Fra bearbejdningsdatabase til databearbejdere

Fra bearbejdningsdatabasen kan databearbejderne udtrække de data, der kan findes anvendelse for i den enkeltes arbejde og på baggrund heraf udlede fortolkninger og konklusioner. Til bearbejdningsdatabasen oprettes en adgang for offentligheden med samme søgemulighed som for databearbejderne.



Figur 7.4: Databearbejdernes udtræk fra databasen.

Aktører for databearbejdning

BYG-ERFA, BPS, V&S Byggedata, By og Byg.

Mekanismer for udtræk af data

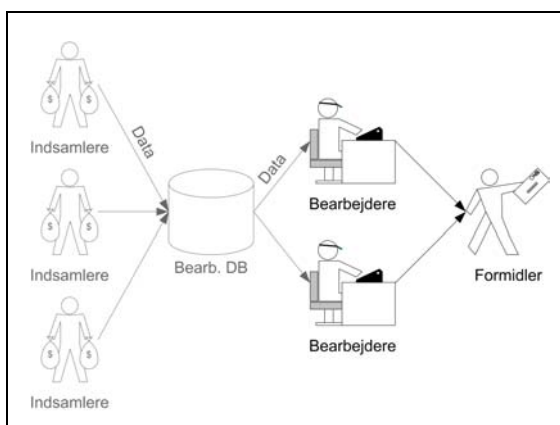
Adgangen til bearbejdningsdatabasen opnås via Internettet, hvor der tilbydes søgning via formularer og forespørgsler via søgesprog, fx SQL. Det skal være muligt lokalt at gemme udtræk af data i forskellige filformater, fx XML og Excel-fil. Desuden skal det fra webstedet være muligt at se grafiske illustrationer af forespørgslerne.

Ansvarsområder

Driftsfunktionen for bearbejningsdatabasen er ansvarlig for at opretholde den fornødne sikkerhed og adgang til systemet. Databearbejderne er ene ansvarlige for de fortolkninger og konklusioner, der foretages på baggrund af dataene.

7.3.3 Fra databearbejdere til formidler

Forud for udarbejdelse af publikationer skal databearbejderne beslutte, ad hvilken formidlingskanal deres publikation skal udgives: trykt, digitalt eller begge. I de fleste tilfælde må det formodes, at formidlingen vil ske via begge kanaler, jf. Figur 7.5. Den digitale formidling rummer muligheder for, udover tekst, at tilknytte fx video- og lydsekvenser, og desuden mulighed for direkte feedback fra brugerne til bearbejderen, jf. afsnit 7.3.6.



Figur 7.5: Udarbejdelse af publikationer.

Aktører

BYG-ERFA, BPS, V&S Byggedata, By og Byg.

Mekanismer for databearbejdning

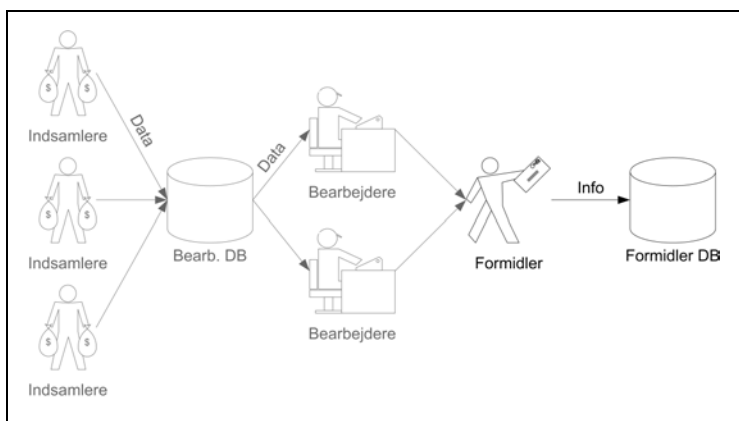
Under udarbejdelse af publikationerne bliver valget af formidlingskanal bestemmende for form og opdeling af publikationen. Publikation til digital udgivelse skal skrives i fragmenterede afsnit, hver indeholdende afgrænsede problemområder. Afsnittene bør ikke have en længde på over ca. 20 linier og skal forsynes fyldigt med referencer til andre delafsnit eller publikationer. Til hver afsnit tilknyttes et sæt af foruddefinerede metadata, jf. afsnit 7.5. Publikationer til trykt udgivelse skrives mere sammenhængende, men stadig med præcise og entydige formuleringer. Efter endt udarbejdelse videregives materialet til formidleren.

Ansvarsområder

Databearbejderen, set som organisation, er ansvarlig for den faglige rigtighed af det udgivne. Dette sker ved intern kvalitetssikring i arbejds- og teknikkergrupper og udsendelse til høring hos relevante parter. Rationaler for dette kvalitetssikringsarbejde, samt rationaler gjort under udarbejdelsen i øvrigt, vil med fordel kunne lagres i tilknytning til metadata for publikationerne. Indarbejdelsen af referencer til andre publikationer og metadata med reference til konstruktioner, jf. afsnit 7.5.2, påhviler tillige bearbejderen.

7.3.4 Fra formidler til formidlingsdatabase

Den aktør som påtager sig rollen som formidler, skal være upartisk og uden nære økonomiske relationer til de øvrige aktører på markedet. Med Byggecentrums nuværende position, som bygge-riets informationscenter, vil det være naturligt at samle aktiviteterne her, blot i en anden og mere struktureret form end det foretages i dag.



Figur 7.6: Fra formidler til formidlingsdatabase.

Aktører

For eksempel Byggecentrum.

Mekanismer for formidling

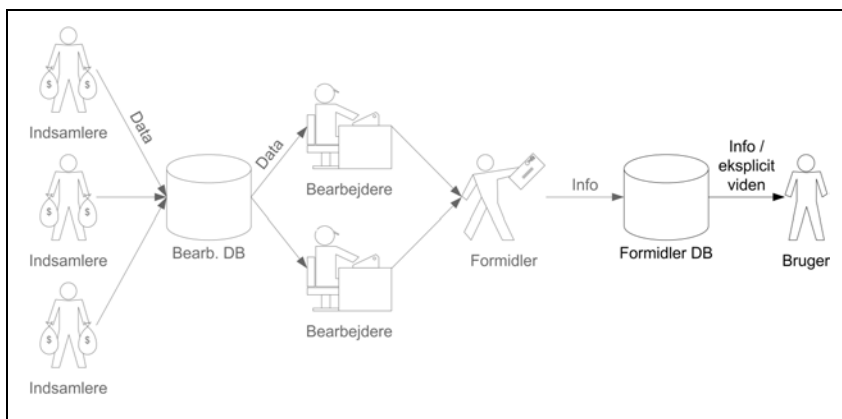
Formidleren samler metadata for publikationerne og gør disse tilgængelige via formidlingsdatabasen. Den fysiske lagring af de digitale publikationer kan ske hos enten formidleren, bearbejderen eller et helt tredje sted. Ved søgning i formidlingsdatabasen, der kun indeholder metadata om publikationerne, får brugerne referencer til både trykte og digitale publikationer. De digitale kan hentes direkte, evt. mod betaling, jf. afsnit 7.4.2, mens de trykte kan bestilles hos Byggecentrums boghandel. Baseres formidlingen på Byggecentrums portal, <www.bygnet.dk>, skal denne udbygges så den løbende opfylder de krav som stilles af brugerne af portalen.

Ansvarsområder

Fra formidleren føres der kontrol med de tidligere tildelte metadata og referencer, og disse tilpasses det fælles vedtagne klassifikationssystem og metadatasæt. Indholdet af det udgivne klassificeres efter indhold, jf. afsnit 7.5.3.

7.3.5 Fra formidlingsdatabase til bruger

Brugerne af formidlingssystemet kan, via metadata, udtrække de informationer de ønsker fra formidlingsdatabasen; enten som direkte referencer til digitale publikationer eller med mulighed for bestilling af trykte gennem Byggecentrums boghandel. For de ydelser, hvortil der kræves betaling, oprettes systemer hertil, jf. afsnit 7.4.2. Brugerne sikres overskuelighed over materialerne, da alt klassificeres og metadataopmærkes efter foruddefinerede klassifikations- og metadatasystemer, jf. afsnit 7.5.



Figur 7.7: Fra formidlingsdatabase til bruger.

Aktører

For eksempel Byggecentrum og systemets brugere

Mekanismer for udtræk

Den digitale formidlingsdatabase kan bruges både som en selvstændig portal, men også som leverandør til andre portaler, fx større firmaers intranet. Det vil være muligt for firmaerne at benytte den offentlige viden og erfaring i samspil med egne anvisninger, standarder og Best Practices. Herved opnås én samlet adgang til både intern og ekstern viden og erfaring.

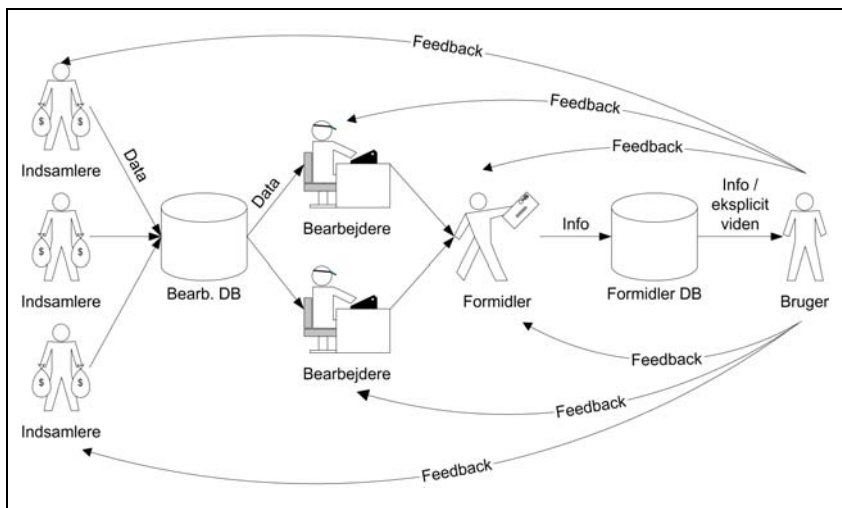
Ansvarsområder

Formidleren skal forestå drift og vedligehold af systemet. Finansieringen heraf foregår via procentvise andele af brugernes forbrug, jf. afsnit 7.4.2. Desuden er det formidlerens ansvar at forestå udviklingen af systemet, så det til enhver tid er på højde med brugernes krav og forventninger. Udviklingen kan med fordel outsources til en kvalificeret leverandør af IT ydelser.

7.3.6 Feedback fra brugerne

Til sikring af, at systemet til enhver tid lever op til brugernes forventninger, oprettes der et feedbacksystem, jf. Figur 7.8. Brugerne skal i et givent materiale klart kunne identificere, hvorfra data og information oprinder og give feedback til relevante aktører. Feedbacken kan bestå af spørgsmål til det tekniske indhold i materialet såvel som forudsætningerne for dets anvendelse. Desuden brugernes egne erfaringer med materialet og uddybninger til det skrevne. Hvis brugerne selv har datamængder, tilsvarende de i materialet anvendte, kan disse sendes til både indsamlere og bearbejdere. Input direkte i den fælles bearbejdningsdatabase skal af kvalitetshensyn ikke være muligt. Det er den enkelte aktørs forpligtelse og ansvar at bruge feedbacken i deres arbejde.

Udover feedback fra brugerne af systemet foretages der løbende kontakt mellem de enkelte aktører således, at det sikres, at alle relevante oplysninger spredes til alle i systemet, jf. afsnit 7.2.



Figur 7.8: Feedback fra formidlingssystemets brugere til systemets aktører.

7.4 Betaling for drift og ydelser leveret af systemet.

Driften og vedligeholdelsen af formidlingssystemet skal kunne finansieres via brugerbetaling, så afhængighed af offentlige midler, der evt. senere fjernes, undgås. Der skal derfor oprettes procedurer for betaling fra aktørerne, der indgår i formidlingssystemet, samt for aftagere til systemet,

dvs. brugerne. Derudover skal der etableres procedurer for brugernes betaling af de digitale ydelser til de enkelte aktører. Der bør ved alle procedurer indgås langsigtede økonomiske aftaler, fx på 3-5 årsbasis, som sikrer de enkelte aktører arbejdsro og frihed til at koncentrere sig om kerneopgaverne.

7.4.1 Betaling for drift af systemet

Systemets drift kan finansieres ved, at de til systemet tilknyttede aktører forpligter sig til, når der indgås aftale om formidling via det fælles formidlingssystem, at yde et årligt fast bidrag til driften. Derudover kan en vis procentdel af prisen for solgte publikationer, både trykte og digitale, gå i en samlet driftspulje. Yderligere indtægter via reklamebannere på websiderne kan overvejes. Der er fra Nue Møller udvalget kommet forslag om oprettelse af byggeriets Innovationsfond. Fonden finansieres via bidrag fra det nye byggeri og større renoveringssager [Nue Møller, 2002, p. 41]. Da spredning af information og viden må være forudsætningen for innovation, bør det overvejes, om sådanne fondsmidler kan medvirke til finansieringen af et fælles formidlingssystem.

7.4.2 Brugernes betaling

Brugerne skal naturligt betale for de ydelser som systemet leverer for dem, dog skal selve søgning i bearbejdningsdatabasen og formidlingsdatabasen være gratis. Det må gøres brugerne forståeligt, at det er nødvendigt med betaling for såvel trykte som digitale udgivelser, ellers vil systemet ikke kunne fungere, og situationen med uoverskuelighed på vidensmarkedet vil forblive som i dag. Brugernes betaling for ydelser skal i overvejede grad tilfalde aktørerne i formidlingssystemet, kun en mindre del bør gå til systemets drift. Betaling for de trykte publikationer bør foregå efter samme principper som Byggecentrums boghandel i dag praktiserer.

For de digitale publikationer kan der arbejdes med tre betalingsmodeller:

- Firmaordning, hvor alt stilles til rådighed mod forudgående betaling.
- Kontoordning, hvor der betales efter forbrug.
- Enkeltstyksbetaling via microbetalingssystemer som fx CoinClick. [www.coinclick.dk]

Ved en firmaordning betales et fast årligt beløb, afhængig af fx antal medarbejdere, hvorefter alt materiale er frit tilgængeligt på alle tidspunkter. For brugere med mindre frekvens på systemet, kan der oprettes en konto, hvortil det reelle forbrug faktureres. For den lille virksomhed eller privatperson, kan der betales direkte for de søgte publikationer via betalingsformidlere som CoinClick mfl.

Specielt for kontoordning og enkeltstyksbetaling skal der skabes procedurer for, hvordan genindhentning af viden skal betales. Skal der være fri tilgængelighed til et materiale, hvis der en gang er betalt for det, eller skal der kræves betaling ved hvert besøg? Det kan virke hæmmende for brugen af det digitale materiale, hvis medarbejderen føler et pres for ikke at bruge for mange penge til vidensindhentning. Der kan let opstå situationer, hvor det fravælges at betale for et materiale, hvis man ikke er 100% sikker på dets anvendelighed. Derfor bør det via en prispolitik tilstræbes, at flest mulige vælger firmaordninger, så der sikres fri tilgængelighed og dermed højere udnyttelse af den lagrede viden og erfaring. Endelig skal det afklares om de enkelte brugere, enkeltpersoner såvel som virksomheder, skal have mulighed for lokalt at lagre det digitale materiale til offline brug, og i givet fald hvad betalingen herfor skal være.

7.5 Metadata og klassifikationssystemer

For at et fælles formidlingssystem skal fungere tilfredsstillende og efter hensigten, skal der vedtages et sæt af metadata, samt hvorledes klassifikationen af data information og viden skal foregå. Opmærkning med metadata benyttes kun i meget begrænset omfang, jf. afsnit 6.5 og klassifikation foretages i dag efter mange forskellige systemer, der hver især opfylder den enkeltes aktuelle behov, jf. afsnit 6.5.1. Der skal inden formidlingssystemet tages i brug, udvikles og vedtages et metadatasæt og klassifikationssystemer til klassifikation efter konstruktioner og indhold. De fælles standarder, der vælges eller udarbejdes, skal opfylde alles behov, men det undgås ikke, at nogle af aktørerne skal foretage radikale ændringer i deres datamængder.

Som angivet i afsnit 7.3.3 og 7.3.4 er det bearbejderens ansvar at klassificere efter konstruktioner, og formidlerens ansvar at klassificere indholdet. Metadata tildeles af bearbejderen, og kontrolleres af formidleren.

7.5.1 Udarbejdelse af metadatasæt

For opmærkning af publikationer med metadata skal et metadatasæt udvikles. Det vil være naturligt at tage udgangspunkt i Dublin Core Element Set 1.1 (DCES) [www.dublincore.org]. Dette metadatasæt indeholde 15 deskriptive elementer, der opdeles i tre grupper: elementer der relateres til objektets indhold (content), elementer der relateres til objektets intellektuelle ophav (intellectual property) og elementer der relateres til den specifikke version af objektet (instantiation). De 15 elementer er:

<i>Content</i>	<i>Intellectual Property</i>	<i>Instantiation</i>
Coverage	Contributor	Date
Description	Creator	Format
Type	Publisher	Identifier
Relation	Rights	Language
Source		Subject
		Title

Tabel 7.1: Dublin Core Element Set 1.1. [www.dublincore.org]

I det svenske ITBoF2002²³ projekt er der arbejdet med at udvikle et metadatasæt, der kan anvendes til dokumenthåndtering i byggesektoren baseret på ISO/IEC CD 82045-2, jf. appendiks L. Det vil være naturligt at udnytte erfaringer herfra i udviklingen af et metadatasæt til brug i formidlingssystemet.

7.5.2 Klassifikation efter konstruktioner

Arbejdet med at udvikle nye bygningsdelstavler til brug i den danske byggebranche, er efter kontraktens udløb endnu ikke afsluttet. Resultatet af det 3-årige projektforsøg (2000-2002), blev i midlertidig en erkendelse af, at det er en meget kompleks og omfattende opgave at udarbejde et klassifikationssystem [Byggeklassifikation, 2003, p. 4]. Der foreligger fra udvalget et velgennearbejdet materiale med præcise definitioner på bygningsdele, men der findes på nuværende tidspunkt (juni 2003) ingen afklaring på det videre arbejdes forløb. [Byggeklassifikation, 2003, p. 7]

For at få et klassifikationssystem, der også understøtter et internationalt samarbejde mellem aktørerne, bør der fokuseres på det internationale arbejde indenfor byggeklassifikation. I det svenske BSAB²⁴ system anvendes fx en tabel for produktionsresultater. Et produktionsresultat defineres her som: ”Resultat av en aktivitet på byggplatsen för produktion av del av eller helt byggnadsverk”. Klassifikationen efter produktionsresultater anvendes ved klassificering af konstruktioner og monterede apparater, fx IBE.2 Termisk isolering i ydervægge. Konstruktioner er her defineret som bestående af flere bygningsdele og tilhørende ressourcer anvendt ved opførelse. Tabellen er inddelt i 26 hovedgrupper, betegnet med et stort bogstav, der hver er yderligere underinddelt, jf. appendiks M. Netop klassifikationen af konstruktioner, hvori der indgår flere bygningsdele og ressourcer, vil med fordel kunne anvendes i formidlingssystemet.

²³ IT Bygg och Fastighet 2002

²⁴ Byggandets Samordning AB. Ejers og drives af Svensk Byggtjänst.

Når det danske klassifikationsystem foreligger, vil det med en forhåbentlig stor udbredelse og bred accept, øge brugerne forståelse af strukturen af et formidlingssystem, hvad enten brugerne indgår som aktør i formidlingssystemet eller er de egentlige slutbrugere.

7.5.3 Klassifikation efter indhold

I de foregående afsnit er begrebet publikationer blevet anvendt om både trykte og digitale udgivelser. For de trykte kan betegnelsen fortsat anvendes, da det må formodes, at formen hvorpå der udgives, ikke vil ændres væsentligt. For de digitale derimod vil der, som angivet i afsnit 7.3.3, ikke længere være tale om publikationer i ordets oprindelige betydning, men om fragmenter bestående af både tekst, billeder/tegninger og animationer. Ud over den egentlige konstruktionsklassifikation skal der derfor også ske en klassifikation af selve fragmenternes indhold. Denne klassifikation kan ske med metadata efter et system som angivet i Tabel 7.2.

<i>Niveau (Level)</i>	<i>Domæne (Domain)</i>	<i>Fuldkommenhed (Completeness)</i>
Overfladisk	Videnskabeligt område	Tilfældig gennemgang
Nogen dybde		Fyldestgørende
Dyb	Kontekst afhængig	Meget komplet

Tabel 7.2: Indholdsklassifikation [Christiansson, 1997]

Den indholdsmæssige klassifikation kan medvirke ved søgning, fx en meget komplet gennemgang for en projekterende eller et overfladisk niveau for en bygherre, der blot ønsker en orientering om emnet.

7.6 Hvilke fordele og ulemper

Med de opstillede rammer for et byggeteknisk formidlingssystem, kan fordele og ulemper anskueliggøres for brugerne samt hver aktør i formidlingssystemet og brugerne. Følgende er en gennemgang heraf.

7.6.1 For den enkelte aktør

Fordele:

- Indsamlingen, bearbejdningen, lagringen og repræsentationen af data, information og viden systematiseres og effektiviseres.
- Den enkeltes ressourcer, såvel økonomiske som menneskelige, kan koncentrereres om arbejdet med at udarbejde og udgive kvalitetspublikationer mv.

