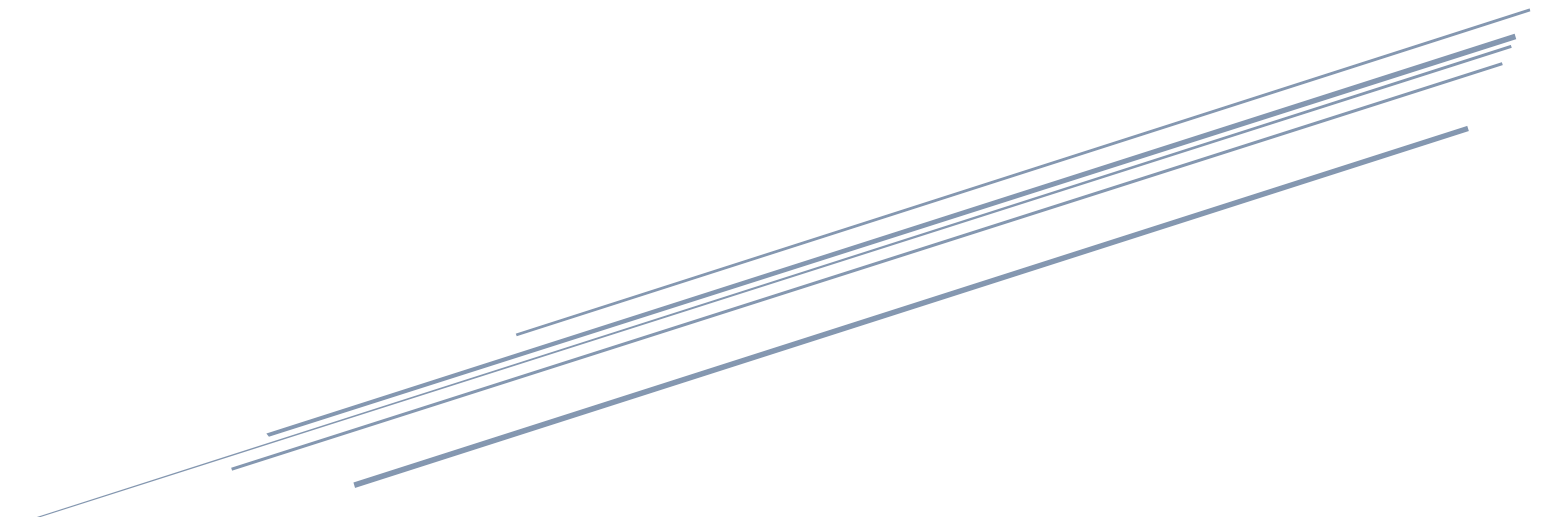


# IFC-STANDARDENS INDFLYDELSE PÅ DET DIGITALE BYGGERI



Aalborg Universitet: København  
Ledelse og Informatik i byggeriet



## Specialerapport

### Uddannelse:

Ledelse og Informatik i Byggeriet

### Semester:

10. semester

### Titel på projekt:

IFC-Standardens indflydelse på det digitale byggeri

### Projektperiode:

01.09.2020 – 07.01.2022

### Vejleder:

- Christian Koch

### Studerende:

- Kenneth Jacobsen (20177810)
- Steffen Kongsmar (20200242)

### Antal normalsider:

226.594 anslag

94,4 normalsider á 2400 anslag

### Dato for aflevering:

07.01.2022

### Resume:

Nærværende kandidatspeciale rapport er udarbejdet i efteråret/vinteren 2021. Omdrejningspunktet for rapporten er en undersøgelse af, hvordan standarder har indflydelse på byggeriets digitale værktøjer. Dette vil den gøre, ved en undersøgelse af den åbne buildingSMART standard IFC. Rapporten benytter sig af standardiseringsteori fra (Brunsson, et al., 2012) for at anskue hvordan IFC-standarden kan anskues i, udenfor og som værende en organisation i sig selv. Standardiseringsteorien kombineres med en kobling til institutionel teori, der skal anskue den forandring standarden er med til at skabe, og de forhold som standarden skal indgå i. Metoden til undersøgelsen er den kvalitative metode. I den kvalitative metode undersøges der, hvordan noget gøres, siges, opleves, fremtræder eller udvikles.

I rapportens analyse, bliver der belyst at IFC-standarden ses som værende et fælles sprog, der er en nødvendighed for at kunne samarbejde i på tværs af aktører i byggebranchen, men også hvordan standarden ses som værende for statisk til at understøtte den praksis der er på vej, i dele af branchen.

I rapportens diskussion, bliver der fremlagt synspunkter for den funktion IFC-standarden har nu, og den rolle IFC-standarden skal have i fremtiden. Hertil bliver der diskuteret, hvordan branchen strukturerer data. Afslutningsvis bliver der konkluderet at IFC-standarden har været en nødvendighed for branchen, og har været med til at ændre byggebranchen. Standarden mister dog legitimitet, ved ikke at være i stand til at udvikle sig i takt med det behov der er i praksis. Hvis IFC-standarden skal fastholde sin legitimitet, skal den sandsynligvis kunne løfte opgaven med at understøtte Linked Data.

## Forord

Nærværende specialrapport er udarbejdet på 10. semester af kandidatuddannelsen Ledelse og Informatik i Byggeriet 2022, hos Aalborg Universitet i København. Rapporten er skrevet i et samarbejde mellem Steffen Kongsmar og Kenneth Jacobsen.

Formålet med rapporten er en undersøgelse af IFC-standardens, og hvordan standardisering kan være med til at ændre brugen af digitale værktøjer i den danske byggebranche. Vi ønsker med rapporten at give læseren en dybere forståelse for nogle af de dynamikker som er på spil, når man snakker standardisering. Vi håber, at vi med rapporten kan synliggøre at de visioner aktører har for brugen af standarder, ikke altid er så simple at implementere, som de måske for nogle ser ud til at være på overfladen.

Der rettes en særlig tak til gruppens vejleder Christian Koch, fra Statens Byggeforskningsinstitut for god vejledning og sparring i processen. En stor tak til de involverede respondenter, Gunner Friborg (Molio), Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark), Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen), Mads Carlsen (Sweco), Lasse Bønnerup (NIRAS) og Niels Trelidal (COWI) for at stille sig til rådighed.

## Abstract

This master's thesis has been written in the fall/winter 2021, and early 2022. The thesis is focused on an examination of the role standards play in context to the development of digital tools in the field of the Danish construction industry. This is done through a case study of the open buildingSMART standard IFC. The thesis uses standardization-theory from (Brunsson, et al., 2012) to analyze how the IFC-standard can be seen as being within, outside of organizations as well as being an organization in itself. The standardization-theory is supplemented with institutional theory, that helps picture the change that the IFC-standard itself is involved in, as well as the mechanisms that are trying to influence the IFC-standards claim for legitimacy and stability. The thesis uses the qualitative method of data collection, in which one wishes to understand what the participants do, say, experience in situations related to the IFC-standard. In the thesis analysis, we highlight how the participants view the IFC-standard as being a common language, which is a necessity, as it allows for cooperation between actors across organizations. The analysis also highlights how the IFC-standard is seen as being too static to properly support the praxis that is a part of the industry. The discussion part of the thesis is built on themes from the thesis analyses and supported by a literature study that enables a view of what the function of the IFC-standard has now, and the role that the standard will play in the future. Furthermore, a theme in thesis' discussion will be how the construction industry structures its data. All of this will lead to the thesis' conclusion, in which it is concluded that the IFC-standard has been a necessity for the industry, and that it has aided greatly in changing the way the industry operates. However, the standard is losing legitimacy by not being able to develop in the pace that the industry needs it to. If the IFC-standard is to maintain its legitimacy, then it needs to change so it properly supports a Linked Data concept.

# Indhold

1	Indledning.....	5
1.1	Redegørelse for problemfelt.....	5
1.2	Problemformulering.....	6
1.3	Afgrænsning.....	6
2	Teori.....	7
2.1	Videnskabsteori.....	7
2.2	Tre perspektiver på standardisering.....	7
2.2.1	Standardisering af organisationer.....	8
2.2.2	Standardisering lavet af organisationer.....	9
2.2.3	Standardiseringen som værende en organisation.....	10
2.3	Institutionel teori.....	11
2.3.1	Søjler og bærer.....	14
2.4	Litteraturstudie.....	16
2.4.1	Beyond the BIM Utopia.....	16
2.4.2	Towards a Semantic Construction Digital Twin: Directions for future research.....	17
2.4.3	Sorting Things Out.....	18
2.4.4	Making an Engine.....	20
2.5	Litteraturstudie opsamling.....	21
3	Metode.....	22
3.1	Undersøgellesdesign.....	22
3.1.1	Kvalitativ metode.....	22
3.1.2	Semistrukturerede interviews.....	22
3.1.3	Etiske overvejelser.....	22
3.1.4	Spørgeguides.....	23
3.1.5	Respondenter.....	23
3.1.6	Transskribering af interviews.....	24
3.1.7	Behandling af interviewdata.....	24
3.2	Metode til analyse af interviews.....	24
3.3	Litteraturstudie.....	25
3.4	Metodisk refleksion.....	25
4	Analyse.....	26
4.1	Hvad er en standard?.....	26
4.1.1	Delkonklusion.....	29

4.2	Standardisering af organisationer .....	30
4.2.1	Er standarder nødvendige, og hvad skal standardiseres? .....	30
4.2.2	Er der opbakning til brugen af standarder?.....	34
4.2.3	Konflikten mellem effektivitet og deltagelse i processen .....	36
4.2.4	Hvordan muliggøres brugen af standarder?.....	38
4.2.5	Delkonklusion .....	42
4.3	Standardisering lavet af organisationer .....	43
4.3.1	Formelle standardiseringsorganisationer .....	43
4.3.2	Konflikter mellem organisationer .....	46
4.3.3	Delkonklusion .....	49
4.4	IFC-standard som værende en organisation .....	50
4.4.1	IFC-Standarden .....	50
4.4.2	Implementeringen af IFC-standard .....	53
4.4.3	Kan IFC-standard bistå institutionel forandring?.....	57
4.4.4	IFC-standardens legitimitet, stabilitet og tilknytning af institutionelle søjler .....	61
4.4.5	Delkonklusion .....	66
5	Diskussion .....	68
5.1	Nuværende IFC-standard .....	68
5.2	Fremtidens IFC-standard .....	71
5.3	Udfordringer med struktureret data.....	72
5.4	Forsøg og læring .....	74
6	Konklusion.....	75
7	Perspektivering .....	78
8	References .....	79
9	Figurer .....	80
10	Bilag .....	80
10.1	Bilag A – Spørgeguide organisationer generelt .....	81
10.2	Bilag B – Spørgeguide standardiseringsorganisationer .....	82

# 1 Indledning

Nærværende rapport omhandler brugen af IFC-standarden i den danske byggebranche. IFC-standarden har været en del af byggeriet i mange år, og er blevet en del af praksis. Standarden står over for en række udfordringer, hvis den skal holde fast i sin opnåede legitimitet. Rapporten er meget interesseret i datahåndtering i byggeriet, og vil derfor være et primært emne igennem rapporten.

I de kommende afsnit præsenteres problemfeltet, som resten af rapporten tager afsæt i. Efterfølgende vil problemfeltet, blive skærpet til rapportens problemformulering, som er det rapporten grundlæggende, ønsker at undersøge.

## 1.1 Redegørelse for problemfelt

Byggebranchen har i mange år været i gang med en digital omstilling. Formålet har været at effektivisere byggebranchen. Samtidig med denne omstilling er der løbende hele tiden blevet udviklet nye teknologier (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2019). Den daværende regerings rapport "Den digitale strategi" havde til formål at løfte hele værdikæden i byggebranchen, og der blev peget på at digitalisering stadig er svaret på problematikkerne omkring fagskel, og faseopdelingen i byggebranchen. Med strategien var der en forventning til at man med digitalisering, ville kunne koble byggeriets faser sammen, fra idé til drift og vedligeholdelse af det opførte byggeri. Gevinsten ved brugen af digitale værktøjer skulle være en øget produktivitet, kvalitet og nedsættelse af sit ressourceforbrug (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2019).

Strategien pegede på data i byggeriet som værende en nøglerolle i denne problemstilling. Der blev argumenteret for vigtigheden i at opsamle de store mængder af data, som skabes igennem udførelsen af et byggeri. Denne data skulle ifølge strategien kunne give så meget indsigt, at man kunne opnå en mere effektiv udførsel af selve byggeriet, og den efterfølgende drift. De skal samtidig også bruges til at understøtte nye innovative løsninger, som kan udvikles på baggrund af denne dataopsamling (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2019). Strategien påpeger at det er afgørende at der er tillid, åbenhed og dialog blandt deltagerne i projekterne på tværs af fagskel og virksomheder, for at opnå det fulde udbytte (Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2019).

Den digitale strategi igangsatte på baggrund af disse argumenter et standardiseringsprojekt, som skal understøtte forandringer i byggebranchen. På baggrund af standarderne, forventes det at byggebranchen ville kunne opnå en fælles tilgang til brugen af BIM. På den måde skulle det kunne lykkes at opnå en højere kvalitet, og have valide data at arbejde med på projekterne (Collin, 2020).

BIM er et af de primære digitale værktøjer, som har påvirket måden virksomheder arbejder med projekteringen, samt i et vist omfang udførelsen af byggerier. Det gælder eksempelvis måden der samarbejdes på tværs af virksomheder, samt måden data bliver udvekslet (Boje, et al., 2020). Ved brugen af BIM forventes det af aktørerne, at samarbejdet på tværs af organisationer bliver effektiviseret, det forventes samtidig også at kvalitet og produktivitet løftes i alle byggeriets faser. Denne forventning skyldes blandt andet, at der i implementeringen af BIM i byggebranchen, er blevet brugt retoriske og promoveringsmæssige strategier til at opnå opbakning til implementeringen (Miettinen & Paavola, 2014).

## 1.2 Problemformulering

Der findes mange standarder, der kan benyttes for at understøtte brugen af digitale værktøjer. Denne rapport tager udgangspunkt i den internationalt udviklede standard Industry Foundation Classes (IFC). Denne standard fungerer som en åben standard udviklet af nonprofit organisationen buildingSMART. Rapporten søger at forstå de forandringsprocesser som IFC-standardarden er involveret i. Rapporten undersøger, hvilke konsekvenser en standardisering af BIM medføre – hertil hvordan det påvirker brugen af digitale værktøjer i den danske byggebranche. Dette fører til rapportens problemformulering som er følgende:

*”Med udgangspunkt i en undersøgelse af IFC-standardarden, hvordan kan standardisering være med til at forandre brugen af digitale værktøjer i den danske byggebranche?”*

### Underspørgsmål:

1. Hvad er branchens forventninger til IFC-standardarden, og oplever branchen at forventningerne bliver indfriet?
2. Hvilken rolle spiller standardiseringsorganisationer i IFC-standardens drift og udvikling?
3. I hvilken grad er IFC-standardarden med til at løse byggeriets udfordringer?
4. Hvilken rolle spiller IFC-standardarden i opsamlingen og sammenkobling af data?
5. Hvordan sikres det at IFC-standardarden kan være så fleksibel, at den ikke er begrænset for den fremtidige forandring, hen mod brugen af nye teknologier?

## 1.3 Afgrænsning

IFC-standardarden er den primære standard som bliver analyseret i denne rapport. Der vil være andre standarder der har indflydelse på forandringen i brugen af digitale værktøjer i den danske byggebranche. Der vil i rapporten blive udvalgt en række emner fra analysen, som vil blive en del af rapportens diskussionen. På trods af at emner ikke bliver fremhævet, er det ikke ensbetydende med at de ikke er vigtige for dynamikkerne omkring IFC-standardarden.

## 2 Teori

Følgende afsnit har til formål at udfolde rapportens teoretiske operationalisering, som vil være styrende for analysen i afsnit 4. I de første delkapitler gennemgås rapportens videnskabelige ståsted, perspektiver på standardisering samt institutionel teori. Efterfølgende afsnit 2.4 er et litteraturstudie om standardisering og digitaliseringens indvirkning på IFC-standarden. Til sidst samles der op på ovenstående delafsnit, hvilket bidrager til specialets teoretiske operationalisering.

### 2.1 Videnskabsteori

Der vil i denne rapport blive benyttet en empiristisk tilgang til undersøgelsesdesignet, hvor de videnskabelige opdagelser gøres ved brug af vores sanser til at indsamle viden. Ved denne forskningsmetode, går vi som undersøgere ud fra, at vi ikke ved noget i forvejen. Vores viden tager derfor udgangspunkt i det, vi erfarer undervejs, mens vi laver denne undersøgelse. Den sandhed vi finder frem til i rapporten, skal ikke ses som den evidente sandhed men som sandheden i kontekst til den undersøgelse, som vi har udarbejdet.

### 2.2 Tre perspektiver på standardisering

I forbindelse med en undersøgelse af standardisering fra et organisations teoretisk perspektiv, er der ifølge (Brunsson, et al., 2012) tre aspekter som bliver synlige. Disse er: *standardisering af organisationer*, *standardisering lavet af organisationer*, samt *standarder som værende en organisation*. Standarder bliver ofte opfattet som værende stabile, men bør i stedet ses som et dynamisk fænomen (Brunsson, et al., 2012). Standarder ses alle steder i det moderne liv, det gælder blandt andet standarder indenfor information og kommunikation, samt standarder der skal sikre at produkter er kompatible med hinanden. Standarder bruges til at forme moderne organisationer, men samtidig kan standarder i sig selv ses som værende en organisation. Målet med standarder kan være at skabe stabilitet og ensretning. Men selve arbejdet med standarder er meget dynamisk (Brunsson, et al., 2012). Der er mange definitioner af begrebet standarder, hvilket skyldes at de kan have flere forskellige egenskaber. Standarder kan ses som værende defineret som en bestemt type af regel (Brunsson, et al., 2012). Den Internationale Organisation for Standardisering (ISO) definerer standarder på følgende måde:

*“Document, established by consensus, and approved by a recognised body, that provides for common and repeated use, rules, guidelines, or characteristics for activities or their results, aimed at the achievement of the optimum degree of order in a given context.”*

(ISO, 2001)

De regelbaserede standarder er vigtige værktøjer til at regulere enkelte aktører, men også den generelle tilgang til et bestemt område for at skabe social orden (Kerwer, 2005) i (Brunsson, et al., 2012). Standarder er som udgangspunkt frivillige og bliver ikke reguleret af eksempelvis stater. Standarder ønsker ikke at gøre brug af magt til at påtvinge brugen af standarden. Beslutningen om at implementere en standard er derfor helt op til standardens målgruppe og deres behov (Bernstein & Cashore, 2007) i (Brunsson, et al., 2012).



Standarder bliver dermed reguleret igennem deres legitimitet, samt eksempelvis pres fra eksperter indenfor det pågældende område (Bernstein & Cashore, 2007) i (Brunsson, et al., 2012). Hvis standarder ikke overholdes, er det ikke et lovbrud, dog er mange standarder så udbredte, at manglende overholdelse kan medføre sanktioner (Brunsson, et al., 2012). Dette ses ved, at magtfulde organisationer kræver, at man som organisation skal følge bestemte standarder for at kunne samarbejde med dem (Guler, et al., 2002) i (Brunsson, et al., 2012). Organisationer som implementerer bestemte standarder, kan dermed på vegne af organisationens aktører påtvinge brugen af standarden. Nogle standarder er så udbredte, at hvis man ikke overholder dem, vil man ikke kunne deltage på pågældende marked (King, et al., 2005) i (Brunsson, et al., 2012).

Brugen af standarder er tænkt som værende til almindeligt brug (Brunsson & Jacobsson, 2002) i (Brunsson, et al., 2012). På den måde kan standarder altså forstås som værende generelle anvisninger som kan bruges af en større mængde af potentielle modtagere. Standarder bruges dermed til at definere normative regler, som beskriver hvad modtagerne skal gøre, og dermed opnår man en ensretning af måden organisationer arbejder på indenfor et givent område (Ortmann, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). En standard kan opnå legitimitet, som gør at aktørerne der arbejder med standarden, tager den forgivet og dermed glemmer at den er til stede. En standard kan opnå status af en de-facto standard, baseret på beslutninger der blev taget af organisationer mange år tidligere (Brunsson, et al., 2012).

### **2.2.1 Standardisering af organisationer**

Standardisering af organisationer beskriver, hvordan standarder bliver modtaget, spredt, negligeret og ændret gennem en implementering. Standarder ses som værende skabt inde i organisationer og der opstår dermed løbende med udviklingen, en forventning til at de bliver fulgt. På den måde bliver standarderne udbredt i organisationen og bliver en del af organisationen (Brunsson, et al., 2012).

Der peges på, at mængden af aktører som gør brug af en standard, også gør den givne standard mere brugbar. De aktører som først tager en standard til sig er motiveret af en forventning om højere effektivitet. Hvor de aktører som senere skal gøre brug af standarden, kan være drevet af en forventning om, at de skal leve op til krav for at fremstå legitime. Dette kan give udfordringer, da de aktører som skal bruge standarderne, ikke altid mener at standarderne vil gøre deres eget arbejde mere effektivt, og derfor er det sandsynligt at de vælger at implementere standarderne symbolsk (Brunsson, et al., 2012).

Ved perspektivet "Standardiseringen af organisationer" peges der på problematikker, som skaber dynamikker relateret til standardiseringsprocessen (Brunsson, et al., 2012). De primære udfordringer ligger i konflikten mellem effektivitet og deltagelse i processen. Der peges på, at deltagelse i processen har stor indflydelse på legitimiteten af standarden. Men ved høj deltagelse bliver processen også besværliggjort af udfordringen i at opnå konsensus (Hallström, 2008) i (Brunsson, et al., 2012). Det ses derfor, at processer omkring standarder, løbende ændrer sig over tid for at kunne tilpasse sig disse udfordringer (Glimstedt, 2001) i (Brunsson, et al., 2012).

Sammensætningen af aktører, som arbejder med standarden, kan have indflydelse på resultatet. Det sker fordi aktørerne repræsenterer grupper med bestemte interesser. Hvis aktørerne derimod kun havde rollen som ekspert, ville aktørerne have ageret anderledes (Brunsson, et al., 2012). Hvis en organisation ikke ønsker at gøre brug af en standard, kan organisationen i stedet vælge at implementere deres eget bud på udformningen af standarden. Der opstår derfor konkurrence mellem de parter der ønsker at indføre standarden (Brunsson, et al., 2012).

### **2.2.2 Standardisering lavet af organisationer**

Standardiseringsorganisationer kan ses som værende en arena for forhandlinger af social orden (Strauss, 1978) i (Brunsson, et al., 2012). Ved at have et sted hvor der er mulighed for forhandling omkring en standard, kan der opstå en form for stabilitet, hvilket kan medvirke til muligheden for at ændre eksisterende standarder (Brunsson, et al., 2012).

De fleste standarder er produceret af formelle organisationer, som kan beskrives som værende standardiseringsorganisationer, hvilket dækker over deres arbejde med at producere, opdatere, og udbrede standarder (Brunsson, et al., 2012). En standardiseringsorganisation består af medlemmer som repræsenterer firmaer, brancheorganisationer med mere (Farrell & Saloner, 1988) i (Brunsson & Jacobsson, 2002). Medlemmerne er primært modtagere som skal implementere standarderne, men kan også inkludere organisationer eller aktører som har faglig eller økonomiske interesser, eller fordi de har en særlig ekspertviden (Hallström, 2008). Medlemmerne er typisk ligestillet med de samme rettigheder til at have indflydelse på udviklingen af standarden, som ofte sker gennem afstemning eller lignende procedurer (Brunsson, et al., 2012).

Standardiseringsorganisationers primære udfordring er at sikre, at de standarder der udvikles, opnår legitimitet. Dette skyldes, at de ikke har lovmæssig magt, så hvis standarden ikke opnår legitimitet, vil modtagerne sandsynligvis ikke implementere den. For at opnå legitimitet arbejdes der med brugerinddragelse for at opnå konsensus omkring standarden. Det kan dog være vanskeligt at opnå konsensus, da medlemmerne har forskellige interesser og meninger omkring hvad den "rigtige" standard skal være (Boström, 2006) i (Brunsson, et al., 2012). For at løse konflikter ser man ofte standardiseringsorganisationerne henvise til ekspertviden (Brunsson & Jacobsson, 2002 i (Brunsson, et al., 2012). Det er ikke sikkert, at de kan løse konflikten, men eksperter bliver set som rationaler, der låner deres legitimitet og autoritet til standarden (Simcoe, 2012) i (Brunsson, et al., 2012). Det er dog vigtigt at være klar over, at eksperter også kan være en risiko som kan skabe problemer. Andre gange ses eksperter inkluderet blot af symbolske grunde, så selv når de bliver spurgt om deres mening, er det ikke sikkert at deres mening har indflydelse på udviklingen af en standard (Feldman & March, 1981) i (Brunsson, et al., 2012). Valget af eksperter har indflydelse på udformningen af standarden. Ofte vil arbejdet med at legitimere standarden blive prioriteret fremfor at designe den i henhold til ekspertens forslag.

Udviklingen af en standard er ofte en politisk og konfliktfyldt proces, hvor eksperter ikke får nok indflydelse (Gilbert & Rasche, 2015) i (Brunsson, et al., 2012). Ved længerevarende standardiseringsprocesser er det sandsynligt, at der opstår venskaber blandt aktørerne samt fælles værdier, hvilket kan resultere i en underminering af ekspertviden, idet standarder kan blive baseret på tjenester og venskaber (Brunsson, et al., 2012).

Da standarderne er frivillige, kan de fremstå som værende en svag organisation, da det ikke er garanteret at de har en faktisk effekt (Brunsson, et al., 2012). En måde hvorpå man kan imødekomme denne udfordring kan være ved opsætning af monitorering, sanktioner, certificering, medlemskaber m.m. (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). En af løsningerne er at få store virksomheder til at tage standarden til sig, hvilket bidrager til en forventning om, at de kan præge resten af branchen til implementering af standarden (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Der kan opstå spændinger mellem standarder og deres regulerende potentiale. Det kan opstå da standarder er frivillige, og at det er muligt for alle at lave standarder. På den måde kan effekten af en standard indenfor et bestemt område blive svækket (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012), hvilket især ses indenfor standarder som skal sikre kompatibilitet, og dermed forbedre koordineringer mellem aktører (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). En problematik ved konkurrerende standarder er, at de aktører der ønsker at implementere en standard, vil vælge den der er mindst udfordrende eller vælge den der passer bedst til de praksisser de allerede benytter i deres organisation (Sunder, 2002) i (Brunsson, et al., 2012). For at undgå at organisationer laver deres egne standarder og for at undgå at opfylde andre standarder, gør brancher brug af oprettelsen af organisationer som arbejder primært med standardisering (Sunder, 2002) i (Brunsson, et al., 2012). Ved at argumentere for at udviklingen af standarder skal ske fra et centralt sted, forsøger man at kontrollere spredningen af standarder (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Standardiseringsorganisationer kan gøre brug af medlemskaber og på den måde sikre, at deres medlemmer gør brug af deres standarder og ikke konkurrerende standarder (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). (Brunsson & Ahrne, 2010) beskriver begrebet *Meta-standard*, hvilket bruges om de standarder, som grundlæggende er ens, men kan blive skærpet inden for bestemte områder. På den måde kan Meta-standarder opnå en kombineret effekt igennem samarbejde og konkurrence (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

### **2.2.3 Standardiseringen som værende en organisation**

(Brunsson, et al., 2012) beskriver, hvordan standarder kan ses som værende en måde at organisere samfundet, og at denne organisering er blevet en vigtig del af det moderne samfund, hvor anvendelsen af standarder er et fundamentalt værktøj i organisationer (Brunsson, et al., 2012). Nogle områder anses for at være for små til at opnå politisk interesse, og kan derfor blive flyttet fra staten ud til brancherne (Russell, 2005) i (Brunsson, et al., 2012). Ofte opfordrer stater dog til brugen af standarder, for at reducere kompleksiteten mellem købere og sælgere (Akerlof, 1978) i (Brunsson, et al., 2012). Standarder muliggør, at virksomheder kan sammenligne deres produkter og signalere over for deres kunder, at de opfylder grundlæggende krav, hvilket medvirker til, at firmaer reducerer deres kunders eventuelle usikkerhed (Büthe & Mattli, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Standarder er stærke til at bistå institutionel forandring, da de kan udfordre de etablerede standarder og forventninger. Aktører der arbejder med implementering af standarder kan ses som institutionelle arbejdere, idet standarder er gode til at understøtte institutionel forandring, da de kan facilitere mimetiske pres (Brunsson, et al., 2012). Ved brugen af standarder bliver isomorfisme indflydelsesrig da det muliggør implementering, uden at alle aktører skal forholde sig til detaljerne i en standard (Brunsson, et al., 2012).

Standarder spiller en vigtig rolle i regulering af internationalt samarbejde. Det skyldes at de fleste lovkrav kun gælder nationalt. Standarder kan derimod blive brugt over landegrænser og fungere som en form for "regulering" (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Internationale standarder efterspørges af nogle internationale virksomheder, hvilket kan skyldes modstridende standarder mellem stater, hvilket vanskeliggør udvekslingen af produkter. Standarder kan derfor ses som en primær kilde til den globale orden, men idet at standarderne er frivillige, kan det give udfordringer som begrænser implementeringen (Brunsson, et al., 2012).

Standarder er som definition, regler der kan bruges af mange aktører, som ikke bestræber sig på kun at dække enkelte organisationers behov (Thévenot, 2009) i (Brunsson, et al., 2012). Dynamikken opstår igennem implementeringen af standarderne, og den proces de går igennem, hvor organisationen samtidig tilpasses. (Czarniawska-Joerges & Sevón, 1996) stiller spørgsmålstejn ved, om den lokale tilpasning af standarden er vejen frem, og om man i stedet burde tilpasse organisationen til standarden, hvilket de også beskriver som værende dynamikken ved justeringen og tilpasning af standarden. Det beskrives som værende en tovejs oversættelsesproces, hvor standarder bliver oversat til konkrete praksisser, og konkrete praksisser bliver oversat tilbage i generelle underliggende kategorier til standarden. På den måde synliggør organisationerne overfor omverden, at de har implementeret standarden (Brunsson, et al., 2012).

Når tredjeparter ønsker, at andre skal gøre brug af en bestemt standard, kan der opstå spændinger, idet standarder er frivillige. Dette ses især, når en standard er blevet en del af institutionen og derfor tages for givet (Etzion & Ferraro, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Kravet til koordinering mellem organisationer bliver også skærpet, når brugen af standarderne skal koordineres (Brunsson, et al., 2012). Når organisationer føler sig presset til at gøre brug af en standard, vil der ofte ske et brud mellem snak og hvad der faktisk gøres. Organisationer vil i stedet få det til at se ud som om, at de gør brug af standarden. Dette fænomen beskrives som "standardiserer deres praksisser, men praktiserer ikke standarderne" (Brunsson, et al., 2012).

