

Integrering af digitale værktøjer i byggeriet, med særlig fokus på projektweb

ET CASESTUDIE MED RUC OG BYGNINGSSTYRELSEN





AALBORG UNIVERSITET
KØBENHAVN

Speciale

Aalborg Universitet København
A. C. Meyers Vænge 15
2450 København SV
Danmark

Sekretær: Silpa Stella Rondón Pinto
Telefon: 99 40 22 85
kandidat@sbi.aau.dk

Uddannelse:

Ledelse og Informatik i Byggeriet

Semester:

10

Titel på projekt:

Integrering af digitale værktøjer i byggeriet, med særlig fokus på projektweb.

Projektperiode:

Efterår 2016

Vejleder:

Jan Fuglsig Lambrecht

Researcher, PhD
Danish Building Research Institute, Aalborg University
A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV
T +45 99 40 31 87
M + 45 21 34 23 15
E jfl@sbi.aau.dk

Studerende:

Jens Ostermann-Petersen
[Underskrift]

[Indsæt navn]

Antal normalsider: 54

Resume:

The thesis is about digital tools in construction, with special focus on project web.

The project will look at the project web seen as a representative tool for digital tools in the construction industry – here under the implementation in the construction industry in general and in more detail for the actual setup in the selected case, as well as the priorities that they have emphasized in the case.

How has construction completed this task?

What is the status of the implementation?

Are the requirements of the Order realistic to meet for the construction actors? If not, where should it be adjusted? In the notice, where the requirements are formulated, or by the actors where the requirements must be clarified by the developer?

I want to uncover project web's status and possible future in construction based on SNA (Social Network Analysis) and SNM (Strategic Niche Management).

The method will be the gathering of empirical data from the primary case study, based on ICT announcements, previous reports on the subject and follow-up questions and interviews.

Overall, this will form the basis for the analyzes and conclusions of the thesis.

Vedlagt kvittering fra Det Digitale Projekt Bibliotek:

Afleveringsdato:

01-05-2017

Resumé

Specialet omhandler Integrering af digitale værktøjer i byggeriet, med særlig fokus på projektweb, herefter benævnt PW. Det er opbygget omkring en case med Bygningsstyrelsen og RUC, samt de aktører som har medvirket til byggeriet af Bygning 21 på RUC og har anvendt PW udbudt af Byggeweb (RIB). Byggeriet er forløbet fra ultimo 2013 til medio 2016.

Casestudiet kan betegnes som en eksploratorisk/eksplanatorisk kritisk singlecase (se kap. 8.1).

Jeg fik adgang til PW hos RIB (tidligere Byggeweb) ultimo 2016 og behandlet data fra loggen, vha Social Netværks Analyse, herefter benævnt SNA.

Jeg har tillige anvendt Strategic Niche Management, herefter benævnt SNM, til at koble PW med det eksisterende byggeregime og overordnede politiske beslutninger.

Fokus er rettet mod PW, et digitalt værktøj og platform i byggeriet som anvendes af de fleste aktører i byggeriet, men betragtes også som eksponent for 'digitale værktøjer' i byggeriet.

Hvad er status for PW mht integrering hos byggeriets aktører og hvordan justeres på en evt. innovation?

Specialet begynder med en kort introduktion til PW samt hvilke beslutninger og intentioner, der ligger bag det digitale værktøj.

Efterhånden som arbejdet skred frem opdagede jeg at denne case er meget usædvanlig i den retning at der stort set er udeladt samtlige paragraffer, fra §3 til §11 i IKT-bekendtgørelsen. Det betyder bl.a. udeladelse af 3D-model samt ingen registreringer af kommunikation foregået over mail.

Ingen medarbejdere fra Arkitema Architects, herefter benævnt AA, som har medvirket til byggeriet arbejder længere for AA og har ikke været mulige at få fat på til opfølgende spørgsmål. Det er dog lykkedes mig at få et interview med Søren Dam Mortensen, IKT-koordinator fra AA, som har forklaret hvilke ræsonnementer der ligger bag AA's beslutninger.

Det har svækket min SNA-analyse lidt, men til gengæld givet mig et godt indblik i byggeriets transitionsfase fra 2D til 3D projektering.

Jeg gennemgår min metode under anvendelsen af SNA ret detaljeret, da det er en helt ny teori for mig, men meget spændende og god til at pege på centrale aktører i netværk. I denne sammenhæng organisationen der opstår omkring et byggeri.

Til sidst efter SNM-analysen benytter jeg lidt netværks-økonomi teori for at bestemme PW's mulighed for at blive dominerende standard på markedet.

Mine konklusioner er at jeg gerne ville have haft flere cases til bl.a. komparativ analyse, det ville have bibragt mine analyser mere kvantitet, men igen på bekostning af kvalitet, da det ville have været for ressourcekrævende at gå så meget i dybden med flere cases, gennemse referater, notater ect.

Og at digitaliseringen i byggeriet er ved og nå sine mål, dog halter det stadig med overgangen fra 2D projektering til 3D projektering.

Jeg tror at casen bibringer et repræsentativt billede for resten af byggebranchen og paralleller kan drages med fordel. Det kunne fremadrettet være interessant med lignende cases fra byggebranchen, hvor der tages udgangspunkt i loggen fra PW.