- Der kan koncentreres en mundtlig formidlingsindsats mod uddannelsesstederne og parter med direkte relation til aktøren, fx bygningsrådgivere etc. Den øvrige formidling varetages af formidlingssystemet.
- Der kan drages større udnyttelse af andre aktørers data, information og viden, da systemet forudsætter en højere grad af samarbejde mellem aktørerne.
- For forskningsinstitutioner specielt vil muligheden for tilgang til data være af stor betydning. Forskningsarbejdet vil komme de øvrige aktører, og byggeindustrien i sin helhed, til gode via større dybde i forskningen.
- Via det fælles søgesystem opnås adgang til en bredere kreds af brugere, og kendskabet til aktørens materiale må formodes at øges.
- Fornyede muligheder for feedback fra brugerne, der kan bruges til forbedringer af eksisterende materiale og udvikling af nyt.

Ulemper:

- Brugere søger ikke længere direkte materiale hos den enkelte aktør, herved mistes direkte synlighed i offentligheden.
- Det kan være svært for brugerne at skelne de enkelte aktørers produkter fra hinanden, når de søges samme sted. Det må dog være den enkeltes opgave til stadighed at sørge for, at deres produkter er unikke.

7.6.2 For brugerne

Fordele:

- Samlingen af materialet i et formidlingssystem gør tilgængeligheden og overskueligheden enklere.
- Det vil være lettere for brugerne økonomisk at administrere informationsindhentningsaktiviteterne, hvis der etableres et samlet formidlingssystem. Man er sikret adgang til alt, og skal ikke tegne yderligere abonnementer til andre danske formidlingsaktører.
- Man vil få kendskab til og finde anvendelse for publikationer, der ikke tidligere var opfattet som relevante.
- Mulighed for samlet adgang til intern og ekstern viden og erfaring gennem et interface.
- Fornyede muligheder for at give feedback til aktørerne i formidlingssystemet, og derved få opfyldt evt. mangler og ønsker til materiale.

Ulemper:

- Umiddelbart ingen.

7.7 Hvad skal motivere til løsning?

Den primære motivationsfaktor for at gennemføre en løsning som fremført i afsnit 7.1 til 7.6, må primært være at højne kvaliteten og nedbringe svigt og skader i dansk byggeri. Sekundært en erkendelse fra aktørerne om, at fremtidens videnmarked vil udgøres af et frit internationalt marked opbygget på samarbejde mellem meget forskelligartede aktører. Opnår hver enkelt part ikke denne erkendelse, vil denne hurtigt blive reduceret til en uvæsentlig aktør på markedet. Der er som nævnt i afsnit 6.6 basis for denne erkendelse, da de interviewede parter alle giver indtryk af, at have forståelse for problemstillingen. Det er vigtigt fremover at gøre opmærksom på, at aktørerne bliver nød til at opgive lidt af deres profil, og at de må finde andre måder at profilere sig på.

Med et formidlingssystem baseret på to databaser: bearbejdningsdatabasen og formidlingsdatabasen, har forskerne bedre baggrund for at udvælge nye forskningsområder. Desuden vil anvisninger udarbejdet på baggrund af registrerede svigt og skader afspejle aktuelle problemer i byggeriet. Forskningen er basis for anvisningerne, og anvisninger er nødvendige for at kunne nedbringe svigt og skader.

For at tilgodese alle parter interesser bør alle høres og have lige mulighed for at præge tilblivningsprocessen. Det er vigtigt, at ingen føler, at der trækkes løsninger ned over hovedet på dem, som de ikke kan tilslutte sig. Åbenheden og mulighed for at præge processen bør derfor også være en motivationsfaktor.

7.8 Opsummering

Den opstillede model for formidlingssystemet viser, at det er muligt at opbygge et videnledelsessystem, der understøtter videns- og erfaringsdeling blandt byggebranchens aktører. Der er en række hensyn, der skal tages, men med en fælles målrettet arbejdsindsats fra aktørerne, burde målet være opnåelig. Det er, som tidligere fremhævet vigtigt, at systemer opbygges på åbne standarder, så alle kan tilslutte sig og dermed danne det frie marked for videns- og erfaringsopsamling og formidling. Sådanne åbne standarder er teknologierne omhandlende det Semantiske Web, jf. afsnit 3.3, og der tages derfor udgangspunkt i disse teknologier til at demonstrere implementering af dele af modellen for formidlingssystemet i et webmiljø.

8 ■ Præsentation af demonstrator

På baggrund af formidlingsmodellen opstillet i kapitel 7, demonstreres i dette kapitel, hvorledes dele af et sådant formidlingsystem teknisk kan bringes til at fungere. Det er valgt at udvikle demonstrator for den formidlende del af systemet.

Det instrumentelle videnledelsessystem demonstreres omkring opbygningen af den formidlendes rolle. Baggrunden herfor, er dels at denne rolle er afgørende for systemets udbredelse, jf. afsnit 6.6.3, og dels muligheden for at udnytte Semantic Web teknologierne, jf. afsnit 3.4.

Demonstratoren benævnes Building Knowledge System (BKS), hvilket også benyttes som præfiks for XML namespaces BKS og er gjort tilgængelig via adressen <<http://it.civil.auc.dk/it/projects/bks>>. For introduktion og instruktion i brugen af BKS, er der på siden links til fem videoklip, der demonstrerer brugen af BKS. Samtlige RDF, RDFS, HTML og script filer, der benyttes til BKS, er tilgængelige på projektets hjemmeside og den til denne rapport tilhørende cd-rom.

8.1 Teknologien og fremgangsmåde

Det er valgt at benytte RDF og tilhørende RDF Skema teknologi til udvikling af demonstratoren, da disse danner fundamentet for det Semantiske Web, jf. afsnit 3.4. For at forstå den principielle mulige opbygning af det Semantiske Web, er det nødvendigt at have forståelse for disse teknologiers virkemåde, inden der foretages videre udbygning med DAML+OIL eller OWL.

Til opbygningen af RDF skemaer og RDF beskrivelse er der anvendt tre editorer, der alle er under fortsat udvikling:

- SemTalk v. 1.2.1 fra Sementation GmbH [www.semtalk.com]
- OntoEdit fra Ontoprise [www.ontoprise.com]
- IsaViz v. 1.2 fra W3C, med tilføjelse af plugin for Sesame [www.w3.org/2001/11/IsaViz]

Alle editorer understøtter bl.a. grafisk opbygning af RDF skemaer og RDF beskrivelser med mulighed for eksport til RDF, RDFS og DAML filer, jf. kapitel 3. IsaViz har tillige en plugin, der muliggør direkte hentning og lagring i Sesame. Under arbejdet med de tre editorer, var der dog

begrænsninger i editorernes funktionaliteter, der gjorde, at disse blev fravalgt til fordel for en ordinær teksteditor. Denne fremgangsmåde er væsentlig mere tidskrævende, men der sikres samtidigt fuldt overblik over sammenhænge i skemaer og beskrivelser. Det må forventes, at grafiske editorer vil blive udvidet med flere funktionaliteter, efterhånden som Semantic Web teknologierne bliver mere udbredte.

8.1.1 Afgrænsning af demonstratoren

I opbygningen af demonstratoren tages der ikke stilling til betalingsproblematikken for henholdsvis brugere og leverandører til formidlingssystemet. Formidlingssystemet opbygges af syv offentlige dokumenter, fire fra BYG-ERFA og tre fra By og Byg, og tre fiktive dokumenter, der skal repræsentere dokumenter fra COWI's Best Practices samling. Dokumenter fra de øvrige aktører i analysen, jf. afsnit 6.1 indgår ikke i demonstratoren. Dokumenterne ligger alle lagret i pdf-format på servere hos henholdsvis AAU og By og Byg. Det er muligt at konvertere pdf til XML, og præsentere dokumentet via et stylesheet. Ved konvertering til XML, kan dokumentets indhold fragmenteres, og præsenteres for brugeren i det layout vedkommende finder passende. Denne del er dog ikke medtaget i denne demonstrator.

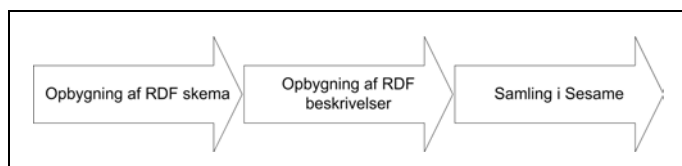
8.2 Opbygning af demonstrator

Opbygningen af demonstratoren består af et RDF skema (BKS skemaet), hvori der defineres klasser og egenskaber, og et sæt af RDF beskrivelser over udvalgte dokumenter repræsenterende byggefaglig viden. Det er valgt at lave RDF beskrivelser over de i Tabel 8.1 opstillede syv dokumenter. Dokumenterne er i tabellen opgivet med titel og foruddefinerede nøgleord, tilknyttet af de respektive forfattere. De syv dokumenter er udvalgt pga. fælles beskrivelsesområder som glas, vinduer, dagslys og træværk.

<i>Dokumenter</i>	<i>Nøgleord</i>
BYG-ERFA (21) 01 12 27 Ældre trævinduer – vedligeholdelse og istandsættelse	Vinduer, tilstandsvurdering, vedligehold, istandsættelse, malebehandling.
BYG-ERFA (29) 00 10 16 Efterimprægning af træ i bygninger	Efterimprægning, metoder, renovering, tilstandsvurdering, træværk.
BYG-ERFA (31) 00 07 13 Bygningsglas – produkter og funktioner	Funktionsglas, projektering, energiruder, brandbeskyttelse, lydisolering.
BYG-ERFA (31) 02 02 14 Forsatsløsninger til ældre vinduer – varme- og lydisolering samt dagslys	Trævinduer, forsatsvinduer, dagslys, varmeisolering, lydisolering.
By og Byg Resultater 005 Facaderenovering med glas	Bygningsfornyelse, energibesparelse, glasfacader, uderum, solvægge, altaner, luftskifte, etageejendomme, facaderenovering.
By og Byg Resultater 13 Arkitektur, energi og dagslys. Undersøgelse af syv bygninger	Dagslys, energiforbrug, belysningsteknik, kontorbelysning, arkitektur, bygningsudformning.
By og Byg Resultater 017 Fremtidens energieffektive skoler. Temahæfte om skolars energiforbrug, indeklima, dagslys og ventilation	Skoler, energiforbrug, indeklima, dagslys, ventilation.

Tabel 8.1: Dokumenter, der indgår i demonstratoren, og tilknyttede nøgleord.

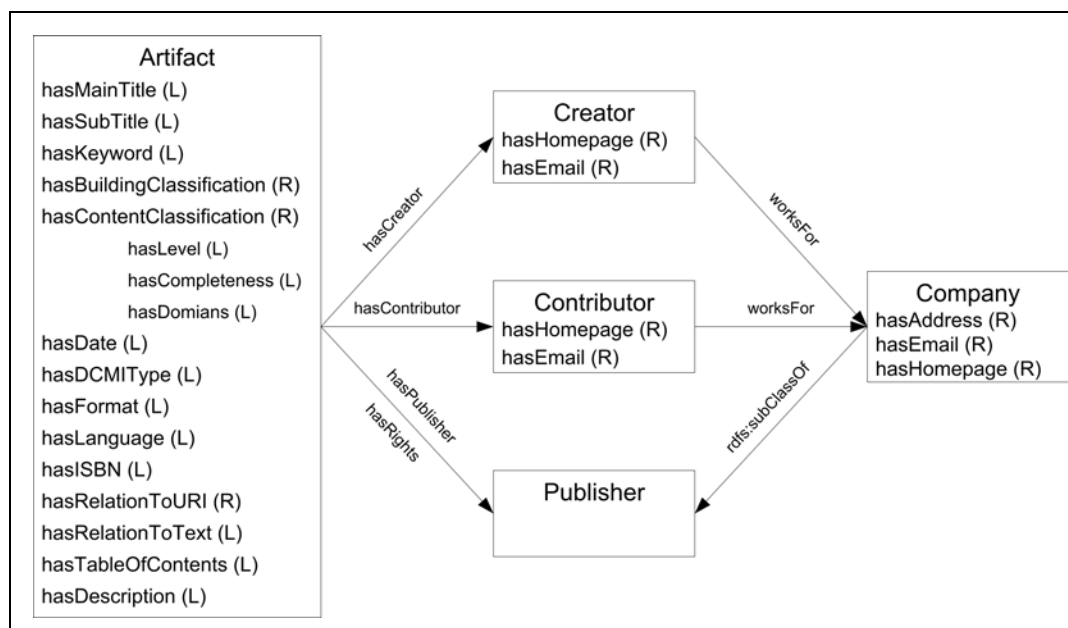
Opbygning af demonstratoren inddeles i faser, som vist på Figur 8.1.



Figur 8.1: Faser til opbygning af demonstrator.

8.2.1 Opbygning af RDF skema

BKS skemaet opbygges, så det indeholder beskrivende egenskaber for dokumenterne og til dokumenterne tilknyttede personer og firmaer (eks. forfattere og udgivere). De dokumenter, der beskrives, betegnes fremover artefakter, da egenskaberne defineret i skemaet også ville kunne finde anvendelse for fx tekniske tegninger, lyd- og videoklip mm. Skemaet består af fem klasser (Artifact, Creator, Contributor, Publisher, Company) med tilknyttede egenskaber, jf. Figur 8.2.



Figur 8.2: Opbygning af RDF skema for BKS. L = Literal, R = Resource.

Metadatasættet, der benyttes til at beskrive artefakterne, tager udgangspunkt i Dublin Core Element Set 1.1 (DCES) og Dublin Core Metadata Terms (DCMI), og suppleres med bl.a. klassifikation efter konstruktion og indhold, jf. 7.5. Egenskaberne tilknyttet de øvrige klasser er selvdefinerede. Betegnelserne (L) og (R) på Figur 8.2 benyttes for at indikere, at egenskabsværdien er henholdsvis en tekststreng eller en ressource i sig selv, jf. afsnit 3.4.2. Relationen mellem klasserne skabes af egenskaber med en klasse som egenskabsværdi. Fx udtrykt som en triple $\{object, attribute, value\}$: $\{Artifact, hasCreator, Creator\}$

I skemaet er det er valgt at udtrykke samtlige egenskaber, der kan tilknyttes klasserne frem for at benytte andre skemaer, fx DCES. Herved fås et samlet sted, hvortil der skal refereres fra RDF beskrivelserne, og det undgås at sammensætte beskrivelserne af mange forskellige skemaelementer. Egenskaber, der er defineret i andre skemaer, defineres med `isDefinedBy`, og egenskaber, der er en specifikation af egenskaber, definerede i andre skemaer, specificeres med `subPropertyOf`, jf. Tabel 8.2 og Tabel 8.3.

Beskrivelse af egenskaberne og disses relationer fremgår af Tabel 8.2 og Tabel 8.3 og Tabel 8.4.

<i>Egenskaber knyttet til artefaktet</i>	<i>Beskrivelse</i>
hasMainTitle (L)	Artefaktets hovedoverskrift. subPropertyOf DCES Title.
hasSubTitle (L)	Artefaktets underoverskrift. subPropertyOf DCES Title.
hasKeyword (L)	Nøgleord tilknyttet artefaktet isDefinedBy DCES Subject.
hasBuildingClassification (R)	Klassifikation efter bygningsdele. Klassifikationen er foretaget efter SfB. subPropertyOf DCES Subject.
hasContentClassification (R)	Klassifikation efter indhold. Har underegenskaberne hasLevel, hasCompleteness og hasDomains, jf. afsnit 7.5.3. subPropertyOf DCES Subject.
hasDate (L)	Udgivelsesdato for artefaktet på formen (YYYY-MM-DD) eller (YYYY). isDefinedBy DCES Date.
hasDCMIType (L)	Typen af artefaktet angivet efter DCMI Type Vocabulary. isDefinedBy DCMI DCMIType.
hasFormat (L)	Filformat for artefaktet. isDefinedBy DCES Format.
hasLanguage (L)	Sproget som artefaktet er udarbejdet på. isDefinedBy DCES Language.
hasISBN (L)	ISBN relation til trykt udgave af artefaktet. isDefinedBy DCES Identifier.
hasRelationToURI (R)	Relation til artefakter tilgængelige via en URI. Enten artefakter benyttet som kilde eller artefakter omhandlende samme emne. subPropertyOf DCES Relation.
hasRelationToText (L)	Relation til trykte artefakter. Enten artefakter benyttet som kilde eller artefakter omhandlende samme emne. subPropertyOf DCES Relation.
hasTableOfContents (L)	Artefaktets indholdsfortegnelse. isDefinedBy DCMI TableOfContents.
hasDescription (L)	En kort beskrivelse af artefaktets indhold. isDefinedBy DCES Description.

Tabel 8.2: Egenskaber tilknyttet artefakterne.

<i>Egenskaber der skaber relationer mellem artefaktet og øvrige klasser</i>	
hasContributor (R)	Bidragydere ved artefaktets tilblivelse. isDefinedBy DCES Contributor.
hasCreator (R)	Artefaktets forfatter(e). isDefinedBy DCES Creator.
hasPublisher (R)	Udgivere af artefaktet. isDefinedBy DCES Publisher.
hasRights (R)	Rettighedshavere over artefaktet. isDefinedBy DCES Rights.

Tabel 8.3: Egenskaber der skaber relationer mellem artefakter og øvrige klasser.

For de øvrige klasser defineres egenskaber som vist i Tabel 8.4.

<i>Egenskab knyttet til øvrige klasser, og som skaber relationer mellem disse</i>	
hasAddress (R)	Et firmas fysiske adresse. Angives som henvisning til Krak's hjemmeside.
hasEmail (R)	En forfatters, en bidragydere eller et firmas e-mail.
hasHomepage (R)	En forfatters, en bidragydere eller et firmas hjemmeside.
worksFor (R)	Relation mellem forfattere/bidragydere og et firma.
subClassOf (R)	Definere at Udgiver er en sub-klasse af Firma. Inkluderet i RDFS namespaces.

Tabel 8.4: Egenskab knyttet til øvrige klasser, og som skaber relationer mellem disse.

Til syntaktisk at udtrykke skemaet anvendes RDF/XML. Tabel 8.5 viser uddrag af skemaet med definition af klassen `artefact` og egenskaben `hasMainTitle`.

<i>Definition af klassen artifact</i>
<pre><rdf:Description rdf:about="http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#artifact"> <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/> </rdf:Description></pre>
<i>Definition af egenskaben hasMainTitle</i>
<pre><rdf:Description rdf:about="http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasMainTitle"> <rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#Property"/> <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://purl.org/dc/elements/1.1/title"/> <rdfs:domain rdf:resource="http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#artifact"/> <rdfs:range rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Literal"/> <rdfs:comment>A name given to the resource. Typically, a Title will be a name by which the resource is formally known.</rdfs:comment> </rdf:Description></pre>

Tabel 8.5: Definition af klassen artifact og egenskaben hasMainTitle.

Klassen `artifact` defineres som `rdf:type Class` med relation til W3C RDF skemaet. Egenskaben `hasMainTitle` defineres til typen `Property`, som en `subPropertyOf` DCES's `title`, og kan benyttes til at beskrive ressourcer af typen `artifact` (domain). Egenskabsværdien er en literal (range). På tilsvarende måde er øvrige klasser og egenskaber definerede i BKS skemaet. Syntaksen for hele BKS skemaet findes på den tilhørende cd-rom.

BKS skemaet definerer, at alle nøgleord (`hasKeyword`) angives som tekststreng. Dette er valgt, da der ofte bruges upræcise nøgleord, jf. Tabel 8.1, fx vinduer, trævinduer og forsatsvinduer, der funktionsmæssigt dækker over det samme begreb i bygningen. Med angivelsen af nøgleordene som tekststreng er det derfor ikke muligt at relatere artefakter via nøgleordene. Søgning på fx nøgleordet `vinduer`, vil dog give alle artefakter, der indeholder strengen `vinduer`, og er derfor en mulig indgangsvinkel, jf. 8.2.3.

Da der i Danmark ikke foreligger et system til klassificering efter konstruktioner, benyttes i denne demonstrator SfB systemet til klassifikation efter bygningsdele. SfB koden angives som en resource. Herved er det muligt at relatere artefakter via bygningsdele. På forhånd er der på BYG-ERFA bladene angivet en SfB kode, mens By og Byg publikationer ikke anvender SfB koder. Her er SfB koderne påført efter vurdering af publikationernes indhold. I et fremtidigt formidlingssystem vil det være naturligt at foretage klassifikation som beskrevet i afsnit 7.5.

Med egenskaben `hasRelationToURI` er det muligt at relatere til andre artefakter, der har relevans for det givne artefakts beskrivelsesområde; enten artefakter hvortil der i demonstratoren findes en RDF beskrivelse, eller til artefakter uden RDF beskrivelser. Relationer til trykte artefakter sker via `hasRelationToText`, og angives så vidt muligt ved artefaktets titel og udgivelsesår.

Angivelsen af `hasDCMIType` sker ud fra artefakttyper definerede af Dublin Core. Et artefakt kan være af følgende 10 typer: [<http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/>]

- **Collection:** Samling af elementer. Ressourcen er beskrevet som en gruppe af enkelt elementer.
- **Dataset:** Information defineret i en given struktur, fx lister, tabeller, databaser etc.
- **Event:** Ikke-vedblivende, tidsafhængig begivenhed, fx udstilling, konference, workshop etc.
- **Image:** Symbolsk visuel repræsentation, fx fotos, tegninger, film etc.
- **Interactive Resource:** Ressource, der kræver aktion fra brugeren, fx web forms, VR, applets etc.
- **PhysicalObject:** Ikke-levende 3D objekt, fx computer, skulptur etc.
- **Service:** Et system der tilbyder værdiskabende funktioner, fx netbank, bibliotekssystemer etc.
- **Software:** Et computerprogram hvortil der tilbydes installation på brugerens egen computer.
- **Sound:** Ressource, der præsenteres som lyd, fx mp3-fil, musik CD, optagede lydsekvenser etc.
- **Text:** Ressource, der kræver læsning, fx bøger, artikler, aviser etc.