### **2.3 Institutionel teori**

Der er i rapporten valgt at inddrage institutionel teori, hvilket bidrager til en forståelse for forandring af IFC-standard, samt hvordan påvirkningen af mekanismer omkring standarden er med til at forandre den.

(Nielsen, 2005) beskriver institutionel teori som en gren af samfundsvidenskaben, der bygger på at samfundet er opbygget af institutioner. Denne teoretiske tilgang har et fokus på, hvordan sociale konstruktioner, normer, regler og rutiner er med til at fremme eller begrænse specifikke handle-mønstre for individer og organisationer inden for en given institution.

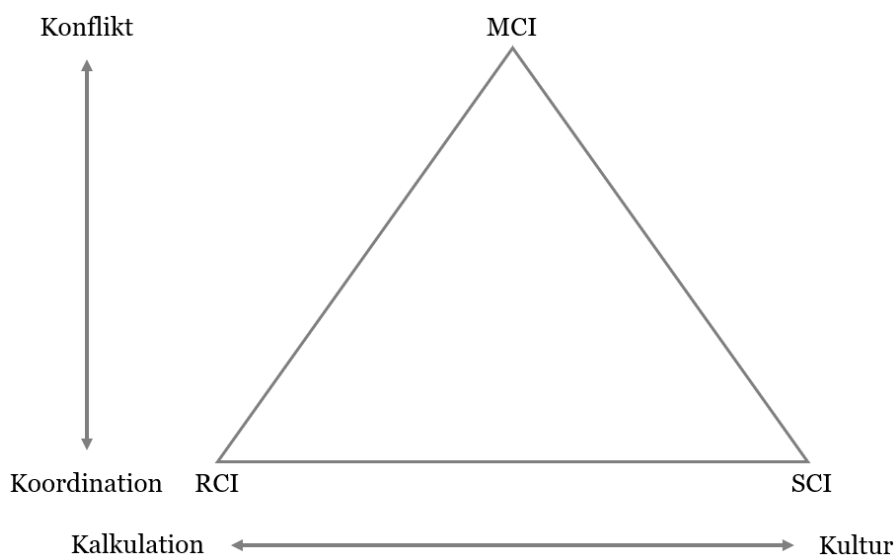
(Nielsen, 2005) definerer en institution som: *"Begrebet institution anvendes om tankeformer og handlemønstre, men der er kun tale om institutioner, hvis disse har en vis udbredelse og varighed"*. Dette beskriver, at der altså ikke er tale om en institution, før den omfatter en del organisationer, og har eksisteret i en vis periode. Der er derfor også forskel på en organisation og en institution, hvor en måde at adskille de to, er at en organisation beskrives som "spillerne" og institutioner beskrives som "spillereglerne", hvori spillerne kan agere.

Inden for institutionel teori er der uenighed om, hvordan institutioner er sat sammen. Der er tre primære retninger i institutionalismen – disse kan forklares ved Paul DiMaggios typologier, der bliver præsenteret i (Nielsen, 2005). De tre typologier er:

- Rational Choice Institutionalisme (RCI)
- Social Constructivism Institutionalism (SCI)
- Mediated Conflict Institutionalism (MCI) (Nielsen, 2005).

Typologien anskueliggør fire punkter, hvor de tre former for institutionalisme adskiller sig fra hinanden:

- Hvilken slags aktører, der inddrages i teorien, herunder hvilke egenskaber der tillægges,
- Hvordan disse aktørers interesser, præferencer og mål er bestemt,
- Hvilke slags institutioner og hvilke aspekter ved institutioner, der lægges vægt på, og
- Hvilke forandningsmekanismer der fokuseres på.



Figur 1 - Paul DiMaggios typologier i (Nielsen, 2005)

De tre typologiers verdenssyn fordeler sig som følger:

- **RCI** har fokus på de spilleregler, som institutioner sætter i form af love, reguleringer, organisatoriske strukturer og normer, samt hvordan disse sætter begrænsninger eller skaber mulighed for gevinst. Aktører ses som værende rationelle, hvor aktørerne anses for altid at vælge den handling, der er bedst for dem. I denne tilgang er der fokus på formelle institutioner, så som eksempelvis virksomheders opbygning eller valgsystemer.
- **SCI** skal ses som modsvaret til RCI-tankegangen. Denne alternative tilgang har været med til at skabe en øget anvendelse af institutionel teori. Inden for dette verdenssyn, ses alt som værende bestående af sociale konstruktioner. Aktørers interesser og præferencer anses for at være formet af den samfundsmæssige kontekst de er i. Inden for denne tilgang til institutionel teori, antager man at allerede eksisterende institutioner er med til at assistere med at forme institutionens aktører. Der er ligeledes en antagelse omkring at aktører følger institutionens normer, og at disse aktører følger deres vaner i dagligdagen. Inden for denne tankegang har man en stor fokus på normative forandringer (en nærmere forklaring af dette fremgår nedenfor).
- **MCI** skal ses som mellemvejen mellem de to yderpoler SCI og RCI. I denne tilgang er der fokus på, hvordan aktørernes kollektive handling på den ene side antages for at være strategisk kalkulerende, inden for de rammer som institutionerne udgør, mens ideer og meningsdannelser på den anden side influerer på aktørernes opfattelse af, hvad der er i deres interesse (Nielsen, 2005).

En central antagelse i institutionel teori er isomorfisme. Isomorfismebegrebet bliver udfoldet i (DiMaggio & Powell, 1983), hvor man benytter (Hawley, 1966)s definition der siger at *"isomorfisme er en begrænsende proces der tvinger en enhed i en befolkning til at ligne andre enheder der står over for de samme miljømæssige forhold"* (Hawley, 1966) i (DiMaggio & Powell, 1983). Isomorfisme er altså et begreb der betegner en processuel eller strukturel lighed mellem fx organisationer. Det er et begreb der dækker over en *"ensliggørelse"* af organisationer eller individer inden for et institutionelt felt.

(DiMaggio & Powell, 1983) beskriver tre forskellige former for isomorfisme:

- **Tvangsmæssig isomorfisme** kommer fra politisk indflydelse og legitimitetsproblemet. Tvangsmæssig isomorfisme kan ses som et pres fra andre organisationer, hvor der er et afhængighedsforhold til. Dette ses eksempelvis når regeringer eller andre professionelle organisationer kan etablere regler, som skal følges af andre organisationer inden for institutionen. Eksempler på mekanismer til at skabe en tvangsmæssig isomorfisme er kontrakter, aftalesæt og lovgivning.
- **Mimerisk isomorfisme** opstår som regel på baggrund af usikkerhed fra aktører i feltet. Denne usikkerhed fører til, at man imiterer hinanden ud fra en betragtning af, at hvis det gavner dem, gavner det os. Eksempler på kilder til institutionel usikkerhed kan være økonomiske kriser, eller teknologisk udvikling, i disse tilfælde vil det være aktørernes standardrespons at kigge på, hvad andre aktører i feltet foretager sig.
- **Normativ isomorfisme** kommer primært fra professionalisering. Normativ isomorfisme er hvor aktører i en given profession udviser normer og adfærd der kan associeres med denne profession. Overholdelse af disse normer og forventninger til adfærd fører til en legitimitet omkring professionen. Denne legitimitet kan føre til en forandring.

### 2.3.1 Søjler og bærer

Alle institutioner er forskellige i deres sammensætning af, hvad der er vigtigt for institutionen, men ifølge (Scott, 2003) er et fælles træk for alle institutioner, at de består af de samme søjler, der er de bærende elementer for institutionen. I (Scott, 2003) beskrives det, at de er karakteriseret sådan da *"hver bidrager med en særpræget form for støtte der hjælper med at bringe stabilitet i det sociale liv"* (Scott, 2003).

De tre søjler kaldes for følgende:

- **Regulative elementer** – dette indeholder muligheden for at skabe regler, overvågningsmekanismer og forskellige sanktioner, der kan påvirke måden individer agerer på.
- **Normative elementer** – dette indeholder skabelsen af forventninger der introducerer en foreskrivende, evaluerende og obligatorisk dimension i det sociale liv.
- **Kulturel-kognitive elementer** – dette indeholder skabelsen af delte forestillinger der udgør den sociale realitet og rammerne for meningskabelse (Scott, 2003).

Hver af disse søjler er forbundet med forskellige ordensgrundlag, overholdelsesgrundlag, forandringsmekanismer, handlingslogikker, indikatorer af tilstedeværelse og kilde til legitimitet.

Oversigt over hvordan (Scott, 2003) definerer disse er angivet i figuren nedenfor.

	<b>Regulative</b>	<b>Normative</b>	<b>Kulturel-kognitive</b>
<b>Overholdelsesgrundlag</b>	Formål	Social forpligtelse	Taget-for-givenhed, delt forståelse
<b>Ordensgrundlag</b>	Regulative regler	Bindende forventninger	Grundlæggende skemaer
<b>Mekanismer</b>	Tvangsmæssig	Normative	Mimerisk
<b>Handlingslogikker</b>	Instrumentalitet	Passende	Ortodoks
<b>Indikatorer af tilstedeværelse</b>	Regler, love, sanktioner	Certifikation, akkreditering	Fælles overbevisning, delte handlingslogikker
<b>Kilde til legitimitet</b>	Lovmæssigt sanktioneret	Moralsk styret	Forståelig, genkendelig, Kulturelt understøttet

Figur 2 – Søjler (Scott, 2003)

En institution kan udbredes eller forandres igennem det som (Scott, 2003) kalder for bærer. (Scott, 2003) argumentere for, at hvis ideer skal transporteres fra sted til sted, skal de generaliseres i en form der muliggør udbredelse, og som kan afkodes af modtageren. Disse måder at transportere idéer på, er det (Scott, 2003) kalder for bærer. Det er altså ikke en forandringsmekanisme, men det er en måde at formidle forandringen på.

Scott (2003) beskriver fire forskellige bærer:

- **Symbolske systemer** – forskellige typer af symbolske "skemaer" i hvilke meningsfulde informationer kodes og transmitteres. Det kunne eksempelvis være kvalitetssikringskemaer eller tilsynsrapporter fra et byggeri.
- **Relationelle systemer** – både interpersonelle og interorganisatoriske koblinger. Dette kan være både formelle organisationer som en projekt-organisation eller personlige relationer mellem kollegaer.
- **Rutiner** – mønstergyldige handlinger, der reflekterer tavs viden hos aktørerne. Dette kunne eksempelvis være måden at opbygge et forbandt i murværk.
- **Artefakter** – materiel "kultur" skabt af aktører med henblik på at understøtte udførelsen af opgaver. Dette kunne være byggemøderreferater.

Nedenfor er der angivet et skema for, hvordan de fire bærer er forbundet til de tre søjler:

<i>Bærer / Søjler</i>	<b>Regulative</b>	<b>Normative</b>	<b>Kulturel-kognitive</b>
<b>Symbolske systemer</b>	Regler, love	Værdier, forventninger, standarder	Kategorier, typifikationer
<b>Relationelle systemer</b>	Governance systemer, magt systemer	Regimer, autoritet systemer	Strukturel isomorfisme
<b>Rutiner</b>	Protokoller, standard operation procedure	Job, roller, lydighed til pligt	Manuskripter
<b>Artefakter</b>	Objekter der overholder givne specifikationer	Objekter der overholder konventioner, standarder	Objekter der besidder symbolsk værdi

*Figur 3 - Sammenhæng mellem søjler og bærer (Scott, 2003)*



## 2.4 Litteraturstudie

De følgende litteraturstudier vil bidrage til en forståelse for fire temaer som er blevet udvalgt, efter at de er blevet bliver synliggjort i rapportens analyse. De tager alle udgangspunkt i brugen af digitale værktøjer i byggebranchen, og de dynamikker de indgår i, og dermed alle skal navigere i. Da temaerne er trukket ud af analysen, kan litteraturstudierne fremstå malplaceret, så vi vil opfordre til at vende tilbage, når analysen er blevet læst, og inden diskussionen læses.

### 2.4.1 Beyond the BIM Utopia

Artiklen er skrevet to finske forfattere (Miettinen & Paavola, 2014). Artiklen har til formål at analysere, hvordan udviklingen og fremtiden af BIM er blevet repræsenteret historisk i litteraturen. Herefter sammenholder forfatterne denne litteratur med teoretiske koncepter af teknologiudvikling og implementering, som ikke er benyttet i udpræget omfang. Dette gør forfatterne for at skabe to alternative forståelsesrammer og analysere BIM implementering. Disse to rammer kalder forfatterne for den *"normative og den aktivitets-teoretiske/ evolutionære forståelsesrammer"* (Miettinen & Paavola, 2014). I rapportens analysedel udfolder forfatterne de fire primære elementer der er fundet i den eksisterende litteratur:

- 1) *Alt relevant data der er nødvendigt i design eller opførelse af en bygning er inkluderet i en enkelt BIM-model eller er let tilgængelig med BIM-værktøjer, igennem almindelige depoter eller distributions database systemer.*
- 2) *Ved at muliggøre interoperabilitet mellem data (delt med åbne standarder såsom IFC-standard) fra adskillige lokale design modeller, bliver BIM et samarbejdsværktøj*
- 3) *BIM vil blive vedligeholdt og brugt igennem hele bygningens livscyklus.*
- 4) *BIM forventes at forøge effektiviteten og produktiviteten af byggebranchen.*  
(Miettinen & Paavola, 2014)

I deres analyse af den *"normative"* tilgang fremhæves det, at meget af litteraturen ser BIM-implementering som en *"socio-teknisk proces"*, hvor der skal ske en tilpasning af arbejdsmetoderne for at få teknologien til at passe ind (Miettinen & Paavola, 2014). Der bliver især peget på Integrated Project Design (IPD) og Virtually Intergrated Design, Constuction and Operation (ViDCO) som værende løsningen. Dette vil (Miettinen & Paavola, 2014) dog ikke konkludere, da de mener at IPD-konceptet er mere ønskværdig. De mener i stedet, at der vil blive udviklet forskellige brugbare måder at anvende BIM, der passer til de forhold der er for nationale, regionale og lokale bygge virksomheder (Miettinen & Paavola, 2014).

I artiklens aktivitets-teoretiske/evolutionære analyse del, tegner (Miettinen & Paavola, 2014) tre principper for aktivitets-teoretisk/evolutionært syn på BIM-udvikling og implementering. De tre perspektiver er:

- 1) *BIM-udvikling og implementering er en åben, ekspansiv proces.*
  - 2) *Flere løsninger vil vedvare: udviklingen er en differentiations-integrationsproces.*
  - 3) *Implementering af BIM indebærer at lære ved at eksperimentere og opfinde nye anvendelser, i hvilken proces praktikere og brugere spiller en nøglerolle.*
- (Miettinen & Paavola, 2014)*

Der argumenteres blandt andet for at BIM kan betragtes som et grænseobjekt (boundary object), og at integrationen af værktøjet i branchen, ikke kan baseres på generelle retningslinjer, samt at det er urealistisk at forvente, at første forsøg leverer et fremragende resultat. Der argumenteres for, at retningslinjerne skal fortolkes lokalt for at få dem til at passe til forhold der gør sig gældende (Miettinen & Paavola, 2014).

Afslutningsvis konkluderes der i artiklen, at det fremtidsrettede perspektiv er naturligt i forbindelse med BIM-teknologien, men retorikken er hensigtsmæssig omkring kompleksiteten af implementering af BIM-teknologi. Der konkluderes, at det normative syn skal suppleres af aktivitets-teoretiske/evolutionære perspektiv. Ved at have to perspektiver, konkluderes der, at man kan forstærke BIM-implementeringen og den læring der er forbundet med den.

#### **2.4.2 Towards a Semantic Construction Digital Twin: Directions for future research**

Denne artikel skrevet af (Boje, et al., 2020), handler om fremtiden for, hvad der skal forskes i inden for emnet "digital construction". Artiklen gennemgår de forskellige applikationer af BIM under opførelsesfasen og fremhæver de begrænsninger og krav der ligger i vejen for konceptet med en "Digital Construction Twin" (CDT).

Artiklen er opbygget med tre hoveddele: en gennemgang af eksisterende litteratur, hvor forfatterne indledningsvis præsenterer resultatet af deres litteraturstudie, før de klargør omfanget af det de kalder nD BIM (BIM modeller der kan arbejde med eksempelvis 4D eller 5D dimensioner såsom tid eller økonomi). Herefter kommer der ind på emnet omkring digitale tvillinger (DT). Inden rapportens konklusion, hvor begrænsninger og de fremtidige forskningsretninger bliver opsummeret, diskuterer forfatterne den potentielle måde realisere en CDT.

I artiklens litteraturstudie anskueliggør (Boje, et al., 2020) hvordan der er meget forskning, der beskriver at BIM i sin nuværende form, ikke er klar til at arbejde sammen med ting som eksempelvis Internet of Thing (IOT). Dette grunder i de formater og standarder, der er forbundet til BIM, som begrænser det potentiale, som en semantisk web database medbringer. I litteraturen bliver der også gennemgået, hvordan branchen skal blive bedre til at høste fordelene ved kunstig intelligens, for at kunne muliggøre en DT. Dette kunne blandt andet være til simulering af udførelsesforhold med henblik på forudsigelser eller optimering. I diskussionsafsnittet i artiklen bliver der udfoldet en trefaset evolutionstilgang:

- **Første generation** – monitoreringsplatforme, hvor der ved hjælp af sensorer eller lignede bliver skabt nogle overvågningsplatforme med rapporterings- og analyseegenskaber. Dette skal ses som en forstærket udgave af BIM-modeller på byggepladser.
- **Anden generation** - en intelligent semantisk platform. Disse er forstærkede monitoreringsplatforme, med begrænset intelligens. Her bliver et almindeligt web sprog brugt som ramme for at repræsentere DT med alle dens integrerede IoT enheder. Derved bliver den en vidensdatabase.
- **Tredje generation** – en agentdrevet socioteknisk platform. Den tredje generation er en fuldt semantisk DT, der vægter viden ved hjælp af kunstig intelligens. Her er der behov for machine learning, deep learning, datamining og analyse kapabilitet for at skabe en selvbevidst, selvopdaterende og selvlærende DT.

Afslutningsvis konkluderer artiklen, at der skal ske et paradigmeskifte inden for byggeindustrien. Der er et godt momentum med brugen af BIM, og dette momentum skal bruges til at foretage et skifte fra statisk lukkede informationsmiljøer til et dynamisk webbaseret miljø, der omfavner IoT integration og en højere grad af implementering af kunstig intelligens.

### 2.4.3 Sorting Things Out

Litteraturstudiet tager udgangspunkt i kapitlet "*Categorical Work and Boundary Infrastructures: Enriching Theory of Classification*" som er en del af bogen "*Sorting Things out: Classification and Its Consequences*". Bogen er skrevet af Geoffrey C. Bowker og Susan Leigh Star og er udgivet i denne udgave i år 2000.

Målet med kapitlet er ifølge forfatterne at belyse at kategorier er historiske fænomener som er frembragt af mennesker. Artefakterne bliver en del af den læring medlemmerne gennemgår for at blive medlem af et bestemt fællesskab. Det påpeges at klassifikationer er magtfulde artefakter, som kan fungere som bindeled mellem tusinder af fællesskaber. Forfatterne betegner klassifikationssystemer som værende et grænseobjekt. Klassifikationssystemerne opleves i sæt, som til sammen danner en samlet grænse infrastruktur. De er en del af alle slags systemer. Klassifikationssystemer som er til stede, kan fremstå som værende usynlige, de kan dermed også være svære at visualisere og afkode når man kigger på en grænse infrastruktur.

Da grænse infrastrukturer gør brug af grænseobjekter, muliggør det en fleksibel infrastruktur, som kan bruges i lokale variationer, uden at man mister de fordele det giver at have en overordnet infrastruktur. Grænseobjekter beskrives som værende objekter, der kan bruges af flere fællesskaber, og tilfredsstille alles behov. Det skyldes at de er fleksible nok til at understøtte de lokale krav, men også stabile nok til at skabe en fælles forståelsesramme. Grænseobjekter har forskellige betydning for fællesskaberne, men fordi de kan genkendes på tværs af fællesskaberne, bliver det et hjælpemiddel til at oversætte mellem fællesskaberne.

Forfatterne bruger et hospitalsgrænse infrastruktur som eksempel, for et system som skal understøtte mange agendaer, og være et værktøj som mange forskellige aktører skal kunne arbejde med. For at det kan fungere i praksis bruges stabile grænseobjekter, som brugerflade for at aktørerne kan få adgang til de informationer de lige præcis har brug for. Bogens forfattere påpeger, at deres holdning til denne slags systemer med grænseobjekter i infrastrukturer ikke altid er perfekte.

Grænseobjekter kan ifølge forfatterne opleves i praksis som værende værktøjer, møbler, tekst symboler og meget mere. Hvis man er medlem af et bestemt fællesskab, oplever man som nævnt objekterne på forskellige måder. Jo længere tid man er i fællesskabet, desto længere bliver ens kendskab til objektet gjort naturligt og måske usynligt. Man oplever, at det der før fremstod mærkeligt og svært at forstå, løbende bliver helt naturlige objekter i aktørens forståelsesramme. Forfatterne bruger som eksempel: handlingen at man sætter et stik i en stikkontakt, og forventer at der kommer strøm ud som værende en helt naturlig ting. For at forholde os til den handling, skal vi huske os selv på, at objektet ikke altid har været naturligt.

Forfatterne mener, at objekter bliver naturligt i fællesskaber over en lang periode. Objekter lever dermed sideløbende med fællesskabet med forventningen om, at det måske på sigt bliver naturliggjort. Det er dog ikke sikkert, at objektet bliver naturliggjort, og hvis det gør, hvor lang tid det i så fald vil tage. De objekter der bliver naturliggjort, vil løbende blive usynlige, og blive en del af rutinerne, og samtidig "glemt". Dette kan genkendes ved, at aktører ikke stiller spørgsmålstejn ved brugen eller nødvendigheden af objektet. Der ligger mange beslutninger bag den løbende naturliggørelse og de stridigheder, der var omkring grænseobjektet fra start, bliver glemt.

Kapitlet nævner en problematik omkring oprettelse af databaser, som skal kunne håndtere artikulationsarbejde.

Altså hvordan man får aktørers forståelsesramme tilknyttet de data der bliver indtastet i IT-systemer. Der ligger et nødvendigt arbejde i at håndtere de uforudsete problemer, som bliver skabt af forskellige forståelsesrammer på baggrund af de fællesskaber som mødes i IT-systemerne. Forfatterne sammenligner arbejdet med artikulationsarbejde, men vil i stedet hellere benytte betegnelsen kategoriseringsarbejde, som dækker over håndteringen af de problemstillinger, der opstår mellem fællesskaber og naturliggørelsen af objekter. I afsnittet nævnes eksempelvis, hvad der sker, når én aktør anser det at få en abort, som værende et medicinsk anliggende, hvor en anden aktør anser det som en forbrydelse. Dataindtastningerne og brugen af IT-systemer vil derfor være meget forskellige. Dette bliver især et problem, hvis en tredje aktør skal gøre brug af data, da aktøren ikke har indsigt i de forståelsesrammer, aktørerne har haft ved dataindtastningen. Forfatterne ønsker at gøre læseren opmærksom på, og synliggøre problemstillingerne, sådan at de kan blive håndteret løbende - både med kritik på de nuværende synspunkter, men også som designere af fremtidens systemer.

Forfatterne beskriver, at man er gået fra hierarkiske databaser, hvor alle klasser skulle defineres fra start af. I dag mener forfatterne, at man i stedet arbejder med en objektorienteret tilgang til data, som giver mulighed for at håndtere data langt mere smidigt. Problemstillinger omkring kontekst er dog stadig til stede og forfatterne mener ikke, at standarder er løsningen, da en standard ofte ikke er en standard i lang tid, og hvad der fungerer godt for en aktør, kan give problemer for en anden aktører grundet forskellen i konteksten. Forfatterne beskriver, at der er behov for et mere dækkende ordforråd end standardisering, som skal dække over alle disse forskellige kontekster som standarder er en del af.

#### 2.4.4 Making an Engine

Artiklen er skrevet af Christian Koch og Sjouke Beemsterboer i 2017. Artiklens teoretiske perspektiv er baseret på elementer fra klassifikation, bigdata samt BIM. Med udgangspunkt i disse undersøger artiklen rollen som klassifikation spiller i digitaliseringen af bygninger. Problematikken som rapporten undersøger er den store mængde af data, som skal klassificeres, når bygninger bliver digitaliseret. Artiklen argumenterer for, at det er en vision at opnå en koordineret og harmoniseret tilgang til bugen af datastrukturer med udgangspunkt i klassifikationssystemer.

Forfatterne tager udgangspunkt i et en case, som omhandler et hospitalsbyggeri. Byggeriet er placeret i Danmark og bliver analyseret på baggrund af informationer som strækker sig over en 5-årig periode. Casen har primært fokus på at følge brugen af standarden Cuneco Classification Systems (CCS). Standarden blev udviklet af BIPS (Nu Molio). Ifølge BIPS var formålet med standarden at have et bindeled for IT-strukturen i byggeriet. Artiklen finder frem til at der til trods for at bygherren kræver en bestemt standard, ses det i stedet at flere standarder bliver benyttet samtidig for at understøtte designfasen.

Artiklen bruger historien om udviklingen af dieselmotoren, til at forstå hvordan klassifikationssystemer for bygninger, kan bruges som grundlag for behandlingen af big data. Klassifikationen skal kunne håndtere komplekse bygningsdata, informationer samt viden. CCS beskrives som værende en standard, der strukturerer big data i forhold til produktion og udførsel af bygninger. De mener dog, at det primære fokus for standarden er at understøtte projekteringsfasen og et mindre fokus på selve produktion og udførselsprocesserne. Forfatterne nævner fem primære områder, som er en nødvendighed for at forstå digitale standarder og klassifikationssystemer i det digitale byggeri. Disse er: BIM som en ny infrastruktur, klassifikation, big data, performativt sprogbrug, og metoder.

På baggrund af fem episoder i casen, konkluderes det at CCS-klassifikationen, kan understøtte nogle af processerne, men også kan være en begrænsning i andre processer. Forfatterne ser det derfor nødvendigt at standardiseringsorganisationer i Danmark, men også på globalt plan skal udvikle standarder, som kan håndtere forskellighed fremfor at tilstræbe at alt skal være helt ens. Forfatterne ser derfor håndteringen af store datamængder, som værende en udfordring, hvilket skyldes at de store mængder data både er struktureret, ustruktureret, samt at den erfaring som igennem processerne bliver tilknyttet dataindtastningen mistes i oversættelsen til data i en database. Forfatterne ønsker derfor at arbejdet med at standarder skal muliggøre flere trin i udviklingen af standarden. Standarder skal designes så de kan bruges delvist, og løbende lade standarden blive en del af arbejdet med data igennem eksperimenter og involvering af aktører. Forfatterne påpeger, at standarder fungerer som big data-motorer, som generer muligheder for at gøre brug af klassificeret data. De mener at standarder hævder at kunne muliggøre mere effektive processer, men hvis man opfatter data som værende et input, og forventer et brugbart output, som var det en rigtig motor, ikke er den korrekte måde at forstå problemstillingen. I stedet skal man se de motorer, som indeholder data i et samspil mellem hinanden. På den måde er det måske muligt at låse op for de muligheder som standarderne lover, som en højere effektivitet.

## 2.5 Litteraturstudie opsamling

Nedenfor i dette afsnit vil der blive præsenteret en opsummering af de forskellige litteraturstudier, her iblandt hvordan de skal bidrage til rapportens diskussion.

### **Beyond the BIM Utopia** (Miettinen & Paavola, 2014)

Artiklen kan bidrage til rapportens diskussion, da forfatterne blandt andet beskriver at mange tiltag indenfor BIM, har været baseret på et utopia. Det vil sige en forestilling om at teknologier vil være perfekt fra start, og implementeringen vil ske fra første dag. Forfatterne mener dog at man i stedet skal være mere realistiske i sin forventninger til teknologi. Man skal være indstillet på at der skal ske lokale tilpasninger, samtidig med lokale forsøg, for at opnå læring (Miettinen & Paavola, 2014).

### **Towards a Semantic Construction Digital Twin** (Boje, et al., 2020)

Denne artikel kan bidrage til rapportens diskussion, da den beskriver hvordan IFC-standarden endnu ikke er parat til den omstilling, der vil være krævet for at kunne udnytte de fremtidige teknologier som Linked Data (Boje, et al., 2020).

### **Sorting Things Out** (Bowker & Star, 1999)

Det udvalgte kapitel i (Bowker & Star, 1999)s bog vil blive brugt i rapportens diskussion, da det har fokus på grænse objekter, og hvordan de bliver påvirket. Forfatterne mener at standarder kan ses som værende en form grænseobjekt som flere aktører kan være sammen omkring, på trods af at aktører måske oplever grænseobjekterne på forskellige vis. Det kan skyldes de fællesskaber man er en del af, bidrager til den kontekst, man omtaler objekterne. Konteksten kan være forskellig, og dermed skabe problemer omkring data indtastning (Bowker & Star, 1999).

### **Making an Engine** (Koch & Beemsterboer, 2017)

I artiklen synliggøres byggeriets vision om at opnå en koordineret, harmoniseret tilgang til brugen af datastrukturer. Artiklen er derfor meget relevant for temaet i rapportens diskussion omkring struktureret data. Artiklen ønsker blandt andet at skabe en forståelse om at data, skal være i et samspil med hinanden, og på den måde få låst op for de muligheder, som standarder lover, omkring en højere effektivitet (Koch & Beemsterboer, 2017).

## 3 Metode

Kapitlet vil synliggøre de metodiske valg der er truffet, og hvordan disse valg har haft indflydelse på hvordan empiri bliver indsamlet, struktureret og bearbejdet til brug i rapportens analyse. Efterfølgende vil metoden for analysen blive præsenteret, og metoden for de udvalgte litteraturstudier vil blive gennemgået. Til sidst en metodisk refleksion over de valg som er blevet truffet, ved udarbejdelsen af rapporten.

### 3.1 Undersøgelsesdesign

I følgende afsnit præsenteres metoden for indsamlingen af empiri, og hvordan det er blevet behandlet.