I denne demonstrator benyttes kun DCMIType `Text`, men det vil være naturligt at udvide et fremtidigt formidlingssystem med andre typer også, fx `Datasets`, `Images`, `Software` etc.

8.2.2 Opbygning af RDF beskrivelser

RDF beskrivelsen af hvert enkelt artefakt sker i selvstændige filer. De forskellige RDF beskrivelser kunne laves i en lang sammenhængende fil, men dette vil mindske overskueligheden over beskrivelserne, og samtidig gøre det vanskeligt at lade bearbejderne udarbejde RDF beskrivelserne, jf. afsnit 7.3.3. For ikke at skabe redundant information om fx forfattere og udgivere, der indgår i flere artefaktbeskrivelser, er det valgt at lave seks selvstændige beskrivelser, og lade artefaktbeskrivelserne relatere hertil. Tabel 8.6 viser de seks selvstændigeressourcer beskrivelser, samt artefaktbeskrivelserne.

<i>Selvstændige ressourcebeskrivelser</i>	<i>Artefaktbeskrivelser</i>
<ul style="list-style-type: none"> • bClassification.rdf (building classification) • cClassification.rdf (content classification) • companies.rdf • contributors.rdf • creators.rdf • publishers.rdf 	<ul style="list-style-type: none"> • bygerfa21011227.rdf • bygerfa29001016.rdf • bygerfa31000713.rdf • bygerfa31020214.rdf • byogbygres005.rdf • byogbygres013.rdf • byogbygres017.rdf • cowidoc1.rdf • cowidoc2.rdf • cowidoc3.rdf

Tabel 8.6: RDF beskrivelser der indgår i BKS. Syntaksen findes på den tilhørende cd-rom.

Med udskillelsen af beskrivelserne om forfattere, udgivere mm., fra artefakterne, skal disse beskrivelser laves fra central sted, dvs. hos formidleren, jf. afsnit 7.3.4. For de fire ressourcer, der udgøres af klasser (companies.rdf, contributors.rdf, creators.rdf og publishers.rdf), indeholder beskrivelserne egenskaberne som angivet i Tabel 8.2. Relationen mellem de udskilte ressourcer og artefaktbeskrivelserne sker ved at oprette et `rdf:ID` i ressourcebeskrivelserne og relatere til disse via `rdf:resource` fra artefaktbeskrivelserne, jf. Figur 8.3.

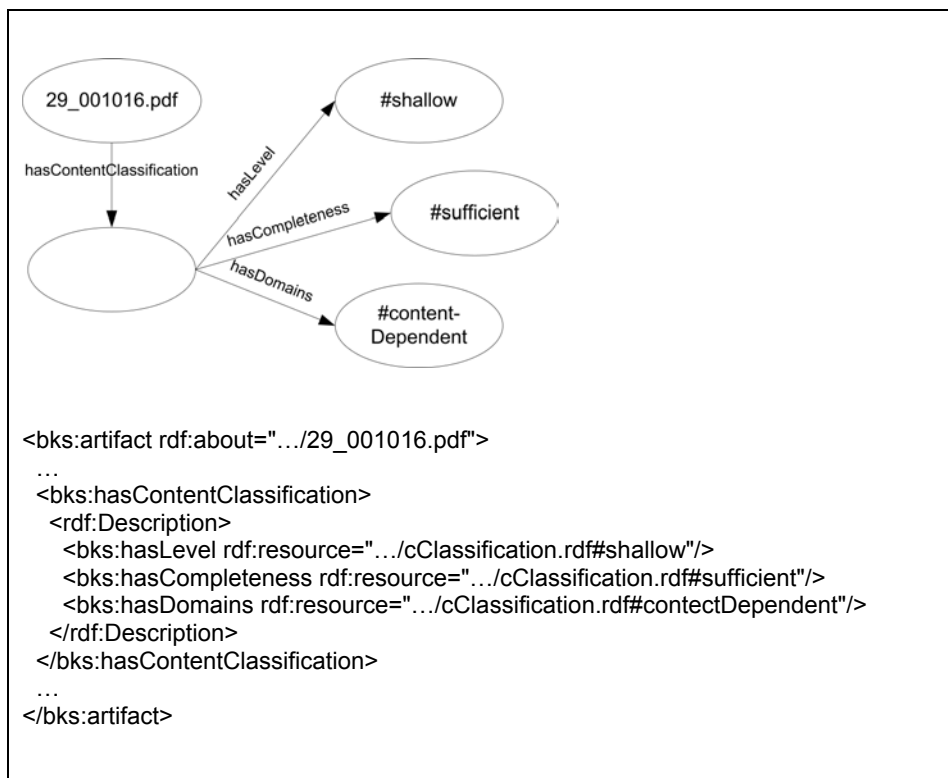
<i>Beskrivelse af forfatter i creators.rdf (ressourcebeskrivelse)</i>
<pre><rdf:Description rdf:ID="KimBWittchen"> <rdf:type rdf:resource="http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#creator"/> <bks:worksFor rdf:resource="http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/companies.rdf#ByOgByg"/> <bks:hasEmail rdf:resource="mailto:kbw@by-og-byg.dk"/> <bks:hasHomepage rdf:resource="http://www.by-og-byg.dk/cgi-bin/telefonbogen?soegeord=Kim+B.+Wittchen"/> <rdfs:label>Kim B Wittchen</rdfs:label> </rdf:Description></pre>
<i>Relation til forfatter fra byogbygres005.rdf (artefaktbeskrivelse)</i>
<pre><bks:artifact rdf:about="http://www.by-og-byg.dk/download/res005.pdf"> <bks:hasCreator rdf:resource="http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/creators.rdf#KimBWittchen"/> </bks:artifact></pre>

Figur 8.3: Opdeling af ressourcebeskrivelser.

Da kardinaliteten af egenskaberne ikke kan defineres i RDFS, jf. afsnit 3.5.1, er det i RDF beskrivelserne muligt at definere den samme egenskab flere gange eller helt at undlade den. Det bør

dog kontrolleres, at multiple erklæringer kun finder sted, hvor dette giver mening og ikke ved fx `hasDate`, `hasDCMIType` etc.

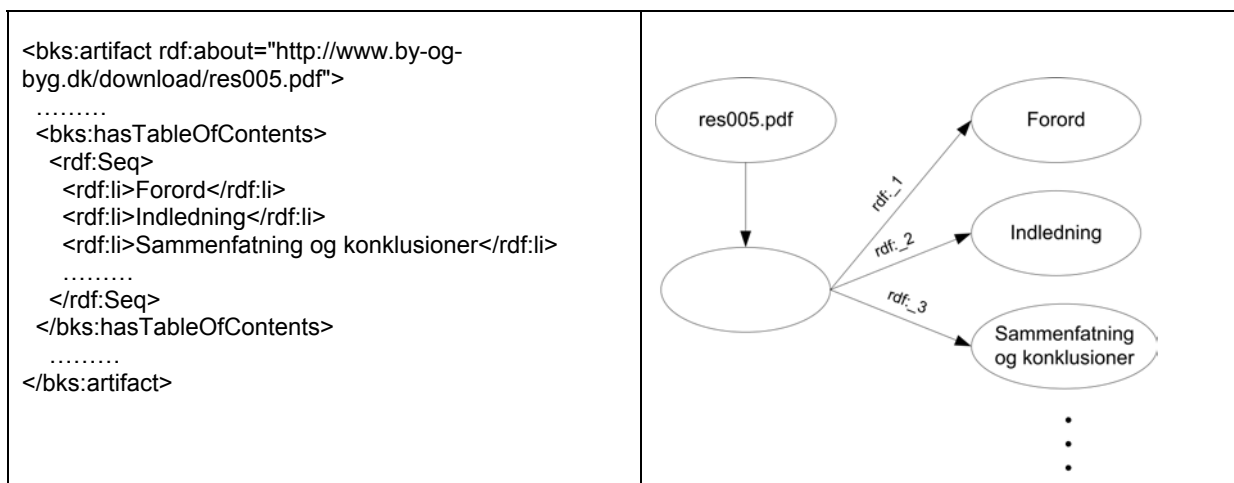
Klassifikationen af indholdet, jf. afsnit 7.5.3, `hasContentClassification` er lavet som en anonym ressource, der indeholder de tre klassifikationer af `hasLevel`, `hasCompleteness` og `hasDomains`. Figur 8.4 repræsenterer den anonyme ressource syntaktisk og grafisk for BYG-ERFA (29) 00 10 16.



Figur 8.4: Grafisk og syntaktisk repræsentation af den indholdsmæssige klassifikation for BYG-ERFA (29) 00 10 16.

Med oprettelsen af en anonym ressource kan indholdsklassifikationen samles, og skal ikke erklæres som tre egenskaber direkte under artefaktet. Det er dermed muligt at få et samlet overblik over indholdsklassifikationen. Oprettelsen af den anonyme ressource, gør det dog vanskeligere at relatere artefakter på baggrund af indholdsklassifikationen, søgning direkte på de enkelte indholdsmæssige klassifikationer er dog stadig mulig.

På tilsvarende måde er der for egenskaben `hasTableOfContents` lavet en `rdf:Seq`, dvs. en ordnet liste, der indeholder indholdsfortegnelsen. Egenskaben bliver derved også udtrykt som en anonym ressource, jf. Figur 8.5.



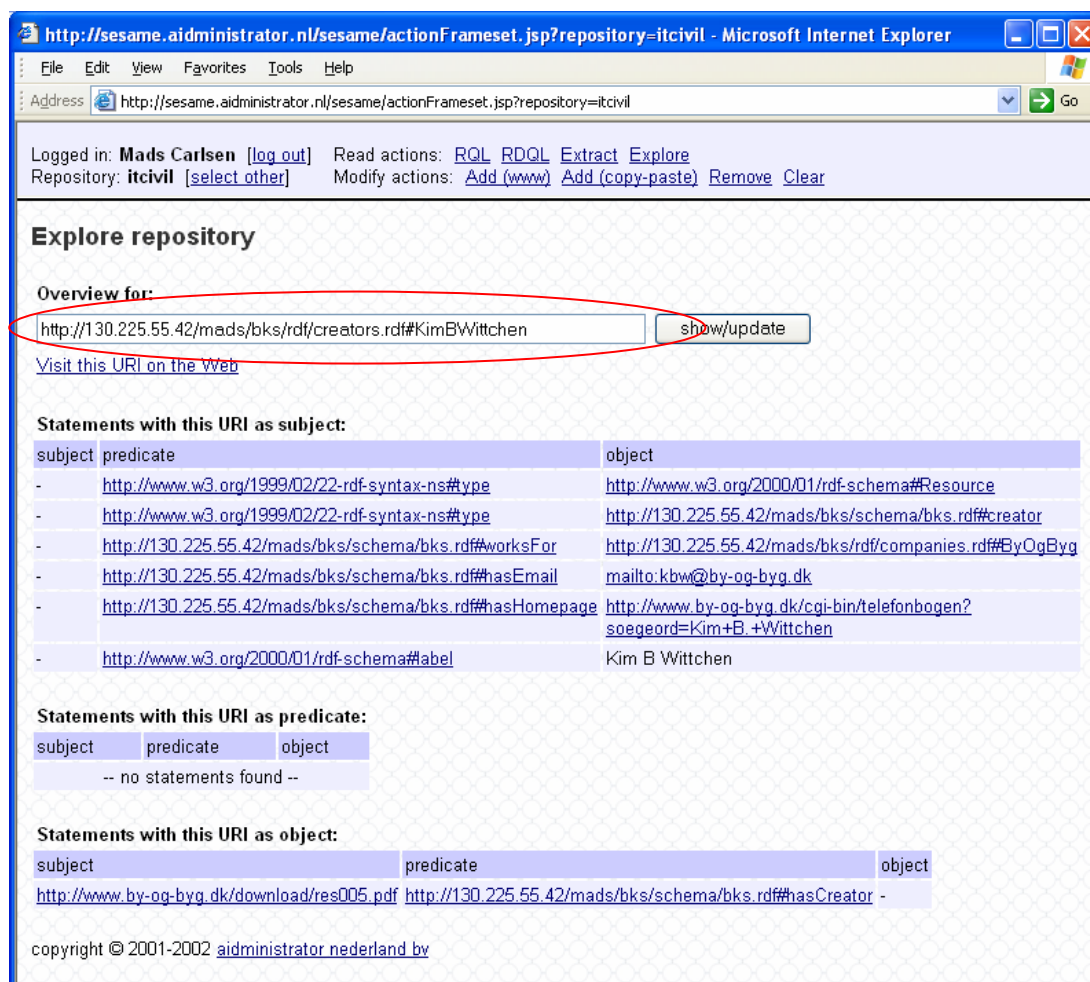
Figur 8.5: Grafisk og syntaktisk repræsentation af indholdsfortegnelsen for By og Byg Resultater 005.

8.2.3 Samling i Sesame

Som fremført i afsnit 3.4.2, kan RDF beskrivelserne lagres i enten selvstændige filer, eller indlejres i selve artefakterne. For at samle RDF beskrivelserne, og udnytte de opbyggede relationer, lagres RDF beskrivelserne i systemet Sesame, jf. appendiks I. Sesame giver mulighed for at browse og søge i beskrivelserne via understøttelse af flere søgesprog. I denne demonstrator lagres RDF beskrivelserne angivet i Tabel 8.6 i Sesame.

Browsing

Browsing tager udgangspunkt i en given URI, og viser i tre tabeller i hvilke udsagn denne URI optræder som henholdsvis subjekt, prædikat og objekt, jf. Figur 8.6, dvs. ressource, egenskab og egenskabsværdi, jf. afsnit 3.4.2.



Figur 8.6: Browsing på baggrund af en URI. Demonstreret på videoklip.

Figur 8.6 angiver for URI'en ...creators.rdf#KimBWittchen, at denne indgår som subjekt i seks udsagn, som prædikate i nul, og som objekt i et udsagn. Det fremgår af figuren at Kim B Wittchen er af typen forfatter, arbejder for By og Byg, og har e-mail og hjemmeside som angivet. Desuden at `http://by-og-byg.dk/download/res005.pdf`, har Kim B Wittchen som forfatter. Prædikaterne angiver egenskaberne, og gør brug af flere skemadefinitioner, her RDF syntaks skemaet, RDF Schema skemaet og BKS skemaet. Da alle ressourcer angives som URI, er det muligt at få vist tilsvarende udsagn om disse ressourcer. Via linket "Visit this URI on the Web" placeret under URI'en, er det muligt at se den givne URI's indhold. I tilfældet på Figur 8.6 RDF-filen `creators.rdf`, men det er også muligt at få vist selve artefakternes indhold i browseren.

Figur 8.7 angiver for URI'en `http://by-og-byg.dk/download/res005.pdf` nogle af de tilhørende egenskaber, og deres egenskabsværdier. Det fremgår af figuren, at egenskabsværdierne er af typen ressource henholdsvis tekststreng (literal), som angivet i BKS skemaet, jf. Figur 8.2. Egenskaben `hasRelationToURI` henviser for dette artefakter til relaterede artefakter, hvortil der ikke er udarbejdet en RDF beskrivelse.

Logged in: **Mads Carlsen** [log out] Read actions: [RQL](#) [RDQL](#) [Extract](#) [Explore](#)
 Repository: **itcivil** [select other] Modify actions: [Add \(www\)](#) [Add \(copy-paste\)](#) [Remove](#) [Clear](#)

Statements with this URI as subject:

subject	predicate	object
-	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Resource
-	http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#artifact
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasCreator	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/creators.rdf#KimBWittchen
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasBuildingClassification	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/bClassification.rdf#StB21
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasBuildingClassification	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/bClassification.rdf#StB26
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasBuildingClassification	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/bClassification.rdf#StB41
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasBuildingClassification	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/bClassification.rdf#StB57
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasContentClassification	node331295
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasPublisher	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/publishers.rdf#ByOgByg
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasContributors	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/contributors.rdf#OveNesdam
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasContributors	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/contributors.rdf#MichaelWarming
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasRelationToURI	http://www.by-og-byg.dk/cgi-bin/publikation_nr?317
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasRelationToURI	http://www.by-og-byg.dk/cgi-bin/publikation_nr?270
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasRelationToURI	http://www.by-og-byg.dk/cgi-bin/publikation_nr?160
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasRights	http://130.225.55.42/mads/bks/rdf/publishers.rdf#ByOgByg
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasTableOfContents	node331306
-	http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label	By og Byg Resultater 005 [da]
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasMainTitle	Facaderenovering med glas
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Altaner
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Bygningsformyelse
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Energibesparelse
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Glasfacader
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Uderum
-	http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#hasKeywords	Solpange

Figur 8.7: Udsnit af egenskaber tilknyttet <http://by-og-byg.dk/download/res005.pdf>.

Søgning

For navigation i Sesame, er der øverst placeret et navigationspanel, jf. Figur 8.6 og Figur 8.7, hvor der gives mulighed for at udnytte de faciliteter som Sesame tilbyder, jf. appendiks I. Søgning i Sesame foregår enten via søgesprogene RQL²⁵, RDQL²⁶ eller SeRQL²⁷. De tre søgesprog giver de samme søgemuligheder, men udtrykkes syntaktisk forskelligt. I denne demonstrator benyttes kun RQL. RQL kan benyttes til søge både i RDF datamodellen og RDF skemaet, og udnytter de relationer, der laves mellem disse. I RQL benyttes klausulerne `select`, `from` og `where`, der kendes fra SQL.

Ønskes der fx udført en søgning på nøgleordet vindue, ser RQL syntaksen således ud:

²⁵ RDF Query Language

²⁶ RDF Data Query Language

²⁷ Sesame RDF Query Language

```
select * from {Artefakt} bks:hasKeyword {Noegleord} where Noegleord like "*vindue*"
using namespace
bks = http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#
```

Figur 8.8: RQL syntaks.

Udtrykket udvælger ressourcer der for egenskaben `hasKeyword` har en egenskabsværdi, hvori strengen `vindue` indgår. Via `bks` namespace refereres til BKS skemaet. Ordene angivet i `{ }` kan frit vælges, og refererer ikke til skemaet, men udtrykker kun henholdsvis ressourcen og egenskabsværdien. Resultatet af søgningen fremgår af Figur 8.9.

Logged in: **Mads Carlsen** [log out] Read actions: [RQL](#) [RDQL](#) [Extract](#) [Explore](#)
 Repository: **itcivil** [select other] Modify actions: [Add \(www\)](#) [Add \(copy-paste\)](#) [Remove](#) [Clear](#)

Evaluate an RQL query

Your query:
 using namespace
 bks = http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#

Response format:

Query results:

Artefakt	Noegleord
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/21_011227.pdf	"Vinduer"
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/31_020214.pdf	"Traevinduer"
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/31_020214.pdf	"Forsatsvinduer"

3 results found in 70 ms.

Figur 8.9: RQL syntaks og tilhørende søgeresultat. Demonstreret på videoklip.

Via links i søgeresultatet er det muligt at foretage en browsing som beskrevet ovenfor.

Det er muligt at udbygge søgningerne, så der søges på fx flere nøgleord, at kombinere egenskaber, fx nøgleord og udgivelsesdato etc.

8.3 Søgeinterfacet i BKS

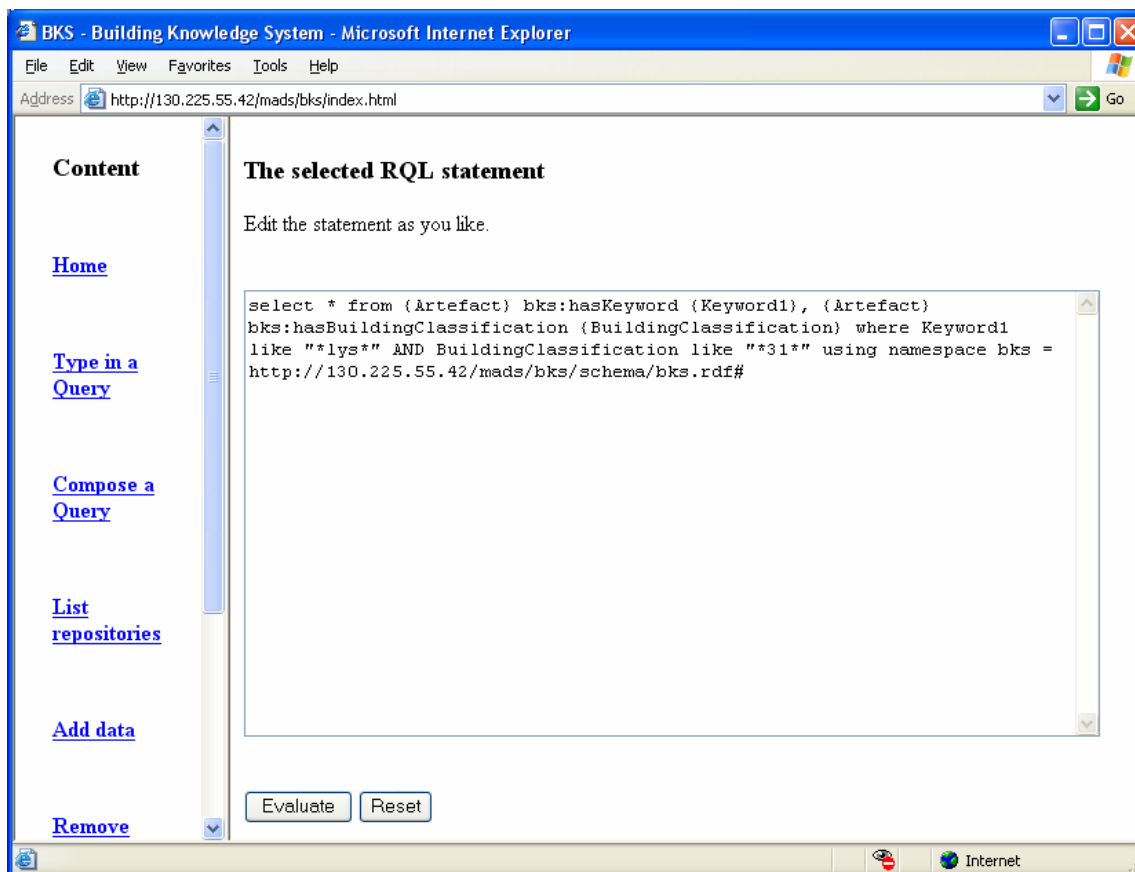
Det søgeinterface som Sesame tilbyder, kræver imidlertid et omfattende kendskab til RQL, og der tilbydes ikke meget hjælp til søgningen. Derfor er der i dette projekt udarbejdet et interface, hvori søgningen blandt artefakterne i BKS lettes. Interfacet er bygget op omkring HTML forms, der kommunikerer med Sesame via http, jf. appendiks I. Det er muligt at søge på følgende af artefakternes egenskaber:

- hasMainTitle
- hasSubTitle
- hasCreator
- hasKeyword (x3)
- hasBuildingClassification
- hasPublisher
- hasContributor
- hasDate
- hasFormat
- hasLanguage

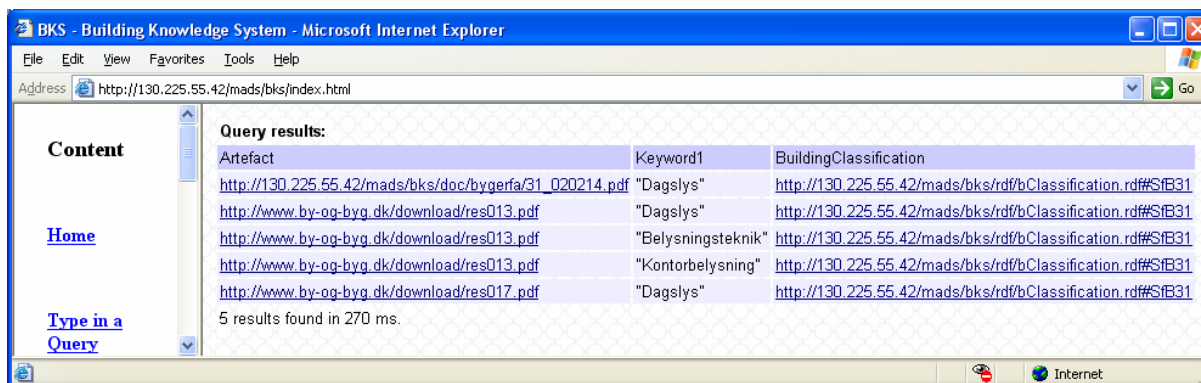
For egenskaben `hasKeyword` er det muligt at søge på maksimalt tre nøgleord. For de øvrige egenskaber kan der kun søges på én værdi. Egenskaberne `hasDate`, `hasFormat` og `hasLanguage` skal inddateres via dropdown-lister, og det er kun muligt at søge på foruddefinerede værdier, jf. Figur 8.10. Det er muligt at søge på enkelte egenskaber eller at kombinere flere egenskaber med AND eller OR, jf. Figur 8.10.

Figur 8.10: Søgeinterface for BKS. Demonstreret på videoklip.

Figur 8.10 viser HTML formen, hvori søgeparametrene sammensættes. I denne form er der indtastet værdier, så der søges på artefakter med nøgleordet lys og bygningsdelsklassifikation 31. Det valgte outputformat er Sesames standard HTML tabel. Ved tryk på ”Evaluate” genererer et ASP script RQL søgestrengen. RQL søgestrengen kan tilpasses efter behov, jf. Figur 8.11, og efterfølgende eksekveres mod Sesames `performRqlQuery` modul via en http-POST kommando. Søgeresultatet fremgår af Figur 8.12. Syntaksen for ASP scriptet findes på cd-rommen.



Figur 8.11: Genereret RQL søgestreng på basis af input fra HTML formen.



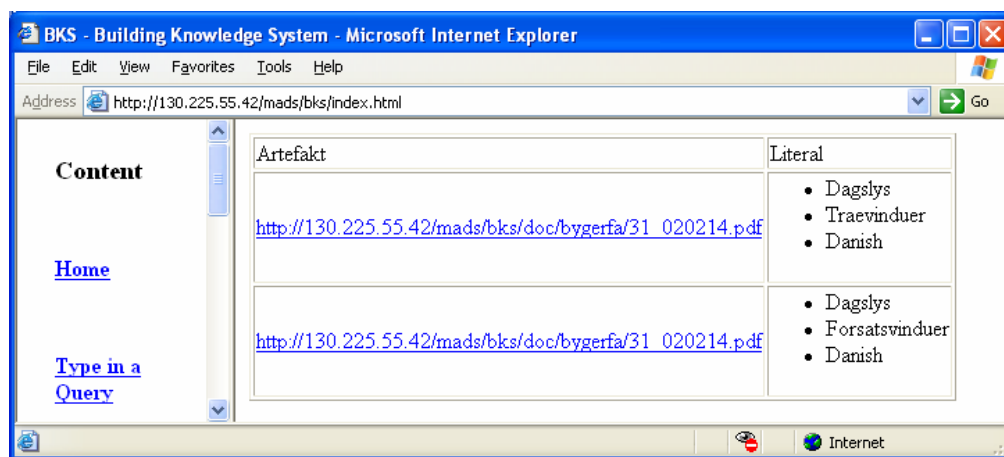
Figur 8.12: Søgeresultatet for den indtastede RQL søgestreng, jf. Figur 8.11.

Via artefakternes URI's er det muligt at foretage browsing i Sesame som beskrevet i afsnit 8.2.3. Via navigationspanelet, som ses til venstre på Figur 8.10, er det i BKS interfacet også muligt at tilføje og fjerne RDF beskrivelser fra Sesame. Desuden at udtrække forskellige lister over Sesames indhold.

8.3.1 Udvidelser af Sesames standard funktioner

Sesame har funktioner til at vise søgeresultaterne som bl.a. HTML tabel og XML uden transformation. Som en tilføjelse til resultatvisningerne i Sesame, er der i BKS søgeinterfacet indbygget mulighed for at transformere XML resultatet til HTML med et XSL stylesheet. Transformationen sker ved, at et ASP script opretter et XML objekt, hvori XML dataene hentet fra Sesame gemmes. XML objektet transformeres efterfølgende med XSL stylesheetet og vises som HTML i browseren. Oprettelse af XML objekt og transformation foregår server-side, og er derfor uafhængig af browsertype og -version. Syntaksen for ASP scriptet findes på cd-rommen.

Med muligheden for at definere hvordan søgeresultaterne ønskes vist, er resultatvisningen gjort uafhængig af Sesames standardvisning i HTML. Forskelligartede visninger af resultaterne kan fx være et ønske i et firmas design af egne søgeinterfaces, hvor søgning foretages både i interne og eksterne artefakter. Visningen af resultaterne kan også tænkes tilpasset brugernes faglige behov og input/output enhed. For lægmand vil fx bygningsdelsklassifikationen være uden mening, mens fx nøgleordene vil have stor betydning. For en fagmand vil dette måske forholde sig omvendt. Input og output kan med opdelingen af indhold og transformation, foretages fra forskelligartede devices, fx en PDA, blot der er lavet stylesheets hertil. De enkelte brugeres behov kan herved opfyldes uden, at der ændres i selve XML-søgeresultatet. Figur 8.13 viser resultatet af søgning på nøgleordene lys og vinduer transformeret via et simpelt XSL stylesheet.



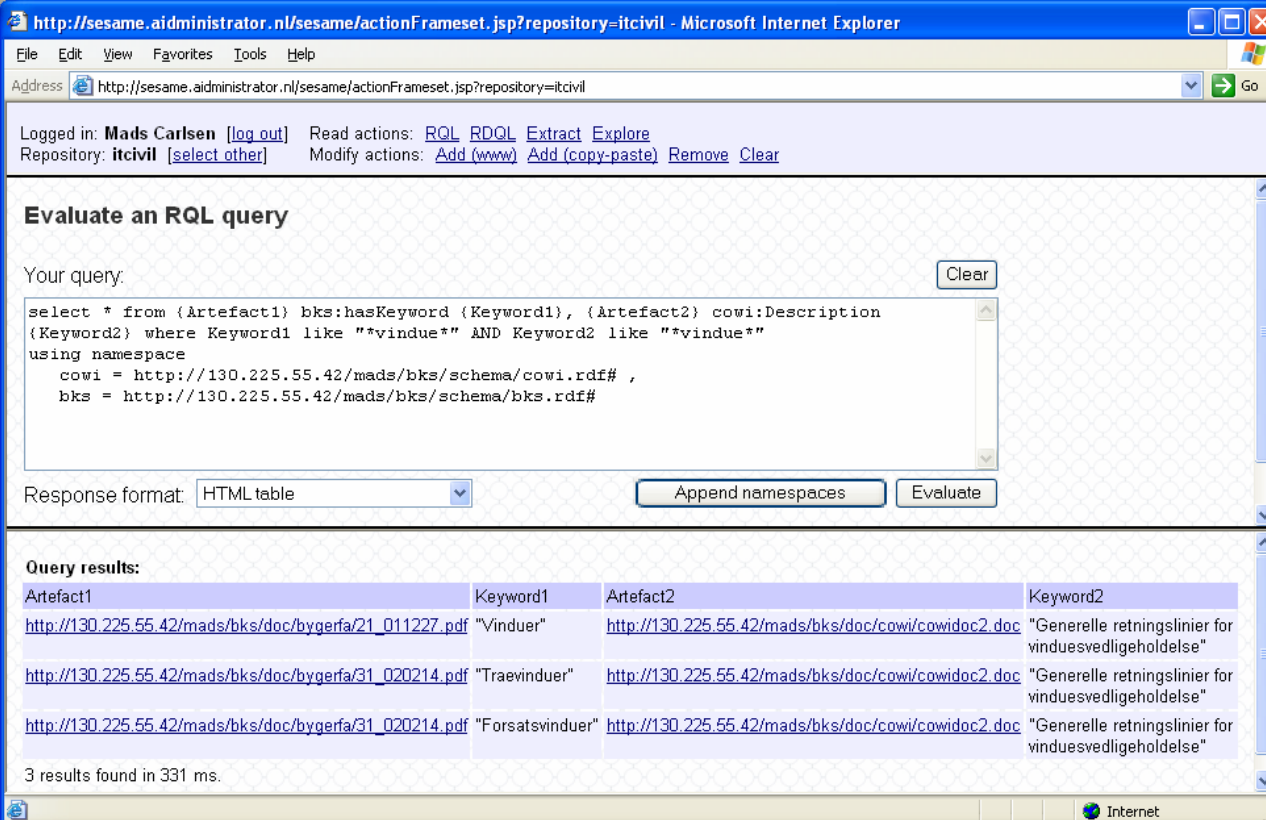
Figur 8.13: Resultatvisning som XML transformeret med et XSL stylesheet. Demonstreret på videoklip.

8.4 Kombination af flere domæner

Det er muligt at kombinere flere skemaer ved søgning således, at der fx kan søges i et firmas interne artefakter samtidig med offentlige artefakter, jf. afsnit 5.6. For at demonstrere dette, er der for COWT's Best Practices udarbejdet et RDF skema. Skemaet definerer de 13 egenskaber, som COWI benytter til klassifikation af Best Practices, jf. Tabel 5.2. På baggrund af skemaet er der

udarbejdet tre RDF beskrivelser over fiktive COWI Best Practices, jf. afsnit 8.1.1. De til artefakterne tilknyttede egenskaber og egenskabsværdier fremgår af appendiks J. Syntaksen for COWI skemaet findes på cd-rommen.

Kombineres BKS og COWI skemaerne, så der udføres en søgning på nøgleordet vindue i alle RDF beskrivelserne, vil RQL søgestreng og søgeresultat i en HTML tabel se ud som vist på Figur 8.14.



Logged in: **Mads Carlsen** [log out] Read actions: [RQL](#) [RDQL](#) [Extract](#) [Explore](#)
 Repository: **itcivil** [select other] Modify actions: [Add \(www\)](#) [Add \(copy-paste\)](#) [Remove](#) [Clear](#)

Evaluate an RQL query

Your query:

```
select * from (Artefact1) bks:hasKeyword (Keyword1), (Artefact2) cowi:Description
(Keyword2) where Keyword1 like "*vindue*" AND Keyword2 like "*vindue*"
using namespace
  cowi = http://130.225.55.42/mads/bks/schema/cowi.rdf# ,
  bks = http://130.225.55.42/mads/bks/schema/bks.rdf#
```

Response format:

Query results:

Artefact1	Keyword1	Artefact2	Keyword2
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/21_011227.pdf	"Vinduer"	http://130.225.55.42/mads/bks/doc/cowi/cowidoc2.doc	"Generelle retningslinier for vinduesvedligeholdelse"
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/31_020214.pdf	"Traevinduer"	http://130.225.55.42/mads/bks/doc/cowi/cowidoc2.doc	"Generelle retningslinier for vinduesvedligeholdelse"
http://130.225.55.42/mads/bks/doc/bygerfa/31_020214.pdf	"Forsatsvinduer"	http://130.225.55.42/mads/bks/doc/cowi/cowidoc2.doc	"Generelle retningslinier for vinduesvedligeholdelse"

3 results found in 331 ms.

Figur 8.14. RQL søgestreng og resultatvisning ved kombination af BKS og COWI skemaerne. Demonstreret på videoklip.

Af Figur 8.14 fremgår det, at skemaerne definerer forskellige termer for nøgleord; `hasKeyword` i BKS skemaet og `Description` i COWI skemaet. På tilsvarende vis, vil det være muligt at søge på fx `hasCreator` via BKS skemaet og `Language` via COWI skemaet. Ved en søgning er det derfor muligt at søge i distribuerede informationscontainere på tværs af domæner.

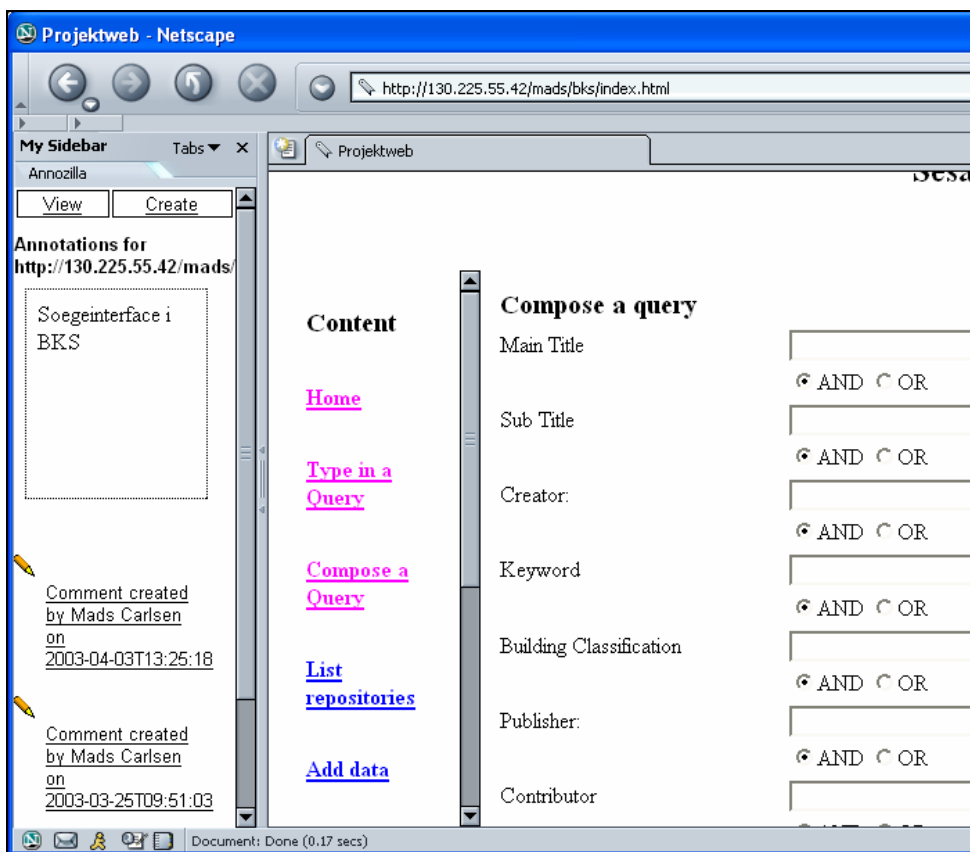
8.5 Feedback fra brugerne

For at kunne give feedback til forfattere mv. og andre brugere af systemet, skal det være muligt at kontakte forfatteren direkte, samt tilknytte kommentarer til de enkelte artefakter, jf. afsnit 7.5.3. Feedbacken fra brugerne kan i BKS foregå på to måder:

- Gennem e-mail direkte til forfatterne, bidragydere og udgivere.
- Gennem kommentarer tilknyttet de enkelte artefakter.

Kontakten til forfatterne mv. kan ske direkte gennem e-mail, og omhandle spørgsmål, kommentarer og ændringsforslag til artefakterne. E-mail adresser for forfatterne mv. er en del af RDF beskrivelserne, jf. Figur 8.6, og kan derfor umiddelbart udledes for hvert enkelt artefakt.

Kommenteringen af artefakterne kan være både i form af spørgsmål, anbefalinger, erfaringer etc. og gøres synlige for andre brugere af systemet. En sådan funktionalitet tilbydes af W3C projektet Annotea [<http://www.w3.org/2001/Annotea/>]. Annotea består af en central server, der lagrer brugernes annoteringer til de enkelte webdokumenter i XML/RDF. Via en sidebar i browseren er det muligt at se og tilføje annoteringer til et webdokument. En sådan sidebar, Annozilla, er udviklet og kan implementeres i Netscapes webbrowser. Annozilla er under udvikling, og kan i sin nuværende version, kun annotere html dokumenter. Figur 8.15 viser annoteringer til BKS søgeinterface.



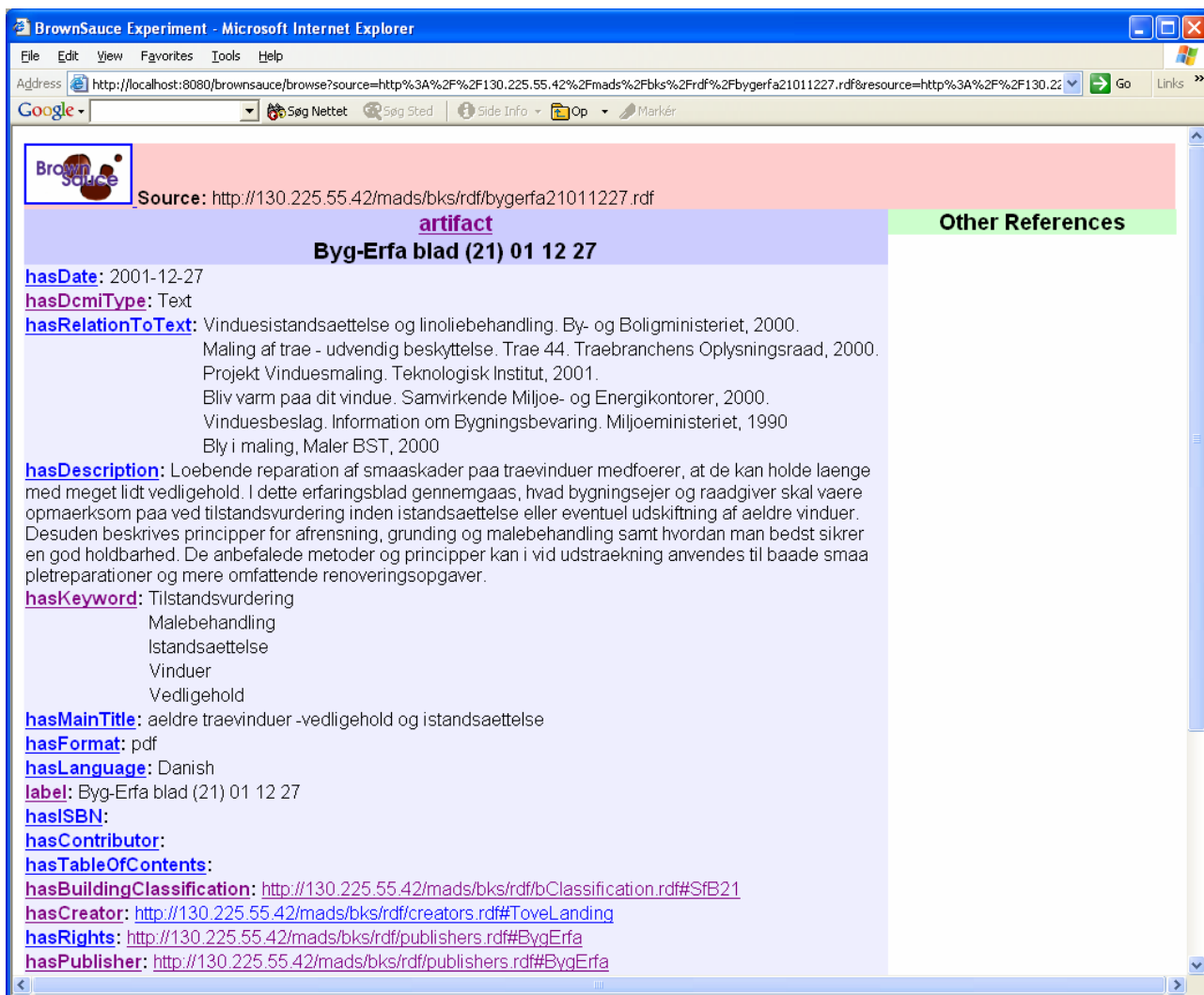
Figur 8.15: Annotering af BKS søgeinterfacet via sidebar i Netscape.