#### 3.1.1 Kvalitativ metode

Rapporten er bygget op som en undersøgelse, der bygger på den kvalitative metode. I den kvalitative metode undersøges der, hvordan noget gøres, siges, opleves, fremtræder eller udvikles (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Den primære empiri til undersøgelsen udført i denne rapport, er indsamlet ved en interviewundersøgelse, med semistrukturerede interviews. Når undersøgelsen bygger på interview, har hensigten været, at få adgang til respondenternes oplevelser af forskellige fænomener i deres livsverden (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Den kvalitative metode skal derfor give os et indblik i de medvirkende respondenters forståelse af, hvad det vil sige at interagere med IFC-standarden, samt hvordan standarden kan være med til at give en forandring inden for byggebranchen. Der er blevet brugt litteraturstudier, for at forstå emner fra analysen i nye perspektiver, og underbygge rapportens diskussion og dermed være med til at kvalificere konklusionen.

#### 3.1.2 Semistrukturerede interviews

I rapporten benyttes semistrukturerede interviews, da de er en effektiv måde at indsamle en stor mængde af empiri på. Vores mål var at komme så tæt på respondenternes oplevelser, at vi kunne sætte os i deres sted og forstå tingene fra deres synsvinkel (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Vi gjorde brug af en spørgeguide, der blev brugt som rettesnor for hvilke spørgsmål, der ønskes svaret på under interviewet. Dette skal dog ikke ses som facit, for hvad der den medvirkende interviewperson skal spørges om. I (Brinkmann & Tanggaard, 2015) pointeres der, hvordan man som interviewer skal være "*bevidst naiv nysgerrig og åben*" (Brinkmann & Tanggaard, 2015), da dette kan medføre nye spørgsmål, samt en præcisering af, hvad det konkret er respondenterne mener, med personens svar.

#### 3.1.3 Ethiske overvejelser

Vi har i denne rapport valgt at redigere i citater og lign. Det gjorde vi hvis respondenterne nævnte navne på virksomheder eller aktører, som ikke skabte værdi for argumenterne. På samme tid, sikrer det også at vi kunne bruge citaterne fra respondenterne, da enkelte aktører ønskede at godkende det de blev citeret for, før vi måtte bruge citatet i rapporten. Det er af samme årsag at vi efter vejledning, har valgt ikke at vedlægge transskriberingerne.

### **3.1.4 Spørgeguides**

Spørgeguides blev deduktivt udformet. Begreber fra teori-afsnittet er blevet omformet til spørgsmål, for at kunne styre interviewet, og dermed få svar der kunne anvendes til de ønskede teoretiske perspektiver, og undertemaer. Spørgeguiden blev udformet med en introduktionsdel, for at give respondenterne muligheden for at slappe af, og finde sig til rette i interviewsituationen (Brinkmann & Tanggaard, 2015). Rapportens spørgeguides kan ses i bilag A & bilag B.

### **3.1.5 Respondenter**

Rapporten trækker på en række udvalgte respondenter. Da rapporten er fokuseret på IFC-standarden, er det med baggrund i dette kriterie, at respondenter er blevet udvalgt. Der er i igennem valget af respondenterne et fokus på projekteringsperspektivet og samarbejdet imellem standardiseringsorganisationer, bygherre og rådgivere.

#### **Gunnar Friborg (Molio)**

Arbejder for Molio, og er den danske repræsentant i en række forskellige arbejdsgrupper i de internationale standardiseringsorganisationer. Han er tidligere leder for BIPS, indtil de fusionerede med byggecentrum og blev Molio.

#### **Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark)**

Har sit eget firma Graphisoft Center Danmark, hvor han er distributør af Graphisoft produkter. Han har startet buildingSMARTs danske chapter op under Molio. I denne rapport skal hans svar ses kontekst som repræsentant for buildingSMART Danmark.

#### **Mathias Hjorth Løvhøj**

Arbejder i bygningsstyrelsen som IKT-projektleder. Han sidder som projektleder for en gruppe der eksempelvis arbejder med at lave IKT-aftaleforhold, samt IKT-specifikationer til udbudsmateriale.

#### **Mads Carlsen (Sweco)**

Arbejder i Sweco Danmark, som Head of Digital Innovation. Han er samtidig en del af DiKon – Digital Konvergens. Mads Carlsens svar skal ses i kontekst som repræsentant for Sweco Danmark.

#### **Lasse Bønnerup (NIRAS)**

Er ansat i NIRAS, hvor han sidder som gruppeleder i afdelingen Byggeri Nord i Aalborg. En primær del af hans arbejde er at sørge for at gruppen er opdateret i forhold til den udvikling der sker i NIRAS i henhold til standarder.

#### **Niels Tredal (COWI)**

Er ansat i COWI, hvor han er ansvarlig for digitalisering i COWI Danmark, med fokus på byggeri. Han har været involveret i Molio, og Cuneco og er stadigvæk involveret i en række udvalg.



### **3.1.6 Transskribering af interviews**

Interviews blev transskriberet med henblik på at kunne indgå som en del af rapportens analyse. Interviews blev ikke transskriberet til fulde, men blev i stedet selektivt transskriberet. Dette kan påvirke validiteten af empirien, da desto mere fyldestgørende en transskribering er, desto mere valid vil den være. Dette skyldes den fortolkning der vil blive foretaget ved en selektiv transskribering. I (Brinkmann & Tanggaard, 2015) argumenteres der for at en fuld transskribering kun skal anvendes, hvis det vurderes at der er erkendelsesmæssige fordele ved at gøre det. Dette vurderes ikke at være tilfældet i denne rapport.

### **3.1.7 Behandling af interviewdata**

Ud fra transskribering af interviews blev transskriberingerne kodet for at anskueliggøre forskellige temaer, der går igen på tværs af interviews. I (Brinkmann & Tanggaard, 2015) beskrives kodning som værende *"koder er nøgleord, som anvendes på tekstsegmenter med henblik på at identificere dem senere og eventuelt sammenligne, kontrastere og tælle op, hvor fremtrædende noget er."* Der kan kodes på to måder: induktivt, hvor der tages udgangspunkt i den data man har indsamlet, eller deduktivt, hvor der tages udgangspunkt i nogle på forhånd definerede temaer. I denne rapport, blev der benyttet en deduktiv kodningsstrategi, med temaer baseret på begreber fra rapportens teoriafsnit. På baggrund af disse argumenter, mente vi at strategien ville give os det bedste udgangspunkt for en struktureret analyse, hvor alle respondenter blev hørt.

## **3.2 Metode til analyse af interviews**

Analysen blev bygget op ud fra fire forskellige temaer baseret på rapportens primære standardiserings teori (Brunsson, et al., 2012). Ud fra de primære emner gjorde vi brug af begreberne fra teorien til at analysere transskriberingerne. På baggrund af dette arbejde fik vi skabt grundlaget til at kunne lave delkonklusioner for hvert af følgende emner. Vi valgte denne metode, da vi mener at den ville kunne understøtte vores analyse arbejde, og hjælpe os med at komme frem til en retvisende konklusion. Ud fra analysens temaer, bliver der udvalgt fire nye temaer, der efterfølgende bruges i rapportens diskussionen.

### 3.3 Litteraturstudie

Der udarbejdes litteraturstudie af fire udvalgte videnskabelige dokumenter. Dokumenterne bruges i rapporten til at få indsigt i den allerede eksisterende viden indenfor brugen af digitale værktøjer i byggeriet. Dokumenterne vil blive brugt i diskussionen til at forstå brugen af standarder, med særligt fokus på IFC-standarden. På den måde vil de udvalgte temaer, kunne blive belyst fra nye perspektiver, og styrke konklusionen.

Følgende dokumenter inddrages i litteraturstudiet:

Titel	Udgivelsesår	Forfatter og udgiver
Beyond the BIM Utopia: Approaches to the development and implementation of	2014	Reijo Miettinen, Sami Paavola.
Making an Engine	2017	Christian Koch og Sjouke Beemsterboer
Towards a Semantic Construction Digital Twin: Directions for future research	2020	Calin Boje, Annie Guerriero, Sylvain Kubicki og Yacine Rezgui
Sorting Things Out	2000	Geoffrey C.Bowker og Susan Leigh Star

Figur 4 - Oversigt over litteraturstudier

### 3.4 Metodisk refleksion

Rapporten inddrager kun respondenter der i forvejen har kendskab til IFC-standarden. Dette er et bevidst valg da rapportens formål er at forstå IFC-standarden specifikt. Det ville have givet en dybere indsigt i branchens brug af IFC-standarden hvis vi havde inddraget flere respondenter, som sandsynligvis kunne have bidraget med et bredere perspektiv i analysen. Det gælder eksempelvis entreprenørledet, som ikke er blevet inddraget i rapporten. Det ændrer ikke på at vi mener IFC-standarden er blevet belyst fra en række forskellige vinkler, både positive men også kritiske. Vi mener derfor ikke at eksempelvis inddragelsen af entreprenørledet havde ændret væsentligt på konklusionen. Denne rapport har vist at der er mange dynamikker omkring IFC-standarden. Eksempelvis inddragelsen af aktører fra CSS-projektet, ville sandsynligvis kunne have givet rapporten en dybere indsigt i dynamikkerne omkring standarder i den danske byggebranche, og dermed sandsynligvis have haft indvirkning på rapportens konklusion. Vi er blevet bevidste om at den organisatoriske placering af respondenter har stor indflydelse på deres svar. Respondenternes placering skal være tilstrækkeligt strategisk, for til fulde at kunne videregive nuancerne, i de beslutninger organisationerne foretager i relation til IFC-standarden.

## 4 Analyse

Rapportens analysedel tager udgangspunkt i teoriafsnittets begreber. Disse begreber vil blive brugt til at forstå IFC-standarden. Analysen vil synliggøre, om de ting der påvirker IFC-standarden, er som beskrevet i teoriafsnittet. Analysens formål er at forstå, hvordan IFC-standarden bliver modtaget, spredt, negligeret og ændret gennem implementeringen i byggebranchen. Fra et organisationsteoretisk perspektiv er der tre aspekter som bliver synlige (Brunsson, et al., 2012). Analysen vil derfor blive opdelt i tre aspekter: Standardisering af organisationer, standardisering lavet af organisationer, samt IFC-standarden som værende en organisation. Da målet med standarder er at skabe legitimitet, stabilitet og ensrette, vil analysen til sidst sætte skærpet fokus på hvordan IFC-standarden muliggøre dette ved brug af institutionel teori af Scott. Analysens grundlæggende formål er at forstå IFC-standarden.

### 4.1 Hvad er en standard?

Formålet med dette afsnit, er at afdække de forskellige respondenters synsvinkler på, hvad en standard er, samt hvad de har af forventninger til, hvad en standard skal kunne.

Respondenterne har samme forståelse for at standarder er meget brede, men at de dækker over en enighed, om hvordan man skal arbejde. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) nævner tegnestue-standarder som værende en "ikke-standard", men at de alligevel fungerer som en ramme for, hvordan man skal arbejde på tværs med sine kollegaer. Udover tegnestuestandarderne peger han på Molio-standarder, som han beskriver som værende frivillige og være præget af, at der er en række muligheder for, hvordan et arbejde kan udføres, fremfor at være mere specifikke i de krav der stilles. Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) beskriver standarder som værende en måde, som skal sikre at når man kommunikerer, at man taler samme sprog. Han ser det som værende en rigtig god ting, da dokumenter og lign. bliver genkendelige for folk. Han bruger tegningsstandarder som eksempel:

*"De her symboler betyder de her ting, og det gør at man lettere kan læse en tegning."*

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) beskriver, at standarder generelt set er med til at sikre at kvaliteten bliver løftet på tværs, og samtidig skal standarder sikre færre misforståelser igennem et fælles sprog. Han beskriver standarder som værende med til at sætte en retning for, hvordan man arbejder og leverer. Han forventer af en standard, at de kan være med til sætte retningen på, hvad det er de som organisation skal efterleve, og hvordan de når frem til det slutprodukt, som de skal levere. Samtidig skal standarden beskrive, hvad omfanget af arbejdet skal være. Han ser dermed standarder som værende krav både til processen, men også til produktet, som man leverer.

Når Lasse Bønnerup (NIRAS) skal beskrive standarder, tager han udgangspunkt i tegningsstandarder, som han mener er med til at give ensartede projekter. Han nævner også DS- og EN-standarder, som værende beskrivende for hvad der skal laves. Ved brugen af standarder mener han, at det giver en højere sikkerhed for at tingene er korrekte.

Når Niels Tredal (COWI) skal beskrive hvad en standard er, beskriver han de standarder der arbejdes med til hverdag i COWI. Dem beskriver han som værende noget der skaber ontologier, altså et sprog.

*"IFC-standarder er en af dem - altså, hvordan skaber man et sprog sådan at man kan forstå det på tværs af værktøjer."*

Gunnar Friberg (Molio) ser en standard som være en fælles vedtagelse indenfor et område. På den måde sikrer man, at folk er enige om at gøre det på en bestemt måde.

*"Jeg vil normalt forvente af en standard, at den skaber en fælles teknologi eller struktur eller et indhold som mange parter f.eks. i byggeri og anlæg kan anvende, og som bliver måden at gøre det."*

Gunnar Friberg (Molio) mener at standarder langt hen ad vejen fungerer. Det gør de fordi de er med til at gøre markedet mere gennemskueligt, og det gør samarbejdet nemmere. De er med til at stille minimumskrav, som man som bygherre og forbruger kan gøre brug af for at sikre at ens byggeprojekt opfylder disse krav.

Ovenstående er eksempler på, hvordan rapportens respondenter identificerer og definerer en standard, stemmer overens med hvordan (Ortmann, 2010) i (Brunsson, et al., 2012), definerer standarder som værende generelle anvisninger, som en større mængde af potentielle brugere kan udnytte. Standarderne kan bruges til definere normative regler, som beskriver hvad modtagerne skal gøre, og de dermed kan opnå en ensretning på måden organisationer arbejder på indenfor området (Ortmann, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Respondenternes forståelser er i overensstemmelse med (Ortmann, 2010) i (Brunsson, et al., 2012)s definition, men man oplever også der er mange forskellige definitioner af begrebet standarder, da de kan have forskellige egenskaber. (Brunsson, et al., 2012) ser dem som værende defineret som en bestemt type af regel. Nedenstående vil give indblik i forskellige typer af standarder, som beskrevet af rapportens respondenter.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver buildingSMART standarder som værende *lidt mere rigtige standarder*. Det skyldes at de fungerer globalt, og også fordi de er drevet af en uafhængig nonprofitorganisation, men også fordi der er stater og organisationer, som har peget på buildingSMARTs standarder, som værende dem der skal benyttes. Han mener at de eneste *"rigtige"* standarder er ISO, CEN og Dansk Standard, da de bruges som en form for stempel for at der er enighed. Han mener samtidig, at det meget svært at lave eksempelvis ISO-standarder, fordi der skal være konsensus globalt for at det giver mening.

*”Det svarer fuldstændig til at man spiller fodbold i skolegården, der kan man lave sine egne regler. Men hvis man gerne vil tage det videre, så man nødt til at være enige om reglerne. Så man kan spille i UEFA-Cup, eller et eller andet. Og der ved man præcis hvad reglerne er, de måske meget firkantet. Man ved også hvad der sker hvis man ikke overholder dem, så er der nogle fast procedurer for hvordan man måske bliver straffet, eller hvordan det skal afgøres hvem der havde ret, og når man laver sine egne regler, så det også en oplagt mulighed at holde folk ude på.”*

*– Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) på vegne af Peter Bo Olsen*

Niels Trelidal (COWI) nævner en række andre standarder som fylder meget hos dem. Det gælder ISO 19650, som beskriver måden man skal arbejde med digitalisering. Den beskriver også hvilke kompetencer der skal være til stede, samt hvilke forpligtelser der skal være til stede i projekterne. Han påpeger at det er vigtigt at standarder bliver tænkt ind fra start, da byggeriet er så fragmenteret, vil der være meget ansvar som rutsjer rundt. Han mener derfor, at man er nødt til at have standarder som ISO 19650, der skal sætte rammerne for hvem der har hvilket ansvar. Gennem brugen af andre standarder, kan man sikre sig, at der tales et fælles sprog. Niels Trelidal (COWI) opsummerer sin holdning til standarder:

*”De skal sætte en entydig retning på det her - altså den digitalisering rejse vi er på.”*

Gunnar Friborg (Molio) mener, at ofte når der tales om standarder i den danske byggebranche, så tales der om en mærkelig blanding af det der kaldes for de-facto standarder. Det gælder standarder lavet af eksempelvis Molio. Han mener mange af disse standarder ligger uden for selve den formelle standardiseringsproces. Han mener at disse standarder skal fungere på den måde, at de lægger sig op ad nogle internationale standarder, men laver det på laverer og mere operationelt niveau, som gør dem mulige. Gunnar Friborg (Molio) opdeler standarder i flere kategorier, den første er ISO-standarder, som han mener er lavet for at muliggøre en fælles måde at gøre tingene på i det globale marked. Den anden form for standarder er CEN-standarder, som han peger på, i højere grad er fokuseret på at understøtte det indre marked i EU. Han nævner et eksempel på en CEN-standard, som værende produktstandard med ”Code of product regulation”, som også tidligere har været kendt som CE-mærkning. Gunnar Friborg (Molio) beskriver, at der er mekanismer, som gør at CEN-standarder kan adoptere en ISO-standard, og dermed gøre den til en europæisk standard, og det samtidig også en muligt at en europæisk standard bliver gjort til en international standard.

Gunnar Friborg (Molio) nævner også, at der findes en lang række af standarder, som dækker over områder, som er meget praksisorienteret - han ser dem nærmest værende på et operationelt plan, til nogle der er på et mere meta-agtigt plan, altså mere teoretisk, eller overordnet politisk styret struktur eller lign. Han mener dermed, at en standard dækker over flere forskellige ting, og peger også på, at der opstår scenarier, hvor man er nødsaget til at lave ekstra standarder, for at kunne forstå og anvende de standarder som allerede er lavet.

Det skyldes ifølge Gunner Friberg (Molio), at man har behov for en implementeringsudgave, fordi de aktører som faktisk skal bruge standarden, ikke kan forstå den, hvis den ikke bliver oversat til dagligdagstermer, struktur og redskaber. Det er også en mulighed at lave et nationalt annekst til ISO- CEN-stander. De kan tages i brug når eksempelvis Dansk Standard udgiver en standard i Danmark, så kan de vælge at tilknytte et nationalt annekst. Dette medvirker til, at man i branchen kan tolke standarden, så den passer i en dansk kontekst. Han peger dog på, at der ikke er mange annekster inde for BIM-området.

Disse forståelser, hvor standarder skal være udviklet og fremlagt af formelle standardiserings organisationer, er eksempler på, hvordan standarder kan være den primære kilde til den globale orden, som defineret i (Brunsson, et al., 2012). De-facto standarder som Gunnar Friberg (Molio) fremhæver som eksempler på noget der ikke er udviklet af officielle standardiserings organisationer, er eksempler på hvordan branchen udvikler værktøjer der på den måde opnår status af en de-facto standard, baseret på beslutninger der blev taget af organisationer mange år tidligere (Brunsson, et al., 2012).

#### **4.1.1 Delkonklusion**

Ovenstående afsnit om hvad en standard er, og hvordan rapportens respondenter definerer standarder, bidrager til en forståelse af kompleksiteten af den generelle forståelse af standarder. Standarder beskrives af respondenterne som værende et fælles sprog, som bidrager til en enighed om, hvordan der arbejdes, samt hvordan man ved hjælp af standarder kan ensarte projekter og imødekomme eventuelle misforståelser og sikrer højere kvalitet i byggebranchen.

Standarder som begreb bliver af respondenterne defineret ud fra hvem der er afsender. Standarder kan være skabt i virksomheder for at ensrette arbejdet på eksempelvis en tegnestue. I den danske byggebranche bliver Molio fremhævet som den primære afsender af standarder. På trods af det opfattes standarder som er udgivet af Molio, ikke som værende rigtige standarder, men i stedet som de-facto standarder. Der er en række af respondenterne, som beskriver at en rigtig standard, skal den kunne fungere globalt. Afsendere af globale standarder, dækker over ISO, CEN, og buildingSMART. De fremhæves som værende rigtige standarder da der ligger en global konsensus bag dem.

## 4.2 Standardisering af organisationer

I forlængelse af de forskellige definitioner der er blevet repræsenteret i foregående afsnit 4.1, vil der i dette afsnit blive undersøgt om standarder er nødvendige, og hvad der ikke kan standardiseres samt hvordan standarder skal skabes og hvordan standarder udvikles effektivt, mens de stadigvæk bygger på en praksis. Standarder kan anvendes til at sikre, at organisationer i højere grad kan arbejde på tværs i organisationens afdelinger. Dette afsnit ønsker at tilvejebringe respondenternes holdning til brugen af standarder i deres organisationer, og dermed forstå udgangspunktet for brugen af IFC-standarder i deres organisationer.

### 4.2.1 Er standarder nødvendige, og hvad skal standardiseres?

I byggebranchen er der mange aktører indblandet i de fleste projekter. (Brunsson, et al., 2012) beskriver, at regelbaserede værktøjer er vigtige, for at kunne regulere projekters enkelte aktører, men også for at have en bestemt generel tilgang til et givent område, for på den måde at skabe en social orden.

Der er en generel konsensus hos rapportens respondenter om at standarder er nødvendige i byggebranchen, for at sikre en god proces. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) peger eksempelvis på, at hvis man ikke bruger standarder, så modarbejder det, det man gerne vil med en jævn proces, hvor data bare flyder stille roligt ned igennem projektets forskellige faser. Flere respondenter mener, at igennem brugen af standarder, har man fået løftet kvaliteten på tværs af aktører. Det sker fordi man har formået at få et mere fælles sprog, og dermed også færre misforståelser. Dette ses eksempelvis ved nedenstående citat fra Lasse Bønnerup (NIRAS).

*”Så vi snakker sammen gennem standarder. Nu sidder jeg meget på tegnesiden, så det er tegningsstandarder. Sætter jeg en skriblet streg her, så ved modtageren hvad det betyder.”*

Gunnar Friberg (Molio) beskriver, hvordan byggebranchen havde været endnu mere kaotisk end den allerede er, hvis ikke der fandtes standarder. Gunnar Friberg (Molio) peger på en problematik i forbindelse med, at byggeprocesserne ofte involverer mange parter, og nævner særligt byggeprojektet kaldet Niels Bohr, hvor der var næsten 200 forskellige aktører tilknyttet samme projekt. Kommunikation mellem de mange aktører vanskeliggøres ved ikke at have en fælles forståelse og måde at gøre tingene. Gunnar Friberg (Molio) sammenligner byggeprocesserne med en fabrik, hvor der kan være styr på design, produktion, slag og muligvis driftsprocessen i form af garanti. Byggeriet består af mange parter, som skal forsøge at samarbejde som en samlet gruppe overfor en bygherre, her mener Gunnar Friberg (Molio), at den eneste fremkommelige måde at gøre dette på, er ved at have visse grundlæggende standarder. Hertil på påpeget han Ydelsesbeskrivelser, der beskriver og fastlægger kvalitetskrav og som er med til at danne fælles arbejdsmetoder, grænseflader, processer og skaber klarhed over organisationer, og som sikrer og promoverer et bedre og mere effektivt samarbejde.

Niels Tredal (COWI) mener, at standarder skal være med til at sørge for at de beslutninger der træffes, er lavet af en større gruppe af aktører. Han mener ikke, at enkelte aktører i den fragmenteret byggebranche skal sætte hver deres individuelle krav. Dette kunne eksempelvis være en bygherre, som sidder og definerer hvilke data der er vigtige for dette specifikke projekt og samtidig sidder en anden bygherre og definerer det anderledes. Han forklarer at der er så mange led i kæden, hvor der er andet information der er vigtigt. Ifølge Niels Tredal (NIRAS) er de som rådgiver eksempelvis afhængige af producenters data. For det data de tilføjer modellerne, vil blive matchet af entreprenører. Han ser især entreprenørernes indkøbsafdelinger har et kæmpe potentiale i at kunne bruge data fra modeller, men det kræver at det omsættes til noget brugbart. Men han peger også på, at der i den proces tabes ufatteligt meget, og byggeriet bliver fordyret, hvorfor han derfor mener, at standarder er vigtig del af byggeriet, så branchen har noget de alle kan tage i anvendelse.

Ovenstående beskriver, hvordan bygherrer igennem eksempelvis IFC-formatet kan tillade, at aktørerne på deres projekter kan arbejde i de software de foretrækker, så længe de leverer ifølge en standard i det her eksempel IFC-standarden. Dette medvirker til, at bygherrerne bliver mere fleksible i deres valg af rådgivere, da de ikke er begrænset af en mængde af rådgivere som bruger et specifikt software, og måske dermed også dem der er dyrest. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) uddyber i følgende citat:

*”Så man kan få flere spillere på banen, og hvis man bliver træt af en rådgiver undervejs, så kan man sparke dem ud, uden at tjekke at ham man sætter ind, skal bruge præcis den samme software som den forrige. Hvis man har lyst til at kunne åbne data senere, så er det rigtig smart at de er i et eller andet format, som man ved man kan åbne.”*

Han mener, at standarder er med til at skabe fordele, især når der snakkes data. Han mener ikke, at ustruktureret data er brugbart, og der er mange penge i at strukturere ifølge Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark). Gennem en standard som IFC, vil data eksempelvis blive struktureret, og hvis det sker i sammenhæng med CSS eller BIM7aa, så har man data, som er nemmere at tilgå og arbejde med.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener at standarder samtidig altid giver en mulighed for at få det bedste produkt til prisen. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver yderligere, at der er mange fordele ved at benytte standarder, her særligt at det skaber fri konkurrence. Han bruger et eksempel med software udbydere, hvor IFC-standarden kan være med til sørge for at de ikke kan skabe sig et monopol, igennem brugen af deres egne formater. Og dermed bliver det muligt at skifte software, hvis der er nogle der er bedre, billigere eller blot passer bedre til ens projekt. Han kommer med et eksempel:

*”Vi har jo gjort alt muligt for det man må ikke skrive ”som”. De her ting skulle sikre at der er konkurrence, men når folk så ikke bruger standarder, så får man faktisk ødelagt rigtigt meget af det. Så der er forskellige interesser på spil.”*



Ifølge Gunnar Friberg (Molio) er produktstandarder et eksempel på EUs byggevederledelse, som er fastsat af medlemslandene i EU. Direktivet er med til at sikre en minimumskvalitet til de materialer, som anvendes i byggeprojekter. Gunnar Friberg (Molio) har dog den holdning, at direktivet ikke forhindrer, at det nogle gange kan gå galt, men det kan skyldes, at standarderne ikke bliver anvendt korrekt. Det er en interessant pointe, at Gunnar Friberg (Molio) mener at fejl ikke skyldes at standarderne ikke er grundige nok, men at det i stedet er brugerne af standarden der ikke formår at følge standarden tilstrækkeligt. Dette kan eksempelvis skyldes den pointe som (Brunsson, et al., 2012) formulerer om at de aktører som skal bruge standarderne, ikke altid mener at standarderne vil gøre deres eget arbejde mere effektivt, og derfor er det sandsynligt at de vælger at implementere standarderne symbolsk.

Inden for samme branche kan begreber have forskellig betydning, hvilket kan have stor betydning for det fremtidige arbejde. Hvis man ønsker at automatisere områder, er det en forudsætning, at man ved hvad begreberne indebærer. I den forbindelse havde Gunnar Friberg (Molio) følgende eksempel fra en anden branche, der kan kobles til en byggefaglig kontekst. Han bruger et eksempel fra sundhedsplatformen. Hvis man som sygeplejerske går ind og trykker udskriv, i København, så hun patientjournalen skrevet ud. Men hvis hun benytter samme knap i det Syddanske, så udskriver hun patienten. Så det at begreber betyder forskellige ting, for forskellige parter, er ifølge Gunnar Friberg (Molio) noget rigtig skidt, når man vil forsøge at automatisere, for der er man nødt til at vide hvad begreberne betyder. Gunnar Friberg (Molio) siger:

*”Det er meget svært at lave digitalt praksis ud af noget der uhomogent, og hvor parterne har en flydende opfattelse af hvad ting er. Det er der meget af i byggeriet.”*

Det påpeges af yderligere af Gunnar Friberg (Molio) at netop i byggeri, hvor der er mange forskellige parter, der kan finde på at gøre det på alle forskellige måder, så er det måske ekstra berettiget at vi har standardisering, fordi det er vores eneste chance for at nå frem til at parterne gør det mere ens, og at de kan kommunikere mere struktureret og kan fungere med hinanden.

Dette kobler sig til en problematik som man kan støde på ifølge (Hallström, 2008) i (Brunsson, et al., 2012) ved høj deltagelse bliver processen besværliggjort af udfordringen i at opnå konsensus. Det ses derfor, at processer omkring standarder løbende ændrer sig over tid, for at kunne tilpasse sig disse udfordringer (Glimstedt, 2001) i (Brunsson, et al., 2012).

Der er iblandt respondenterne konsensus om at standarder er vigtige, for at kunne udvikle på en digital praksis. Dette skyldes ifølge blandt andet Gunnar Friberg (Molio) at eksempelvis begreberne omkring egenskaber bruges forskelligt, så kan det besværliggøre automatisering. Dette skal dog ses i kontekst til (Brunsson, et al., 2012), hvor standarder ses som værende skabt inde i organisationer, og der dermed opstår der løbende med udviklingen en forventning til at de bliver fulgt. På den måde bliver standarderne udbredt i organisationen og bliver en del af organisationen.

Ifølge (Brunsson, et al., 2012) er standarder stærke til at bistå institutionel forandring, da de kan udfordre de etablerede regler og forventninger. Aktører der arbejder med implementering af standarder, kan ses som institutionelle arbejdere, idet standarder er gode til at understøtte institutionel forandring, da de kan facilitere mimetiske pres (Brunsson, et al., 2012). Ved brugen standarder bliver isomorfisme en stor faktor, da det muliggør implementering, uden at alle aktører skal forholde sig til detaljerne i en standard (Brunsson, et al., 2012).

Man må derfor forvente en implementeringsperiode af proces standarder, hvor produkttegnskabsstandarder og digitale værktøjer ikke følges ad.

Som tidligere beskrevet, kan aktører have forskellige interesser og meninger om, hvad en rigtig standard skal være og kunne i en organisation, og det er derfor vigtigt at forstå, hvad forskellige aktører faktisk mener bør standardiseres. Det skyldes at de kan have forskellige interesser, og meninger om hvad den rigtige standard skal være (Boström, 2006) i (Brunsson, et al., 2012).