Af Figur 8.15 fremgår, at den viste annotering er lavet d. 2003-04-03 af undertegnede. Selve annoteringsteksten vises i boksen over annoteringslisten. I fremtidige versioner af Annozilla vil det blive muligt at annotere flere typer af webdokumenter, kommentere eksisterende kommentarer samt søge og selektere i annoteringerne.

Det vil være oplagt at benytte en sådan mulighed for annotering i et fremtidigt formidlingssystem.

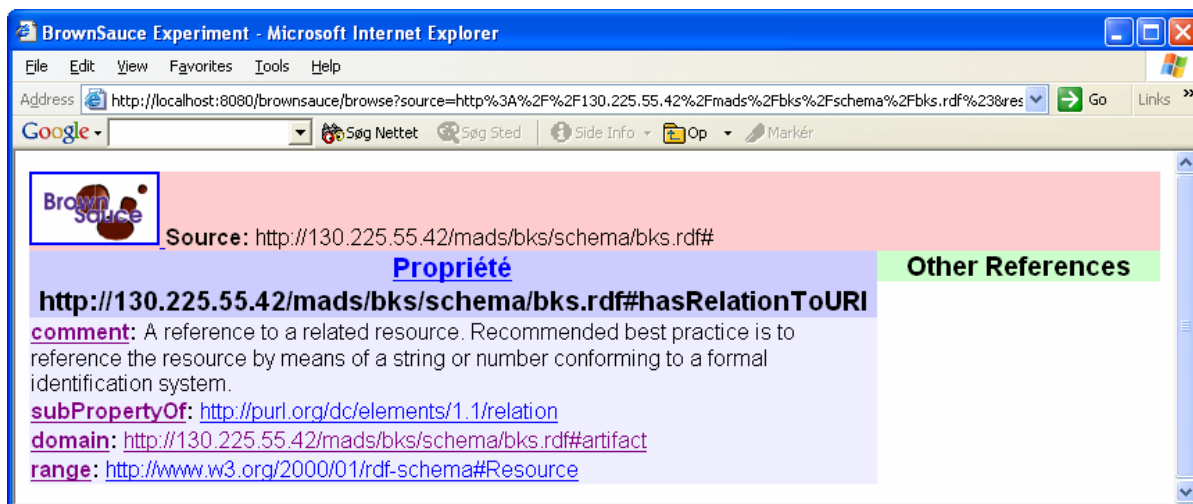
8.6 BrownSauce

Som et forsøg på at gøre RDF beskrivelser let forståelige for mennesker, har SourceFORGE.Net udviklet Semantik Web browseren BrownSauce. BrownSauce installeres som en lokal http server, og gør det via en Internet browser muligt, at se RDF beskrivelser tilknyttet en given ressource, jf. Figur 8.16. [http://brownsauce.sourceforge.net/]



Figur 8.16: Visning af RDF beskrivelse for BYG-ERFA (21) 01 12 27.

På Figur 8.16 fremgår et udsnit af de egenskaber, der er tilknyttet artefaktet BYG-ERFA blad (21) 01 12 27. Egenskaberne er opstillede på en mere letlæselig måde, end det foregår i Sesame, fx gentages egenskaben ikke flere gange kun egenskabsværdien. Via de angivene URI'er, er det muligt at se egenskaberne og egenskabsværdierne tilknytning til RDF skemaet, jf. Figur 8.17.



Figur 8.17: Visning af egenskaben `hasRelationToURI` defineret i BKS skemaet.

Det er dog ikke muligt, som i Sesame, at foretage yderligere browsing på egenskaber og egenskabsværdier til andre artefakter. Browsingen er begrænset til egenskaber og egenskabsværdier, der indgår i det givne artefakt, her BYG-ERFA blad (21) 01 12 27, og de benyttede RDF skemaer. Udviklingsarbejde pågår i øjeblikket, for at udvikle BrownSauce med yderligere browsing faciliteter. [<http://brownsauce.sourceforge.net/>]

8.7 Opsummering på demonstrator

Opbygningen af demonstratoren viser, at det er muligt at udføre instrumentel videnledelse vha. Semantic Web teknologierne. Teknologierne og værktøjerne muliggør dette fordi:

- Det er muligt at benytte Internettet som underliggende infrastruktur.
- Det er muligt at samle distribuerede informationscontainere i et søgesystem.
- Det er muligt at opbygge relationer mellem artefakter, forfattere, klassifikationer mv. og gøre disse søgbare.
- Det er muligt at søge samtidigt på flere egenskaber over forskellige domæner.
- Det er muligt at foretage distribuerede inddateringer i systemet, dvs. ikke afhængighed af en instans.
- Det er muligt at udbygge systemet med flere aktører, da systemet bygger på åbne standarder og almindelig anerkendte teknologier og standarder.
- Det er muligt for brugerne at give feedback tilbage i systemet.

For at kunne benytte principperne illustreret i opbygningen af BKS til udvikling af et fremtidigt formidlingssystem, skal der udvikles langt mere brugervenlige systemer, end tilfældet er med Sesame. Et skridt i denne retning er udviklingen af user interfaces, der blot benytter Sesame, med tilknyttede funktionaliteter med underliggende database. Det må dog forventes, at antallet af sy-

stemer, der understøtter Semantic Web teknologierne, vil øges, bl.a. med muligheden for at benytte mere subtile ontologisprog som DAML+OIL og OWL.

9 ■ Sammenligning af BKS med andre systemer

Følgende sammenlignes den opbyggede demonstrator, BKS, med to andre byggefaglige videnhåndteringsystemer: Dansk Byggeris vidensportal, bygviden.dk og Norske Byggforsk kunnskapssystem. Der startes med en beskrivelse af de to systemers opbygning og formål, og afsluttes med en sammenligning af de tre systemers virkemåde.

9.1 Bygviden.dk

Bygviden.dk er udsprunget af et ønske fra det daværende BYG, nu Dansk Byggeri, om opbygning af en byggeteknisk vidensportal på Internettet. Baggrunden for at starte med opbygningen af en vidensportal, er den samme problemstilling, som casen i denne rapport udspringer fra: Der findes mængder af teknisk viden på bygge-området, men vidensudbyderne har arbejdet ukoordineret, og videnen har ikke været søgbart i digitalt form. [www.bygviden.dk]

BYG ønskede på denne baggrund at tilvejebringe et effektivt søgeværktøj, som præsenterer brugeren for relevante oplysninger om en bygningsdel eller et problem, som brugeren har formuleret.

9.1.1 Hvem står bag og hvem er det for?

Portalen ejes og drives af Dansk Byggeri med ExeCube som underleverandør af tekniske systemer. Dansk Byggeri samarbejder med branchens vidensproducenter om at gøre information og viden om bygge- og procesteknik tilgængelig og søgbar via bygviden.dk

På bygviden.dk er der både adgang til gratis dokumenter, og dokumenter hvortil producenterne kræver betaling. For at få adgang til betalingsdokumenter kræves medlemskab af Dansk Byggeri, således er brugen af disse dokumenter begrænset til udførende og producerende virksomheder, da kun sådanne kan optages som medlemmer i Dansk Byggeri.

Bygviden.dk har truffet aftale med informationsudbydere på det byggetekniske område om digital videreformidling af deres viden. Følgende instansers viden er, i fuldstændig eller begrænset form, tilgængelig via bygviden.dk:

- Betonelementforeningen
- BPS
- Brandteknisk Institut
- By og Byg
- BYG-ERFA
- CTO (Cementfabrikkernes Tekniske Oplysningskontor)
- Dansk Standard
- Kalk- og Teglværksforeningen af 1893 (Tek. Ins., Murværkscentret)
- Murerfagets Oplysningsråd
- Retsinfo
- Tagpapbranchens Oplysningsråd
- Teknologisk Institut – træteknik
- Telnologisk Institut – Malerfagligt Behandlingskatalog
- Træbranchens Oplysningsråd

Udover den byggetekniske viden indekserer bygviden.dk en række leverandører og producenters websites, heriblandt:

- Danogips A/S
- Icopal A/S
- ITW Construction Products
- Palsgaardsgruppen
- Rockwool A/S

9.1.2 Teknikken bag bygviden.dk

Det er hensigten, at bygviden.dk skal kunne anvendes på to måder: Dels som et generelt søgeværktøj og dels som et afgrænset grafisk værktøj, der, med udgangspunkt i en bygningsdel, specifikt leder efter information til en bestemt faggruppe, fx mur/beton eller træ. Søgningen er begrænset til hjemmesider, hvor det faglige indhold er godkendt af brugergrupper fra Dansk Byggeri.

Den tekniske leverandør, Execube, har udarbejdet en løsning, der bygger på teknologi til mønstergenkendelse og Execubs eget CM system²⁸. Via et administrationsmodul opretter og kategoriserer redaktører såkaldte fetches, som gennem søger bestemte hjemmesider eller områder på hjemmesider. Ved hver gennem søgning skaber fetchen tekstmønstre ud fra dokumenter på hjemmesiden. Disse mønstre gemmes i tekstmønsterdatabaser. Administrationsmodulet giver også adgang til at oprette bygningsdele, som er tilknyttet en agent. Agenten er udstyret med et tekstmønster, som den forsøger at genfinde i de databaser, der blev skabt af fetchen. En redaktør kan træne agenter til at finde bedre resultater, fordi de kan gemme et tekstmønster fra et af de fundne dokumenter og anvende det til en ny søgning. På denne måde kan redaktøren styre agen-

²⁸ content management system

ten til at finde relevante dokumenter om en bestemt bygningsdel. Tilsvarende teknologi for mønstergenkendelse anvendes i søgemaskiner på Internettet, fx Google.

Brugerne af bygviden.dk har også mulighed for at søge i tekstmønsterdatabaserne ved hjælp af egne søgetekster, og de kan forbedre resultaterne ved at bruge et fundet dokument til at finde lignende dokumenter. Resultaterne bliver præsenteret i seks kategorier, efter hvilken af tekstmønsterdatabaserne resultaterne er fundet i, f.eks. indeholder ”Tekniske anvisninger” resultater fra bl.a. <www.top.dk>²⁹ og ”Producenter” indeholder resultater fra forskellige producenters hjemmesider.

9.2 Analyse af bygviden.dk

Baggrunden, for at det daværende BYG gik ind i arbejdet med at udvikle en byggefaglig portal, grunder i utilfredshed med de nuværende løsninger, dvs. det formidlingssystem, der eksisterer i dag.

9.2.1 Begrænsninger i brugen af bygviden.dk

Det forhold, at bygviden.dk kun giver adgang til betalingsdokumenter for Dansk Byggeris medlemmer, vil udelukke grene af byggebranchen fra at bruge portalen i dens fulde udbygning. Dog vil det være muligt at benytte de referencer, som bygviden.dk giver til at finde materialet andetsteds, fx en virksomheds interne bibliotek. Det vurderes, at begrænsningen i brugen udspringer af det faktum, at Dansk Byggeris medlemmer, via deres medlemskontigent, har været med til at finansiere udviklingen af bygviden.dk, og derfor også er dem, der skal drage fordele af portalen. Dette faktum er forståeligt set ud fra et synspunkt om at pleje Dansk Byggeris medlemmer, men vil Dansk Byggeri være med til at løse den manglende koordinering af byggefaglig viden for branchen generelt, bør der også åbnes mulighed for, at firmaer i andre grene af byggebranchen kan benytte bygviden.dk i dens fulde udstrækning.

Det burde være muligt for firmaer, der ikke falder ind under Dansk Byggeris medlemsobjekter, at tegne et abonnement til bygviden.dk, og ad den vej få adgang til at betale for dokumenter. Det vil være et paradoks til enigheden i byggebranchen om, at et øget samarbejde mellem byggeriets aktører er nødvendigt, hvis samtlige brancheorganisationer indenfor byggebranchen udvikler deres egne byggefaglige portaler i stedet for at samarbejde.

²⁹ Træbranchens Oplysningsråd

9.2.2 Teknikken

Det system, der er valgt til bygviden.dk, bygger genkendelse af tekstmønstre på udvalgte hjemmesider. Mønstergenkendelsen danner baggrund for de søgeresultater, som systemet leverer til brugeren. Indgang i systemet foretages som nævnt enten via en grafik indgang eller en indgang via søgning.

Undersøgelse af indgang via søgning

Med brugen af mønstergenkendelse udvides muligheden for søgning, idet det er muligt at søge hele sætninger og ikke kun nøgleord. Det skulle fx være muligt at få relevante dokumenter ud fra et spørgende udsagn som (opgivet på bygviden.dk som eksempel på spørgende udsagn):

Skimmelsvamp i tagkonstruktionen. Opbygningen er med et diffusionsåbent undertag uden ventilation mellem undertag og isolering.

Foretages der en undersøgelse af dette spørgende udsagn i bygviden.dk, fås resultatet som angivet i Tabel 9.1. Den spørgende sætning er her opdelt i flere fragmenter, og der er søgt enkeltvis på de seks grupper (Tekniske anvisninger, BYG-ERFA, Producenter, Lovkrav, Normkrav, Andet materiale) med visning af det maksimalt mulige antal hits på 50 ved hver søgning.

Spørgende udsagn	Lovkrav	Normkrav	BYG-ERFA	Producenter	Tekniske anvisninger	Andet materiale
Skimmelsvamp i tagkonstruktionen. Opbygningen er med et diffusionsåbent undertag uden ventilation mellem undertag og isolering.	50	1	50	50	50	50
Opbygningen er med et diffusionsåbent undertag uden ventilation mellem undertag og isolering.	50	1	50	50	50	50
Skimmelsvamp i tagkonstruktionen.	50	0	50	50	50	50
Diffusionsåbent undertag uden ventilation mellem undertag og isolering.	50	1	50	50	50	50
Skimmelsvamp	50	0	24	50	7	11
Tagkonstruktionen	50	0	50	50	48	41

Tabel 9.1: Undersøgelse af spørgende udsagn i bygviden.dk's søgesystem på hver gruppe for sig.

Som det fremgår af Tabel 9.1, begynder antallet af hits først at falde, når der foretages søgning på enkelte ord. Der vil altså derfor være over 251 dokumenter, der matcher søgningen på de fire

øverst afprøvede udsagn. I de tilfælde, hvor det samlede antal hits er lig den maksimalt mulige resultatvisning på 50, kan det ikke udelukkes, at der findes yderligere dokumenter, som også kunne have relevans for det søgte emne.

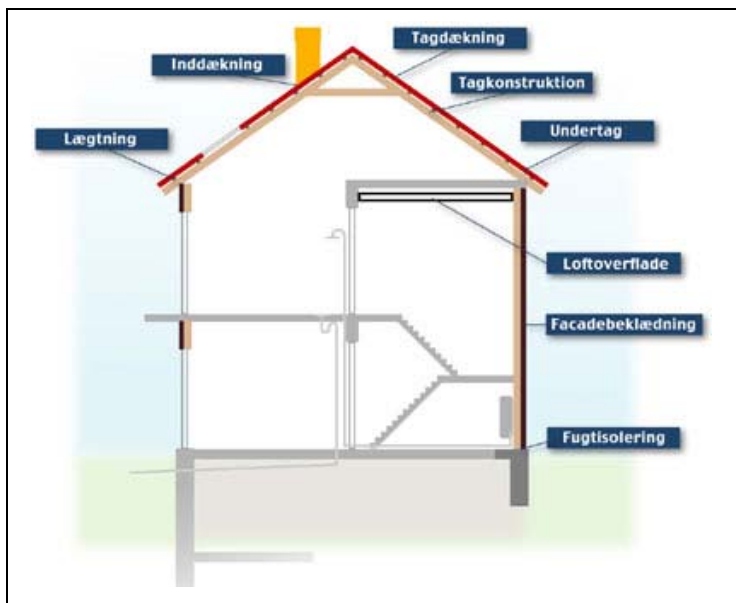
Konklusion på søge-undersøgelse

På baggrund af de undersøgelser, der er foretaget af bygviden.dk's søgesystem, kan det konkluderes, at enten er søgeagenten ikke blevet trænet tilstrækkelig til at kunne genkende mønstre i tekstdokumenterne, eller også virker softwaren ikke efter hensigten. Alene det faktum, at der til flere udsagn findes mere end 250 hits, gør det umuligt for brugerne at selekttere i resultatet. Dermed opnås ikke den grad af tilgængelighed, der er formålet med portalen. Det ligger dog i softwareløsningen, at den trænes med brugen, og det må derfor formodes, at søgeresultaterne efterhånden vil blive mere præcise. Dette er dog ikke tilfredsstillende for de nuværende brugere.

Følges henvisningerne fra søgeresultatet, rapporteres der tillige ofte fejlmeldinger om, at dokumentet ikke længere findes på den givne URI. Dette er et stort irritationsmoment for bruger, og tilskynder ikke til videre brug. Skal et sådant system vinde indpas i branchen, skal det være pålideligt og driftsikkert.

Undersøgelse af indgang via grafisk menu.

Foretages der indgang i systemet via den grafiske brugerflade gives der mulighed for at tilgå bygningsdele indenfor kategorierne: Generelt, Beton, Maling, Mur og Træ. Under hver kategori er der mulighed for valg af bygningsdele med relation til den valgte kategori. Figur 9.1 viser mulige emner under kategorien "Træ". Bygningsdelene er for alle kategorierne opdelt i "Primære Bygningsdele" og "Overflader". Det er ikke muligt, via den grafiske indgang, at se om bygningsdelen er placeret under "Primære Bygningsdele" eller "Overflader".



Figur 9.1: Emneindgang til kategorien "Træ".

Via indgangen til bygningsdele bliver der konstnat præsenteret henvisninger med relevans for det detaljeringsniveau over bygningsdelen, hvor man aktuelt befinder sig. Antallet af hits reduceres som oftest for hvert detaljeringsniveau. Figur 9.2 viser henvisninger med relevans for ”Gipsplade affaset med karton”.

Generelt	Beton	Maling	Mur	Træ
SØG PÅ BYGNINGSDELE				
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Primære bygningsdele ▶ Overflader ▶ Tagoverflader ▶ Loftoverflader ▶ Gipsplade <ul style="list-style-type: none"> ▶ affaset med karton ▶ Forsænket kant til spartling ▶ akustikplader ▶ Træprofilloft ▶ Udv. vægoverflader 				
TEKNISKE ANVISNINGER				
<p>TRÆ 38, Træ & brand 📄 📖 Summery</p> <p>TRÆ 39, Træ & brandkrav 📄 📖 Summery</p> <p>TRÆ 35, 52 træarter 📄 📖 Summery</p>				
BYG-ERFA				
<p>(39) 970703 📄 (kr) 📖 Dampspærre i loft og ydervægge - Fugttransport og materialer</p> <p>(39) 970704 📄 (kr) 📖 Dampspærre i loft og ydervægge - Udførelse og detaljer</p> <p>(27) 971124 📄 (kr) 📖 Undertage - Opbygning, materialer og projektering</p>				
PRODUCENTER				
<p>Palsgaardgruppen 📄 FrontPage Error.</p> <p>Palsgaardgruppen 📄 FrontPage Error. User please report details to this site's ...</p> <p>Palsgaardgruppen 📄 FrontPage Error.</p>				

Figur 9.2: Indgang via bygningsdele. Dokumenter med relevans for gipsplader affaset med karton.

Konklusion på grafisk indgang

Den specialisering af henvisninger der foregår, når der specificeres bygningsdel, er nyttig, idet bl.a. hitraten holdes indenfor et overskueligt niveau, dvs. ca. 10 på mest detaljerede niveau. Alle henvisninger forekommer dog ikke altid logisk placeret under kategori og bygningsdel. Fx findes dokumentet ”Valg af træarter” under kategorien ”Mur – Overflader – Udv. vægoverflader – Beton/maling”. Dette må, som tidligere nævnt, bero på manglende træning af systemet.

På Figur 9.2 ses desuden et eksempel på fejlmelding, da der under ”Producenter” er en ”Front-Page Error”. Dette er meget uhensigtsmæssigt for systemets brug.

9.2.3 Opsummering på bygviden.dk

Intentionen med bygviden.dk er god, men har i sin nuværende form generelt tre problemer:

- Den er kun i sin fulde version tilgængelig for Dansk Byggeris medlemmer.
- Søgeresultaterne er ikke tilfredsstillende.
- Ofte forekommende fejl i URIs.

For at bygviden.dk kan opfylde sit erklærede formål, må der fra Dansk Byggeri, derfor arbejdes med de tre problemområder, ellers vil en sådan portal ikke ændre ved byggeriets videnssituation.

9.3 Norsk Byggforsk kunnskapssystem

Norsk Byggforsk er Norges nationale videnscenter for bygge- og anlægssektoren med afdelinger i Oslo og Trondheim. Byggforsk beskæftiger sig forskningsmæssigt med et bredt område indenfor bygge- og anlægssektoren og driver bl.a. det digitale videnssystem Norsk Byggforsk kunnskapssystemer. Byggforsk kunnskapssystemer indeholder den nationale Byggforskserie og offentlige byggereregler. Byggforskserien er et opslagsværk, som giver anvisninger, løsninger og anbefalinger for projektering, udførelse og drift af bygninger. Regelværket indeholder plan- og bygningsloven, forskrifter til denne og fortolkninger på forskrifterne.