Niels Tredal (COWI) er den respondent som i interview situationen, mener at alt skal standardiseres, og målet dermed er 100% standardisering. Rapportens øvrige respondenter beskriver områder, hvor standardisering ikke på samme måde vil skabe værdi fremadrettet. Mads Carlsen (Sweco) mener ikke at standarder skal låse firmaerne i deres frihedsgrader for at finde deres egen måde at gøre tingene på, og dermed skabe den bedste forretning, og giver det bedste produkt. For deres eget vedkommende, arbejder de meget på integreret rådgivning, hvor de skal have bragt faglighederne sammen. Han siger:

*”Så hvis vi var underlagt nogle standarder, som beskrev nogle milepæle, som beskrev hvordan den gik fra den ene part til den anden, så ville vi jo ikke kunne drive det syn vi har på det her med integreret rådgivning.”*

Flere af respondenterne mener heller ikke at alt skal standardiseres. Eksempelvis Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) som mener at særligt standarder som er hæmmende for den kreative del af byggeprocessen skal ifølge ham undgås. Nedenstående citat beskriver, hvordan hans holdning til kreativitet i byggeriet ikke skal låses fast i et særligt design på et bestemt tidspunkt på grund af en standard.

*”Men ellers kunne jeg forestille mig, at hvis kreativitet får lov at være det man glædes over. Så ville jeg være bange for en standard, som kræver at arkitekten låser sit design på et bestemt tidspunkt, og så projektere vi.”*

Pointerne omkring, hvad der ikke skal standardiseres, er interessant, da ifølge (Brunsson, et al., 2012) så når organisationer føler sig presset til at gøre brug af en standard, vil der ofte ske et brud mellem snak, og hvad der faktisk gøres. Organisationer vil i stedet få det til at se ud som om, at de gør brug af standarden, det fænomen beskrives som ”standardiserer deres praksisser, men praktisere ikke standarderne”. Dette fænomen, kan tænkes ville ske, hvis der kom en standard for den kreative del af byggeprocessen.

#### 4.2.2 Er der opbakning til brugen af standarder?

Analysen har til formål at undersøge den generelle opbakning i branchen til standarder, da der i teorien om standardisering beskrives, at mængden af aktører som gør brug af standarder, medvirker til at gøre standarderne mere brugbare. Som nævnt i ovenstående afsnit kan der dog opstå udfordringer, hvis aktører, der skal anvende standarderne, ikke mener at standarderne er med til at gøre deres arbejde mere effektivt. Hvis dette er tilfældet, vil implementeringen af standarderne derfor kun være af symbolsk karakter, hvilket underminerer standarden. (Brunsson, et al., 2012). Vi vil derfor i dette afsnit, undersøge den generelle opbakning til standarder i blandt rapportens respondenter.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) oplever at i løbet af de sidste 3-4 år, er der sket et skift med holdningen til standarder. I dag bakker alle principielt op om standarder. Han mener alle de store virksomheders topchefer bakker op omkring brugen af standarder, da de mener det er vigtigt for dem. Han mener at topchefernes holdning er at standarderne kan muliggøre vækst, effektivisering og profitmaksimering. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver dog et eksempel fra en meget stor virksomhed, hvor han ikke mener man skal særlig langt ned i organisationen, før man oplever folk der eksempelvis stiller spørgsmålstejn til brugen af IFC-standard. Dette oplever han fordi at standarden i nogle brugssituationer besværliggør deres processer fremfor at modtage det oprindelige filformat. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver i den forbindelse følgende:

*”Så der kan være et kæmpe spring fra medarbejder til ledelse. Og det sikkert nogle år før man har fået det her ned igennem organisationen.”*

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) mener, at der er en generel opbakning til standarder i branchen og internt i organisationen. Som offentlig bygherre, mener de at alt der kan standardiseres, skal standardiseres. Han uddyber:

*”Vi interesseret i at have en branche der taler samme sprog og forstår hinanden på kryds og tværs.”*

Ovenstående citat beskriver, hvordan Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) mener at opbakning til standarder og standardisering skyldes at de med til skabe en fælles forståelse og et fælles sprog. Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) beskriver at nogle områder for standarder bliver opdateret så ofte at det ikke giver mening at udskifte. De er dermed påpasselige med at skifte standarderne ud, hver gang der kommer en ny tolkning. Det er altså vigtigere at de standarder der er, sikrer sig at de er tilknyttet praksis, fremfor at de bare er de nyeste. Mads Carlsen (Sweco) mener ligeledes, at der generelt set er opbakning til brugen af standarder. Han sidder selv med i DiKon, hvor de har en ifølge ham, har pragmatisk tilgang til standarder, i forhold til at de skal give mening. Han mener ikke, at der skal gøres noget, som slår knuder på os selv, og gør det hele mere besværligt. Han tilføjer dog også:

*”Som branche er vi sådan at, vi gør jo helst ikke noget hvis vi ikke ligesom bliver presset til det.”*

To af respondenterne fremhæver hvordan interne internt udviklede standarder har en stor opbakning. De omtaler dog ikke så meget de eksternt udviklede standarder, som ISO, CEN og lignende. Niels Trelldal (COWI) tager udgangspunkt i, at de ikke har haft en fast struktur for hvordan man bygger en bygningsdel op. De har derfor valgt, at hvis de skal komme længere i deres digitaliseringsrejse, så er de nødsaget til at have en ensartet måde at arbejde med bygningsdele på. Niels Trelldal (COWI) mener derfor at der har været fuld opbakning internt i organisationen, da de kan se formålet med brugen af standarder. Niels Trelldal (COWI) beskriver, at det er et stort projekt få en fælles struktur for, hvordan der arbejdes med bygningsdelsdate. Han mener ikke den struktur er 1:1 med IFC-standarden, og de har derfor valgt selv at være med til at sætte struktur på det. Derfor ser han en meget stor opbakning til standarder og struktur hos COWI:

*”Det er nok erkendelsen af nu har vi snakket om digitalisering i mange år, og lige om lidt kan man bare trykke på en knap så er det automatiseret - det kan man slet ikke.”*

Også Lasse Bønnerup (NIRAS) (NIRAS) mener, at der generelt er opbakning til brugen af interne standarder i NIRAS. Han mener dog i modsætning til Niels Trelldal at det er en smule individuelt, faste retningslinjer de forskellige aktører gerne vil have. Han ser brugen af standarder som en kæmpe mulighed for at kunne udvikle sin processer.

*”Altså, når noget bliver en NIRAS-standard og vi gør tingene ens, så er det næste skridt muligheden for at automatisere et eller andet. Fordi det er ens. Det bliver et kæmpe plus.”*

Denne generelle opbakning til standarder kan skyldes det fænomen der ifølge (Brunsson, et al., 2012) opstår ved at mængden af aktører som gør brug af en standard, også gør den givne standard mere brugbar. De aktører som først tager en standard til sig er motiveret af en forventning om højere effektivitet. Hvor de aktører som senere skal gøre brug af standarden, kan være drevet af en forventning om, at de skal leve op til krav for at fremstå legitime. En af løsningerne er at få store virksomheder til at tage standarden til sig, hvilket bidrager til en forventning om at de kan præge resten af branchen til implementere standarden. På samme tid muliggør standarder, at virksomheder kan sammenligne deres produkter, og signalere over for deres kunder, at de opfylder grundlæggende krav, hvilket medvirker til, at firmaer reducere deres kunders eventuelle usikkerhed (Büthe & Mattli, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Gunnar Friborg (Molio) mener, at der er nogle standarderne, som er lang tid om at blive en succes. Han nævner IDM-standarder fra buildingSMART 29481-1. Han beskriver, at den beskriver at der er nogle parter, som skal have en bestemt viden på et bestemt tidspunkt, for at kunne løse en opgave:

*”Den har ligget der er i lang tid, men er ikke slået igennem. Jeg tror der er lavet 3-4 IDM'er i Danmark, men er ikke klar over om de er blevet implementeret i software.”*

Gunnar Friberg (Molio) mener ikke, at standarderne indtil videre er blevet en succes. Han bruger et eksempel fra Cuneco, hvor der blev arbejdet med energiberegninger og vedligeholdelse af vinduer osv. Der brugte man de metoder fra standarden til at beskrive på hvilket tidspunkt man skulle kunne tilgå den information. Han fortæller at de bliver lavet i CEN, og kommer nu også med i ISO. Og at det bygger meget på at aktørerne skal vide hvornår, en bestemt opgave skal løses, og hvad der skal være til stede af informationer, for eksempelvis at lave en energiberegning. Han beskriver det som:

*”Det er jo sådan nogle first steps i retning mod at gøre det det endnu mere digitalt og endnu mere automatiseret.”*

Gunnar Friberg (Molio) oplever dermed ikke altid, at der er opbakning til brugen af en standard fra start, men han ser standarderne som værende skridt på vejen mod mere automatiserede løsninger. På trods af manglende opbakning til standarden, når de bliver lavet, kan de godt skabe værdi på længere sigt.

Standarder bliver dermed reguleret igennem deres legitimitet, samt eksempelvis pres fra eksperter indenfor det pågældende område (Bernstein & Cashore, 2007) i (Brunsson, et al., 2012). Hvis standarder ikke overholdes, er det ikke et lovbrud, dog er mange standarder så udbredte, at manglende overholdelse kan medføre sanktioner (Brunsson, et al., 2012). Dette ses ved, at magtfulde organisationer kræver at man som organisation skal følge bestemte standarder for at kunne samarbejde med dem (Guler, et al., 2002) i (Brunsson, et al., 2012). Organisationer som implementerer bestemte standarder, kan dermed på vegne af organisationens aktører påtvinge brugen af standarden. Nogle standarder er så udbredte, at hvis man ikke overholder dem, vil man ikke kunne deltage på pågældende marked (King, et al., 2005) i (Brunsson, et al., 2012). Nogle standarder bliver altså ikke blive en del af praksis fra start, men skal kæmpe om at opnå legitimitet.

#### **4.2.3 Konflikten mellem effektivitet og deltagelse i processen**

Teorien omkring standardisering af organisation af (Brunsson, et al., 2012), beskriver, hvordan de primære udfordringer omkring standarder ligger mellem effektiviteten og deltagelsen i processen. Ved for høj deltagelse kan det risikeres, at processen bliver besværliggjort, da det kan være svært at opnå konsensus (Glimstedt, 2001) i (Brunsson, et al., 2012).

Gunnar Friberg (Molio) mener ikke tilslutningen til standardiseringsarbejdet, fra dansk side af, er på det niveau man kunne ønske sig. I andre europæiske lande opleves der for tiden en større tilslutning, hvortil Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) tilføjer:

*”Det betyder, at der bliver lavet rigtigt mere selvopfundet i Danmark pt. til trods for, at vi er på et ret højt BIM-niveau, og burde deltage med alt vores viden og prøve at sætte dagsordenen. Så der har vi nogle problemer.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver, at standarder er smarte, da de effektiviserer en proces, så man ikke hver eneste gang, skal finde ud af hvordan man skal arbejde sammen. Dog peger han på, at det kan være meget svært at få skabt en enighed omkring brugen af standarder. Han mener at det gør, at det ofte er den laveste fællesnævner, som bliver gældende, og at man tager de ting ud som der ikke er enighed om, på til trods for at det giver værdi.

Gunnar Friberg (Molio) fortæller, at hans rolle er at gøre opmærksom på hvilke standarder der bliver lavet på europæisk og internationalt plan. Men han peger hurtigt på at ressourcer, primært økonomisk er en udfordring. Gunnar Friberg (Molio) beskriver, at der er 50 standarder, som enten er foreslået, færdige eller undervejs i processen, samt at der hele tiden er flere på vej. Ifølge Gunnar Friberg (Molio) er en standard typisk 2-3 år undervejs. Han fortæller at de i Molio forsøger de at indarbejde standarderne i de ting de udgiver, hvilket gælder deres værktøjer, og deres metoder til at håndtere data på. IKT-specifikationer nævnes af Gunnar Friberg (Molio), da der pågår arbejde med at tilrette begreberne og principperne, så de stemmer overens med ISO EN19650.

Niels Tredal (COWI) er en af de aktører fra rådgiver organisationer der selv deltager standardiserings arbejde, ved at han eksempelvis deltager COWI Danmarks repræsentant i DS808 udvalget. Han fortæller at COWI på gruppe niveau deltager i arbejdet i BuildingSMART. Udover det er COWI Danmark meget involveret i Molios projekter, hvor de forsøger at påvirke det de kan. Niels Tredal (COWI) fortæller, at når det kommer til standarder på CEN eller ISO-niveau, er der er enormt mange interessenter involveret, og for at kunne deltage aktivt skal man dedikere alt sin tid til det, og det mener han kun meget få mennesker kan. Han fortæller at i England, bliver der sat enormt mange penge til side, for at påvirke standarderne. Men han mener ikke at COWI har de muskler der skal til, men at de gør hvad de kan. Samme pointe fremlægger Mads Carlsen (Sweco). Han mener det er en langsommelig proces, grundet de mange interessenter der er involveret i processen omkring udviklingen af en standard. Han peger på at det især gør sig gældende, når det kommer til standarder på europæisk plan. Han oplever yderligere at de standarder der så kommer, er enormt svære at forholde sig til. Derfor oplever han ikke at de bruger det og at der er derfor ikke et kæmpestort fokus på at få implementeret nye standarder. Han mener at europæiske standarder er enormt brede, i forhold til, hvordan praksis er. Han nævner som eksempel standarden ISO 19650, som værende en af de standarder han har svært ved at forstå, og dermed kunne omsætte til praksis. Det samme hører han fra kollegaer i andre virksomheder, og det DiKon netværk han sidder med i. Han tror det skyldes at den er lavet ud fra en anden branche kontekst, og tradition i forhold til den danske byggebranche. Han tilføjer:

*"I så noget som ISO-standarder, så kan du nogle gange, når har læst sådan noget, være meget forvirret eller mere i tvivl, end da du startede."*

Ovenstående belyser Aktører skal være en del af udviklingen af standarderne for at de har størst mulighed for at blive en del af organisationerne. Ifølge (Brunsson, et al., 2012) skal standarder ses som værende skabt inde i organisationer og der opstår dermed løbende med udviklingen en forventning til at de bliver fulgt. På den måde bliver standarderne udbredt i organisationen og bliver en del af organisationen (Brunsson, et al., 2012). Der peges yderligere på, at deltagelse i processen har stor indflydelse på legitimiteten af standarden. Men ved høj deltagelse bliver processen også besværliggjort af udfordringen i at opnå konsensus (Hallström, 2008) i (Brunsson, et al., 2012).

#### 4.2.4 Hvordan muliggøres brugen af standarder?

Ifølge (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) opstår der igennem implementeringen af standarderne dynamikker, og den proces der går igennem, hvor organisationen samtidig tilpasses. (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) stiller spørgsmålstejn ved, om den lokale tilpasning af standarden er vejen frem, og om man i stedet burde tilpasse organisationen til standarden, hvilket de også beskriver som værende dynamikken ved justeringen, og tilpasning af standarden (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) i (Brunsson, et al., 2012).

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) tager udgangspunkt i CSS, når han omtaler lokal tilpasning af standarder. Han bruger et eksempel fra et projekt hvor objekterne i modellerne, er blevet navngivet forskelligt. Dette skyldes at der ikke er standardisering på et højt nok niveau på tværs af projekterne, så software har ikke mulighed for at kunne sammenligne projekterne.

*”Så på den måde kunne det være fedt med mindre projekt tilpasning, og mere enighed.”*

Han mener dog at det er en stor udfordring for denne slags standarder at skulle forudsige alle fremtidens problemstillinger. Eksempelvis peger han på vi er enige om hvad der er vinduer og døre, men at der også findes åbningstyper som ikke bør defineres med disse begreber, og så længe man har for brede kategorier, så vil brugerne ofte tage den nemmeste løsning. Så ifølge Thomas Graabæk ligger dilemmaet i at hvis man får lavet noget der er meget fast, og automatiseret, så har man sandsynligvis også fået lavet noget der låser branchen, eller gør det meget svært at arbejde med. Han tilføjer:

*”Hvis man kan lave en meget stor projekt specifik tilpasning, så det nok også fordi det standarden dikterer på så lavt niveau, at det måske slet ikke giver nogen fordel.”*

Han mener at man kan se det en lille smule i Det Digitale Byggeri fra 2007. Der kom en række lovkrav, som havde defineret at man skulle bruge klassifikationsstandarder der dengang hed DBK, og at man skulle bruge standarder fra Molio, som eksempelvis lagstruktur og tegningsstandarder. Han siger:

*”Alt var penslet meget hårdt ned. Så i 2013, kom den nye IKT-bekendtgørelse, som var langt kortere. Og som bare sagde at bygherren tidligt definerer hvad der er brug for at data, hvordan det skal struktureres og hvordan det skal afleveres, og at det skal foregå i åbne filformater.”*

Han tænkte dengang at det var lige det vi havde brug for, men han har oplevet at bygherren flytter ansvaret ned til rådgiveren, og beder dem sørge for at det bliver overholdt. Dermed kunne rådgiverne gøre stort set som de ønskede. Mathias Hjorth Løvbjerg (Bygningsstyrelsen) fortæller at de primært læner sig op ad Molio standarderne. Tidligere har holdt sig tilbage stille krav om noget, der endnu ikke var en del af Molios materiale. Eksempelvis DiKon, som har lavet branche specifikationer.

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) uddyber at efter at Molio har adopteret DiKon, er det begyndt skrive det ind som krav. Da de i Bygningsstyrelsen ikke har driften, er det ikke vigtigt for dem hvordan en bygningsdel er klassificeret, så længe en bygningsdel har det samme nummer i hele byggesagens forløb. Af samme grund er de heller ikke inde og tjekke om klassifikationssystemet er brugt korrekt. Han opsummerer:

*”Så længe den hedder det samme i digital aflevering, som den hedder når jeg bygger, og så den hedder på en tilbudsliste, altså et bindeled.”*

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) mener at udfordringen med standarder, er at de kan blive meget nede i detaljerne, og det gør at man er nødt til at tilpasse meget på projekter. Han bruger et eksempel fra A104 dokumenthåndtering, som beskriver hvordan mapper og filer skal navngives efter en specifik syntaks. Hvis aktørerne ikke er vant til at bruge standarden, så skal de først til at sætte sig ind i hele det setup. Det skyldes ifølge Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) at filerne ender med at blive navngivet med et ”K-nummer, sammenknyttet med eksempelvis C06”. Man står med en navngivning som ikke er forståelig for en almindelig projektleder, og dermed ikke kan finde de filer han har behov for han tilføjer at:

*”Man kan sige det kan give lidt udfordringer for nogle af de ikke kan læse, hvad hedder filen.”*

Han oplever ligeledes, på nogle projekter, med lokale entreprenører, at de ikke er så meget inde i det univers. Det kan derfor godt være at de mener det skal gøres på en måde, og så mener Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) at man er nødt til at finde den gyldne mellemvej, for hvad der egentlig er håndterbart. Han mener ikke at det nytter noget, at man bare kræver en standard, hvis entreprenøren ikke formår at bruge standarden. Han siger:

*”Det vigtigste er jo ikke vi gennemfører et projekt med gode standarder, men i stedet til en god kvalitet, til aftalt tid.”*

Han mener at det giver værdi at standardisere de fleste ting. Men at der skal være en vis fleksibilitet. Han nævner deres IKT-aftaler, som værende blevet standardiseret. Men de bliver alligevel tilpasset projekterne. Når standarder benyttes til hverdag, bliver der brugt mange forskellige forkortelser, og han mener ikke at alle ved hvad de faktisk betyder. Så han har haft et fokus på at alle skal kunne forstå hvad der bliver talt om:

*”Fordi hvis jeg siger IFC, så ved alle IKT-folk, hvad en IFC-model er. Men hvis jeg siger det til en projektleder, så vil det ikke være alle der ved hvad en IFC-model er, det vil ikke være alle der har forståelse af at tegne og modellere i 3D. Så man står bare forskellige steder. Og det kan man så sige kan være en af udfordringerne.”*



Mads Carlsen (Sweco) mener at lokal tilpasning er en evig udfordring på projekterne, da projekterne typisk er deres egne små kongedømmer. Han mener at der selvfølgelig er ting der kan defineres oppe fra. Eksempelvis har de i Sweco nogle projektledelsesmodeller, og der er krav om en projektleder som skal gøre specifikke ting. Ifølge Mads Carlsen (Sweco) kan det faglige arbejde på projekterne, være enormt svært at styre oven fra. Han fortæller at det i stedet sker igennem nudgingtilgangen, hvor man forsøger at få folk til se hvad fordelene er for dem, næsten ned på individ niveau. Altså ikke bare hvad fordelene er for projektet, og dine kolleger, men hvad fordelene er den enkelte aktør og det mener han er meget svært, i en stor organisation. Hvor der er rigtig mange fagligheder, samt rigtig mange medarbejdere. Så han oplever at det tit bliver person båret, hvordan tingene de skal laves. Og det mener han bare man må erkende, og han tror ikke det lykkedes for nogle at lave det fuldstændig stringent. Og han mener heller ikke det ønskeligt, især når han kigger på sine kreative kollegaer. Han siger:

*”En arkitekts passion, er jo at kunne udfolde sig, og ikke blive bundet på hænder og fødder, med at du skal gøre sådan og sådan. Og nogle af dem, kan simpelthen ikke. Nogle af dem har slet ikke det her tankesæt.”*

Lasse Bønnerup (NIRAS) fortæller at de har folk der sidder med i diverse netværk for at muliggøre at organisationen har en korrekt vurdering af hvilke standarderne der skal benyttes. Han oplever at de kan blive mødt af IKT-kontrakter, som går direkte imod deres egne interne standarder, som eksempelvis tegningsstandarder. I disse situationer er det ledelsen som skal finde en løsning på problematikken.

Niels Tredal (COWI) fortæller at de i organisationen, har en mission om at være meget mere datadrevne. De ønsker at det skal være data der dikterer hvilken løsning der er den rigtige, fremfor mavefornemmelse. Dermed vil alt hvad de kigger ind i, være noget der bidrager til det. Han tror på at hvis de har styr på deres data, og det er struktureret så kan de levere hvad som helst. Hvis deres kunder vil have et andet klassifikationssystem end de benytter, så kan de læse det ind i deres egenskabsdata, og så få kodet efter det klassifikationssystem. I forhold til lokal tilpasning af standarder, fortæller Niels Tredal (COWI) at der for tiden er et Norsk firma, der hedder CoBuilder, som arbejder med produkt data, og at de har en database med 25.000 egenskaber, hvilket han synes er en god ting. Men han ser et problem i at CoBuilder kun beskæftiger sig med ISO-standarder. Det betyder at når de i Cowi eksempelvis skal beskrive en mursten, så har de en masse forskellige egenskaber, som kan beskrive den med. Men når det kommer til at beskrive fugen, er der ikke en ISO-standard der dækker det, og der dermed mangler der nogle egenskaber. For at løse den problematik, kan de enten i COWI selv opfinde egenskaber for fugebredde. Men det ikke et ønskeligt scenarie. Alternativt kunne løses ved at COWI gik ind i alle mulige internationale samarbejder og får lavet fugebredde. Men Niels Tredal (COWI) ser hellere at det er en aktør som Molio, som står for dette arbejde. Han siger:

*”Så kan man melde ind til dem, at nu mangler vi denne her egenskab. Så kan de kigge ud, er der noget derude som andre har brugt så kan vi bruge den. Ellers definerer vi en.”*

Niels Trelldal (COW) ser derfor at Molio som aktør muliggøre produktdatastandarder ved gå ud i det internationale samarbejde, og få ophøjet de nye egenskaber til en standard. Han ser det at have en lokal part som en nødvendighed, da også vi har danske praksisser som er anderledes end hvad der er internationalt. Gunnar Friberg (Molio) forholder sig til lokaltilpasning på et nationalt niveau. Han mener at hvis en lokal tilpasning af standarder går i hver sin retning, så er det mindre heldigt, men hvis de går i samme retning, er et en god ting. Det er ikke altid muligt at implementere standarderne direkte, men så er de blevet tilpasset så de passer til en lokal dansk byggek kontekst. Han mener man når langt når man opbygger en fælles tilgang, men han oplever også at man kan bevæge sig ud ad alle mulige tangenter. Han beskriver en tendens til at parterne i det danske byggeri, en gang imellem gerne eksempelvis vil opfinde sin egen klassifikation, som bliver tilknyttet en konto-system, frem for at det bruger bygningsdelene som bindeled. Han siger:

*”Man vælger at lave forskellige afarter af det gamle SFB klassifikationssystem, som er meget operationelt for arkitektvirksomheder, fordi de navigerer hjemmevant i det område fordi mange af dem også har lært det i skolen i sin tid. Men som ikke peger frem mod en mere digital praksis.”*

Disse lokale tilpasninger og måder at tolke internationale standarder på, er eksempler på, hvad (Brunsson & Ahrne, 2010) beskriver som begrebet *Meta-standard*. Dette bruges om standarder, som dækker over standarder som grundlæggende er ens, men kan blive skærpet inden for bestemte områder. På den måde kan Meta-standarder opnå en kombineret effekt igennem samarbejde og konkurrence (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Som nævnt i indledning til dette afsnit, så ifølge (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) opstår der igennem implementeringen af standarderne dynamikker, og den proces de går igennem, hvor organisationen samtidig tilpasses. (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) stiller spørgsmålstejn ved, om den lokale tilpasning af standarden er vejen frem, og om man i stedet burde tilpasse organisationen til standarden, hvilket de også beskriver som værende dynamikken ved justeringen, og tilpasning af standarden (Czarniawska-Joerges & Sevon, 1996) i (Brunsson, et al., 2012). Disse dynamikker i beskrevet i dette afsnit i form af lokale tilpasninger, sådan at internationale og nationale standarder kan være bedre knyttet til praksis.

#### 4.2.5 Delkonklusion

Analysen for standardisering af organisationer viser, at der iblandt respondenterne er en konsensus om at, hvis man ikke havde standarder, så ville byggebranchen have været endnu mere kaotisk. Standarder er derfor nødvendige for at sikre en ensartet proces, hvor data kan flyde igennem projektets forskellige faser. Der peges på at byggebranchen i særdeleshed har brug for standarder, da de fleste projekter har mange forskellige aktører tilknyttet. Dette ville ikke kunne lade sig gøre, uden at have en fælles måde at kommunikere på i form af standarder. Det påpeges i analysen at standarder ikke nødvendigvis altid er en succes fra starten, men at forsøg på standardisering af organisationer godt kan assistere i rejsen mod et mere automatiseret byggeri.

Der er forskellige holdninger til, hvor meget der skal standardiseres. En af respondenterne mener at målet må være at alt bliver standardiseret, hvor de resterende respondenter peger på at der skal være frihedsgrader i standarderne. Den kreative del af byggeprocessen udpeges som noget der ikke bør standardiseres, da det kan løses på mange forskellige måder. Respondenter mener alle at der er generel opbakning til brugen af standarder. Det opleves dog at det kan være en symbolsk opbakning. Det fremhæves som værende vigtigt, at man har en pragmatisk tilgang til standarder. Det påpeges, at digitaliseringsrejsen er ved at blive begrænset af, at vi mangler standarder for eksempelvis egenskabsdata, og at de derfor i højere grad er blevet en nødvendighed for at opnå de mål, man i organisationer har med digitaliseringen.

Der er enighed i at standarder skal være med til at gøre virksomhederne bedre til det de laver og lave det på et ensartet grundlag, som gør at andre aktører bliver kompatible med det organisationerne laver. Fri konkurrence bliver fremhævet som en af grundene til at skabe standarder, så man ikke ender med at aktører har monopol på specifikke områder i byggebranchen. Standarder skal bidrage til samarbejde, så branchen samlet kan indfri de potentialer som der er ved digitalisering. Det påpeges at standarder skal laves af en større gruppe af aktører, da enkelte aktører ikke skal sætte individuelle krav.

Der er enighed om at det er svært at få skabt konsensus omkring brugen af standarder, især på internationalt plan gør dette sig gældende. Det kan medføre at det oftest, bliver den standard som er mest simpel og stiller færrest krav som bliver implementeret. Tilslutningen til det europæiske standardiseringsarbejde er ifølge Gunnar Friberg (Molio) ikke på et tilstrækkeligt niveau, og det opleves at andre europæiske lande har en større tilslutning. Niels Trelidal (COWI) peger på at for at være involveret i standardiseringsarbejdet på internationalt plan, ville han være nødt til at dedikere alt sin tid til det. Arbejdet bliver samtidig påvirket af, at det er en langsom og proces som har mange interessenter involveret.

I analysen belyses det, hvordan de standarder som bliver udgivet, desuden kan være svære at forholde sig til. Lokal tilpasning ses af respondenterne som værende en nødvendighed, men at det kan have konsekvenser på længere sigt. Nogle af virksomhederne eller virksomhedernes ansatte ønsker ikke at gøre brug af de ting fra standarderne, som ikke giver dem værdi i de pågældende projekter. Det kan være aktører som ikke normalt arbejder med standarderne, og dermed ser det som værende fordyrende at benytte standarderne, uden at det ville skabe yderligere kvalitet eller anden værdi, at kravet var blevet stillet. Men i et bredere perspektiv vil det være en nødvendighed at standarder ikke bliver projekt tilpasset, da det kan være en udfordring for dataindsamlingen mellem projekterne og på tværs af organisationer.

### 4.3 Standardisering lavet af organisationer

Standardiserings organisationer kan ses som værende en arena for forhandlinger af social orden (Strauss, 1978) i (Brunsson, et al., 2012). Ved at have et sted hvor der er mulighed for forhandling omkring en standard kan der opstå en form for stabilitet, og give mulighed for at ændre eksisterende standarder (Brunsson, et al., 2012). Dette analyseafsnit vil belyse hvilke standardiseringsorganisationer som er i spil i den danske byggebranche, og dermed har indflydelse på IFC-standarder.

#### 4.3.1 Formelle standardiseringsorganisationer

Dette afsnit vil danne et overblik over hvilke formelle standardiseringsorganisationer, som bliver omtalt af respondenterne, samt hvilke af disse der opleves som værende de primære standardiseringsorganisationer. Afsnittet vil yderligere dække standardiseringsorganisationernes arbejde med producere, opdatere og udbrede standarder.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fortæller at Molio giver buildingSMART Danmark en million kr. om året. Derudover er der partnerskaber. Realdania, og grundejernes investeringsfond har lavet et starttilskud, for at det danske chapter startet op, men det udløber lige om lidt. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) ser buildingSMART Danmarks rolle som værende fokuseret på at tage den viden der kommer oppe fra i organisationen, og give den til de danske organisationer. Udover det skal de kunne tage de behov som Danmark har til buildingSMART standarder, og videregive dem til buildingSMART international. Udover det vil de prøve at lave en form for undervisning, og få løftet danskernes kompetencer inden for brugen af buildingSMARTs standarder. Han nævner at de afholder et seminar, hvor man begynder at finde ud af, hvem der har nogle ønsker, og hvem der gerne vil hjælpe med oppe i buildingSMART international med at udvikle. Han beskriver buildingSMART som værende en international organisation, som ikke har et hovedkontor. Han mener det kan skyldes at de kun er lige under ti mand som er fuldtidsansat. I følge Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) gør organisationen brug af et enormt netværk af ildsjæle, som i deres egen fritid hjælper med at udvikle tingene. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) bruger organisationen Banedanmark som et eksempel på frivillige, hvor de har udpeget medarbejdere som gerne må bruge deres arbejdstid på at udføre frivilligt arbejde for buildingSMART Danmark. Han peger på at nogle organisationer støtter op omkring buildingSMART på denne måde. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) så gerne at der også blev tilført penge til buildingSMART, fra de danske virksomheder som benytter standarderne. Han mener ikke at Danmark, vil have muligheden for selv at kunne udvikle standarderne inden for buildingSMART.

*"Det ville være svært, altså selve standardiseringsarbejdet er svært at gøre i Danmark, for der er hele humlen jo at man skal have alle med. Alles ønsker og krav, og godkendelser. Så det kommer nok til at ligge som det gør nu."*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver buildingSMART som værende moderorganisation for alle de lokale chapters. Han mener ikke deres forretningsmodel er så stærk, men mener det ville være frygteligt hvis det skulle koste penge at bruge eksempelvis IFC-standarden. Han uddyber:

*"Og det er lidt det der er problemet, for man får jo produktet gratis, og så skal man vælge at donere hvis man har lyst. Det synd der ikke er flere penge, men det er den helt rigtige konstruktion. Og det fungerer faktisk ret smidigt, det nogle stærke mennesker der er med, men organisationen har brug for flere penge."*

Han fortæller at det er de forskellige chapters ansvar at gå ud i de respektive brancher, og sørge for at organisationerne donerer et fair beløb i forhold til hvad de selv får ud af det. Han synes der et kæmpestort spring mellem den gavn branchen får ud af det, og det de er villige til at betale fordi det er donationsbaseret.

*"Det kan ikke være rigtig at store virksomheder står og siger de fuldstændige afhængige af IFC, og uden IFC kunne vi ikke gøre det vi ville, og det er det vigtigste format for os. "Gider I så ligge 250.000? nej det er mange penge"."*

Mads Carlsen (Sweco) er også involveret i DiKon. Han er dog ikke sikker på om han vil beskrives deres arbejde som standarder. Men han mener at de er med til at skabe fælles værktøjer at arbejde ud fra. Han fortæller yderligere at DiKons medlemmer er både vejdirektoratet og Banedanmark, samt store virksomheder, som både arbejder med byggeri, og anlæg. Han mener de har deres berettigelse, fordi er et behov. Dette behov underbygger han med at han har kunnet se at forskellige aktører i branchen løbende har taget deres publikationer til sig. Mads Carlsen (Sweco) har selv været involveret på forskellige niveauer i Molio, gennem de sidste 20 år. Han oplever DiKon som en samarbejdspartner til Molio. Det arbejde der bliver lavet i DiKon, som eksempelvis bygningsdelsspecifikationer, er blevet løftet ind i Molio. Han tilføjer:

*"Vi har udviklet det, og driftet det i en årrække, men det er ikke det vi er gode til. Det ligger meget bedre i Molio, så nu det jo egentlig dem der driver det her produkt."*

Han mener at Molio har en vigtig position i branchen, men at det er en svær position da det kræver konsensus på tværs, i det alle være skal enige hele vejen rundt om bordet, kan det hele gå lidt langsomt. Han mener også det er det Molio har fået kritik for igennem årene. Han tilføjer:

*"Men jeg synes klart de har en berettigelse, for ellers havde vi ikke den mere praksisnære drivkraft til at få noget ud, der ligesom kan være med til at påvirke."*

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) peger på Molio, som værende den organisation de læner sig op ad i forhold til standarder. Hvis ikke ting ikke er optaget i Molios katalog, er Bygningsstyrelsen tilbageholdende med at gøre brug af standarderne. Branchespecifikationer fra DiKon, blev eksempelvis først stillet som krav, da de blev en del af Molio.

Gunnar Friberg (Molio) er en af repræsentanterne fra Molio. Molio har deltaget i international standardisering siden ca. år 2007. Årsagen til det var, at de ret hurtigt fandt ud i BIPS, at de internationale standarder havde ret stor indflydelse på om nogen ville implementere de løsninger der blev udviklet – her eksempelvis softwarefirmaer. I Molio besluttede man sig derfor at tage udgangspunkt i internationale eller europæiske standarder. Molio deltager i ISO (International Organization for Standardization) og CEN (European Committee for Standardization). Herudover deltager Molio i IEC – International Electrotechnical Committee.

Han beskriver det arbejde som foregår indenfor standardiseringsarbejdet, som havende utallige muligheder for at man kan deltage. ISO/TC950 SC13, er der 6-7 igangværende arbejdsgrupper, hvor Gunnar Friberg (Molio) deltager i en. I CEN er der 10 igangværende arbejdsgrupper, hvor han deltager i 2,5. Udover det er der et par andre danskere der deltager i en eller to arbejdsgrupper. Gunnar Friberg (Molio) mener at økonomi har været en begrænsning i mange år, men at buildingSMART er blevet bedre til at rejse penge. Han mener de er ved at blive en mastodont. Det er dog stadig en udfordring at få midler til de ting som er på dagsordenen.

Gunnar Friberg fortæller at måden man rejser penge på, sker via store private aktører som donerer en del til udviklingen. Et andet eksempel er store producenter, som også har interesse i at skyde penge ind i det. Han fortæller at det er derfor man kan opleve at der er områder i IFC-standarden som er langt fremme, eksempelvis ventilationsområdet, som skyldes at der er store ventilationsaktører som har doneret penge, mens de samtidigt har fremhævet at det var vigtigt for dem at ventilationsområdet fungerede optimalt i IFC-modellen.

Ovenstående udtalelser er eksempler på, hvordan der ifølge (Brunsson & Ahrne, 2010) kæmpes med den primære udfordring for standardiseringsorganisationerne, nemlig at sikre sig at de regler de udvikler, opnår legitimitet. Dette skyldes at de ikke har en lovmæssig magt, så hvis standarden ikke opnår legitimitet, vil modtagerne sandsynligvis ikke implementere den. For at styrke organisationerne, kan der gøres brug af medlemskaber, og på den måde sikre at deres standarder benyttes af dem, og ikke af konkurrence standarder (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Medlemmer af standardiseringsorganisationerne kan være firmaer, brancheorganisationer mm. (Farrell & Saloner, 1988). Det ses oftest at medlemmerne er primært modtagere, som implementerer standarderne. Men det kan også inkludere organisationer eller aktører som har faglig eller økonomisk interesse, eller fordi de har en særlig ekspertviden (Hallström, 2008). Medlemmer er typisk ligestillet, med samme rettigheder til at have indflydelse på udviklingen af standarden. Dette sker oftest igennem afstemning, eller lign procedurer (Brunsson, et al., 2012). Som belyst er udviklingen af en standard, er ofte en politisk og konfliktfyldt proces, hvor eksperter ikke får nok indflydelse (Gilbert & Rasche, 2015) i (Brunsson, et al., 2012). Ved længerevarende standardiseringsprocesser er det sandsynligt at der opstår venskaber blandt aktørerne samt fælles værdier, hvilket kan resultere i en underminering af ekspertviden, idet standarder kan blive baseret på tjenester og venskaber (Brunsson, et al., 2012).

### 4.3.2 Konflikter mellem organisationer

Dette afsnit belyser nogle af de konflikter som kan opstå i standardiseringsarbejde. Der kan opstå spændinger mellem standarder, og deres regulerende potentiale. Da standarder er frivillige, og det er muligt for alle at lave standarder, på den måde kan effekten indenfor et bestemt område blive svækket (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Vi vil derfor del af analysen, undersøge om der forekommer standarder, der er med til at svække hinanden.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener at der i takt med at byggebranchen bliver mere international, så bliver der brug for flere internationale standarder. Han bruger ISO19650 som eksempel, på en international standard han forsøgte at sætte sig ind i. Han dog at den ikke var brugbar, da den bare definerer hvem parterne er i byggebranchen. Han mener at dem mener at dem er vi bekendt med i Dansk praksis. Eksempelvis totalrådgivning og lignende. Det giver derfor ifølge ham ingen værdi i en udelukkende Dansk kontekst, men tilføjer dog, at hvis:

*”Man nu vil udbyde en opgave i Danmark, og have flere folk end bare danske spillere til at byde ind på den, eller hvis danske spillere gerne vil byde ind på ting i udlandet, så det er det faktisk ret rart at vi har et fællessprog, og nogle fællesaftaler for hvordan vi arbejder sammen.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener at de internationale standarder er, med til at åbne verden op, og er derfor lidt bekymret for nogle af Molio standarderne, som prøver at åbne op på tværs af Danmark, men at det viser sig, at de ikke har taget højde for at det er en international markedet. Han mener at akilleshælen for Molio standarder er at de meget lukket omkring Danmark, og at det ikke giver mening, hvis man sidder og gør tilsvarende i alle lande. Niels Tredal (COWI) nævner igen samarbejdet mellem Molio og CoBuilder, som eksempel hvor han mener Molio har skulle tage mere ansvar, og være med til at få defineret produkt standarder. Igennem det arbejder vil man kunne få defineret produktstandarder, for hvordan man eksempelvis definerer u-værdi på et vindue internationalt. Han mener at der på nuværende tidspunkt, er en lang række af forskellige definitioner. Man er derfor nødsaget til at få styr på det fælles sprog først. Niels Tredal (COWI) opsummerer:

*”Så er vi bare ved at skabe en masse standarder. Det kan vi ikke bruge til noget. Fordi jeg kan ikke gå hen og se, at hvis jeg bare går hen og gør sådan her - så ved jeg at det lykkedes. Der skal jeg stadigvæk bruge en masse energi. Det er lidt et problem.”*

Niels Tredal (COWI) peger på at der en problematik omkring nye standarder. Han oplever ofte at når der kommer en ny standard, som skal erstatte dem der er i forvejen, så står man i stedet i en situation hvor man bare har fået en ekstra standard. Han påpeger at hvis man ikke gør det ordentligt, så har man bare endnu en standard. Ifølge ham, skal omfanget af standarder konsolideres.

Gunnar Friberg (Molio) ser byggeriet som værende et eller andet sted i puberteten, og i sin opfattelse af verden. Branchen er ikke nået til en afklarethed, der gør at processerne kan automatiseres. Han siger:

*”Nogle ting kan vi, men det kræver at man vedtager nogle ting. Og der er store dele af byggeriet, hvor der ikke er vedtaget ting endnu.”*

Gunnar Friberg (Molio) peger på BIM7AA som en af de løsninger, som ikke formår at fungere som en standard. De er i stedet blevet optimeret til at passe til en rådgivers, og især en arkitekts brug. Han mener ikke det har meget med en standard at gøre. Han ser det i stedet som nogle der har siddet og optimeret deres egen del af processen. Han mener, at en standard skal kunne fungere på tværs af alle parter. Ifølge ham, er der mange parter der ikke har gavn af BIM7AA listen. Eksempelvis bygherrer. Han undres over at der ikke er mere fokus på driftskrav til senere anvendelse. Men han tror det bunder i at det tager tid for organisationerne at få bevidstgjort, hvad organisationerne har brug indenfor dette område. Han ser også gode eksempler:

*”Vi har jo også gode eksempler som DiKons arbejde med bygningsdelsspecifikation og leverance specifikationer, som i virkeligheden som lige så godt kunne gå ned og blive til en form for Europæisk eller international standard på området, hvis man ville gøre indsatsen.”*

Han mener det gælder om at få det til at fungere på tværs af hele byggesektoren, og hele anlægssektoren uden at der er nogle parter skal til at opfinde deres egne systemer for at få det til at fungere. Han mener derfor at standarder gør en forskel, hvor de bliver implementeret og anvendt. Under forudsætning af at man optimerer på baggrund af standarder. Han siger:

*”Men hvis man sidder og superoptimere i hvert sit område, så får man hele tiden den her babelstårnagtige problematik. Hvordan får vi så snakket de her ting sammen, hvem kan anvende det jeg laver, eller hvorfor kan jeg ikke anvende det de andre laver osv.”*

For at undgå at organisationer laver deres egne standarder, gør brancher brug af oprettelsen af organisationer som arbejder primært med standardisering. Ved at argumentere for at udviklingen af standarder skal ske fra et centralt sted, forsøger man at kontrollere spredningen af standarder (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Det vil også være sandsynligt at en standard er lavet af en formel organisation. Der kan opstå konflikter, hvis organisationer ikke ønsker at gøre brug af en standard, og i stedet vælger at implementere deres eget bud på udformningen af standarden. Samtidig vil der opstå konkurrence, mellem de parter der ønsker at indfører standarder på bestemte området (Brunsson, et al., 2012). En af de primære udfordringer ved at have flere konkurrencestandarder, er at de aktører som ønsker at implementere en standard, vælger at gøre brug af den der er mindst udfordrende, eller passer bedst til deres allerede eksisterende praksisser i deres organisation (Sunder, 2002) i (Brunsson, et al., 2012).



Respondenterne giver alle udtryk for at klassifikation er et af de områder som stadig giver udfordringer i hverdagen. Gunnar Friberg (Molio) fortæller sit syn på hvorfor BIM7AA opstod, når der nu var et arbejde med CSS i gang. Han mener det opstod fordi der var en række store tegnestuer der var i gang med nogle af de hospitalsprojekter. På det tidspunkt var CSS ikke klar til at håndtere en type af en bygningsdel, det var i stedet vinduer, dæk og gulve osv. Men ikke en variant af den type. Han uddyber:

*”Det betød at de måtte opfinde noget selv, selvom vi egentlig havde testet det vi kom med. Det betød vi ikke var langt nok, og ikke skulle have udgivet noget. Vi åbnede Pandoras æske.”*

Derfor valgte tegnestuerne at lave en moderniseret udgave af SFB, da alle vidste hvad det var. Ifølge Gunnar Friberg (Molio) gik det fra at være noget man havde brug for på det tidspunkt, til at blive en religion, eller vedtagen de-facto standard blandt arkitektvirksomhederne. Dette havde de ikke set komme hos Cuneco. Han mener BIM 7AA har fået medvind, da det er en simpel liste at gå til, hvor det der var lavet i 81346 regi på europæisk og verdensplan, ikke havde SFB inddelingen i grupperingen. Han peger på at det ikke kan lade sig gøre i den moderne verden, fordi vi har så mange hybride objekter. Altså objekter der kan være flere ting. Eksempelvis en kirkevæg, der kan være transparent fordi man sætter små lyslederkabler i, så væggen står og lyser. Det gør at vi har to områder der smelter sammen. Han mener det ofte ses i moderne højteknologiske byggerier, og det kan SFB ikke håndtere. Samtidig er vi blevet enormt installations tunge i vores bygninger, så de er blevet meget omfattende. Et andet eksempel var COWI der har en udvidet udgave af SFB, hvor el-området er meget større end i det gamle SFB. Det bliver heller ikke afspejlet af BIM7AA. Han påpeger:

*”Byggeriet er på en lang rejse fra analog til digital.”*

Kooper organisationen er et andet eksempel hvor det ikke er lykkedes at undgå at andre organisationer laver deres egne standarder. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fortæller om Kooper som værende en sammenslutning af virksomheder der alle er brugere af Autodesk platformen. De har slået sig sammen, for at lave deres egne manualer og standarder for, hvordan der skal arbejdes med eksempelvis Revit. Det er altså en softwarespecifik arbejdsgruppe, der består primært af rådgiverende ingeniører og arkitekter. Ifølge Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) er det ikke alle der må være med. Eksempelvis software udviklere, Molio og lign. Det er udelukkende brugerne fra virksomheder. Yderligere fungerer ikke som et demokrati. Han siger:

*”Så alle andre almindelige brugere, må godt være med til at komme med input, men det en lille bitte gruppe oppe i toppen, der beslutter hvad de skal gøre. Og laver den her samarbejdsstandard.”*

Lasse Bønnerup (NIRAS) nævner også Kooper organisationen. Han beskriver dem som nogle fra branchen der er begyndt at snakke sammen. De laver fælles procesmanualer, sådan at der er en fælles tilgang til at gøre tingene. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) ser det som en måde at holde folk ude på, så hvis der er andre aktører i branchen som ikke synes det passer til dem, så er der ikke meget de kan stille op. Han sammenligner det med BuildingSMART, som er en stor standard, som gælder for alle, og hvis han vil arbejde med nogle i Stor Britannien, så sker det nok også ved brug af IFC-standard. Men man har muligheden for at gå ind og påvirke standarderne, og hvis der er flere der enige om at noget ikke fungerer i BuildingSMART, så kan man samle en gruppe og påvirke dem:

*”Så jeg tænker at den analogi fra skolegården, da det er meget tydeligt hvad alle ulemperne er ved at der er nogle der går sammen, og siger ”vi vil sådan her”, og hvis du vil være med, skal du gøre det på vores måde.”*

Her ses igen eksempler på hvordan udviklingen af en standard ofte er en politisk og konfliktfyldt proces, hvor eksperter ikke får nok indflydelse (Gilbert & Rasche, 2015) i (Brunsson, et al., 2012). Ved længerevarende standardiseringsprocesser er det sandsynligt at der opstår venskaber blandt aktørerne samt fælles værdier, hvilket kan resultere i en underminering af ekspertviden, idet standarder kan blive baseret på tjenester og venskaber (Brunsson, et al., 2012). Det kan dog være vanskeligt at opnå konsensus, da medlemmerne har forskellige interesser og meninger omkring hvad den ”rigtige” standard skal være (Boström, 2006) i (Brunsson, et al., 2012).

Da standarderne er frivillige, kan de fremstå som værende en svag organisation, da der ikke er garanteret at de har en faktisk effekt (Brunsson, et al., 2012).

#### **4.3.3 Delkonklusion**

I analysen af standardisering lavet af organisationer fremhæves det af rapportens respondenter, at der er en række organisationer der skal fungere i et samspil. Molio opleves af alle som kernen i den danske byggebranche på standardiseringsområdet, og dem der skal tage sig af arbejdet med de internationale standarder. Molio ser det som deres opgave at tage udgangspunkt i de internationale standarder, når den danske byggebranche har brug for nye standarder. Molio har ikke de økonomiske ressourcer til at deltage i alle arbejdsgrupperne på trods af, at de må være relevante for den danske byggebranche, hvis branchen skal arbejde internationalt.

BuildingSMART Danmark er en del af Molio. Deres rolle ses som værende fokuseret på at tage den viden der kommer fra buildingSMART international og udbrede den i Danmark. BuildingSMART international består af under 10 mand som er fuldtidsansat, og gør derfor brug af et stort netværk af ildsjæle, som i deres fritid hjælper med at udvikle standarderne. Organisationen er begrænset af, hvor mange donationer de får til deres arbejde med standarder. Der peges på et stort spring mellem den værdi virksomhederne får ud af buildingSMART og, hvor meget de ønsker at bidrage økonomisk. Det bliver påpeget at de virksomheder, både nationalt men også internationalt, der bidrager økonomisk til buildingSMART også er med til at præge retningen for standarden.

Molio har som standardiseringsorganisation det primære ansvar for at få standarderne ud i praksis i den danske byggebranche. Men da det kan være svært at opnå konsensus, opleves det af respondenterne, at virksomheder begynder at lave deres egne bud på standarderne for at få dem til at virke i deres praksis. BIM7AA bliver nævnt som en standard der er blevet optimeret til en arkitekts brug. Gunner Friberg (Molio) mener derfor ikke, at det er en standard men i stedet noget, hvor nogle har optimeret deres egen del af processen. Han mener det gælder om at få det til at fungere på tværs af hele bygge- og anlægsbranchen, uden at der er nogle som skal opfinde deres egne systemer. Analysen fremhæver et primært eksempel, som alle respondenterne kender til. Eksemplet er arbejdet med CCS-standard, som er udarbejdet af Molio. Som et modsvar på CSS-standard, gik en række store virksomheder i Danmark sammen for at lave deres eget bud på et klassifikationssystem.

Det viser sig igennem analysen ikke at være et enkeltstående tilfælde, og et nyt samarbejde kaldet Kooper, ønsker selv at sætte standarderne for, hvordan de skal arbejde med digital projektering. Respondenter ser det fra mange vinkler, men især Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) ser det som et stort problem, at virksomheder begynder at gå sammen for at lave deres egne spilleregler, uden andre har adgang til at præge udviklingen. Selvom Molio fungerer som den primære arena for standarder i Danmark, står det ikke i vejen for, at virksomheder kan komme med deres eget bud på en standard. Det er med til at skabe forvirring omkring retningen for byggebranchen, men viser også tydeligt at nogle virksomheder handler i deres egen interesse fremfor byggebranchen som en helhed.

#### **4.4 IFC-standard som værende en organisation**

I de følgende afsnit vil blive belyst tage hvordan IFC-standard som værende en organisation, og hvordan denne organisation kan bistå til en institutionel forandring, inden for institutionen digitalt byggeri.

##### **4.4.1 IFC-Standarden**

Afsnittet vil tage udgangspunkt i standardiseringsteorien, af (Brunsson, et al., 2012) som beskriver standarder som en måde at organisere samfundet på, og at de er blevet en vigtig del af det moderne samfund (Brunsson, et al., 2012). Regler ses som fundamentale værktøjer i organisationer, men nogle regler for små til at få politisk interesse, og kan derfor flyttes fra staten ud til brancherne (Russell, 2005) i (Brunsson, et al., 2012). Standarder muliggør at virksomheder kan sammenligne deres produkter, og signalere over for deres kunder at de opfylder grundlæggende krav. Samtidig vil virksomhederne kunne reducere deres kunders usikkerhed (Büthe & Mattli, 2010) i (Brunsson, et al., 2012)

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) beskriver IFC-standard som værende et filformat, der gør det muligt at håndtere BIM-projekter. Han mener det er det eneste filformat der kan udveksle BIM på tværs af forskellige BIM-platformer, og samtidig får strukturen med. Man får dog ikke 2D tegninger med i formatet. Han beskriver det:

*”Så en PDF fra Word, svare til en IFC fra Revit/Archicad. Det kan godt være at data bliver for låst, som man kender det fra en PDF hvor man ikke bare kan skrive ind i den”*

Han mener som udgangspunkt at det er et problem, da man generelt ikke kan redigere i hinandens filer. Han fortæller at IFC 4, har to *reference models*; en til koordinering og en til kvalitetssikring. Yderligere findes der *design transfer*, som er en dynamisk model, der kan arbejdes videre i.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener dog ikke *design transfer* fungerer, da der ikke er noget software som er certificeret til at bruge denne funktion. Funktionaliteten ligger dog i IFC-standarden, hvilket muliggør en implementering når softwarevirksomhederne vælger at prioriterer det.

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) beskriver ligeledes IFC-standarden som en PDF. Han mener standarden er vigtigt i tilfælde af at bygningen skal renoveres, da det tillader at man kan åbne modellen uden at være låst af specifik softwareleverandør. Herudover er det for Bygningsstyrelsen en essentiel standard i og med at den muliggør kvalitetssikring igennem eksempelvis Solibri. Hvis man ikke havde denne mulighed, var Bygningsstyrelsen nødsaget til at arbejde i rådgivernes modeller. Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) fortæller at de modeller som Bygningsstyrelsen modtager, har alle det til fælles at det er krav at de skal være i IFC-standarden. Dette skyldes at de hos Bygningsstyrelsen, ikke har adgang og kompetencer til de forskellige software som deres leverandører benytter. På trods af det kræver de alligevel originalformatet. Det er dog altid IFC-standarden der fungerer som bindeled i forhold til 3D-projektering på Bygningsstyrelsens projekter.

Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen) fortæller at i forbindelse med udbud af projekt web løsninger, og kommunikation omkring dette, har understøttelse af IFC-standarden været et krav. Mads Carlsen (Sweco) anser IFC-standarden som værende en datastruktur, for hvordan vi kan udveksle data maskinelt. IFC-standarden muliggør at forskellige aktører er i stand til at læse og udnytte hinandens modeller. Han mener dog ikke at standarden altid fungerer optimalt. Han ser det som en nødvendighed at have IFC-standarden, da den muliggør samarbejde med organisationens eksterne samarbejdspartner. Han oplever at Swecos primære arbejde forbundet med IFC-standarden ligger i at sørge for at de rigtige data bliver en del af filerne, og at de kan stå inden for det de afleverer.

Lasse Bønnerup (NIRAS) ser IFC-standarden som et neutralt udvekslingsformat, som fungerer som et fælles sprog på tværs af softwareleverandører. Dette underbygges af Niels Trelidal (COWI) som mener at IFC-standarden har været en kæmpe succes i byggebranchen, ligeledes fordi standarden har skabt et fælles sprog, mens den på samme tid er en af de mest udbredte internationaler standarder.

Niels Trelidal (COWI) mener dog at tiden er løbet fra IFC-standarden. Han siger eksempelvis:

*”Men den er også bare udfordret nu, ved at den er enorm filbaseret og vi tonser data ind i modellerne - eller måske ikke modellerne, men vores dataplatforme. Det kan det slet ikke bære det format der. Det er et filbaseret, så det skal tænkes anderledes.”*

Niels Trelidal (COWI) mener at IFC-standarden er for simpelt tænkt, idet alt data ender samlet et sted. Han mener derimod at data fremadrettet kommer til at ligge rigtig mange steder. Hos COWI er der for tiden et projekt i gang, hvor man undersøger mulighederne med dataøer, og koblingen mellem disse dataøer. Dette mener Niels Trelidal (COWI) bliver en stor del af praksis fremover. Han fortæller at de ikke gør brug af IFC-standarden intern i organisation, udelukkende til eksternt samarbejde.

Gunnar Friberg (Molio) mener at ligeledes at IFC-standarden hjælper virksomhederne med samarbejde, hvis de sidder på forskellige softwareplatforme. Herudover får bygherre og driftsherre noget der er kompatibelt i langtid fremover. Han understreger at essentielt for dem. Gunnar Friberg (Molio) ser yderligere IFC-standarden som værende en digital model, og et udvekslingsformat, mens det på samme tid også fungerer som et arkiveringsformat, da det er den eneste måde man kan være sikker på at kunne tilgå modellerne senere. Han fortæller at IFC-standarden har været 25 år undervejs, og derfor ikke er hvad han vil definere som en hurtig standard. IFC-standarden er løbende blevet udviklet, og pt. er der et udviklingsarbejde indenfor anlæg og infrastruktur.

Ovenfor opleves det generelt af rapportens respondenter retorisk reducerer IFC-standarden til et filformat, der sikrer samarbejde på tværs af aktører. Dette kan være et tegn på at IFC-standarden er blevet institutionaliseret. Ved brugen standarder bliver isomorfisme en stor faktor, da det muliggør implementering, uden at alle aktører skal forholde sig til detaljerne i en standard (Brunsson, et al., 2012). Mange af respondenterne oplever den mere som en nødvendighed der er lidt tung at arbejde med. Som det fremhæves af (Etzion & Ferraro, 2010) i (Brunsson, et al., 2012), så når tredje parter ønsker, at andre skal gøre brug af en bestemt standard, kan der opstå spændinger, idet standarder er frivillige. Dette ses især, når en standard er blevet en del af institutionen, og derfor tages for givet. Man vil opleve at staten, her eksemplificeret ved Bygningsstyrelsen, er ude og opfordre til brugen af standarder, for at reducere kompleksiteten mellem købere og sælgere (Akerlof, 1978) i (Brunsson, et al., 2012).

Som beskrevet i rapportens teori afsnittet, spiller standarder en vigtig rolle i regulering af internationalt samarbejde. Det skyldes at de fleste lovkrav, kun gælder nationalt. Standarder kan derimod blive brugt over landegrænser, og fungere som en form for regulering (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012).

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) er ikke i tvivl om at det er BuildingSMART som skal stå for udviklingen af IFC-standarden, i alt fremtid. På samme måde mener Mathias Hjorth Løvholm (Bygningsstyrelsen) at det er Molio, og BuildingSMART som skal gå forrest med udviklingen af IFC-standarden. Han mener det er aktører som dem der skal være drivkraften. Mads Carlsen (Sweco) mener at IFC-standarden ligger rigtigt i BuildingSMART international, men påpeger at BuildingSMART er afhængigt af at nationer, og dermed også både organisationer og virksomheder bakker op om deres arbejde. Dette mener han kan være svært nogle gange. Især i en dansk kontekst, mener han at det er svært at finde resurserne, både når det kommer til mandskab og økonomi. Nedenstående citat, er et eksempel på, hvordan han ser problematikken imellem branchens behov, og den udvikling BuildingSMART skal varetage på IFC-standarden:

*”Vi vil jo gerne som branche ha og ha, men vi ikke altid super villige til at betale for det. Og det koster at have nogle til at sidde og drive sådan noget her. Jeg forstiller mig det et evigt dilemma.”*

Lasse Bønnerup (NIRAS) mener det er en alle anden neutral spiller, som skal stå for udviklingen af IFC-standarden. Her peger han på eksempelvis Molio. Niels Treldeal (COWI) mener det skal være internationale organisationer som Molio, som repræsenterer BuildingSMART i Danmark. Udover dem mener han det er de store softwareleverandører – her peger han eksempelvis på Autodesk og siger:

*"Det er jo Autodesk, selvom man ikke synes de bakker op om IFC. Men de har jo lagt meget energi i det. De er jo en vigtig spiller. Uden dem, er der ingen pointe i det. Det skal jo virke op imod dem. De har en vigtig rolle."*

Gunnar Friberg (Molio) fortæller at det er buildingSMART der er udviklingsansvarlig for IFC-standarden, og det vil de blive ved med at være. Han fortæller at der er en samarbejdsaftale imellem buildingSMART og ISO og CEN-komiteerne for BIM, at når buildingSMART har udviklet en ny standard, adopteres det til en ISO og CEN-standard. Han uddyber:

*"Det betyder at ISO-standarden hvis man kigger i IFC den er kun 5-6 sider lang, fordi den indeholder egentlig kun forklædet, så går den over til at blive ren teknik."*

Gunnar Friberg (Molio) fortæller at det arbejde der foregår med standardisering i ISO og CEN på informationsområdet, tager udgangspunkt i hvordan IFC er skruet sammen. Det er derfor en nødvendighed at man opskalerer udviklingen inden for IFC, for at sørge for at det er kompatibelt med den øvrige standardisering der finder sted. Han nævner han eksempelvis *Model View Definition* og egenskabsdata, hvor der er problematik i den måde IFC-standarden håndterede egenskabsdata, i forhold til det man nu har lavet standarder for. Dette ses eksempelvis ved nedenstående kommentar.

*"Så der skubber man på buildingSMART. Til at sige, der må ske noget her. Hvis ikke I foretager jer noget, og hvis ikke I gør noget, så gør vi noget i ISO eller CEN-komiteerne."*

Ovenstående udtalelser fra rapportens respondenter er eksempler på hvordan aktører efterspørger internationale standarder, da de ikke ønsker at der skal være modstridende standarder mellem lande, som giver barriere for udvekslingen af produkter. På den måde bliver standarder en primær kilde, til den globale orden, som kan ses indenfor visse områder. Det faktum at de er frivillige, giver dog stadig udfordringer som begrænser implementeringen (Brunsson, et al., 2012).