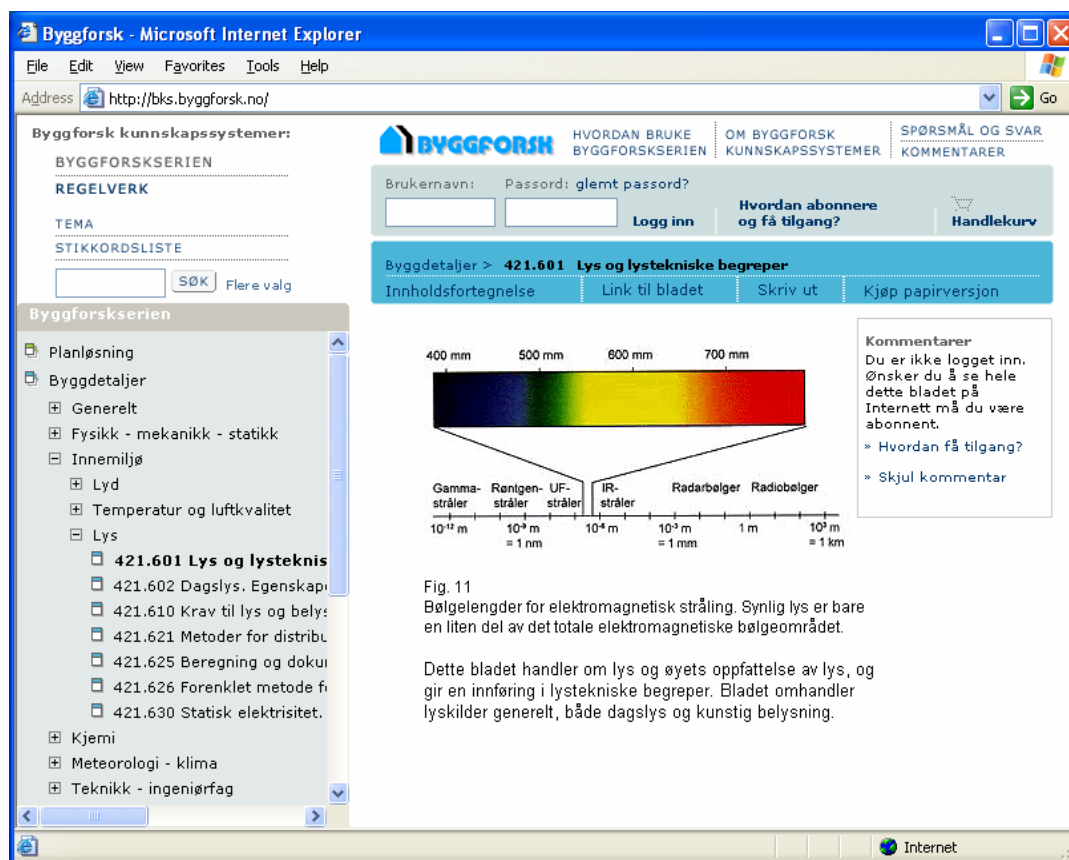
Der kræves abonnement til systemet for at få adgang til fuldtekstversionerne af Byggforskserien, mens adgang til regelværket kan opnås uden abonnement.

9.3.1 Indgang i systemet

Ved brug af Byggforsk kunnskapssystemer, tilbydes brugerne fem indgange:

- Byggforskserien, herunder
 - Planløsninger
 - Byggdetaljer
 - Byggforvaltning
- Regelverk, herunder
 - Plan- og bygningsloven
 - Forskrifter
 - Veiledning til forskrifter
- Tema. Indeholder 21 punkter som fx Arealplanlegging, Brannsikring og Ventilasjon.
- Stikkordsliste. Alfabetisk stikkordsliste for hele systemet.
- Fritekstsøgning. Søgning via og/eller samt mulighet for præcisering af søgeområde.

Ved indgang via de tre øverst nævnte muligheder, foretages der en spesialisering, hvor der maksimalt er tre niveauer til et dokument, jf. Figur 9.3.

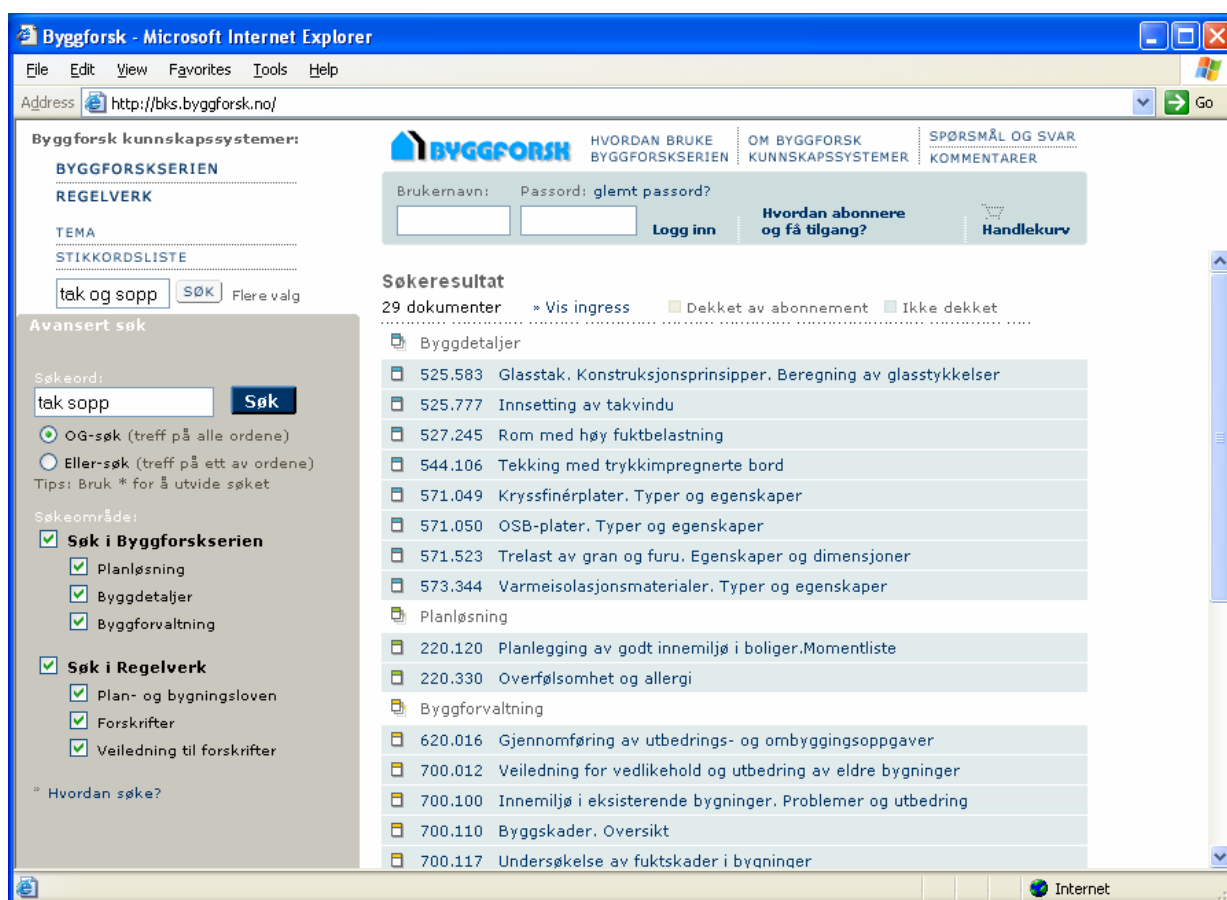


Figur 9.3: Indgang i kunnskapssystemet via Byggforskserien – Byggdetaljer. Der er maksimalt tre niveauer til et dokument.

9.3.2 Analyse af systemet

Da det ikke har været muligt at få tekniske beskrivelser af Byggforsk's systemer, er der ikke analyseret på den tekniske opbygning, men kun på systemets funktionalitet.

Søgning i systemet foretages som nævnt via fritekstsøgning i dokumenterne, og resultaterne præsenteres opdelt i undergrupperne for Byggforskserien og regelværket ordnet efter et fast klassifiseringssystem, jf. Figur 9.4



Figur 9.4: Søgning i kunnskapssystemet. Der søges på "tak" (tag) og "sopp" (svamp) med visning af klassificeret resultatet.

Søgningen har de svagheder, som fritekstsøgning ofte har, at der præsenteres et meget stort antal hits. Det kræver ofte søgning på mindst to ord for at opnå et overskueligt resultat, og det er ikke muligt at foretage yderligere søgning i det først opnåede resultat.

Indgangen via menupunkterne virker overskuelig og let at bruge, og opdelingen er logisk med hurtig adgang til relevante dokumenter.

9.3.3 Opsummering

Med Byggforsk kunnskapssystemer har man i Norge formået at samle en betydelig mængde af byggefaglig viden i et samlet system, der yder brugerne en god service. Det kunne dog være ønskeligt med bedre søgefaciliter i systemet, med bl.a. mulighed for mere præciserede søgninger.

9.4 Sammenligning mellem bygviden.dk, Byggforsk kunnskapssystemer og BKS.

Hverken bygviden.dk eller Byggforsk kunnskapssystemer benytter metadata til strukturering af deres dokumenter. Dette bevirker, at der søges direkte i dokumenterne, enten som fritekst eller som mønstergenkendelse, med mange hits til følge. Der benyttes tillige ikke relationer mellem dokumenter, der muliggør browsing. Brugen af metadata i BKS sikrer præcise søgninger på givne egenskaber og egenskabsværdier med mulighed for at søge på andet end fagspecifikke termer, fx forfatter, dato, sprog etc. Desuden, at der kan skabes relationer mellem artefakterne uanset format, placering og oprindelsestidspunkt, da dette foretages i de tilknyttede RDF beskrivelser og ikke direkte i artefakterne.

Brugernes mulighed for at give feedback tilbage gennem systemet, er kun muligt i BKS. I bygviden.dk og Byggforsk kunnskapssystemer kan der kun sendes en e-mail til systemadministratorerne, mens direkte kontakt til forfatterne af de enkelte dokumenter ikke er muligt.

Både bygviden.dk og Byggforsk kunnskapssystemer er lukkede systemer, hvor det ikke er muligt at kombinere søgningen med fx virksomhedsinterne systemer. BKS indeholder denne mulighed, da der blot søges på flere RDF skemaer samtidigt, jf. afsnit 8.4. Denne funktionalitet sikrer fleksibel og let integrerbar adgang til distribuerede vidensdomæner.

De tre systemer har alle den svaghed, at de kræver en stor del central styring til indeksering, vedligeholdelse etc. BKS har dog den fordel, at forfatterne til de enkelte dokumenter selv påfører metadata inden overlevering til formidleren, jf. afsnit 7.3.3. For at sikre systemernes validitet, kan det dog næppe undgås med en del styring fra centralt hold.

10. Afslutning på case

I dette kapitel beskrives, hvor Semantic Web kan benyttes i andre faser af formidlingssystemet, og de indledningsvis opstillede krav til et videnledelsessystem sammenholdes med formidlingsmodellen. Der skitseres et implementeringsforløb for formidlingssystemet, og afslutningsvis foretages en SWOT-analyse³⁰ af formidlingsmodellen for at belyse styrker, svagheder, muligheder og trusler.

10.1 Semantic Web i andre faser af formidlingssystemet

I demonstratoren er det anskueliggjort, hvorledes Semantic Web teknologien kan benyttes til at udføre instrumentel videnledelse i den formidlende del af et formidlingssystem for byggefaglig viden og erfaringer. Teknologierne vil dog også med fordel kunne benyttes i andre dele af det samlede formidlingssystem. I opstilling af formidlingsmodellen er det forudsat, at dataindsamlerne uploader deres data i en samlet bearbejdningsdatabase, hvorfra databearbejderne kan udtrække relevante data, jf. afsnit 7.3.1. og afsnit 7.3.2. Hvis dataindsamlerne modsætter sig denne løsning, og fortsat ønsker, at dataene kun lagres lokalt, vil det vha. Semantic Web teknologierne være muligt at skabe adgang til de distribuerede datacontainere fra én webside. Dette opnås ved at opbygge ontologier, der skaber relationer mellem de enkelte distribuerede datacontainere og mellem anvendte termer i de enkelte datacontainere. Det vil dog sandsynligvis blive nødvendigt med visse omstruktureringer af de enkelte datacontainere, da flere af disse lider under manglende vedligeholdelse og strukturering. Ved denne løsning undgås desuden, at der opstår, redundante data med risiko for versionskonflikt mellem data, lagret hos dataindsamleren og i bearbejderdatabasen. Den offentlige adgang til dataene sikres på tilsvarende måde, og kan kombineres med adgangen for databearbejderne, blot med færre rettigheder, jf. afsnit 7.3.2.

10.2 Formidlingssystemmodellens opfyldelse af kravene til et videnledelsessystem

Den opstillede model for formidlingssystemet og den efterfølgende demonstrator af selve formidlingsaktiviteten, udgør det samlede videnledelsessystem. I afsnit 2.3, blev der opstillet fem elementer, som et videnledelsessystem skal være i stand til at understøtte og honorere. Disse gennemgås for det samlede formidlingssystem indeholdende demonstratoren.

³⁰ SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats. (Styrker, Svagheder, Muligheder og Trusler)

Krav til videnledelsessystemet

Læring: Systemet skal stille nødvendig, opdateret og præcis information til rådighed for alle medarbejdere, så de nemt og hurtigt kan få adgang til den. Alt sammen organiseret på en overskuelig og intuitiv forståelig måde.

Handling: Systemet skal kunne være intelligent og reagere hurtigt på forandringer.

Deltagelse og kreativitet: Systemet skal være en vital del af medarbejdernes hverdag, og alle skal kunne se fordelene i systemet. Samtidig skal det sikres, at alle kan give input til systemet.

Integration: Systemet skal skabe et integreret forum, hvor medarbejderne, på tværs af organisatoriske skel, kan skabe samarbejde.

Fungere som virksomhedens hukommelse: Systemet skal yde mulighed for at gemme historiske data, så de tilsammen skaber virksomhedens identitet.

Formidlingssystemets opfyldelse af kravene

Via udnyttelsen af Internettet som infrastruktur og Semantic Web som teknologi, sikres adgang til opdaterede og strukturerede data, information og viden. Læringen understøttes i to faser af det samlede formidlingssystem: databearbejdernes læring og brugernes læring. For begge parter opfyldes elementet gennem adgang til udvidede mængder af data, information og viden.

Med muligheden for at indbygge logik i ontologierne skabes mulighed for, at systemet kan drage logiske slutninger på basis af allerede eksisterende information og viden. Herved kan systemet tilbyde ny information og viden til brugerne, som ikke umiddelbart vil kunne udtrages manuelt.

Ved at samle mest mulig byggefaglig viden og erfaringer i et system, og evt. integrere det med virksomhedsinterne systemer, vil formidlingssystemet naturligt blive en del af medarbejdernes hverdag. Muligheden for, at alle kan give feedback til alle, sikrer bl.a., at brugerne bliver en aktiv del i formidlingssystemets op- og udbygning.

Feedback-muligheden, og specielt muligheden for annoteringer, skaber mulighed for kommunikation mellem alle byggeriets aktører på tværs af faggrænser og virksomhedsskel.

Der er i formidlingssystemet ikke tale om en virksomheds hukommelse, men en hel branches, fordelt og vedligeholdt blandt alle branchens aktører i fællesskab.

Af ovenstående liste fremgår det, at formidlingsmodellen opfylder de generelle krav, der indledningsvis blev opstillet til et videnledelsessystem. De specifikke krav, som skal stilles til et formidlingssystem, skal opstilles og vedtages blandt aktørerne i fællesskab.

10.3 Implementeringsplan for BKS

I det følgende skitseres et muligt implementeringsforløb for et formidlingssystem baseret på den opstillende model og demonstrator. Forløbet er gjort konkret over en periode på et år, men vil naturligt skulle tilrettes igennem processen.

Som første skridt mod implementeringen af formidlingssystemet indbydes til en workshop for alle relevante og interesserede parter. Workshoppens formål skal være at opnå en samlet erkendelse af, at arbejdet med et fælles formidlingssystem er vigtigt for byggebranchens erfarings- og vidensdeling. Indbyderen til denne workshop kunne passende være en af aktørerne, der indgår i denne rapports aktøranalyse, fx Byggecentrum. Der bør på workshoppens, tages en åben diskussion om et fælles formidlingssystems konsekvenser for de enkelte aktører, der bør ende ud i fælles holdninger og målsætninger til formidlingssystemet. Parter, der herefter ønsker at medvirke i et videre udviklingsforløb, tilkendegiver det efterfølgende, og disse parter bliver i det fremtidige udviklingsarbejde det øverste beslutningsdygtige organ. På workshoppens nedsættes en arbejdsgruppe, med mindst en repræsentant fra hver rolle inkl. brugere af et fremtidigt system, samt en IT kyndig person med erfaring fra lignende udviklingsopgaver. For at opnå ligelig fordeling mellem rollerne, må ingen rolle være overrepræsenteret med mere end to personer. Arbejdsgruppen bør, for at bevare beslutningsdygtigheden, ikke have en størrelse på over 10 personer. Opgaverne i arbejdsgruppen bliver, i den indledende fase, udkast til følgende specifikationer:

- Udkast til rolle- og ansvarsfordeling mellem aktørerne.
- Oplisting af ønsker og krav til formidlingssystemet fremkommet på den indledende workshop.
- Udkast til finansieringsmodel for formidlingssystemet.*
- Udkast til klassifikationsmekanismer.*
- Udkast til teknisk kravspecifikation.*
- Udkast til valg af tekniske løsninger.*

* Her vil modellen for formidlingssystemet og BKS naturligt kunne inddrages.

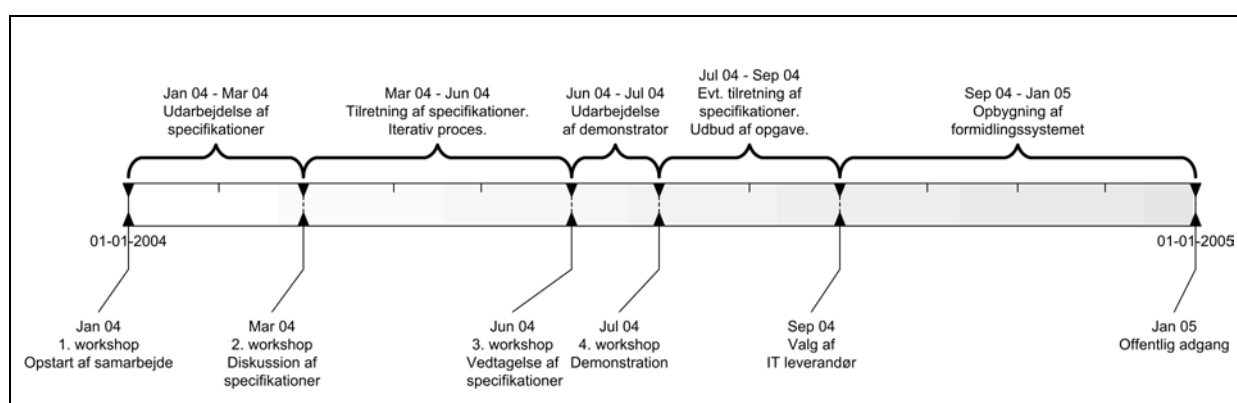
Herefter afholdes igen en workshop, hvor alle aktører, der tidligere har givet tilsagn om tilslutning til formidlingssystemet, deltager. De fra arbejdsgruppen opstillede udkast gennemgås og diskutere-

res. Kan udkastene umiddelbart vedtages på workshoppen, fortsætter arbejdsgruppen med de endelige specifikationer for formidlingssystemet. Kan udkastene ikke godkendes, må arbejdsgruppen revidere disse, og efterfølgende må tages en ny diskussion på en ny workshop.

Når godkendelse af specifikationer foreligger, udarbejdes en demonstrator for formidlingssystemet, hvor der indgår minimum en aktør i hver rolle. Demonstratoren kan benytte BKS som grundlag, og bygge videre på de her anvendte principper. Demonstratorens formål er at vise specifikationernes anvendeligheder i et fremtidigt formidlingssystem, og forelægges aktørerne på en workshop. Her vil også eventuel tilretning af specifikationerne blive foretaget.

Med de endelige specifikationer er det arbejdsgruppens opgave at sætte den tekniske udvikling af systemet til udbud blandt eksterne IT leverandører, samt forestå kontakten med disse. Når kontrakten med IT leverandøren, eller IT leverandørerne, er færdigforhandlet, går det egentlige implementeringsarbejde i gang hos de enkelte aktører i formidlingssystemet. Formidlingssystemet op- og udbygges herefter løbende, når aktørerne har fået de interne systemer afpasset til at tilslutte sig. Igennem dette forløb afholdes der et passende antal workshops for at diskutere erfaringer og problemer aktørerne imellem. Formidlingssystemet udbygges med nye aktører, når disse finder det passende.

Hele implementeringsprocessen er skitseret på Figur 10.1, med angivelse af mulige tidshorisonter, startende fra januar 2004 og afsluttende i januar 2005. Efter januar 2005 skal der stadig foregå tilslutning fra øvrige aktører og videreudvikling af formidlingssystemet.



Figur 10.1: Implementeringsprocessen med placering af milestones, og specifikation af arbejdsgruppens arbejde.

10.4 SWOT-analyse af formidlingsmodellen

For at belyse formidlingssystemets potentiale som grundlag for et fremtidigt formidlingssystem, opstilles, efter principperne for en SWOT-analyse, styrker, svagheder, muligheder og trusler for formidlingssystemet.

10.4.1 Styrker

Formidlingssystemets styrker baseres på dens evne til at samle og knytte distribuerede informationscontainere og give brugerne de funktionaliteter, som de til enhver tid efterspørger:

- Det er muligt at samle det store udbud af byggefaglig viden i et system, men samtidig sikre at producenterne af videnen har rettighederne over den.
- Formidlingssystemet baseres på åbne standarder, der sikrer, at ingen ejer systemet, men at det skabes af dets brugere. Desuden, at det er muligt for alle at tilslutte sig, blot de vedtagne standarder følges.
- Internettet benyttes som infrastruktur, og dermed sikres adgang for alle potentielle brugere uafhængig af fysisk placering.
- Teknologien vil kunne integreres med eksisterende informationscontainere, såvel offentlige som virksomhedsinterne.
- Feedback fra alle til alle.

10.4.2 Svagheder

Svagheder, er punkter i formidlingssystemet, der kan underminere systemets samlede implementering:

- Formidlingssystemet baseres på en ny teknologi, der stadig er under udvikling. Dette kan skabe uforudsete ressourcekrævende problemer.

10.4.3 Muligheder

Mulighederne indeholder punkter for fremtidig udvikling og udbygning af formidlingssystemet, og består af:

- Hvis flere internationale vidensbaser opbygges omkring Semantic Web teknologierne, vil det være muligt at udnytte viden fra fx Norsk Byggforsk i danske vidensportaler. Herved opstår hidtidigt uudnyttede synergieffekter på internationalt plan.
- I afsnit 8.4 fremhæves det, at BKS vil kunne integreres med virksomhedsinterne systemer. På det frie marked for viden kan denne viden sælges til andre parter i branchen, forudsat,

at der skelnes mellem viden som forretningsgrundlag og konsulentviden. Konsulentviden, som fx COWI i dag sælger til sine kunder igennem projekter og rådgivning, vil kunderne selv kunne trække fra COWI's metaviden (offentlige viden). Herved skabes nye forretningsmuligheder, og potentialer for at nye virksomheder kan opstå på basis af andres viden, og forædle denne som basis for egne forretningsstrategier. Innovationen i hele branchen vil derved øges og skabe forøgede muligheder for vækst.

- I opstillingen af formidlingsmodellen, er det forudsat, at brugerne via aktiv handling søger efter data og information: pull-teknologi. Der kunne tænkes systemer, der via brugerprofiler, automatisk tilbyder brugerne informationer, der modsvarer brugerens profil og aktuelle arbejdsområder: push-teknologi. Brugeren sikres herved opdateret information og viden. Med implementering af push-teknologier skal det dog sikres, at brugeren ikke modtager overflod af informationer, som derfor ikke anvendes. Der skal ske nøje afstemning mellem hvilken information, der ønskes push, og hvilken der ønskes pull.

10.4.4 Trusler

Truslerne mod formidlingssystemet hidrører fra brugerne, både producenter og aftagere af viden, af systemet, og udgøres af:

- En trussel mod formidlingssystemet, såvel det formidlingsmæssige som det tekniske, er aktørernes manglende opbakning til, og modvilje mod, systemet.
- At slutbrugerne ikke inddrages i udviklingen af formidlingssystemet, og at det derfor ikke kommer til at opfylde brugernes krav og ønsker.
- At de nødvendige kompetencer for at arbejde med teknologien, ikke oparbejdes i virksomhederne.
- At de nye bygningsdelstavler ikke finder udbredelse og anvendelse i byggebranchen, medførende at klassifikationssystemet for formidlingssystemet baseres på ikke-anerkendte standarder.

10.4.5 Opsummering på SWOT-analysen

Som opstillet ovenfor er der flere styrker og muligheder end svagheder og trusler. Svaghederne og truslerne skal dog ydes stor opmærksomhed og nøje indtænkes i udviklingen af systemet. Gøres dette ikke, opstår risikoen for fiasko, og branchen vil fortsat stå i en situation med uoverskuelighed og svær tilgængelighed for vidensprodukter.

Det vil være naturligt, at der løbende udføres undersøgelser af brugernes opfattelse af systemet; både formidlingsmæssigt og funktionsmæssigt. På denne måde kan brugernes krav og ønsker på bedst mulig måde tilgodeses gennem udvikling af systemet.

11. Implementering af videnledelses-system opbygget på Semantic Web teknologier

I gennem casen er det anskueliggjort, hvorledes teknologierne for Semantic Web kan benyttes til teknisk opbygning af et formidlingsystem. I dette kapitel behyses andre anvendelsesområder af Semantic Web indenfor videnledelse, og implementeringsovervejelser i forbindelse med disse.

11.1 Nye muligheder – men også problemer

Opbygningen af videnledelsessystemer på principperne for det Semantiske Web, vil også kunne anvendes såvel internt i virksomheder, som mellem virksomheder i partnerskaber og virksomheder samarbejdende i projekter. Et videnledelsessystem skal som hovedfunktion understøtte beslutningstagningen i en virksomhed eller i et projekt, og der skal for alle typer af videnledelsessystemer ske en fastlæggelse af:

- Ontologier (begrebsdefinitioner)
- Informationsstruktur (kodningssystemer)
- Kommandoveje (hvordan, hvad og mellem hvem)

Som en del af virksomhedernes interne videnledelsessystemer, skal der udarbejdes ontologier for at fastlægge betydningen og relationerne mellem de begreber, der anvendes i virksomheden. Disse virksomhedsspecifikke ontologier vil kunne sammensættes med andre virksomheders ontologier til en projektspecifik ontologi. Opbyggelsen af nye ontologier udgøres da kun af at sammensætte allerede eksisterende ontologier. Den projektspecifikke ontologi sikrer, at begreber der anvendes i et projekt, gives samme betydning og tolkning af alle projektets deltagere. Når en ontologi er udarbejdet, såvel virksomhedsinternt som projektspecifikt, kan den benyttes til at udarbejde RDF beskrivelser for et projekts artefakter og gøre dem tilgængelige for virksomhedens ansatte eller et projekts parter, via fx Sesame eller tilsvarende mere brugervenlige systemer.

Som basis for at opbygge såvel virksomhedsspecifikke som projektspecifikke ontologier, skal være et fælles accepteret og anvendt kodningssystem for processer og produkter. Dette arbejde blev påbegyndt indenfor centerkontrakten om byggeklassifikation, og det var forventet, at resultatet af arbejdet skulle have været et udkast til en revideret bygningsdelstavle. Ved kontraktens udløb pr. 31. december 2002, var arbejdet ikke afsluttet, og det er endnu uafklaret hvorledes arbej-

det skal fortsættes. Informationsstrukturen vil være en national ontologi, som virksomhederne kan benytte til at strukturere deres egne informationer efter. Med en national de facto standard, bliver arbejdet med at opbygge projektspecifikke ontologier forenklet, og det må formodes, at branchens parter med tiden vil tilnærme sig hinanden i benyttede begreber og klassifikationer. Efterhånden, som klassifikation af processer og produkter udbredes og accepteres, vil disse danne den struktur, som udfyldes med konkrete artefakter (tegninger, beskrivelser, modeller etc.), og dermed udgør videnledelsessystemet.

Når begrebsdefinitionerne og informationsstrukturen fastlægges, haves grundlaget for at opbygge systemet teknisk. I den tekniske opbygning skal det fastlægges hvem, der skal have hvilken information og hvordan. På et konkret byggeprojekt er det ikke nødvendigt, at alt information og viden spredes til alle parter, dertil er de cirkulerende mængder for store. Via parternes profiler afgøres hvilken information, der skal pushes og hvilken, der kan hentes via pull, jf. afsnit 10.4.3. Den samme information skal være tilgængelig fra flere typer af terminaler, så informationsindhentningen ikke begrænses til at være en kontoropgave. Medarbejderen i marken skal, via sin mobiltelefon eller PDA, kunne tilgå nøjagtig de samme informationer som medarbejderen på kontoret. Med mobiltelefoners og PDA'ers begrænsede mulighed for at vise store informationsmængder, både displaymæssigt og overførelsmæssigt, er det vigtigt at informationsstrukturen sikrer entydige klassifikationer af de afgrænsede informationsmængder.

Dette skitserede videnledelsessystem kan anskues som en videreudvikling af de intranets og projektwebs, der i dag benyttes internt i virksomhederne og eksternt mellem projektparter. Her samles alle artefakter og organiseres i en samlet container, hvor adgangen ofte kun er mulig gennem en PC baseret Internet browser. Sådanne systemer er kun fildelingssystemer og ikke egentlige videnledelsessystemer, da de ikke tilbyder avanceret søgning i artefakternes indhold, opbygning af relationer mellem artefakterne, profilopsætninger etc., som alle er kendetegnende for et videnledelsessystem, jf. afsnit 2.3. I et videnledelsessystem baseret på Semantic Web teknologierne kan artefakterne lagres og vedligeholdes hos den enkelte medarbejder, og knyttes sammen med andre artefakter via ontologier og RDF beskrivelser. Ændringer af artefakter foretages decentralt, og pushes efter redigering med det samme til relevante parter. Herved foregår der bl.a. automatiske versionering, og der undgås redundante artefakter på henholdsvis projektweb og hos projektparten.

Alle de artefakter, der under en byggesags forløb udarbejdes, vil efterfølgende kunne danne baggrund for udarbejdelsen af drift- og vedligeholdelsesplaner for bygningen. Lagringen af en byggesags artefakter i en egnet informationsstruktur gennem sagens forløb sikrer, at der efterfølgende kan udtrages vigtig information og viden fra tidligere udførte sager til brug for nye og kommende byggesager. Både viden og erfaringer som den enkelte virksomhed har frembragt på sagen, men

også den viden og de erfaringer, som andre parter på sagen har frembragt. Videnledelsessystemerne bliver derved også erfaringssamlinger over gode og mindre gode dispositioner. Disse erfaringer kan via det offentlige viden- og erfaringsformidlingssystem, jf. afsnit 7.3.6, stilles til rådighed for andre i branchen, evt. mod betaling.

Med de nye muligheder for at dele erfaringer og viden, skal der selvsagt opbygges kvalitetssikringsprocedure, så kun kvalitetssikret information og viden spredes. Tillige skal der for videnledelsessystemer anvendt i projekter mellem virksomheder, opbygges sikkerhedssystemer så uvedkommende ikke kan få adgang til projektets informationer og øvrige informationer i virksomhederne. Kvalitetssikrings- og sikkerhedsprocedurer skal indgå som en del af de tekniske specifikationer for videnledelsessystemet, og ikke først bygges ovenpå, når den egentlige informations- og vidensspredning er påbegyndt via systemet.

Det er forventningen, at Semantic Web teknologierne i fremtiden vil smelte sammen med teknologierne for Web Services til det, der kaldes Semantic Web enabled Web Services (SWWS). Her skal teknologierne drage nytte af Semantic Web muligheder for at gøre Internettet maskinforståelige, og Web Services styrker indenfor fx E-handel. Kombineres disse teknologier kan, der opbygges langt mere brugervenlige og funktionsdygtige systemer, end vi ser i dag. [Bussler, 2002]

11.2 Implementeringen af nye videnledelsessystemer i branchen

Indførelsen af videnledelsessystemer, som ovenfor beskrevet, vil kræve væsentlige organisatoriske og kulturelle forandringer i virksomhederne. De kørende og allerede afsluttede forsøg med nye samarbejdsformer i byggeriet, vil være medvirkende til, at tidligere skarpe faggrænser opløses, og der tænkes mere i helhedsoptimering end i suboptimering. Disse nye strømninger, og erkendelsen af deres vigtighed i byggeriet, vil understøtte indførelsen af systemer til en højere grad af informations- og videndeling. Det er dog vigtigt, at organiseringen i virksomheder og projekter ikke dikteres af et videnledelsessystem, men omvendt. Videnledelsessystemet skal understøtte den projekt- eller virksomhedsspecifikke organisering og dermed samarbejdet og beslutningstagningen.

De medarbejdere, der skal opbygge videnledelsessystemerne, både de interne og eksterne, skal have grundigt kendskab til teknologiernes virkemåde, og konstant følge udviklingen indenfor området. Det vil være gavnligt, hvis en eller flere medarbejdere varetager opgaven med at vedligeholde og udvikle ontologierne, og støtte de øvrige medarbejderne i brugen heraf. De medarbejdere der sidder med den daglige udarbejdelse af artefakter, der skal indgå i videnledelsessystemet, skal have de nødvendige kompetencer til at kunne udarbejde RDF beskrivelserne. Hertil skal der

udvikles værktøjer, der, bedre end i dag, understøtter udarbejdelse af RDF beskrivelser, og gør brug af de forskellige udarbejdede ontologier.

Implementeringen af denne nye form for videnledelsessystemer vil kræve en langsigtet og klar strategi fra berørte virksomheders ledelse. Strategien skal kommunikere nødvendigheden af såvel organisatoriske som tekniske forandringerne til virksomhedernes medarbejdere. Incitamentet for ledelsen til at udarbejde en sådan strategi, bør være muligheden for reducere omkostningerne til informations- og vidensdistribution, samt de nye muligheder for erfarings- og vidensdeling og dermed øgede effektiviseringsgevinster og indtægter.

12. Konklusion

Som afslutning på rapporten foretages en opsamling og konklusion på de gennemgåede problemstillinger og deres løsninger.

Evnen til at klare sig i den stigende internationale konkurrence for virksomheder i den danske byggebranche, er tæt forbundet med deres evne til at udnytte viden. Derfor har byggebranchen gennem mange år arbejdet med at opnå metoder og systemer for effektiv videnledelse, både indenfor virksomheder og projekter samt mellem projekter.

Som baggrund for projektets initierende problemstilling, blev derfor opstillet tre problemområder for bedre udnyttelse erfaringer og viden i byggebranchen:

- Der er i byggebranchen problemer med erfaringsopsamling og videreformidling af disse erfaringer.
- Det kan i projekterings- og udførelsesmæssige sammenhænge, være vanskeligt at have overblik over tilgængelige erfaringer og viden, og dermed fremskaffe aktuel og nødvendig viden til brug i konkrete design- og udførelsessituationer.
- I udbudet af softwareløsninger mangler der applikationer og standarder, der håndterer overdragelse af erfaringer og viden mellem branchens parter.

Flere undersøgelser viser, at ingeniører bruger 40-66 % af deres tid på kommunikation; enten i form af input til deres arbejde eller som output fra deres arbejde. For at optimere specielt input-delen viser undersøgelserne, at det er vigtigt at have hurtige og let tilgængelige værktøjer til rådighed for at fremskaffe den nødvendige viden. Output-delen af ingeniørernes arbejde indeholder, udover materiale til brug i konkrete byggesager, også rationaler, der senere kan understøtte andre i tilsvarende beslutninger. Det er derfor også vigtigt at kunne lagre disse rationaler og deres konsekvenser, gode som dårlige, for det endelige byggeri. Til understøttelse af både input- og output-delen skal, der derfor udvikles værktøjer, der eksplicit understøtter dette. Der har generelt været mangel på teknologier og systemer til dette, og opbygningen af videnledelsssystemer der teknisk understøtter administrationen af erfaringer og viden fra indsamling til genbrug, er derfor udfordringen.

Der har været gjort mange forsøg på at udnytte intranet og Internettet til videnledelse. Der eksisterer dog en række af problemer med de teknologier, der benyttes til sådanne applikationer.

- Der benyttes i overvejende grad HTML, der ikke har nogen klar adskillelse mellem syntaks og semantik, og består af en blanding af fx naturlige sprog, billeder og formateringer.
- Adskillelsen af formateringer og data understøttes af XML, men brugernes egne muligheder for at definere semantikken af informationerne gør, at koncepterne ikke kan relateres til hinanden – informationerne er ikke maskinforståelige.

Afledte problemer heraf bevirker, at søgning af information giver resultater, der ofte er irrelevante og i en sådan mængde, at det er umuligt at gennemgå dem alle for mennesker. Desuden bliver vedligeholdelsen af svagt strukturerede tekstkilder vanskelige og tidskrævende aktiviteter, når kilderne tiltager i størrelse.

Ved at opbygge ontologier, der indeholder et vokabular af koncepter, og relationer med hvilke et domæne kan modelleres, kan betydningen af informationen defineres i et maskinforståeligt sprog. Ideen om det Semantiske Web benytter ontologier til eksplicit at definere koncepter i distribuerede informationscontainere. Med fast definerede koncepter kan metadata benyttes til beskrivelse af informationscontainernes indhold samt søgning heri.

I dette projekt er benyttet RDF Skema (RDFS) sproget til at definere ontologier og RDF til at metadata-beskrive de enkelte informations- og vidensfragmenter. RDF Skema sproget giver kun meget begrænsede muligheder for opbygningen af ontologier, men der er udviklet, og udvikles fortsat sprog til opbygning af mere subtile ontologier. Baggrunden for valg af RDFS ligger i den grundlæggende forståelse for ontologier og Semantic Web, og at de øvrige sprog er videreudvikling af RDFS, og i høj grad benytter dette som udviklingsbasis.

Ud fra de indledende problemidentificeringer og anvendelsesmuligheder af teknologi er opstillet følgende problemformulering:

Hvorledes kan et instrumentelt videnledelsessystem opbygges, så det understøtter videns- og erfaringsdeling mellem byggeriets aktører på tværs af virksomheder og projekter.

Problemformuleringen danner baggrund for en case omhandlende brugen af byggefaglig viden og erfaringer. Casen tager udgangspunkt i konkrete problemer, i ingeniørvirksomheden COWI, med at fremskaffe og udnytte byggefaglige erfaringer og viden, såvel interne som eksterne.

12.1 Analysen

De overordnede konklusioner fra analysen af medarbejderne på COWI's brug af byggefaglig erfaringer og viden er, at overskueligheden af det offentligt tilgængelige erfarings- og vidensmateriale skal øges, og gøres mere søgbart. Et forslag bygger på, at viden fragmenteres i søgbare enheder med indbyrdes henvisninger. Kombineres dette med strukturforbedringer på COWI's intranet og mulighed for tilgang fra ét sted til den samlede mængde af intern og ekstern viden, kan der opnås betydelige tidsbesparelser til vidensindhentning.

Med udgangspunkt i ovennævnte problemstillinger omhandlende udnyttelse af eksisterende erfaringer og viden, bliver en del af det offentlige formidlingssystem analyseret. I analysen indgår metoder og principper for dataindsamling, strukturering, kvalitetssikring, lagring, og videreformidling fra otte aktører på det offentlige formidlingsmarked:

- BPS (Byggeri – Produktivitet – Samarbejde)
- BYG-ERFA
- Byggecentrum
- Byggeskadefonden vedrørende bygningsfornyelse (BvB)
- Byggeskadefonden vedrørende støttet boligbyggeri (BSF)
- Huseftersynsordningen (HEO)
- Statens Byggeforskningsinstitut By og Byg
- V&S Byggedata

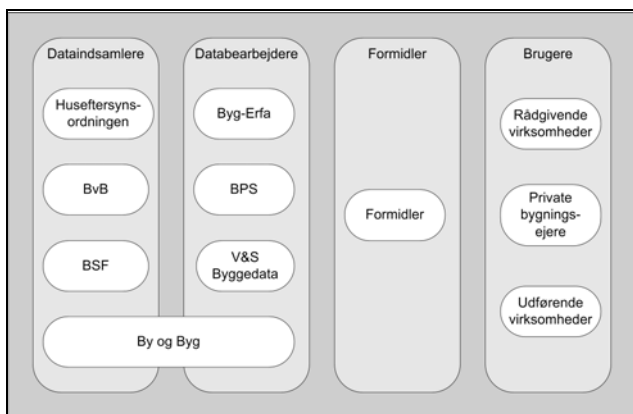
Af analysen fremgår det, at aktørerne arbejder ukoordineret, og hver har sine metoder, hvorpå der indsamles, bearbejdes og formidles erfaringer og viden. Desuden er rollefordelingen og samarbejdsrelationerne mellem aktørerne diffus, og foregår ukoordineret og ad hoc præget. Fra de dataindsamlere der udføre regelmæssige eftersyn på boliger (BvB, BSF og HEO), er der meget forskellige opfattelser af, hvorledes den bekendtgørelsesmæssige pligt til at erfaringsformidle skal opfyldes. Der er generelt blandt aktørerne en tendens til, selv at ville forestå formidlingen af sine resultater, for på den baggrund at skabe synlighed om sin eksistens.

Der er blandt samtlige aktører enighed om, at et fælles formidlingssystem, baseret på fælles vedtagne principper, vil afhjælpe uoverskueligheden af den tilgængelige erfaring og viden. Alle ser brugen af Internettet som en mulighed for et fælles formidlingssystem. Der påpeges dog tre barrierer, som der i fællesskab skal findes afklaring på:

- Hver enkelt aktør har behov for udadtil at profilere sig og demonstrere handlekraft i offentligheden.

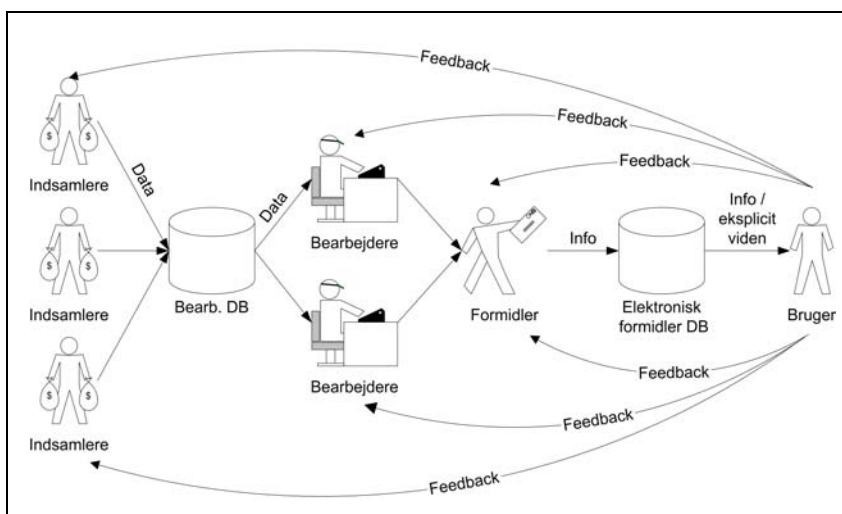
- Der skal etableres enighed om, hvorledes betalingen for viden skal opgøres.
- Der efterspørges forskellige produkter i forskellige repræsentationsformer fra brugerne.