#### **4.4.2 Implementeringen af IFC-standarden**

Dette afsnit vil undersøge implementeringen af IFC-standarden. Som beskrevet i rapportens teori-afsnit, vil aktører der arbejder med implementeringen af standarder, kunne ses som institutionelle arbejdere. (Brunsson, et al., 2012). Som institutionelle arbejdere, kan respondenterne både være med til at skabe, vedligeholde og afbryde implementeringen af IFC-standarden.

(Bernstein & Cashore, 2007) i (Brunsson, et al., 2012) peger på at beslutningen om at en standard skal implementeres, er helt op til målgruppen, og dens behov. Der er en generel konsensus blandt respondenterne om at de har de nødvendige kompetencer til at benytte IFC-standarden.

Det tydeliggør samtidig at IFC-standarden er en del af deres praksis. Dette underbygges af Gunnar Friberg (Molio) som mener vi har en god udnyttelse af IFC-standarden i Danmark, hvis man sammenligner med en del andre lande. Han siger:

*"Vi har en del år ligget i top-10. Så IFC-standarden er blevet en del af dansk praksis."*

IFC-standarden beskrives af Gunnar Friborg (Molio) som et must have. Hvis vi ikke havde IFC-standarden, ville branchen have været mere snævrer i hvilken software der arbejdes med. Dette underbygges ligeledes af Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen), som mener at IFC-standarden hjælper dem med at tilgå modellerne. Det gør at de får løftet kvaliteten igennem deres kommentering af dem. Det hjælper dem med at fange problematikkerne tidligere, og i højere grad kunne risiko sætte projekterne de udbyder. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) er tilknyttet projekter igennem hans firma som Archicad distributør. Projekterne er kendetegnet ved at den ene part bruger Archicad. Han oplever at 90% af det danske marked bruger Revit i forbindelse med BIM-anvendelse. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener at IFC-standarden virker, samt at det ikke kræver de store Revit kompetencer for at eksporterer en IFC-fil. Han oplever at der er data som mangler, men udover dette er stadigvæk ingen problematikker ved indlæsning i Archicad. Han mener ikke at der rigtig er noget alternativ til at benytte IFC-standarden. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) er før blevet mødt med et alternativ om at alle bruger BIM360 og Revit. Han mener dog, at der også vil være problematikker med denne tilgang.

Både Mads Carlsen (Sweco) og Niels Trelidal (COWI) mener selv at de er tilstrækkeligt kvalificeret til at kunne benytte IFC-standarden i praksis. De påpeger at de i organisationen har eksperter inden for IFC-standarden, der gør at den resterende del af organisationen ikke skal forholde sig til standarden. Lasse Bønnerup (NIRAS) i sin organisation en rolle af ekspert i forhold til at benytte IFC-standarden i praksis. Han oplever at der i organisationen er ret godt styr på at anvende IFC-standarden i virksomheden, det er kun i konkrete tilfælde hvor der skal leveres eksempelvis egenskabsdata mappet korrekt i IFC-filerne, at standarden begynder at give udfordringer.

En modsætning til disse respondenter er Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) som ikke mener at branchen generelt formår at benytte IFC-standarden. Han tror det skyldes at branchen stadigvæk kæmper med overgang fra CAD til BIM. Han mener derfor aktører føler sig udfordret, fordi de skal omstille sig til at arbejde med værktøjer der kan virke mere komplekse. Derfor er brugerne stadig ved at udvikle deres kompetenceniveau indenfor det BIM-program de sidder med. Han tilføjer:

*”Og jeg tror at på en eller anden måde, er det simpelthen for stor en ting at kunne kapere, at jeg bruger det her BIM-program, og andre bruger et andet, og vi skal have data på tværs, så stopper det.”*

Her ses eksempler på hvordan, ifølge (Brunsson, et al., 2012) at implementerings processen ses som værende en tovejs proces. Hvor standarder bliver oversat til konkrete praksisser, og de konkrete praksisser bliver oversat tilbage i generelle underliggende kategorier til standarden. På den måde kan organisationerne synliggøre for deres omverden, at de har implementeret standarden. Analysen vil med udgangspunkt i dette sætte fokus på at forstå implementeringen af IFC-standarden i organisationerne.

Gunnar Friberg (Molio) fortæller at det i en del år var Finnerne der var førende inden for implementering af IFC-standarden. Han fortæller at man i dansk kontekst også har været ret meget med, samt at der var en undersøgelse som viste at Danmark var dem der var længst med implementeringen helt ned i praksis. I dag ser man at IFC-standarens implementering er rigtig godt med på internationalt plan, han nævner blandt andet Asien, Sydamerika, Nordamerika, ligesom de fleste europæiske lande i dag er ret langt i deres implementering af IFC-standarden.

Han pointerer, hvordan BuildingSMART som organisation også er vokset, i takt med at man har fået en større grad af implementering:

*”De første BuildingSMART møder, følte som at være med i en lokal religion. I dag er der jo events, med awards af projekter der har gjort det godt. Så det har et helt andet niveau i dag, end det havde for 15 år siden.”*

Ovenstående fra pointer fra Gunnar Friberg (Molio), bidrager med et historisk perspektiv på implementering, samt et billede af at der i Danmark er en praksis forbundet med IFC-standarden. I den nedenstående del af afsnittet vil der blive analyseret på de dynamikker der er til stede i rapportens respondenter organisationer i forhold til implementering og IFC-praksis.

Gunnar Friberg (Molio) fortæller at man i forbindelse med det digitale byggeri fra 2003-2007 har haft en dansk forpligtelse til IFC-standard. Her blev det foreslået for ministeriet at underskrive en vedkendelse om at man går ind for brugen af IFC-standarden. Det har gjort at man siden 2007, har haft kravet med i IKT-bekendtgørelserne. Dette mener Gunnar Friberg (Molio) er en god ting, og en måde at sikre at vi ikke er afhængige af forskellige software leverandører. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) peger på at Jan Karlshøj igennem sit engagement i udviklingen af BuildingSMART, og sit arbejde på DTU, har været en af dem der gået forrest med implementeringen af IFC-standarden. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) peger også på den faktor at virksomhederne selv faktisk har set en fordel i brugen af IFC-standarden, og derfor også gør af den i situationer, standarden ikke er et krav. Dette er også bekræftet at flere af rapportens andre respondenter, der omtaler hvordan standarden kan benyttes til intern kvalitetssikring.

Ovenstående er eksempel på en løsning som (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012), nemlig ved at få store virksomheder til at tage standarden til sig. På den måde kan de præge resten af branchen til at implementere standarden.

Organisationer der implementerer bestemte standarder, kan dermed på vegne af organisations aktører påtvinge brugen af en standard. Nogle standarder (Brunsson & Ahrne, 2010) der er så udbredt, at hvis de ikke overholdes, vil man ikke kunne deltage på det pågældende marked (King, et al., 2005) i (Brunsson, et al., 2012).



Her ses det eksempelvis ved Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen), der mener at det blandt andet er bygherrerne som skal stille krav til standarden, igennem deres IKT-aftaler. Dette underbygges af Niels Tredal (COWI) der også mener det bygherrerne som skal gå forrest. Han oplever at der er nogle bygherrer som går forrest med implementeringen af IFC-standardens. Han oplever dog også at standarden modarbejdes af andre, ved eksempelvis at kræve at man skal aflevere projekter der er kompatible med Revit.

Mads Carlsen (Sweco) påpeger at de fleste er drevet af hvad de får af fordele ved at implementere IFC-standardens. Hvis der er værdi, så skal branchen nok støtte op om standarden. Han mener at det skal have et formål, og at den nuværende situation er god nok. Hvis en bygherre har et formål med IFC-standardens, så leverer man bare i henhold til det, og opfylder dermed deres krav og behov.

Ovenstående er et eksempel på, hvad der sker hvis organisationer føler sig presset til at gøre brug af en standard, vil der ofte ske et brud mellem snak, og hvad der faktisk gøres. Organisationer vil i stedet få det til at se ud som om de gør brug af standarden, det fænomen beskrives som "standardiserer deres praksisser, men praktisere ikke standarderne (Brunsson, et al., 2012).

Softwareleverandørerne er en del af de aktører der presses til at implementere IFC-standardens i praksis. Gunnar Friberg (Molio) peger at der opstår en konflikt mellem deres interesser, og branchens interesser. Det skyldes at store virksomheder, som Revit, Bentley og lign. Vælger kun at implementere de dele af IFC-standardens, som de er tvunget til. Han ser deres modvilje som en selvfølge:

*"Det er jo klart, man bliver software uafhængig hvis man kan IFC"*

Dette underbygges af Mads Carlsen (Sweco) som peger på at det er bygherrerne der skal sætte krav til IFC-standardens, men at det stadig er softwareleverandørerne der vælger om de vil indarbejde IFC i deres produkter. Ifølge Mads Carlsen (Sweco) er branchen afhængige af at softwareleverandørerne ønsker at implementere de nødvendige funktionaliteter. Gunnar Friberg (Molio) mener ligeledes at IFC-standardens er afhængig af hvor godt, og hvor hurtigt den bliver implementeret i software. Det giver problematikker:

*"Jeg ved at anlægsområdet er dybt frustreret over at der sikkert går 3-4 år før de her ting er på plads i værktøjet."*

Gunnar Friberg (Molio) mener at software virksomheder som Tekla og Archicad, er gode til at implementere IFC standardens, men han mener dog at det kan skyldes at det er en betingelse for virksomhedernes overlevelse, og markedsberettigelse. Mads Carlsen (Sweco) mener eksempelvis Autodesk, hellere ser at man benytter deres egne produkter. Han mener at Autodesk derfor ikke ser IFC-standardens som den bedste løsning for dem. Dette skyldes at de kan gøre deres arbejde lettere, lave en langt federe løsning, mens de samtidig kan sørge for at der ikke kommer nogle konkurrenter ind og stjæler deres kunder. Han tilføjer dog at:

*"Det bare ikke en god forretning for os som brugere, hvis de opnår monopol, og kan sætte priserne som de lyster."*

Da IFC-standardens er frivillig, kan den fremstå som værende en svag organisation. Det skyldes at den ikke er garanteret at de faktisk har en effekt (Brunsson, et al., 2012). En af de primære udfordringer med IFC-standardens er at få softwareleverandørerne til at understøtte den. Gunnar Friberg (Molio) mener at Autodesk har haft en klar dominans i mange år. Han fortæller at BIPS, fra start nærmest hed *Autodesk brugere i*

*Danmark.* Han mener dog, at det var en nødvendighed, for at få BIM praksis startet, og at der ikke var nogle alternativer. Han mener at på den måde var BIPS selv med til at definere hvem der havde det store marked, for at få nogle standarder ind i branchen. En understøttelse til dette argument, om at organisationer ser fordele ved brugen af IFC-standarden, fremhæves af Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) som påpeger at mange virksomheder kan se fordelene i brugen af IFC-standarden, og siger de er 100% på, men at de dog ikke vil støtte buildingSMART økonomisk.

Et modsvar til problematikken omkring implementeringen af IFC-standarden er at opsætte monitorering, sanktioner, certificering, medlemskaber m.m. (Brunsson & Ahrne, 2010) i (Brunsson, et al., 2012). Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fortæller at der i buildingSMART kigges på at få lavet certificeringen inden for deres standarder, så man kan dokumentere om man formår at bruge deres standarder:

*”Det kunne jeg godt forstille mig, var noget man i højere grad gjorde brug af, så når man skulle ansætte en, ville man i stedet for at skrive hvor meget erfaring folk skal have, og i stedet kræve en certificering.”*

Gunnar Friborg (Molio) ser samme løsning på nogle af problematikkerne, og peger på at softwareleverandørerne bør certificeres. Det mener han er nødvendigt, da vi er afhængige af hvor godt de implementerer IFC standarden. Han mener der mangler værktøjer til at teste og certificere hvor godt de gør det og at det en del af IFC-implementeringen der ikke er så succesfyldt.

#### **4.4.3 Kan IFC-standarden bistå institutionel forandring?**

Dette afsnit vil tage udgangspunkt i at teorien beskriver standarder som stærke til at bistå institutionel forandring. Det er de fordi de kan udføre de etablerede regler og forventningen. De kan samtidig facilitere mimetiske pres, og isomorfisme. Denne isomorfisme muliggør en implementeringen af standarder, uden at alle aktører skal forholde sig til de specifikke detaljerne i den givne standard (Brunsson, et al., 2012).

Som fremlagt tidligere afsnit 4.4.2, er der en tendens til at aktører foretrækker at benytte software specifikke løsninger, fremfor IFC-standarden. I følgende afsnit, vil der blive analyseret på problematikker er bliver præsenteret af rapportens respondenter. Dette vil blive sammenholdt med den udvikling IFC-standarden skal gennem for at understøtte under en ændring i praksis.

Niels Tredal (COWI) præsenterer IFC-standarden som en standard, der har fungeret godt i et stykke tid. Han mener at problemet er at IFC-standarden ikke har modificeret sig selv, og er enormt fil baseret tænkt. Han mener IFC-formatet gør det rigtigt indenfor geometri, men at det er svært ellers at håndtere i forhold til eksempelvis egenskabsdata. Efter hans mening, bliver egenskabsdata for låst i IFC-filer, da de fungerer som et udvekslingsformat. Han mener at IFC-standarden er udfordret, og ikke fungere i praksis samt at BuildingSMART højere grad skulle skifte fokus til at understøtte Linked data.

*”Det var en rigtig god måde at starte interoperabilitet på i byggebranchen. Det er passé nu. Vi skal se meget mere data der flyder. Hvis den organisation kunne gå ind, med alle deres kræfter og understøtte den rejse. I stedet for, lige nu er det jo alle mulige ildsjæle rundt omkring der sidder og driver det der frem og det er jo helt håbløst ift. hvor komplekst det i virkeligheden er.”*

Mads Carlsen (Sweco) mener at grundprincippet for IFC-standarden med at det skulle være et neutralt data udvekslingsformat er rigtigt og det fremadrettet gælder om at kunne få data til at flyde mellem forskellige applikationer. Han vil gerne undgå virksomhederne ikke bliver låst til bestemte typer af software, og samtidigt sikrer at branchen er enige om en måde udveksle data på. Men han tilføjer også at udviklingen er løbet fra et filbaseret standardformat:

*”Vi må snart være der hvor teknologisk, hvor vi skal rykke væk fra det ren filbaseret, det tror jeg vi er modne til, rundt omkring. For det er da en barriere, at det er det der i dag, statistiske eksport, og så sender du noget til nogle, som så importere det i noget andet osv.”*

Gunnar Friberg (Molio) mener det giver buildingSMART en fordel, at de har deres eget format, men at også det skaber problemer, og gør implementeringen af IFC-standarden langsommelig. Han siger at selv hvis IFC-standarden er klar med en ny version, vil der gå 2-3 år før det bliver implementeret. Han mener det skyldes at der ikke er nogle stærke internationale organisationer, som siger fra, og stiller direkte krav til leverandørerne. Han tilføjer:

*”Der er ikke nogen der stiller sig for bordenden og siger, at nu er det nu. Det er jo klart, at der nytter det ikke noget at Danske Ark eller nogle andre råber op.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) kan godt se problemer i at IFC-standarden i sin nuværende version er meget statisk, på samme måde som en PDF. Han mener dog at IFC 5, vil kunne løse noget af det. Omvendt mener han dog heller ikke at IFC-standarden statiske tendens er problem. Han påpeger at BIM-modellen nødvendigvis ikke skal være i IFC-formatet, imens man arbejder med den, men kun når modellen skal flyttes fra en aktør til en anden. Han mener yderligere at det er en ulempe at IFC-standarden er en slags laveste fællesnævner, men tilkendegiver også at der de softwareproprietærformater har flere funktionaliteter, som IFC-standarden ikke kan understøtte – eksempelvis 2D tegninger. Han mener dog at der i IFC-formatet er defineret så det faktisk kan understøtte 2D tegninger, men at software leverandørerne ikke implementeret det. Han undrer sig over hvorfor software leverandører som Graphisoft ikke har gjort det. Så hvis de havde valgt at tage 2Dtegninger med, ville IFC-standarden ifølge Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) bliver løftet langt højere op.

*”Så på den måde synes jeg måske at software leverandørerne har været for fod slæbende langt hen ad vejen.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener det en ulempe at standarden er meget teknisk, og det det kan være svært at forstå forskellen på en IFC-fil, IFC Coordination 2.0 eller IFC 2x3 og en IFC 4.3 fil. Han sammenligner:

*”Når vi ser på proprietærformater, så tænker man jo ikke over at en Revit 2020, og en 2021 fil er forskellig. Der ved vi jo bare at vi skal bruge den nyeste udgave af softwaren.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fortæller at IFC-formatet er meget gammeldags og omstændigt bygget op. Fra buildingSMARTs kan man side godt forstå at software udviklerne har svært ved at udnytte de muligheder der er i standarden, da det er et format der er meget svært at arbejde med, oveni at der ikke er så meget dokumentation, da man mangler økonomi. Fra buildingSMARTs side har man derfor valgt at stoppe ved udgivelsen af IFC 4.3. De næste udgivelser kommer til at hedde IFC 5. Han uddyber:

*”Der tilføjes ikke nye funktioner, man prøver derimod at bygge hele bunden om så det bliver nemmere at bruge.”*

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fortæller at IFC 4.3 næsten er færdigt udviklet, og at det har kørt i et parallelt spor, hvor softwareudviklerne involveret. Dermed håber buildingSMART at implementeringen i software kommer til at ske hurtigere man tidligere har oplevet. Betaversion til IFC 5 forventes at blive udgivet til foråret 2022. Ifølge Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark), ser man normalt at der går et par år, inden det kan benytte i software. Han har forhåbning til at softwareleverandørerne kan se en fordel i denne version, og derfor vil fremskynde implementering.

Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark), peger på at egenskabsdatastandarder er en af de standarder man har allermest brug for, for at støtte op omkring IFC-standard. Det skyldes at Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) mener at der er uendelige muligheder for at ligge data ned i IFC-filer, så de bliver struktureret. Den store fordel ligger i at IFC-filer er struktureret ud fra lokationer, og har objekter under sig. De objekter kan få tilknyttet alt den viden man har om dem. Derudover har man muligheden for at trække mængder ud på bestemte objekter alt efter ønske, og gennem brugen af lokationen kunne vide præcist hvor det høre til. Han mener ikke der findes andre systemer der kan strukturere data på denne måde. Han tilføjer:

*”Derfor synes jeg at de fleste ting jeg kan komme i tanke om til byggeriet, ville ligge bedst i en IFC-fil. Og jeg har svært ved at se ulemperne ved det.”*

Niels Tredal (COWI) peger på at hvis de ikke i organisationen har struktureret data, så stranded det. Han mener ikke det er IFC-standard der er problemet, derimod den måde organisationen arbejder med data på. Derfor er de i gang organisationen i gang med en modenhedsrejse mod struktureret data, hvor der blandet andet undersøges muligheder i Linked Data. Han tror ikke IFC-standard spiller en stor rolle i dette. Han siger:

*”Jeg tror mere, man ville basere det på ISO-standarder. Nogle skal sætte sig ned og definere de her ontologier.”*

Niels Tredal (COWI) ser godt at buildingSMART kan spille en rolle i denne udvikling, og mener at de allerede har gjort det. Han ser buildingSMART standarder som nogle overordnede internationale standarder, og så vil der ske lokale tilpasninger. Han tror der kommer til at være en masse forskellige platforme, som skal være med til at håndtere alt dette data og til dette skal der var en standard til at koble data sammen. Han mener at det bliver en kombination af at firmaerne selv løser nogle af udfordringerne med egenskabsdata, og at branchen samtidig hele tiden vil presse på. Han uddyber:

*”Jeg ville være virkelig ked af, hvis det skal være COWI, eller NIRAS, eller nogle andre der skal løbe med bolden, fordi så kommer det ikke til at lykkes. Det bliver for isoleret til en part.”*

Niels Tredal (COWI) mener ikke det buildingSMARTs rolle at få defineret disse egenskabsdata. Men ser i stedet at det er en organisation som Molio, som skal drive udviklingen. Han mener det enormt ydelses afhængigt og hvis du havde alle informationer i verden, så havde du et bedre udgangspunkt end ingen ting. Men der er ingen som bliver betalt for at levere alt det data.

Mads Carlsen (Sweco) påpeger at IFC-datastrukturen har nogle udfordringer på hele egenskabsdatadelen, og hvordan man håndterer dem. Han påpeger at det godt kan fungere i forsknings- og udviklingsprojekter, men:

*”Det også det der er med til at drive udviklingen, men det bare ikke det vi sidder som virksomhed, vi skal have noget vi kan bruge, og så kan understøtte vores processer, og som ikke kræver at vi skal lave alt for meget om.”*

Mads Carlsen mener at det ville være supergodt, hvis man fik defineret hele byggeriets domæne indenfor begreber osv. Han anerkender dog at dette er et kæmpe arbejde, og hvis de kun arbejder med et lille hjørne i et fagområde, så giver det ikke ret meget værdi i det store billede:

*”Hvis du skal have det, og det skal give værdi, så skal man ligesom have det hele. Og det er et kæmpe arbejde.”*

Gunnar Friborg (Molio) fortæller at buildingSMART også arbejder med egenskabsdata, som de har enormt svært ved at få speed på. Han mener det både skyldes resurser, og at der skal være konsensus omkring løsningen. Han fortæller at standardiserings arbejdet der foregår på BIM området har EU kommissionens store bevågenhed. Hertil har man laver har en EU BIM-task force, som hele tiden skal monitorere. Det gælder eksempelvis hvad status er på egenskabsdatastandarderne. Deres arbejde indebærer også at fordele ansvaret for udviklingen til forskellige aktører, og hvordan standarderne skal tilgås. Samtidig definere BIM-taskforcen om standarderne skal udvikles af standardiseringsorganisationer, eller om de skal være offentlige.

#### 4.4.4 IFC-standardens legitimitet, stabilitet og tilknytning af institutionelle søjler

I følgende afsnit, vil der blive analyseret på de holdninger rapportens respondenter har i forhold IFC-standardens i et institutionelt perspektiv som beskrevet i rapportens teori afsnit. Dette skal belyse den forankring IFC-standardens har til institutionens søjler, samt hvordan aktørers ageren med standardens svækker dens legitimitet og skaber ustabilitet omkring IFC-standardens. Denne analyse vil assistere med anskueliggøre forandringen IFC-standardens kan skabe i forbindelse med brugen af digitale værktøjer.

Dette perspektiv er valgt for at understøtte standardiseringsteori, da, som (Boström, 2006) i (Brunsson, et al., 2012) påpeger så er standardiseringsorganisationers primære udfordring er at sikre, at de standarder der udvikles, opnår legitimitet. Dette skyldes, at de ikke har lovmæssig magt, så hvis standardens ikke opnår legitimitet, vil modtagerne sandsynligvis ikke implementere den.

Der er en generel konsensus på tværs af respondenterne om at standardens primære krav på legitimitet er at kunne muliggøre arbejdet på tværs af software leverandører. IFC-standardens bliver dog primært set som en nødvendighed pga. samarbejde med andre organisationer. Dette tilknytter sig til den forretnings sammensætning der er i byggebranchen, hvor store dele af projekterne foregår på tværs af firmaer. Der bliver primært peget på at standardens fungerer som bindeled i forbindelse med aflevering, samt ved koordineringsmøder. Dette knytter sig til den måde filformatet fungerer på. Da det er et låst format, der ikke kan redigeres uden først at importere det i redigerbart software for derefter at kunne eksportere det igen. Dette gør, at standardens fungerer som en slags studeopgørelse, der giver en repræsentation af hvordan projektet så ud på det givne tidspunkt for eksportering. Der er flere af rapportens respondenter, der peger på at denne måde at skulle arbejde rundt om formatet ikke nødvendigvis passer til deres arbejdspraksis. Dette gør, at de, når det er muligt, som eksempelvis i interne processer, benytter sig af software specifikke løsninger – som eksempelvis Autodesk BIM 360. Et eksempel på denne opfattelse ses nedenfor af Mads Carlsen (Sweco):

*”Men jeg kan ikke se hvordan vi med fordel kunne bruge IFC, fremfor den måde som vi internt udveksler ting på. I vores processer, der vil jeg skyde på, lidt afhængigt af hvor man er henne. Men over 50% af vores projekter, hvor Sweco sidder på hele rådgiver paletten ... i de interne der kan jeg ikke se at vi ville kunne have nogle fordele i IFC, udover det jeg sagde med at vi bruger Solibri. Det kan sagtens være der er ting vi har overset, eller ikke er beviste om. Det vil jeg da gerne have nogle indspark til.”*

Dette ses også ved der som Lasse Bønnerup (NIRAS) og Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) der begge omtaler organisationen Kooper. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) siger om organisationen at:

*”Det ikke alle der må være med, software udviklere, Molio og alle sådan nogle må ikke være med. Det er kun brugere, det er ikke et demokrati.*

*Så alle andre almindelige brugere, må godt være med til at komme med input, men det en lille bitte gruppe oppe i toppen, der beslutter hvad de skal gøre. Og laver den her samarbejdsstandard, det er en oplagt måde at holde folk ude på.”*

Samarbejder som disse, kan være med til at reducerer legitimiteten omkring IFC-standardens, da det baseres på softwarespecifikke løsninger.

En anden pointe som undersøgelsens respondenter fremhæver, hvor standarden gør krav på legitimitet, er i forhold til fremtidssikring. Ved at have filer afleveret i en standard, åbent filformat, der kan kompatible med flere slags software, sikrer man sig mod at være fastlåst i licensaftaler hos en specifik softwareleverandør. Her bliver oftest nævnt Autodesk som eksempel, da de vurderes at respondenterne som værende markedsledere på BIM-markedet i Danmark. Her kan man se, at hos Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen), som varetager en bygherrefunktion, er det vigtigt, ikke at blive software afhængige – når han bliver spurgt om han kunne forestille sig, hvordan deres arbejde havde set ud, hvis der ikke havde været IFC standarden, svarer han:

*”vi jo haft den udfordring med at hvis man skulle gøre brug af 3D modeller, så skulle vi jo have et eller andet software. Så må vi jo nøjes med det som de projektere det i. Det vil sige vi skulle have alle typer af software tilgængelige, og vi skulle have kompetencer til disse software.”*

Dette bliver dog også nævnt som ikke at være tilfældet ved alle bygherrer. Niels Tredal (COWI) siger at der nogle bygherrer, der modarbejder IFC-standardens ved at stille krav om at alt hvad der afleveres, skal være fuldt ud kompatibelt med Autodesk Revit, hvilket vil sige at det kun er Revit der kan benyttes. Uden at ville komme nærmere ind på, hvad det er for bygherrer der stiller dette krav, siger han dog at det er offentlige bygherrer. Han syntes det er ærgerligt i branche kontekst, fordi:

*”Det lige meget for os, da vi er på Revit platformen. Men nogle af de steder, hvor jeg har været før, hvor man har arbejdet meget på Tekla platformen, er det et kæmpe problem. Man ødelægger jo branchen, fordi Tekla på nogle områder er et bedre produkt. Men tvinger folk ud af arbejde på en mindre effektiv måde.”*

Dette tydeliggør den legitimitet som IFC-standardens er med til at skabe omkring det digitale byggeri. Ved standardens eksistens muliggøres det, at der kan arbejdes digitalt igennem hele værdikæden og på tværs af software siloer, og skabe en fremtidssikring for at data kan benyttes, uden at skulle binde sig til forskellige software licenser. IFC-standardens bliver dog svækket i sin legitimitet, ved at være et låst filformat, der ifølge aktørerne ikke har en praksisnær arbejdsmetode – dette gør at den bliver fravalgt fra bygherrer og i forhold til interne arbejdsprocesser, hvor man i stedet ønsker at arbejde i et specifikt dataformat. Man ser flere af respondenterne omtale det, som nærmest et nødvendigt onde, eller noget som bare skal klares igennem et plugin. Alle de medvirkende rådgiver virksomheder, har udviklet deres egne plugins til eksempelvis Revit, sådan at alt opsætning af IFC eksportering er blevet automatiseret. Derfor oplever man, at IFC-standardens bliver noget der flyver over hovedet på de projekterende, og mere noget man skal forholde sig til på virksomheds niveau. Dette ses ved eksempelvis Lasse Bønnerup (NIRAS):

*”[Vi er kvalificerede nok til...] Det vi anvender det til, ja. Så er det jo eksport af vores Revit modeller. Der er et NIRAS setup vi bruger. Så det er bare at trykke på en knap.”*

IFC standardens stabilitet bliver påvirket meget af forskellige faktorer i forbindelse med udvikling af det digitale byggeri. Her kan ansues både standardens stabilitet som en del af et internationalt marked, men også i en specifik dansk kontekst.

I den først nævnte del af stabilitetens afdelingen at dette afsnit, trækkes der meget på Gunnar Friborg (Molio) og Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark), da de resterende respondenter, peger på disse aktører som værende dem der skal drive udviklingen omkring IFC-Standarden.

Den første primære pointe, som bliver fremhævet, er økonomi, også på internationalt plan, som er der udviklingen af IFC-standarden ligger. Der er ikke mange af branchens aktører, der vil assistere med at understøtte buildingSMARTs udviklingsarbejde med IFC-standarden, hvilket gør at der er begrænsede ressourcer til at arbejde med at gøre den mere tidssvarende. Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) fremhæver at:

*”Jeg ved fra buildingSMART international at de har nogle problemer med at IFC-formatet er meget gammeldags, og omstændigt bygget om. Så det faktisk et lorteformat, sagde han selv den tekniske chef. Han kan godt forstå at software udvikleren har svært ved at udnytte de muligheder der er i det, for det et format der er vildt svært at arbejde med. Det dårligt dokumenteret, for der ikke er penge til at skrive manualen.”*

Dette gør sig også gældende i den danske kontekst, hvilket er interessant når de fleste aktører netop peger på at det skal være disse organisationer der skal drive udviklingen. Herudover, påpeges det at den danske stat, ikke har været gode nok til at understøtte at eksempelvis Molio kan deltage med de nødvendige ressourcer, eller arbejde med at få skrevet vejledninger omkring IFC-standarden i en dansk kontekst. Dette gør, at de danske interesser, ifølge Gunnar Friborg (Molio), ikke bliver inddraget i samme omfang som andre landes interesser, samt at den danske byggebranche, vil halte bagefter, hvis den skal sammenlignes med andre lande.