Derfor er der i dette projekt, opstillet en model, der viser et fremtidigt formidlingssystem med en entydig rollefordeling mellem aktørerne i rollerne dataindsamlere, databearbejdere og informations-/videnformidlere, jf. Figur 12.1.



Figur 12.1: Rollefordelingen mellem aktørerne, som det fremtidige formidlingssystem kan bygge på, jf. Figur 7.1.

Modellen fastlægger principperne for indsamling af data over bearbejdning til formidling af endelige resultater, og anskuer dette som en sammenhængende forsyningskæde for det frie marked for erfarings- og videnformidling. I modellen indgår mekanismer for brugerinddragelse, da brugerne gives mulighed for at kommentere de færdige resultater og tilbyde egne data og resultater. Samlet bliver det et dynamisk system, som vist på Figur 12.2.



Figur 12.2: Formidlingssystemet anskuet som en forsyningskæde af data, information og viden og med brugernes mulighed for feedback tilbage i systemet.

Modellen understøtter opsamling, bearbejdning, kvalitetssikring, lagring, adgang, søgning og overførelse af erfaringer og viden, og stiller den til rådighed for de, der har brug for den. I modellens faser gennemgår de indsamlede data en forædlingsproces for tilslut at blive tilbudt slutbrugere som færdige vidensprodukter.

For de ovennævnte barrierer opstilles i projektet mulige løsningsforslag, som dog vil kræve en videre bearbejdning og detaljering, inden de kan implementeres i et endeligt formidlingssystem. For de enkelte punkter gælder dog:

- Hver aktør må opgive noget af sin profil for at få det samlede system til at fungere. Profileringsindsatsen må rettes direkte mod slutbrugeren som fx virksomheder og læreanstalter.
- Betalingen indrettes, så der ydes betaling for brugernes brug af systemet. Både for aktørerne der indgår i systemet og for de egentlige slutbrugere. Betalingssystemet for slutbrugere indrettes som tre ordninger: firmaordning, kontoordning og enkeltstyksbetaling.
- Slutbrugernes forskellige behov tilgodeses ved, at der også fortsat formidles via trykte publikationer gennem allerede kendte kanaler.

Desuden skal der etableres procedurer for driften, vedligeholdelsen og kvalitetssikringen af formidlingssystemet. Det bør tilstræbes, at systemet finansieres via brugerbetaling, så indblanding af offentlige midler undgås. Der skal derfor oprettes procedurer for betaling fra aktørerne, der indgår i formidlingssystemet og aftagere til systemet, dvs. slutbrugere. Derudover procedurer for brugernes betaling af de digitale ydelser til de enkelte leverandører. Der bør ved alle procedurer indgås langsigtede økonomiske aftaler, fx på 3-5 årsbasis, som sikrer de enkelte aktører arbejdsro, og frihed til at koncentrere sig om kerneopgaverne.

For, at et fælles formidlingssystem kan fungere tilfredsstillende og efter hensigten, skal det vedtages, hvorledes klassifikationen og metadataopmærkning af data og information skal foregå. I modellen er indført klassifikation efter to principper: Klassifikation efter konstruktioner og klassifikation efter indhold. Hver af klassifikationsformerne skal understøtte struktureringen og genfindning af informationer og viden. Specielt for klassifikationen af konstruktioner skal en fælles udbredt og accepteret standard benyttes. Efter centerkontraktens udløb, foreligger der ikke et færdigt resultat, og der er ikke klarhed over det videre arbejdes forløb. For at sikre internationalt samarbejde vil det dog være naturligt at inddrage internationale erfaringer i arbejdet, fx arbejdet med det svenske BSAB. Det benyttede metadatasæt, tager udgangspunkt i Dublin Core Element Set 1.1, men det anbefales at benytte erfaringer fra internationale projekter, bl.a. det svenske IT-Bof2003.

Det er afgørende for formidlingssystemets beståen, at de standarder og principper som systemet opbygges på, bredt er accepteret af aktørerne, derfor skal alle parter interesseres og alle have lige mulighed for at præge tilblivningsprocessen. Disse diskussioner tages på workshops, hvor interesserede parter i fællesskab beslutter specifikationerne for formidlingssystemet. Denne proces skal medvirke til at sikre, at systemet opbygges på åbne principper, så alle potentielle aktører kan tilslutte sig uden omfattende teknologiske ændringer hos hverken den enkelte aktør eller i systemet. En arbejdsgruppe varetager udkast af specifikationer for formidlingssystemet udarbejdelse af demonstratorer og udbud af den tekniske opgave. Implementeringen af første version af formidlingssystemet, bør kunne foregå indenfor et år, hvor første fase er en samlet erkendelse af nødvendigheden for formidlingssystemet og en tilkendegivelse fra parterne om tilslutning, og sidste fase er en egentlig offentliggørelse af formidlingssystemet. Det er i implementeringsforløbet vigtigt, at ingen føler, at der besluttets løsninger, som de ikke kan tilslutte sig. Den opstillede model for formidlingssystemet vil løbende kunne udvikles med tilslutning fra flere aktører, og vil kunne udgøre byggeriets videnknudepunkt som anbefalet i Nue Møller rapporten. [Nue Møller et al., 2002, p. 48]

12.2 Opbygning af demonstrator

For at demonstrere den tekniske opbygning af modellen for formidlingssystemet, er et demonstrationssystem for den formidlendes rolle opbygget. Gennem opbygning af demonstratoren BKS (Building Knowledge System), er det vist hvorledes Semantic Web teknologierne, her baseret på RDF og RDFS, kan understøtte instrumentel videnledelse. Det der adskiller denne type af videnledelsessystemer fra informationssystemer, er videnledelsessystemets evne til at opsamle og lagre brugernes tavse viden. I BKS foregår dette ved brugernes mulighed for at give feedback tilbage i systemet, og lagre egne kommentarer til artefakterne via annoteringer.

De funktionaliteter der tilbydes brugerne af BKS, opnås gennem brug af metadata tilknyttet artefakterne via RDF beskrivelser, og lagret i systemet Sesame. Metadataene tilknyttes artefakterne som et sæt af foruddefinerede egenskaber med tilhørende egenskabsværdier. Egenskaberne defineres én gang i et RDF skema, og benyttes derefter i RDF beskrivelserne. Det er kun artefakternes RDF beskrivelser, der lagres i Sesame, selve artefakterne kan være distribuerede over intra- og Internet. I BKS er artefakterne lagret på servere hos henholdsvis By og Byg og på AAU. Denne samling af distribuerede artefakter er netop, hvad der har været efterspurgt blandt de aktører, der indgik i analysen af det danske marked for byggefaglige erfaringer og viden.

Via browsing i metadata tilknyttet artefakterne, er det muligt at opnå betydelige mængder af information om artefakterne, uden direkte at have været i kontakt med selve artefaktet og dets indhold. For et endeligt formidlingssystem er det afgørende, at metadata vælges med omhu, således

at det giver vigtig information og mening for brugerne, og ikke overflødige informationer. Standard søgeinterfacet i Sesame kræver et indgående kendskab til søgesprogene RQL, RDQL eller SeRQL. I BKS er der derfor opbygget et interface, der letter søgningen betragteligt for brugerne. Et sådant interface vil naturligt kunne udvides, og tilpasses ændrede krav til et formidlingssystem.

Gennem demonstratoren eksemplificeres, hvorledes viden fra forskellige domæner kan kombineres i samme søgning. Det vil fx være muligt for virksomheder at kombinere søgning i intern viden, med søgning i offentlig viden. Herved fås én indgang til viden spredt over flere domæner. Dette var netop, hvad der blev efterspurgt af medarbejderne på COWI.

De indledningsvis opstillede krav til et videnledelsessystem, er gennem modelopstillingen og demonstrator for formidlingssystemet bevidst opfyldt. Modellen og den tilhørende demonstrator af formidlingssystemet opfylder kravene om:

- Læring for medarbejderne
- Handlingsunderstøttende
- Deltagelse og kreativitet for medarbejderne
- Integration mellem medarbejdere
- Fungere som virksomheders og projekters hukommelse

12.3 Yderligere anvendelse af Semantic Web

Da implementeringen af Semantic Web teknologierne i konkrete anvendelser, stadig er begrænset, er det forventningen, at BKS kan medvirke til at synliggøre potentialerne i Semantic Web teknologierne. På nuværende tidspunkt anses Semantic Web teknologierne og tilhørende applikationer, dog ikke værende tilpas brugervenlige til at implementere i virksomheder. Der foregår et fortsat stort udviklingsarbejde omkring ontologisprog og deres anvendelse i computer applikationer, og der kommer til stadighed nye applikationer, som baserer sig på Semantic Web. Hele denne udvikling skal og bør følges, og der skal løbende udvikles demonstratorer for at vise teknologernes anvendelsesområder. Det estimeres, at egentlige implementerbare applikationer vil kunne tilbydes virksomhederne i løbet af en tidsperiode på 1-2 år.

De teknologier og principper som BKS bygger på, kan med videreudvikling anvendes i andre sammenhænge indenfor byggeriet. Videreudvikling af de projektwebs, der i stigende omfang benyttes i byggesager, vil kunne omfatte indbygning af logik i systemerne, så de reagerer intuitivt på brugernes handlinger. Generelt vil teknologierne for Semantic Web kunne danne basis for fremtidens videnledelsessystemer. Det er dog en forudsætning, at branchen som helhed enes om fælles standarder for informationsstrukturer og begrebsdefinitioner af processer og konstruktioner. Parallele udviklingsforløb mellem sådanne standarder og videnledelsessystemer vil kunne give

den nødvendige symbiose mellem på den ene side begrebsapparatet og på den anden side den tekniske implementering, da det har vist sig vanskeligt at udføre de to udviklingsforløb selvstændigt. Derfor vil dette projekt danne basis for et Ph.d.-projekt omhandlende videnledelsessystemer til brug i byggebranchen. Projektet udføres i samarbejde med virksomheder i byggebranchen.

Referenceliste

Tekstreferencer

- [Agø Hansen et.al, 2001] Agø Hansen, C., Borup, B.
Den e-lærende virksomhed
Børsens Forlag, 2001
- [Ahmed et al., 2001] Ahmed, K., Ayers, D., Birbeck, M., Cousins, J., Dodds, D., Lubell, J., Nic, M., Rivers-Moore, D., Watt, A., Worden, R., Wrightson, A.
Professional XML Meta Data
Wrox Press, 2001
- [Bechhofer et al., 2003] Bechhofer, S., Horrocks, I.
The WonderWeb Ontology Language Layer
University of Manchester, UK, 2003
<http://wonderweb.semanticweb.org/deliverables/documents/D1.pdf>
- [Berners-Lee, 1998(1)] Berners-Lee, T.
The World Wide Web: A very short personal history
W3C, 1998
<http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html>
- [Berners-Lee, 1998(2)] Berners-Lee, T.
Semantic Web Road map
W3C, 1998
<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>
- [Berners-Lee, 1999] Berners-Lee, T.
Weaving the Web
Harper San Francisco, 1999
- [Brinckley et al., 2003] Brickley, D., Guha, R. V.
RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF Schema
W3C, 2003
<http://www.w3c.org/TR/rdf-schema/>
- [Brøndsted et al., 2002] Brøndsted, J., Larsen, K. H.
Anvendelse af metadata i byggeprocessen
Aalborg Universitet, 2002
http://it.civil.auc.dk/it/education/thesis/broendsted_larsen_2002/dokumenter/rapport/hovedrapport.pdf

- [Bussler, 2002] Bussler, C.
A conceptual Architecture for Semantic Web Enabled Web Services
2002
<http://www.acm.org/sigmod/record/issues/0212/SPECIAL/4.Bussler1.pdf>
- [Byggeklassifikation, 2003] *Byggeklassifikation - rapport om et centerkontraktssamarbejde*
Centerkontrakten for byggeklassifikation, 2003
- [Byggeriets fremtid, 2000] *Byggeriets fremtid - fra tradition til innovation.*
By- og Boligministeriet og Erhvervsministeriet, 2000
http://www.efs.dk/publikationer/rapporter/byg_frem/Byg_frem_ny.pdf
- [Byggeviden, 1999] *Handlingsplan- bedre byggeskik skik på Byggeviden*
By- og Boligministeriet, 1999
http://www.ebst.dk/publikationer/bmrappporter/byggeri/Bedre%20byggeskik_skik_byggeviden.pdf
- [Christensen et al., 2000] Christensen, P. H. et al.
Viden om – ledelse, viden og virksomheden
Samfundslitteratur, 2000
- [Christiansson et al., 2002] Christiansson P., Da Dalto, L., Skjærbæk J. O., Soubra S., Marache M.
Virtual Environments for the AEC sector – The Divercity experience
2002
http://it.civil.auc.dk/it/reports/ecppm_slovenia_9_2002.pdf
- [Christiansson, 1997] Christiansson, P.
Experiences from developing a Building Maintenance Knowledge Node
1997
http://it.civil.auc.dk/it/reports/r_cibw78cairns1997/cibw78cairns1997.html
- [Davies et al., 2002] Davies, J., Duke, A., Stonkus, A.
OntoShare: Using Ontologies for Knowledge Sharing
2002
<http://semanticweb2002.aifb.uni-karlsruhe.de/proceedings/Research/davies.pdf>
- [Det digitale byggeri, 2001] *Det digitale byggeri -rapport fra en arbejdsgruppe*
Erhvervsfremme Styrelsen, Oktober 2001
<http://www.efs.dk/download/pdf/det%20digitale%20byggeri.pdf>
- [Divercity Handbook, 2003] *The DIVERSITY Project. A Virtual Toolkit for CONstruction Briefing, Design and Management*
The Divercity Project, 2003

- [Dræbye et al., 2001] Dræbye, M., Dræbye, T.
Kortlægning af formidling af offentlig byggeviden til byggeriets aktører
Erhvervs- og boligstyrelsen, Oktober 2001
- [Fensel et al., 2002] Fensel, D., Davies, J., van Harmelen, F.
Towards the Semantic Web. Ontology-driven Knowledge Management
John Wiley & Sons, 2002
- [Fensel, 2001] Fensel, D.
Ontologies: A Silver bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce
Springer-Verlag Berlin, 2001
- [Fruchter, 2002] Fruchter, R.
Metaphors for knowledge capture, sharing and reuse
Stanford University, 2002
<http://2002.ecppm.org/data/papers/att/189.fullTextFile.doc>
- [Garshol, 2001] Garshol, L. M.
Topic Maps, RDF, DAML, OIL - a comparison
Ontopia, 2001
<http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/tmrdfoildaml.html>
- [Garshol, 2002] Garshol, L. M.
What Are Topic Maps?
O'Reilly XML.com, 2002
<http://www.xml.com/pub/a/2002/09/11/topicmaps.html>
- [Gruber, 1993] Gruber, T. R.
Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing
International Journal of Human-Computer Studies, 43:907-928,
1993
<http://www.cise.ufl.edu/~jhammer/classes/6930/XML-FA02/papers/gruber93ontology.pdf>
- [Harmelen et al., 1999] van Harmelen, F., Fensel, D.
Practical Knowledge Representation for the WEB
IJCAI'99 Workshop on Intelligent Information Integration, 1999
<http://www.cs.vu.nl/~frankh/postscript/IJCAI99-III.pdf>
- [Hertzum et.al, 1999] Hertzum, M., Mark Pejtersen, A.
The information-seeking practices of engineers: searching for documents as well as for people
Information Processing and Management 36 (2000) p. 761-788,
1999

- [Hillmann, 2001] Hillmann, D.
Using Dublin Core
Dublin Core , 2001
<http://www.dublincore.org/documents/usageguide/>
- [Hjelm, 2001] Hjelm, J.
Creating the Semantic Web with RDF
Wiley, 2001
- [Lassila et al., 1999] Lassila, O., Swick, R. R.
Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification
W3C, 1999
<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>
- [Malhotra, 2000] Malhotra, Y.
Knowledge Management and Business Model Innovation
Idea Group Publishing, 2000
- [Nielsen, 2002] Nielsen, M. L.
Konstruktion af metadata-systemer
Danmarks Biblioteksskole, 2002
- [Nue Møller et al., 2002] Nue Møller, J., et al.
Byggeriet i Vidensamfundet
Erhvervs- og boligstyrelse, Semtember 2002
<http://www.efs.dk/publikationer/byggeriet.pdf>
- [Ouellet, 2002] Ouelle, R.
Introduction to DAML: Part 1
O'Reilly XML.com, 2002
<http://www.xml.com/pub/a/2002/01/30/daml1.html>
- [Patel-Schneider et al., 2003] Patel-Schneider, P. F., Hayes, P., Horrocks, I.
OWL Web Ontologu Language Abstract Syntax and Semantics.
W3C Working Draft 31 Marts 2003
W3C, 2003
<http://www.w3.org/TR/owl-semantics/>
- [Sun, 2001] Sun, M.
Delievering IT Education for the Construction Industry
University of Salford, 2001
- [Winkel, 1988] Winkel, A.
Videnmanagement
Teknisk Forlag, 1988

Webreferencer

Videnssystemer

<http://www.bygviden.dk>

Dansk Byggeris vidensportal

<http://www.byggforsk.no>

Norsk Byggforsk

<http://www.bygnet.dk>

Byggecentrums informationsportal

Aktørerne

<http://www.by-og-byg.dk>

By og Byg

<http://www.byg-erfa.dk>

BYG-ERFA

<http://www.bps.dk>

BPS

<http://www.byggecentrum.dk>

Byggecentrum

<http://www.vs-byggedata.dk>

V&S Byggedata

<http://www.hesekretariat.dk>

Huseftersynsordningen

<http://www.bvb.dk>

Byggeskadefonden vedr. bygningsfornyelse

<http://www.bsf.dk>

Byggeskadefonden vedr. støttet boligbyggeri

Semantic Web

<http://www.semanticweb.org>

The Semantic Web Community Portal

<http://www.ilrt.bris.ac.uk/discovery/rdf/resources/>

Dave Beckett's Resource Description Framework (RDF) Resource Guide

<http://www.w3c.org/rdf>

Resource Description Framework (RDF)

<http://www.daml.org>

The DARPA Agent Markup Language Homepage

<http://www.ontoknowledge.org>

On-To-Knowledge

<http://www.w3.org/2001/sw/>

W3C Semantic Web

<http://139.91.183.30:9090/RDF/Examples.html>

Forth Institute of Computer Science RDF Schema Registry

<http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide10-0.html>

Tim Berners-Lee slide

<http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>

Web-Ontology (WebOnt) Working Group

<http://sesame.aidministrator.nl>

Sesame

Annotations

http://www.w3.org/2001/Annotea/	W3C Annotea Project
http://annozilla.mozdev.org/	Annozilla (Annotea on Mozilla)

Metadata og klassifikation

http://www.dublincore.org	Dublin Core Metadata Initiative
http://www.byggeklassifikation.dk	Centerkontakten for byggeklassifikation
http://www.iai-international.org	IAI International
http://www.byggjtjanst.se	Svensk Byggjtjänst

Anvendte værktøjer

http://www.semtalk.com	SemTalk fra Semtation GmbH
http://www.ontoprise.com	OntoEdit fra Ontoprise
http://www.w3.org/2001/11/IsaViz/	IsaViz fra W3C

Diverse

http://www.coinclick.dk	CoinClick microbetalingssystem
---	--------------------------------

Mødeliste

Følgende møder og interviews er afholdt gennem projektperioden.

<i>Dato</i>	<i>Beskrivelse</i>
20/8 2002	Indledende møde hos COWI Aalborg.
27/9 2002	Møde med Jens Ove Skjærbæk, COWI Aalborg.
8/10 2002	Informationsmøde hos BvB.
23/10 2002	Interview med Jens Ove Skjærbæk, COWI Aalborg.
23/10 2002	Interview med Svend Poulsen, COWI Aalborg.
23/10 2002	Interview med Martin Nørkær Hansen, COWI Aalborg.
25/10 2002	Møde med Erik Scheldon, Bjarne Poulsen og Inge Kobberø, Teknologisk Institut.
11/11 2002	Undersøgelse på COWI's intranet.
2/12 2002	Interview med Jørgen Nielsen, By og Byg.
3/12 2002	Interview med Jens Østergård og Danielle Pröschold, BYG-ERFA.
3/12 2002	Interview med Jens Martin Eiberg, BPS.
3/12 2002	Interview med Jan Røgind Jørgensen, V&S Byggedata.
3/12 2002	Interview med Jørn Vibe Andreasen, Byggecentrum.
4/12 2002	Interview med Vang Hjort, BSF.

5/12 2002	Interview med Søren Peter Bjarløv, BvB.
6/12 2002	Interview med Bjarne Poulsen, Huseftersynsordningen.
10/3 2002	Møde med Torben Søgaard Jensen, COWI Aalborg.
24/3 2002	Møde med Torben Søgaard Jensen og Jens Ove Skjærbæk, COWI Aalborg.

Web-adresser for involverede virksomheder:

<i>Virksomhed</i>	<i>Web-adresse</i>
COWI A/S	www.cowi.dk
Byggeskadefonden vedr. bygningsfornyelse (BvB)	www.bvb.dk
Teknologisk Institut, Produktivitetscenteret	www.teknologisk.dk
By og Byg	www.by-og-byg.dk
BYG-ERFA	www.byg-erfa.dk
BPS	www.bps.dk
V&S Byggedata	www.vs-byggedata.dk
Byggecentrum	www.byggecentrum.dk
Byggeskadefonden vedr. støtte boligbyggeri (BSF)	www.bsf.dk
Huseftersynsordningen (HEO)	www.hesekretariat.dk