*”Det er jo staten - de er ikke nogen driver i det her mere. Det er den ikke. De havde indtil sidste år, sådan en om digital udvikling. Men det var jo peanuts, der var sat til det og det var i afdelingen med at ”hvordan kan vi få lidt mere ud af gøre mere på det og det område”. Det var slet ikke noget. Rigtig mange af de andre europæiske lande deltager jo med delegationer med 6-20 personer ned i de her standardiseringsarbejdsgrupper. Vi er ved lejlighed 1,2,3 personer der deltager. Hvad vi nu har råd til. Det er slet ikke noget der batter, og vi sætter ikke noget væsentligt præg på det, ift. hvad vi kunne med den viden vi har bygget op tidligere.”*



En af respondenterne, Mads Carlsen (Sweco), mener dog ikke at buildingSMART standarder som IFC-standard er den rigtige vej at gå. Han mener at der skal være et neutralt udvekslingsformat, men at det ikke nødvendigvis skal være defineret at buildingSMART. Han mener mere at det er markedet, der skal være med til at definere, hvordan neutral udveksling skal udvikles. Dette hænger formentligt sammen, med den indsats som Sweco selv er i gang med, hvor man arbejder på at nedbryde dataøer og hente data fra filer der er gemt i gamle software specifikke proprietærformater.

*”De har nogle projekter, hvor man forsøger hele den her big data, eller data lake tilgang, til at sige hvordan kan vi få hevet noget information ud af alle de data vi har. Både modeller og dokumenter osv. Og få dem gjort synlige i forhold til nye projekter.”*

Dette er med til at skabe ustabilitet omkring IFC-standard. Oveni dette skal liggende, at man generelt i branchen ser en dannelse af firmaer der tilbyder totalrådgivning in house. Her eksempelvis Sweco der har købt Årstiderne arkitekter, og COWI som har opkøbt Arkitema arkitekter. Hvis disse store aktører, sætter sig for ikke at ville benytte IFC-standard, og udviklet sin egen måde at arbejde uden om IFC-standardens legitimitets grundlag, kan det give ustabilitet omkring, hvad standarden skal benyttes til i en dansk kontekst.

Der nævnes af respondenter, hvordan IFC-standard, kræver at der bliver udarbejdet manualer, sådan at der kan arbejdes med den i praksis. Manualerne bliver udarbejdet af flere forskellige aktører. Der er nogle der udvikles individuelt i de respektive firmaer, og der er nogle der udvikles af Molio til at fungere på branche niveau. Dette er eksempler på hvordan IFC-standard er knyttet til den kulturelt kognitive søjle igennem artefakter. Ved en forandring af IFC-standardens format, ville disse manualer skulle opdateres. Gunnar Friborg (Molio) siger eksempelvis om deres arbejde med manualer at:

*”Men vi gør det jo i Molio ved at vi forsøger at indarbejde standarderne og de ting de kommer med, i vores værktøjer og vores måde at håndtere data på.”*

I forlængelse af dette, omtales der af Gunnar Friborg (Molio) de tidligere nævnte de-facto standarder, som ikke er officielle standarder fra standardiseringsorganisationer, men processuelle tiltag af private aktører, som branchen har taget til sig som værende den måde man arbejder på. Her nævnes eksempelvis Molio og DiKon dokumenter, men også BIM 7AA klassifikation. Disse de-facto standarder, bliver oftest omtalt som værende faktiske standarder. Dette kan underminere officielle standarder, da de kan risikere at blive en del af de-facto standarderne og derfor bliver skjult. Det kan også forstærke brugen af eksempelvis IFC-standard i det, en standardiseret måde at arbejde med bliver normalt. Dette knytter sig til den normative søjle, hvor standarder fungerer som en bærer i form af symbolske systemer.

Et andet eksempel på, hvor man i buildingSMART er inde og arbejde med IFC-standard omkring denne søjle/bærer dynamik, er når Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark) nævner at man fra buildingSMART side undersøger mulighed for at lave en certificeringsordning, sådan at man er certificeret til at arbejde med IFC-standard. Dette kan forstærke standarden, ved at det bliver markedsført som værende noget vigtigt.

Hvis man deri mod skal anskue, hvordan IFC-standard er knyttet til den regulative søjle, og hvordan denne har været med til at skabe en udvikling, nævner Gunnar Friborg (Molio), hvordan IFC-standard har været en del af IKT-bekendtgørelsen, for at kunne få skabt udbredelse indenfor især de offentlige bygherrer.

Standarders indflydelse på hverdagen, er en anden pointe som Gunnar Friberg (Molio) gerne vil fremhæve. Han mener, at hvis standarder ordentligt skal være en del af branchen, skal man undersøge hvordan de bliver implementeret, og hvordan man optimerer sig hverdag på baggrund af standarden. Denne udtalelse bakkes op af Mads Carlsen (Sweco), som siger at IFC-standarden er en del af grundlaget for, hvordan man arbejder i dag.

*"Pointen er, at hvor det år tilbage bare var noget man skulle forholde sig til, til i dag der er det jo fuldstændig grundlaget for den måde langt de fleste virksomheder arbejde på. Selvfølgelig er der stadig væk, den her ingeniør, arkitekt og entreprenør faglige vinkel."*

Gunnar Friberg (Molio) fortsætter med at uddybe, at hvis hver enkelt aktør sidder og suboptimerer, kan man løbe ind i problematikker med at arbejde sammen. Her omtales der standardens relation til den normative søjle igennem bæreren rutiner. Som tidligere nævnt er det blevet observeret igennem interview af respondenter, at der er flere tilfælde, hvor organisationer har udviklet deres eget plugin til at arbejde med IFC-standarden. Denne slags forstærkninger på arbejdsmetoden havde ideelt set været en del af en bredere branchepraksis, sådan at man ikke ville få individuelle suboptimeringer.

I forhold til den kulturelt kognitive søjle, med den samme bærer, rutiner, peges der på fra flere af respondenter, at det her med at IFC-standarden bliver en del af nogle rutiner og muliggøre samarbejde som en stor del af den forandring der har været inden for det digitale byggeri og hvis man vil fortsætte med at udvikle mod en mere automatiseret byggebranche, vil standarder have en stor indflydelse, på at man er enige om hvad ting betyder. Som Gunnar Friberg (Molio) siger:

*"Det der med begreber med at betyder noget forskellige for forskellige parter forskellige steder, det er noget rigtigt skidt når man skal sætte strøm til, fordi lige så snart man har automatiseret det, så er man nødt til at vide hvad det betyder. Det er meget svært at lave digitalt praksis ud af noget der uhomogent, og hvor parterne har en flydende opfattelse af hvad ting er. Det er der meget af i byggeriet. Derfor er standarder afgørende."*

Den afsluttende relation der er imellem IFC-standardens søjler er den kulturelt kognitive søjle, igennem de bærende relationelle systemer. Her er omdrejningspunktet respondenternes udtalelser om hvem der skal gå forrest. Her peges der meget på at Molio skal gå forrest, i form af at være den danske repræsentant på internationale standardiseringsorganisations konferencer.

Som brancheaktør, peges der på at bygherrerne, især de offentlige skal gå forrest med at stille krav. Dette konfronterer dog med det synspunkt der er i Bygningsstyrelsen, der er den største offentlige bygherrer i Danmark. I denne organisation opleves det som deres rolle at skulle udvikle branchen. Man har i stedet skiftet fokus til at være fokuseret på at lave gode byggerier. Dette kan ses i udtalelsen fra Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen):

*”For vi har valgt her de sidste år at fokusere mere på egen forretning, altså internt. Hvor vi tidligere har været mere ekstern ude, og sige hvad kan vi gøre for at løfte branchen som helhed. Vi har været med udarbejdelsen af IKT-bekendtgørelsen. Og været frontløber på at henvise til den, og gør det stadig. Så vi har været mere ud, men lige nu er fokus mere på egen forretning. Så vi gør brug af standarderne, nå der er et hul i standarder, så er vi nødt til at håndtere det hul, med fokus på vores egen forretning.”*

#### **4.4.5 Delkonklusion**

Analysen beskriver, hvordan respondenterne alle har den samme grundlæggende forståelse for IFC-standarden. De mener alle det er et filformat som gør det muligt at udveksle BIM-projekter mellem forskellige software. Hertil opfattes IFC-standarden blandt andet som en datastruktur. Aktørerne har ikke mulighed for at redigere i IFC-filerne, alt dette skal gøres fra det software som oprindeligt eksporteret IFC-filen. På trods af at det er statisk, finder respondenterne stadig IFC-standarden som en nødvendighed for byggebranchen. Det gør, at branchen ikke er afhængige af, hvilken software de skal åbne BIM-modellerne med. Der er konsensus om, at et af de primære formål med IFC-standarden er at kunne arkivere sine BIM-modeller i formatet, og dermed ikke risikere at stå med filer som er blevet låst til et software som er udgået.

Respondenter er alle enige om at det giver mening at IFC-standarden udvikles internationalt hos buildingSMART. IFC-standarden spiller en central rolle i det internationale standardiseringsarbejde. Der er indgået en samarbejdsaftale mellem ISO og CEN-komiteer for BIM, at det der bliver udviklet i buildingSMART ophøjes til standarder hos dem. Det foregår i et samspil mellem ISO og CEN på informationsområdet, hvor man tager udgangspunkt i, hvordan IFC-standarden er skruet sammen. På den måde sikres det at den øvrige standardisering der finder sted, er kompatibelt med IFC-standarden.

IFC-standarden er blevet en del af respondenternes organisationers praksis. Hvis branchen ikke havde IFC-standarden, ville den være meget begrænset i mulighederne for, hvilke software der kan arbejdes med på projekterne. Valget af software ville sandsynligvis blive baseret på hvilke aktører som havde mest magt. IFC-formatet beskrives som værende noget der virker, men der er ikke enighed om hvornår IFC-standarden er implementeret til fulde, og der er derfor forskellige meninger om hvornår man oplever at IFC-standarden fungerer i praksis.

IFC-standarden har, over en 15-årig periode, formået at vokse til en organisation der kan afholde store events, hvor projekter kan anerkendes for at gøre brug af standarden. Det skyldes blandt andet at man fra dansk side valgte at følge rådet om at underskrive en vedkendelse af at man går ind for IFC-standarden. Det har dermed været med til at sikre der blev stillet krav til brugen af IFC-standarden igennem IKT-aftalerne. IFC-standarden er samtidig blevet understøttet af en række fremtrædende organisationer.

Den primære er Molio, som er den organisation der opfattes af respondenterne, som kilden for gældende standarder i den danske byggebranche. Det bliver samtidig påpeget at det gælder om at få bygherrerne til at kræve brugen af IFC-standard.

Der peges på en primær problematik ved implementeringen af IFC-standard, nemlig at da den er frivillig. Det gør at softwareleverandørerne er lang tid om at understøtte IFC-standardens nye tiltag, hvis de overhovedet bliver understøttet. En række af respondenters organisationer har derfor valgt at gøre brug af softwareleverandørernes pakker internt. Dette gør at de ikke på samme måde har behov for IFC-standard i deres praksis. Det ses af andre respondenter som værende en kortsigtet løsning, men modsvaret hertil er, at de er i en praksis som skal fungere til hverdag, hvor de skal nedsætte risikoen så meget som muligt. IFC-standard opleves som nævnt tidligere som meget statisk, og kan derfor heller ikke endnu understøtte de udviklingstiltag der er i gang ude i organisationerne. Respondenterne ser derfor, at IFC-standard hurtigst muligt skal udvikles, så den passer ind i de nye processer som ikke er statiske. Det er også et ønske fra buildingSMART, men de er udfordret med, at virksomhederne ser fordelene, men ikke ønsker at lægge penge til udviklingen. Der peges også på, at der kan bruges certificeringen af aktører og software for at sikre, at IFC-standard bliver brugt korrekt, og det sikres at softwarevirksomhederne understøtter formatet som det var tænkt fra buildingSMART.

IFC-standard har i mange år været en del af byggebranchen og bliver omtalt som værende en nødvendighed for byggebranchen. IFC-standard står overfor en række udfordringer, hvis den skal følge med den institutionelle forandring. IFC-standard ses som den laveste fællesnævner, og de proprietærformater, understøtter en lang række af funktioner som IFC-standard ikke kan håndtere som eksempelvis 2D-tegninger. IFC-standard omtales som værende meget omstændigt bygget op og besværliggør derfor, at softwareleverandører kan understøtte alle formatets funktioner.

Det at IFC-standard opleves som værende statisk, indebærer at det ikke muliggør mulighederne for at bruge formatet til at drifte, altså hvor det muliggøres at man kan skrive til IFC-filen løbende. Der er problemer med at eksportere filerne korrekt, selv efter mange års øvelse i branchen. Det skyldes sandsynligvis at softwareleverandørerne ikke har den store interesse i at afhjælpe problemerne, og virksomhederne i byggebranchen i stedet er nødsaget til at lave deres egne løsninger for at afhjælpe problematikkerne. Samtlige respondenter oplever, at IFC-formatet bliver mindre relevant i sin statiske form. Men hvis IFC-standard vil være et bindeled i byggebranchen, peges der på at det skal udvikles til at understøtte Linked data, som fungerer i samspil med standardiseret egenskabsdata. Der tales om at IFC 5.0 er på vej og kan understøtte dette.

IFC-standard har skabt sin legitimitet ved at have været i branchen i længere tid og har været med til at assistere med udviklingen af det digitale byggeri. Den er dog begyndt at miste legitimitet, da softwareudviklerne er begyndt at lancere løsninger der kan klare samarbejdet mere effektivt, hvorfor dens eneste krav på legitimitet er blevet at kunne muliggøre at der kan projekteres på tværs af software. Der er ustabilitet omkring IFC-standard, idet der er manglende ressourcer til at udvikle den især i en dansk kontekst. IFC-standard er tæt knyttet til alle institutionens søjler gennem forskellige bærere. Dette gør at den er solidt forankret i institutionens byggepraksis.

## 5 Diskussion

Rapportens diskussion vil bearbejde udvalgte temaer der er belyst i rapportens analyse. Disse temaer vil blive belyst i understøttelse af tekster fra rapportens litteraturstudie. Det gælder eksempelvis at der peges på at den nuværende udgave af IFC-standarden, fremstår som værende statisk. Standarden står derfor overfor en række udfordringer for at kunne understøtte Linked Data. Men IFC-standarden er ikke den eneste stopklods for denne udvikling, egenskabsdata ses som værende en primær problematik, når man håndterer data. Med udgangspunkt i rapportens analyse, søger diskussionen svar på hvorfor IFC-standarden forandres som det gør, og hvad der har indflydelse på denne forandring. Temaerne i rapportens diskussion vil indebære: Status på IFC-standarden, Fremtidens IFC-standard, Udfordringer med struktureret data og Forsøg og læring.

### 5.1 Nuværende IFC-standard

I rapportens analyse beskrives standarder af respondenterne som et fælles sprog, samt en enighed om hvordan man skal arbejde. Respondenterne mener at man ved brugen af standarder opnår ensartede projekter, med færre misforståelser og i en højere kvalitet. Det forventes også at standarder er en fælles vedtagelse, og altså ikke enkelte aktører som beslutter hvilke standarder der skal benyttes. Dette understøttes af (Bowker & Star, 1999). forståelse for grænseobjekter, de mener grænseobjekter har forskellige betydning for fællesskaberne, men fordi de kan genkendes på tværs af fællesskaberne, bliver det et hjælpemiddel til at oversætte mellem fællesskaberne (Bowker & Star, 1999). Respondenterne mener at hvis man ikke havde standarder så ville byggebranchen have været endnu mere kaotisk. Standarder er derfor nødvendige for at sikre en ensartet proces, hvor data kan flyde igennem projektets forskellige faser. Der peges på at byggebranchen specielt har brug for standarder, da de fleste projekter har mange forskellige aktører tilknyttet. Det ville ikke kunne lade sig gøre uden at have en fælles måde at kommunikere på.

Disse fælles måder at kommunikere på mener (Bowker & Star, 1999) er baseret på kategorier, som er historiske fænomener, der er frembragt af mennesker, og vi vil derfor opleve dem når det omhandler standarder. (Bowker & Star, 1999) ser klassifikationssystemer som værende et grænseobjekt. Grænseobjektet kan opleves i sæt som til sammen danner en samlet grænse infrastruktur. De mener at grænseobjekter er en del af alle slags systemer, men at de klassifikationssystemer der er til stede, kan fremstå som værende usynlige, og vil derfor være svære at visualisere og afkode når man kigger på en grænse infrastruktur (Bowker & Star, 1999). Det er vigtigt at være opmærksom på at klassifikationer er magtfulde artefakter, og at de kan fungere som bindeled mellem tusinder af fællesskaber (Bowker & Star, 1999).

I analysen forstås begrebet standarder ud fra hvem der er afsender. Analysen viser at standarder kan være skabt i organisationer, for at ensrette arbejdet på eksempelvis en tegnestue. I den danske byggebranche bliver Molio fremhævet som den primære afsender af standarder. Der er en række afsendere af standarder globalt, analysen fremhæver ISO, CEN og buildingSMART. (Bowker & Star, 1999) beskriver grænseobjekter som værende objekter som kan bruges af flere fællesskaber, og tilfredsstille alles behov. Det skyldes at de er fleksible nok til at understøtte de lokale krav, men også stabile nok til at skabe en fælles forståelsesramme (Bowker & Star, 1999).

I analysens sammenhæng er det primært IFC-standarden som skal opfylde dette behov, og det er derfor en nødvendighed for standardiseringsorganisationerne at være opmærksom på disse krav, når de udarbejder standarder, da de skal fungere som grænseobjekter.

IFC-standarden fremstår i analysen som et af de grænseobjekter den er en del af praksis idet den skal fungere som bindeled imellem organisationer. Rapportens respondenterne har alle den samme grundlæggende forståelse af IFC-standarden. De mener alle det er et filformat som gør det muligt at udveksle BIM-projekter mellem forskellige software. Det opleves derfor som værende et artefakt i branchen, som er blevet en del af den læring medlemmer går igennem for at blive medlem af et bestemt fællesskab (Bowker & Star, 1999).

IFC-standarden beskrives i analysen som værende meget statisk, og at den primært giver mening til at udveksle med samarbejdspartnere. På trods af at det er statisk, finder respondenterne stadig IFC-standardens som en nødvendighed for byggebranchen. Respondenternes syn på IFC-standardens nuværende statiske form, bliver bakket op af (Boje, et al., 2020) som beskriver at der er meget forskning der peger på at BIM i sin nuværende form, ikke er klar til at arbejde sammen med ting som eksempelvis Internet of Thing (IOT).

Rapportens respondenterne mener alle at der er generel opbakning til brugen af standarder. Det fremhæves som værende vigtigt at man har en pragmatisk tilgang til standarder. Det påpeges at digitaliseringsrejsen er ved at blive begrænset af at vi mangler standarder, også at standarder derfor i højere grad bliver en nødvendighed for at opnå de mål branchen har med digitaliseringen. Beskrivelsen af standarder i analysen, stemmer overens med den opfattelse (Bowker & Star, 1999).har. De ser at et system skal kunne understøtte mange agendaer, og være et værktøj som mange forskellige aktører skal kunne arbejde med. For at det kan fungere i praksis, skal der bruges stabile grænse objekter som brugerflade for at aktørerne kan få adgang til de informationer de lige præcis har brug for. Som beskrevet i analysen er det dog ikke altid at standarder fungerer i praksis, på samme måde påpeger (Bowker & Star, 1999) at deres holdning til systemer med grænseobjekter i infrastrukturer, ikke altid er perfekte.

Lokal tilpasning beskrives i analysen som værende en nødvendighed, men at det kan have konsekvenser på længere sigt. Nogle af organisationer, eller disses ansatte ønsker ikke at gøre brug af de ting fra standarderne, som ikke giver dem værdi i de pågældende projekter. Det kan være aktører som ikke normalt arbejder med standarderne, og dermed ser det som værende fordyrende at benytte den givne standard og uden at det ville skabe yderligere kvalitet, eller anden værdi, at kravet var blevet stillet. I et bredere perspektiv vil det være en nødvendighed at standarder ikke bliver projekt tilpasset, da det kan være en udfordring for dataindsamlingen mellem projekterne, og på tværs af danske organisationer, men også internationale. På baggrund af disse udfordringer er det derfor nødvendigt at sikre at systemerne gør brug af grænse objekter, som muliggør at infrastrukturen bliver fleksibel, og kan bruges i lokale variationer. Dette skal dog gøres uden at mister de fordele det giver at have en overordnet infrastruktur (Bowker & Star, 1999). Det underbygges af (Miettinen & Paavola, 2014), som mener at aktørerne i branchen bør have en holdning til standardisering; at det er okay, at standarder er mangelfulde, da det åbner op for innovation.

(Miettinen & Paavola, 2014) mener ligeledes at aktører skal sætte pris på de rammer, standardisering skaber, fremfor det kaos, der kunne opstå, hvis man slet ikke havde standarder. De mener at det er vigtigt at forvente, at der vil være behov for lokale tilpasninger til en teknologi (Miettinen & Paavola, 2014).

Rapportens analyse belyser hvordan IFC-standardens over en 15-årig periode har formået at vokse til en organisation, der er blevet en del af den danske byggebranches praksis. Molio ses af rapportens respondenter som værende kilden for gældende standarder i byggebranchen. Denne opfattelse gør sig også gældende for buildingSMART standarder, som er en del af Molio igennem buildingSMART Denmark.

Dette viser at der er opstået et fællesskab omkring brugen af IFC-standarden. (Bowker & Star, 1999) beskriver at hvis man er medlem af et bestemt fællesskab, oplever man som nævnt objekterne på den samme måde. Jo længere tid man er i fællesskabet, desto længere vil ens kendskab til objektet blive gjort naturligt og måske til sidst usynligt. De ting der derfor før fremstod mærkelig, og svære at forstå er løbende blevet helt naturlige objekter i aktørens forståelsesramme (Bowker & Star, 1999). IFC-standarden fremstår i analysen som en naturlig del af byggebranchens processer, og dermed også blevet en del af respondenternes praksis. Analysen beskriver en branche som ikke ville fungere uden IFC-standarden, den ville i stedet være meget begrænset i mulighederne for hvilke software der kan arbejdes med på projekterne. Valget af software ville sandsynligvis blive baseret på hvilke aktører som havde mest magt. Analysen viser at der er et fællesskab i branchen, som ønsker at IFC-standarden bliver en succes, for at undgå at branche på længere sigt bliver begrænset.

IFC-standarden er blevet en naturlig del af branchen. Men (Bowker & Star, 1999) bruger et eksempel: Handlingen hvor man sætter et stik i en stikkontakt, og forventer at der kommer strøm ud, men for at forholde os til handlingen, skal vi huske os selv på at objektet ikke altid har været naturligt (Bowker & Star, 1999). Det kan opstå når noget bliver taget for givet. Analysen viser at det ikke er til fulde lykkedes for IFC-standarden at blive helt naturligt, men at den dog på områder, så som simpel eksport, og deling med samarbejdspartnere er blevet en naturlig ting. Analysen viser at IFC-standarden er udfordret i at forblive naturligt i byggebranchen. En af de primære grunde som bliver fremhævet i analysen, er at standarder er frivillige, og det gør at software leverandørerne selv vælger om de vil understøtte standarden.

IFC-standarden har skabt sin legitimitet ved at have været i branchen i længere tid, og været med til at assistere med udviklingen af det digitale byggeri. (Bowker & Star, 1999) mener at grænseobjekter bliver naturligt i fællesskaber, over en lang periode. De lever dermed sideløbende med fællesskabet, med forventningen om det måske på sigt bliver naturligt. Det dog ikke sikkert at objektet faktisk bliver naturliggjort, eller hvor lang tid det vil tage hvis det gør. De objekter der bliver naturliggjort, vil løbende blive usynlige, og blive en del af rutinerne, og samtidig *glemt*. Det kan genkendes ved at aktører ikke stiller spørgsmålstejn ved brugen eller nødvendigheden af objektet. Der ligger dog mange beslutninger bag den løbende naturliggørelse, og de stridigheder der var omkring grænse objektet fra start, bliver glemt (Bowker & Star, 1999). Analysen viser at respondenterne er begyndt at stille spørgsmålstejn ved brugen af IFC-standarden, på trods af de mener at den er et vigtigt værktøj i branchen. Det vil vi i næste afsnit diskutere nærmere.

## 5.2 Fremtidens IFC-standard

Dette afsnit vil diskutere fremtidens IFC-standard, og hvad der skal til for at fremtidens IFC-standard kan blive en naturlig del af aktørernes hverdag som præsenteret i tidligere afsnit. Der vil blive diskuteret den rolle som IFC-standard kan indtage, hvis standarden skal være med til at fremme arbejdet med digitale tvillinger igennem Linked Data konceptet. *"Dette koncept bygger på at struktureret data linkes sammen med anden data, for at gøre det mere brugbart for semantiske forespørgelser."* (DBPedia, 2021). Semantik er *"betydninger og kontekster bag ord og sætninger - til computerens verden"* (Netinbag, 2021).

BIM og digitale tvillinger ligger sig meget tæt op af hinanden. (Miettinen & Paavola, 2014) definerer BIM som en teknologi, hvor de brugere, der benytter teknologien, forventer, at det muliggør effektivt samarbejde på tværs af organisationer. Det forventes samtidig, at teknologien øger kvaliteten og produktiviteten i samtlige af byggeriets faser (Miettinen & Paavola, 2014). BIM ses som værende en ny infrastruktur, klassifikation, big data, performativt sprogbrug og metode (Koch & Beemsterboer, 2017). Det er en nødvendighed at have alle disse områder med i diskussionen, når der omtales Linked Data, og fremtidens IFC-standard.

IFC-standard opleves som værende et statisk format, som ikke muliggør at bruge formatet til at drifte, altså der skrives til IFC-filen løbende. Samtlige respondenter oplever at IFC-standard bliver mindre relevant i sin statiske form. I (Boje, et al., 2020) påpeges det at selvom BIM-benyttelsen i byggeriet er i opgang, med flere forskellige værktøjer der bliver benyttet, er niveauet af BIM-udvikling med retning imod Digitale tvillinger, stadigvæk meget lavt, med meget få der benytter sig af IFC som struktur (Boje, et al., 2020). Hele denne udvikling med et sammenspil imellem en IFC-datakilde og andre datakilder er også en der er blevet fremhævet af (Boje, et al., 2020). Her er der blevet observeret at selvom en 4D BIM kan blive udtrykt og brugt i IFC, så er der oftest en separat BIM-model i IFC og en *schedule model* i forskellige formater. (Boje, et al., 2020). Der uddybes dog også og fremhæves at *"at evolutionen fra ISO STEP til IFC og IfcOwl, ikke har muliggjort springet fra en statisk BIM til et web baseret paradigme."* (Boje, et al., 2020). Dette underbygges også af denne rapports respondenter, der peger på at IFC-standard er et statisk format. Standardformatet er ikke beregnet til at kunne arbejdet i flydende.

IFC-standard sammenlignes af flere respondenter som byggeriets PDF, der ligeledes ikke er et redigerbart format. En stor del af digital tvilling-konceptet, bygger på at data er flydende og kan skiftes ud løbende. Om denne data kommer fra en BIM, kunstig intelligens eller andre datakilder er lige meget, der skal være et flow i at man hele tiden har en spejling imellem den digitale bygning og den fysiske bygning. Der skal derfor fokuseres på at få arbejdsprocesser tilpasset IFC-standard, eller få IFC-standard tilpasset arbejdsprocesserne, hvis standarden i fremtiden skal kunne indgå legitimt i arbejdet med digitale tvillinger.

Analysen viser at hvis IFC-standard vil være et bindeled i byggebranchen, peges der på at det skal udvikles til at understøtte Linked data, som fungerer i samspil med standardiseret egenskabsdata. IFC 5.0 er på vej, og kan måske understøtte dette. Dette kunne blandt andet være til simulering af udførelses forhold med henblik på forudsigelser eller optimering (Boje, et al., 2020). I (Boje, et al., 2020) konkluderes det at der skal ske et paradigme skifte inden for byggeindustrien. Der er godt momentum med brugen af BIM, og dette momentum skal bruges til at foretage et skifte fra statiske lukkede informations miljøer til et dynamisk web baseret miljø, der omfavner IoT integration og en højere grad af implementering af kunstig intelligens (Boje, et al., 2020).



(Boje, et al., 2020) ser det udspille sig på følgende måde, og hvis det skulle vise sig at være korrekt, vil det sandsynligvis forventes at fremtidens IFC-standard, understøtter disse:

- **Første generation** – En monitoreringsplatform, hvor der ved hjælp af sensorer eller lignede, bliver skabt nogle overvågningsplatforme, med nogle rapporterings- og analyseegenskaber. Dette skal ses som en forstærket udgave af BIM-modeller på byggepladser (Boje, et al., 2020).
- **Anden generation** - En intelligent semantisk platform. Disse er forstærkede monitoreringsplatforme, med begrænset intelligens. Her bliver et almindeligt web sprog brugt som ramme for at repræsenterer digitale tvillinger, med alle dens integrerede IoT enheder. Derved bliver den en vidensdatabase (Boje, et al., 2020).
- **Tredje generation** – En agent drevet socioteknisk platform. Den tredje generation er en fuldt semantisk digitale tvillinger, der vægter viden ved hjælp af kunstigintelligens. Her er der behov for machine learning, deep learning, data mining og analyse kapabilitet, for at skabe en selvbevidst, selvopdaterende og selvlærende digital tvilling.(Boje, et al., 2020).

Analysen viser at IFC-standarden har formået at være en standard som har fungeret godt i mange år, og er ved at ændre sig til at understøtte nye behov. Der er brug for resurser til at understøtter udviklingen, fremfor virksomheder som går deres egne vegne, blot fordi de kan. Der ligger store udfordringer foran branchen, hvis den ønsker at gøre brug af de præsenteret muligheder. At gøre det i et fællesskab, som skaber en naturlighed omkring brugen vil være en nødvendighed for succes på branche niveau.

### 5.3 Udfordringer med struktureret data

I analysen får man indtrykket af, at klassifikationsdiskussionen fylder proportionelt meget. CSS nævnes som et af de primære klassifikationens systemer som skal kunne håndtere kompleks bygnings data, informationer samt viden. (Koch & Beemsterboer, 2017) beskriver CCS som værende en standard der strukturerer big data i forhold til produktion og udførsel af bygninger. De mener dog at det primære fokus for standarden er at understøtte projekteringsfasen, og et mindre fokus på selve produktion og udførselsprocesserne (Koch & Beemsterboer, 2017). Det er interessant i analysen at observerer at de to respondenter der sidder placeret strategisk hos store rådgivningsvirksomheder, er begyndt at undersøge muligheder for en datastruktur der ligger udenfor klassifikation systemer som CCS. Det understøttes af (Koch & Beemsterboer, 2017) som påpeger at standarder fungerer som big data motorer, der generer muligheder for at gøre brug af klassificeret data (Koch & Beemsterboer, 2017).

(Bowker & Star, 1999) beskriver at man er gået fra hierarkiske databaser, hvor alle klasser skulle defineres fra start af. I dag mener de at man i stedet arbejder med en objektorienteret tilgang til data, som giver mulighed for at håndtere data langt mere smidigt (Bowker & Star, 1999). Problematikken ligger i at den store mængde af data som skal klassificeres når bygninger bliver digitaliseret. Der peges på i (Koch & Beemsterboer, 2017) at det er en vision at opnå en koordineret, og harmoniseret tilgang til brugen af datastrukturer, med udgangspunkt i klassifikationssystemer (Koch & Beemsterboer, 2017).

(Bowker & Star, 1999), og (Koch & Beemsterboer, 2017) belyser problematikken omkring klassificering af data, og beskriver problematikken som værende skabt af forskellige forståelsesrammer. Håndteringen af store datamængder, bliver derfor en stor udfordring. Dette skyldes de store mængder data, både er struktureret og ustruktureret, samt at den erfaring som igennem processerne bliver tilknyttet data indtastningen, mistes i oversættelsen til data i en database (Koch & Beemsterboer, 2017). På denne måde er det sandsynligt at man kan låse op for de muligheder som standarderne lover, som eksempelvis en højere effektivitet (Koch & Beemsterboer, 2017).

I rapportens analyse er respondenter enige om at det giver mening at IFC-standarden udvikles internationalt hos buildingSMART. Samtidig skal IFC-standarden spille en central rolle i det internationale standardiseringsarbejde. Men disse organisationer er nødt til at være opmærksomme på at der ligger et nødvendigt arbejde i at håndtere de uforudsete problemer som bliver skabt af forskellige forståelsesrammer på baggrund af de fællesskaber som mødes i IT-systemerne. (Bowker & Star, 1999) sammenligner dette med artikulationsarbejde, men vil i stedet hellere benytte betegnelsen kategoriseringsarbejde. Som dækker over at håndtere de problemstillinger der opstår mellem fællesskaber, og naturliggørelsen af objekter (Bowker & Star, 1999).

(Bowker & Star, 1999) har et eksempel med hvad der sker når en aktør, ser på det at få en abort som værende et medicinsk anliggende, og en anden aktør ser det som en forbrydelse. Data indtastningerne, og brugen af IT-systemer vil derfor være meget forskellige. Det bliver især et problem hvis en tredje aktør skal gøre brug af denne data, da aktøren ikke har indsigt i de forståelsesrammer de andre aktører har brugt ved data indtastningen (Bowker & Star, 1999). På samme måde beskrives det af (Koch & Beemsterboer, 2017), at de store mængder data, både er struktureret, ustruktureret, samt at den erfaring som igennem processerne bliver tilknyttet data indtastningen, mistes i oversættelsen til data i en database (Koch & Beemsterboer, 2017). De ser det nødvendigt at standardiserings organisationer i Danmark, men også på globalt plan skal udvikle standarder som kan håndtere forskellighed, fremfor at tilstræbe at alt skal være helt ens.

(Bowker & Star, 1999) mener ikke alene at standarder er løsningen, da en standard ofte ikke er en standard i lang tid, og hvad der fungerer godt for en aktør, kan give problemer for en anden aktører grundet forskellen i konteksten. De argumenterer yderligere for der er behov for et mere dækkende ordforråd end standardisering, som skal dække over alle disse forskellige kontekster som standarder er en del af (Bowker & Star, 1999).

## 5.4 Forsøg og læring

Rapportens respondenter repræsenterer en række organisationer, som skal fungere i et samspil. Men Molio opleves af dem alle som kernen i den danske byggebranche, og dem som skal tage sig af arbejdet med de danske og internationale standarder. Standardiseringsorganisationer spiller derfor en stor rolle, men der skal være plads til nye ideer og måder at gøre ting på, men indenfor de samme rammer der skabes igennem standarder som formår at fungere bredt og dække manges behov. Dette underbygges af (Miettinen & Paavola, 2014) der argumenterer for, at der er behov for forsøg og læring, hvis man skal opnå en succesfuld implementering af teknologi (Miettinen & Paavola, 2014). Det skal samtidig gøres ud fra en forventning til at standarder muliggør flere trin i implementering af standarden. Standarder skal designes så de kan bruges delvist, og løbende lade standarden blive en del af arbejdet med data igennem eksperimenter og involvering af aktører (Koch & Beemsterboer, 2017).

Analysen fremhæver et primært eksempel som alle respondenterne kender til. Arbejdet med klassifikationssystemet CCS, der blev udarbejdet af Molio (tidligere BIPS). Som et modsvar på CSS-standard, gik en række store virksomheder i Danmark sammen for at lave deres eget bud på en løsning som hed BIM7AA. Molio har som standardiserings organisation det primære ansvar for at få standarderne ud i praksis i den danske byggebranche. Da det kan være svært at opnå konsensus, opleves det af respondenterne, at organisationer begynder at lave deres egne bud på standarderne, for at få dem til at virke i deres praksis. Dette er ikke et enkeltstående tilfælde. Analysen peger også på en organisationen Kooper, som selv ønsker at sætte standarderne for hvordan de skal arbejde med digital projektering.

Disse eksempler på standarder som modarbejder hinanden, viser at de digitale værktøjer, der er udviklet til branchen, ikke er i mål, men at man i stedet er nødt til at være realistiske i sine forventninger til de digitale værktøjer, man ønsker at implementere (Miettinen & Paavola, 2014). Det er derfor ikke den rette tilgang at tro, at de første forsøg på implementering af BIM vil give de resultater, man håber på. Det er i stedet selve processen med at arbejde med problemerne og de ideer, der opstår igennem implementeringsprocessen, der faktisk er med til at stabilisere teknologien i organisationerne (Miettinen & Paavola, 2014). I casen fra (Koch & Beemsterboer, 2017) findes der frem til at på trods af at bygherren kræver en bestemt standard, ses det i stedet at flere standarder bliver benyttet samtidig, for at understøtte design fasen (Koch & Beemsterboer, 2017).

Vi mener skal være plads til nye ideer, og løsninger på gamle problemstillinger. I analysen beskrives det eksempelvis at IDM-standard fra buildingSMART ikke bliver udnyttet af branchen, men alligevel ses som værende skridt på vejen til automatisering. Standarder skal ikke låse os til gamle måder at gøre tingene, men stadig understøtte arbejdet med en kategorisering, som vi alle er blevet enige om over tid, dog stadigvæk med fleksibilitet nok til at kunne muliggøre nye tiltag. Lokale forsøg er en god ting, men bør have et fokus på at understøtte branchen som en helhed. Alt dette skal gøres samtidig med at man er opmærksom på problemstillinger. Sådan at de kan blive løbende kan blive håndteret (Bowker & Star, 1999).

## 6 Konklusion

På baggrund af rapportens analyse kan der konkluderes, at standardisering af digitale praksisser er en langvarig proces. Det må forventes, at processen aldrig afsluttes, og at den i stedet skal ses som værende en dynamisk proces.

Det kan konkluderes, at IFC-standarden i en lang periode har fungeret som bindeled i byggebranchen, og har bidraget til at løse byggeriets udfordringer samt understøtter den digitale forandring, som byggeriet befinder sig i. Standarder bruges som et fælles sprog samt bidrager til en enighed i branchen om, hvordan der skal arbejdes. Dette medvirker til ensartede projekter med færre misforståelser og projekter med højere kvalitet. Det kan ud fra analysen konkluderes, at en standard skal være baseret på en fælles vedtagelse, og ikke være baseret på hvad enkelte aktører mener der skal benyttes. Dertil er standarder som begreb defineret ud fra hvem der er afsender, hvor man i den danske byggebranche ser Molio som den primære standardiseringsorganisation. Dog ses Molios standarder af nogle aktører, som værende de-facto standarder.

I analysen beskrives det, hvordan byggebranchen uden standarder som IFC-standarden, ville være endnu mere kaotisk. Standarder er med til at sikre en mere ensartet proces, hvor data kan flyde mellem projekternes faser. Dertil er standarder med til at understøtte de forskellige aktører, som er tilknyttet et projekt, og samtidig have en fælles måde at kommunikere på tværs af aktører og fagligheder. Rapportens respondenter beskriver designprocessen i byggeriet som en af de processer, som ikke bør standardiseres, da der ønskes frihedsgrader, så man på den måde ikke låser virksomhederne i deres måder at løse opgaver på. Der opleves en generel opbakning til brugen af standarder, så længe der er mulighed for disse frihedsgrader. Analysen frembringer, at det er vigtigt at sikre en pragmatisk tilgang til brugen af standarder, således at de understøtter den forandring, som det digitale byggeri gennemgår. Der er hos respondenterne enighed om, at standarder skal medvirke til bedre muligheder for virksomhederne, så opgaver løses på et ensartet grundlag, og som sikrer at aktørerne i et projekt er kompatible. Standarder er med til at sikre, at enkelte aktører ikke opnår monopol på områder i byggeriet.

På internationalt niveau kan det være vanskeligt at opnå konsensus omkring indholdet af standarder. Dette kan medvirke til, at standarder bliver forsimplet og stiller færre krav, end hvad nogle aktører havde ønsket af standarden. Derudover ses der en mangel i ressourcer til det internationale samarbejde fra dansk side. Andre europæiske lande har større indflydelse på de kommende standarder, som den danske byggebranche på sigt skal indarbejde i deres processer. Dette skyldes manglende økonomiske støtte, men også aktører som ikke ønsker at dedikere tid til dette arbejde og derfor vælger det fra. Byggebranchen kan derfor på sigt stå i en mulig situation, hvor der skal implementeres standarder, som man ikke forstår i forhold til den danske praksis.

I rapportens analysen afdækkes det, hvordan lokal tilpasning ses som værende en nødvendighed. Lokal tilpasning kan modsat også medvirke til konsekvenser på længere sigt, idet der ikke findes én aktør, der ønsker at benytte alle standarder. Dette fænomen opleves, da det store udbud af standarder, kan medvirke til, at der vil være nogle standarder, som aktører finder for irrelevante, da det vurderes at ikke at give dem en praksismæssig fordele. Det bliver af respondenterne fremhævet, hvordan aktører nogle gange ikke benytter en krævet standard, da de ikke ser det som værdiskabende. Disse aktører mener derfor, at kravet til standarden skal bortfalde, hvis det ikke giver projektet en højere kvalitet, eller på anden måde tilføjer værdi til projektet. Der er behov for et bredere perspektiv, som skal sikre dataopsamling på tværs af projekter både i en dansk men også i en international kontekst.

Der ses den samme grundlæggende forståelse for IFC-standarden, hvor det grundlæggende filformat, gør det muligt at udveksle BIM-projekter mellem forskellige software. Hertil opfattes IFC-standarden blandt andet som en datastruktur, og opleves som værende meget statisk, på trods af at det finder respondenterne stadig IFC-standarden som en nødvendighed for byggebranchen. IFC-standarden medvirker til, at de ikke er afhængige af, hvilken software de skal åbne BIM-modeller med. Der er konsensus blandt respondenterne om, at et af de primære formål med IFC-standarden er at kunne arkivere sine BIM-modeller i formatet, og dermed ikke risikere at stå med filer, som er blevet låst til et software som er udgået.

Størstedelen af respondenterne mener, at IFC-standarden udvikles internationalt hos buildingSMART, hvor standarden spiller en central rolle i det internationale standardiseringsarbejde. Hvis branchen ikke havde IFC-standarden, ville den være meget begrænset i mulighederne for hvilke software der kan arbejdes med på projekterne. Ud fra analysen kan det konkluderes, at valg af software sandsynligvis ville basere sig på hvilke aktører, der havde mest magt på områder, og IFC-standarden beskrives som værende noget som fungerer, men der er ikke enighed om, hvornår standarden er implementeret til fulde. Dette bidrager til forskellige holdninger til, hvornår respondenterne oplever IFC-standarden fungerer i praksis.

IFC-standarden har over en 15-årig periode formået at vokse til en organisation, med betydelig legitimitet og et stærkere netværk. I dansk kontekst var man i mange år ledende inden for benyttelsen af IFC-standarden i praksis. En af grundene til dette, bliver fremhævet i analysen, hvor man fra den danske stats side valgte at følge det råd som Molio (dengang BIPS) stillede, om at underskrive en vedkendelse af at man fra statens side understøttede IFC-standarden som medførte til, at IFC-standarden blev indskrevet som krav i IKT-aftaler. IFC-standarden er samtidig blevet understøttet af en række fremtrædende aktører i branchen. Det bliver samtidig påpeget af respondenterne, at det gælder om at få bygherrerne til at kræve brugen af IFC-standarden, for at understøtte en udvikling i brugen af IFC-standarden, og dermed sikre at den bibeholder sin legitimitet og stabilitet.

Der kan på baggrund af analysen konkluderes, at der er en problematik ved implementeringen af IFC-standarden, nemlig at den er frivillig. Dette medvirker til, at softwareleverandørerne er lang tid om at understøtte IFC-standards nye tiltag, hvis tiltagene overhovedet bliver understøttet. I rapportens analyse, bliver det flere gange fremhævet, hvordan der er organisationer der benytter software specifikke løsninger, fra eksempelvis Revit til at arbejde uden om IFC-standarden. Dette ses af andre respondenter som en kortsigtet løsning. De respondenter der benytter sig af softwarespecifikke løsninger argumenterer dog for, at de har praksis som skal fungere i en hverdag, hvor risikoen skal nedsættes så meget som muligt. IFC-standarden kan opleves som meget statisk, og kan derfor heller ikke understøtte de udviklingstiltag, der er i gang i virksomhederne. De medvirkende respondenter ser derfor at IFC-standarden hurtigst muligt skal udvikles, så den passer ind i nye processer. Dette er også et ønske fra buildingSMART, som er udfordret af, at virksomhederne ser fordelene, men ikke ønsker at lægge penge til udviklingen. Der peges også på, at der kan bruges certificeringen af aktører og software, for at sikre at IFC-standarden faktisk bliver brugt korrekt og sikre, at software virksomhederne understøtter standarden, som det var tænkt fra buildingSMART.

Analysen afdækker en række udfordringer med IFC-standarden, hvis den skal følge med den institutionelle forandring. IFC-standarden er den laveste fællesnævner, og de proprietærformater understøtter en lang række af funktioner som IFC-standarden ikke håndterer, som eksempelvis 2D-tegninger. IFC-standarden omtales af respondenter som værende meget omstændigt bygget op, hvilket besværliggør softwareudviklerne mulighed for at understøtte alle standardens funktioner.

I analysen fremhæves det dog også, at IFC-standarden kan spille en stor rolle i opsamlingen og sammenkoblingen af data. Det at IFC-standarden opleves som værende statisk, indebærer at det ikke muliggør mulighederne for at bruge formatet til at drifte, da det ikke er muligt at skrive til IFC-filen løbende. Der er problemer med at eksportere filerne korrekt selv efter mange års øvelse i branchen. Det skyldes sandsynligvis, at softwareleverandørerne ikke har den store interesse i at afhjælpe problemer, og virksomhederne i byggebranchen i stedet er nødsaget til at lave deres egne løsninger for at afhjælpe problematikken. IFC-standarden bliver udfordret af, at softwareleverandørerne laver løsninger, som er tiltrækkende for store virksomheder. Dette skyldes, at virksomhederne kan blive i en softwarepakke, og dermed nedsætter risikoen i deres projekter, idet de kan udveksle deres BIM-modeller internt uden brugen af IFC-standarden. Samtlige respondenter oplever, at IFC-formatet bliver mindre relevant i sin statiske form. Hvis IFC-standarden vil være et bindeled i byggebranchen, beskriver respondenterne at det skal udvikles til at understøtte Linked Data, som eksempelvis fungerer i samspil med standardiseret egenskabsdata. På nuværende tidspunkt er der tale om, at der er en IFC-standard 5.0 på vej, som kan understøtte dette.

Det kan på baggrund af ovenstående konkluderes, at IFC-standarden er begyndt at miste legitimitet, idet softwareudviklerne er begyndt at lancere løsninger, der kan klare samarbejdet mere effektivt, hvorfor dens eneste krav på legitimitet er blevet at kunne muliggøre, at der kan projekteres på tværs af software. Dette bidrager til en ustabilitet omkring IFC-standarden, da manglende ressourcer medvirker til manglende mulighed for at udvikle standarden, særligt i en dansk kontekst. IFC-standarden er tæt knyttet til alle institutionens søjler gennem forskellige bærere, hvilket gør standarden solidt forankret i institutionens praksis.

Rapportens diskussion belyser samspillet mellem BIM og IFC-standarden. Inden for BIM-områder ses en lang række visioner, herunder eksempelvis digitale tvillinger og dermed og Linked Data. For at lykkes med at opfylde mange af disse visioner, kræves der struktureret data, da det har både indflydelse på IFC-standarden, men også alle de processer, som kunne have gavn af dette. I rapportens diskussionen fremhæves det, at der ikke er enkelte løsninger til denne problemstilling. Struktureret data beskrives som en vigtig driver for en effektiv byggebranche, men løsningen til hvordan struktureret data på brancheniveau skal fungere er ikke tæt på at være en del af den nuværende praksis.

For at imødekomme dette, bør de kommende år præges af afprøvning af forskellige løsninger på problematikkerne i forbindelse med struktureret data. Der skal være mulighed for disse forsøg, som forhåbentligvis gør brug af IFC-standarden, hvis standarden skal have mulighed for at understøtte virksomhedernes forskellige tilgange til brugen af data.

## 7 Perspektivering

Ideen om struktureret data på branche niveau, fremstår simpel på overfladen. Der gemmer sig en lang række udfordringer, hvor en række af dem er blevet synlig gjort i rapportens analyse. Dette gælder for IFC-standarden, men kan potentielt også være gældende for andre standarder, som har indflydelse på byggebranchen.

Byggebranchen er sandsynligvis på vej imod en praksis, hvor data bliver mere frit. Dette gør sig gældende både for den måde data udveksles på, men også hvor data skabes. Vi finder det meget interessant om fremtidens IFC-standard, kan formå at udfordre softwareleverandørerne og deres forretningsmodeller. Det gælder både indenfor modellerings arbejde, men også databehandling. Det kan åbne muligheder for at genoverveje de processer som er blevet skabt omkring software som Revit, der på nuværende tidspunkt er kilden til det meste data. Måske vil branchen kunne gøre brug af de softwareløsninger, som har den bedste løsning for den konkrete opgave på det konkrete projekt. Resultatet vil derefter kunne sendes til databaser, som indeholder den samlede mængde af data, der er blevet udarbejdet til projektet. Denne data vil være knyttet til en database struktureret ud fra IFC-standarden, og sammenknyttet i et Linked data koncept.

Kvalitetssikring af BIM-modeller vil kunne basere sig på geometri i sammenspil med den nødvendige tilknyttet data. IFC-standarden vil måske ikke længere blive opfattet som et statisk format, men i stedet en standard som sikre at virksomhederne kan tilknytte data til deres 3D-modeller. Man vil dermed måske kunne skabe en BIM-model uafhængig af specifikke software, og som i stedet er tilknyttet virksomhedernes egne databaser, samt databaser fra andre brugbare kilder. IFC-standarden er måske ikke længere et tilvalg, men en nødvendighed for virksomhedernes processer omkring BIM.

Vi finder det meget sandsynligt at byggebranchen kommer til at stå i en situation, hvor IFC-standarden understøtter Linked Data, men at de primære problemer ligger et andet sted. Vi tror udfordringer ligger i manglen, på at præcisere formålet med det data man vil opsamle. Med et formål, ville man vide hvilke klassifikationer, egenskaber og lign., der er nødvendige. At omtale emner som eksempelvis Linked data, har kun bidraget til at gøre området mere diffust og svært at forstå.

Vi vil derfor gerne opfordre til at der kommer fokus på at få defineret formålene med den data man indsamler. Dette mener vi vil give en fælles forståelsesramme for de aktører som skal deltage i arbejdet med at indsamle data til et bestemt formål. Det vigtigt at være klar over at der er lavet rigtig meget standardiserings arbejde indenfor data området, som venter på at blive genbesøgt, som eksempelvis buildingSMARTs IDM-standard, samt lignende standardiserings arbejde fra CCS-projektet (beskrevet i analysens afsnit 4.2.3). Dette skal ske samtidig med forsøg og læring i virksomhederne. Automatisering kan være målet, men vi mener at det kræver man forstår formålet, den nødvendige data, samt at man sætter sig ind i processen for at det kan lykkes.

*“The idea of going to the moon is the easy part, going to the moon is the hard part”*

- Elon Musk

## 8 Referencer

- Akerlof, G. A., 1978. The market for "Lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. *Uncertainty in Economics*.
- Bernstein, S. & Cashore, B., 2007. *Can non-state global governance be legitimate? An analytical framework*, s.l.: s.n.
- Boje, C., Guerriero, A., Kubicki, S. & Rezgui, Y., 2020. Towards a semantic Construction Digital Twin: Directions for future. *Automation in Construction*, pp. 1-16.
- Boström, M., 2006. *Regulatory Credibility and Authority through Inclusiveness: Standardization Organizations in Cases of Eco-Labeling*, s.l.: s.n.
- Bowker, G. C. & Star, S. L., 1999. Categorical Work and Boundary Infrastructures: Enriching Theories & Why Classifications Matter. I: *Sorting Things Out - Classification and Its Consequences*. New Baskerville: Wellington Graphics, pp. 285-326.
- Brinkmann, S. & Tanggaard, L., 2015. *Kvalitative Metoder*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Brunsson, N. & Ahrne, G., 2010. *Organization outside organizations: The significance of partial organization*. s.l.:s.n.
- Brunsson, N. & Jacobsson, B., 2002. *A World of Standards*. s.l.:s.n.
- Brunsson, N., Rasche, A. & Seidl, D., 2012. The Dynamics of Standardization: Three Perspectives on Standards in Organization Studies. *Organization Studies*.
- Büthe, T. & Mattli, W., 2010. International Standards and Standard-Setting Bodies. *The Oxford Handbook of Business and Government*.
- Collin, C., 2020. *Digital transformation i byggeriet*, Herlev: Molio.
- Czarniawska-Joerges, B. & Sevón, G., 1996. *Translating organizational change*. s.l.:s.n.
- DBPedia, 2021. [www.dbpedia.org](http://www.dbpedia.org). [Online]  
Available at: [www.dbpedia.org/page/Linked\\_data](http://www.dbpedia.org/page/Linked_data)
- DiMaggio, P. J. & Powell, W. W., 1983. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in. *American Sociological Review*, April, pp. 147-160.
- Etzion, D. & Ferraro, F., 2010. *The Role of Analogy in the Institutionalization of Sustainability Reporting*, s.l.: s.n.
- Farrell, J. & Saloner, G., 1988. Coordination Through Committees and Markets. *The RAND Journal of Economics*.
- Gilbert, D. U. & Rasche, A., 2015. *Discourse Ethics and Social Accountability: The Ethics of SA 8000*. s.l.:s.n.
- Glimstedt, H., 2001. *Competitive dynamics of technological standardization: the case of third generation cellular communications*. s.l.:s.n.
- Guler, I., Guillén, M. F. & John, M. M., 2002. *Global Competition, Institutions, and the Diffusion of Organizational Practices: The International Spread of ISO 9000 Quality Certificates*, s.l.: s.n.
- Hallström, K. T., 2008. *ISO Expands its Business into Social Responsibility*. s.l.:s.n.
- Hawley, E. W., 1966. Human ecology. *International Encyclopedia of*, pp. 328-337.
- ISO, 2001. *Rules for structure and drafting of international standards*. 4th edition red. Geneva: ISO/IEC.
- Jefferson, G., 2015. Kvalitative metoder. I: *Kvalitative metoder*. s.l.:s.n.
- Kerwer, D., 2005. *Rules that Many Use: Standards and Global Regulation*, s.l.: s.n.
- King, A. A., Lenox, M. J. & Terlaak, A., 2005. *The strategic use of decentralized institutions*, s.l.: s.n.
- Koch, C. & Beemsterboer, S., 2017. Making an Engine: Performativities of Building Information Standards. *Building Research & Information*, 45:6, 04 04, pp. 596-609.
- Miettinen, R. & Paavola, S., 2014. Beyond the BIM utopia. *Automation in construction*.



Modified, 2021. *Modified Detaljer API. Hvad er et API?*. [Online]  
 Available at: [www.modified.dk/details/api](http://www.modified.dk/details/api)

Molio, 2021. <https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/buildingsmart-danmark/publikationer/hvad-er-ifc>. [Online]  
 Available at: <https://molio.dk/nyheder-og-viden/netvaerk/buildingsmart-danmark/publikationer/hvad-er-ifc>

Netinbag, 2021. *netinbag.com*. [Online]  
 Available at: <https://www.netinbag.com/da/internet/what-is-semantic-technology.html>

Nielsen, K., 2005. *Introduktion: Institutionelle tilgange inden for samfundsvidenskaberne, i Institutionel teori – en tværfaglig introduktion*. Frederiksberg: Roskilde Universitetsforlag.

Ortmann, G., 2010. On drifting rules and standards. *Scandinavian Journal of Management*.

Russell, A. L., 2005. *Standardization in History: A Review Essay with an Eye to the Future*. s.l.:s.n.

Scott, R. W., 2003. Institutional carriers: reviewing modes of transporting ideas over time and space and considering their consequences. *Industrial and Corporate Change*, pp. 879-894.

Strauss, A. L., 1978. *Negotiations: Varieties, Contexts, Processes, and Social Order*. s.l.:s.n.

Sunder, S., 2002. Regulatory competition among accounting standards within and across international boundaries. *Journal of Accounting and Public Policy*.

Thévenot, L., 2009. *Governing Life by Standards: A View from Engagements*, s.l.: s.n.

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, 2019. *Strategi for digitalt byggeri*, København: Transport-, Bygnings- og Boligministeriet.

## 9 Figurer

Figur 1 - Paul DiMaggios typologier i (Nielsen, 2005) .....	12
Figur 2 – Søjler (Scott, 2003) .....	14
Figur 3 - Sammenhæng mellem søjler og bærer (Scott, 2003) .....	15
Figur 4 - Oversigt over litteraturstudier .....	25

## 10 Bilag

Følgende bilag er ikke vedlagt rapporten, som beskrevet i afsnit **3.1.3**

- Bilag C: Transskribering af interview - Gunnar Friborg (Molio)
- Bilag D: Transskribering af interview - Lasse Bønnerup (NIRAS)
- Bilag E: Transskribering af interview - Mads Carlsen (Sweco)
- Bilag F: Transskribering af interview - Mathias Hjorth Løvhøj (Bygningsstyrelsen)
- Bilag G: Transskribering af interview - Niels Treldeal (COWI)
- Bilag H: Transskribering af interview - Thomas Graabæk (buildingSMART Danmark)

## 10.1 Bilag A – Spørgeguide organisationer generelt

### Indledning

1. Vi vil meget gerne høre lidt om din baggrund, og hvordan du er endt i din nuværende rolle?
2. Hvad er din rolle i din nuværende organisation, og hvordan den relaterer sig til standarder?

### Standarder generelt

1. Hvordan vil du beskrive en standard?
2. Hvad forventer du af en standard?
3. Hvad mener du skal være begrundelsen for skabelsen af en standard?
4. Hvordan mener du udviklingen med standarder forandrer byggeriet?
5. Hvordan muliggør I at jeres virksomhed, gør brug af de nyeste standarder?
6. Er din nuværende organisation medlem af nogle standardiseringsorganisationer?
7. Har I indflydelse på udviklingen af standarderne?
8. Er der områder i byggeriet som du helst ikke ser, bliver standardiseret?
9. Synes du det okay at der sker en lokal tilpasning af standarderne fra projekt til projekt?
10. Oplever du at de standarder som I har implementeret, bliver benyttet på alle projekter?
11. Har du eksempler på standarder som du ikke mener har været en succes?

### Nuværende brug af IFC-standard

1. Hvordan vil du beskrive IFC-standard?
2. Hvis du skulle rådgive omkring brugen af IFC-standard, hvad ville du så anbefale?
3. Hvordan hjælper IFC-standard jer på projekterne?
4. Føler du at jeres organisation formår at udnytte IFC-standardens muligheder?
5. Bruger jeres organisation IFC-standard som et klassifikationssystem?
6. Føler du dig kvalificeret nok til at arbejde med IFC-standard?
7. Kan du pege på aktører, som du mener går forrest med implementeringen af IFC-standard?
8. Hvilke ulemper og udfordringer ser du i brugen af IFC-standard?

### Fremtidens brug af IFC-standard

1. Hvem forventer du skal udvikle IFC-standard?
2. Hvilke muligheder tror du implementeringen af IFC-standard skaber?
3. Forventer du at IFC-standard kommer til at forandre sig de kommende år?

## 10.2 Bilag B – Spørgeguide standardiseringsorganisationer

### Indledning

1. Vi vil meget gerne høre lidt om din baggrund, og hvordan du er endt i din nuværende rolle?
2. Hvad er din rolle i din nuværende organisation, og hvordan den relaterer sig til standarder?

### Standarder generelt

1. Hvordan vil du beskrive en standard?
2. Hvad forventer du af en standard?
3. Hvad mener du skal være begrundelsen for skabelsen af en standard?
4. Hvordan mener du udviklingen med standarder forandrer byggeriet?
5. Er der opbakning til brugen af standarder?
6. Hvordan sørger I for at virksomheder, gør brug af de nyeste standarder?
7. Er Molio medlem af standardiseringsorganisationer?
8. Mener du at Molio har indflydelse på udviklingen af de internationale standarder?
9. Er der områder i byggeriet som du helst ikke ser, bliver standardiseret?
10. Synes du det okay at der sker en lokal tilpasning af standarderne fra projekt til projekt?
11. Oplever du af virksomhederne, der er medlem af Molio bruger standarderne på alle deres projekter?
12. Har du eksempler på standarder som du ikke mener har været en succes?

### Nuværende brug af IFC-standard

1. Hvordan vil du beskrive IFC-standard?
2. Hvis du skulle rådgive omkring brugen af IFC-standard, hvad ville du så anbefale?
3. Hvordan mener du IFC-standardens hjælper virksomhederne på deres projekter?
4. Mener du at branchen formår at udnytte IFC-standardens muligheder?
5. Mener du at IFC-standard bliver brugt som et klassifikationssystem?
6. Mener du at branchens aktører er kvalificeret nok til at arbejde med IFC-standard?
7. Kan du pege på aktører, som du mener går forrest med implementeringen af IFC-standard?
8. Hvilke ulemper og udfordringer ser du i brugen af IFC-standard?

### Fremtidens brug af IFC-standard

1. Hvem forventer du skal udvikle IFC-standard?
2. Hvilke muligheder tror du implementeringen af IFC-standard skaber?
3. Forventer du at IFC-standard kommer til at forandre sig de kommende år?