1. Forord

På 10. semester som markerer afslutningen på vores uddannelse, er semesterets temaramme et afgangsprøveprojekt på internationalt kandidatniveau inden for vores fagområde, der behandler sammenhængen mellem byggeri, ledelse, organisation og informationsteknologi.

I gennem hele uddannelsen har min interesse været indenfor det digitale informations-flow i byggeriet. Allerede da jeg blev uddannet bygningskonstruktør handlede mit speciale om informations-flowet mellem digitale platforme, dengang var det mellem Revit, Sigma og MS-project, som forbinder 3D-modellen i et byggeri med priser og tidsplaner.

I dag er min viden omkring ledelse og organisationer indenfor byggeri øget markant, som følge af mine studier. Jeg synes at problemstillingerne omkring digitaliseringen af byggeriet generelt og hermed mener jeg også informations-flowet, fortsat fylder meget både på det praktiske- og det politiske plan.

I min rapport vil jeg anlægge et kritisk syn på såvel de politiske-, som de praktiske digitale udfordringer byggeriet er udfordret af.

Specialet tager afsæt i et casestudie fra Bygningsstyrelsen og RUC, hvor fokus er rettet mod anvendelsen af den anvendte projektweb (herefter benævnt PW).

PW er en digital platform, hvor aktørerne i et givent byggeri kan udveksle digitale informationer. Disse er typisk bygningstegninger, referater, krav til byggeriet og lignende.

Projektweb er et krav når det offentlige er involveret i et byggeri under en række betingelser, formuleret i bekendtgørelsen; BEK nr 118 af 07/02/2013

Digital kommunikation og projektweb mv.

§ 5. Bygherren skal stille krav om, at der anvendes et system til digital kommunikation og arkivering af al relevant information under byggesagens forløb.

IKT-Bekendtgørelse nr. 118 (2013)

Da det er et krav at anvende projektweb i byggeriet, har jeg valgt at analysere hvorledes dette krav opfyldes af byggeriets aktører i en konkret case, og om anvendelsen medfører de positive resultater, som intentionen bag 'Det Digitale Byggeri' ligger op til.

Generelt for hele vores samfund, opleves digitaliseringen som en uafvendelig udvikling og en transitionsfase, alle befinder sig midt i. For byggeriet gælder det særligt overgangen fra 2D -kommunikation til digitalisering og multi-dimensionel-kommunikation.

Forud for sidste semester kontaktede jeg Jan Fuglsig Lambrecht, som er underviser og vejleder på studiet, og forelagde min plan om at undersøge projektweb i et givent byggeri, som eksponent for digitaliseringen herhjemme. Set både set i et politisk perspektiv og et mere konkret perspektiv gennem en kritisk case.

Da Jan før har arbejdet med disse problemstillinger, syntes han det lød spændende og ville gerne være min vejleder. Han introducerede mig for Social Network Analysis (SNA), som et redskab og teoretisk tilgang til emnet.

Fra tidligere semestre på studiet henter jeg hjælp til det overordnede politiske perspektiv fra Strategic Niche Management (SNM).

SNA hjælper mig til at bestemme interrelationelle forhold mellem grupper og aktører som benytter PW.

SNM perspektiverer PW set som et niche-produkt i et multi-level perspektiv, hvor der tages hensyn til indflydelse fra såvel landskab-, regime-, niche- samt lokalt pres i konfigurationen af PW.

Samlet kan denne tilgang give det en forståelse af de politiske- og ledelsesmæssige problemstillinger ift. branchens anvendelse af projektwebs og belyser sammenhænge mellem byggeri, ledelse, organisation og informationsteknologi.

Indholdsfortegnelse

Resumé	2
1. Forord	3
2 Kort introduktion til projektweb.....	8
2.1 Projektweb.....	8
2.2 Bekendtgørelse 118 vedrørende IKT i det offentlige byggeri, samt bekendtgørelse nr. 119 omhandlende IKT i det almene byggeri.	9
3. Undersøgelsesproblematikken	10
4. De vigtigste konklusioner	10
5. Indledning	10
5.1 Emne	10
5.2 Problemfelt	11
5.3 Problemafgrænsning	11
6. Problemformulering	11
6.1 Hypoteser	12
6.1.1 Hovedhypotese.....	12
6.1.2 Underhypoteser.....	12
6.2 Underspørgsmål	12
7 Case præsentation.....	13
7.1 Ombygning af RUC campusbygning nr. 21	13
7.2 Billeder af det færdige byggeri	14
7.3 Organisationer og aktører i casen.....	14
7.3.1 Bygningsstyrelsen	14
7.3.2 RUC	14
7.3.3 Arkitema	14
7.3.4 Strunge Jensen A/S	14
7.3.5 Hald og Halberg A/S.....	15
7.4 Projektorganisation	15
7.5 Organisationsdiagram.....	16
7.6 Aktør udvælgelse	17
7.7 Afvigelser fra IKT-bekendtgørelsen	17
7.8 Interviewede informanter	19
8 Metode	20
8.1 Casestudie.....	20
8.2 Vinkling	21

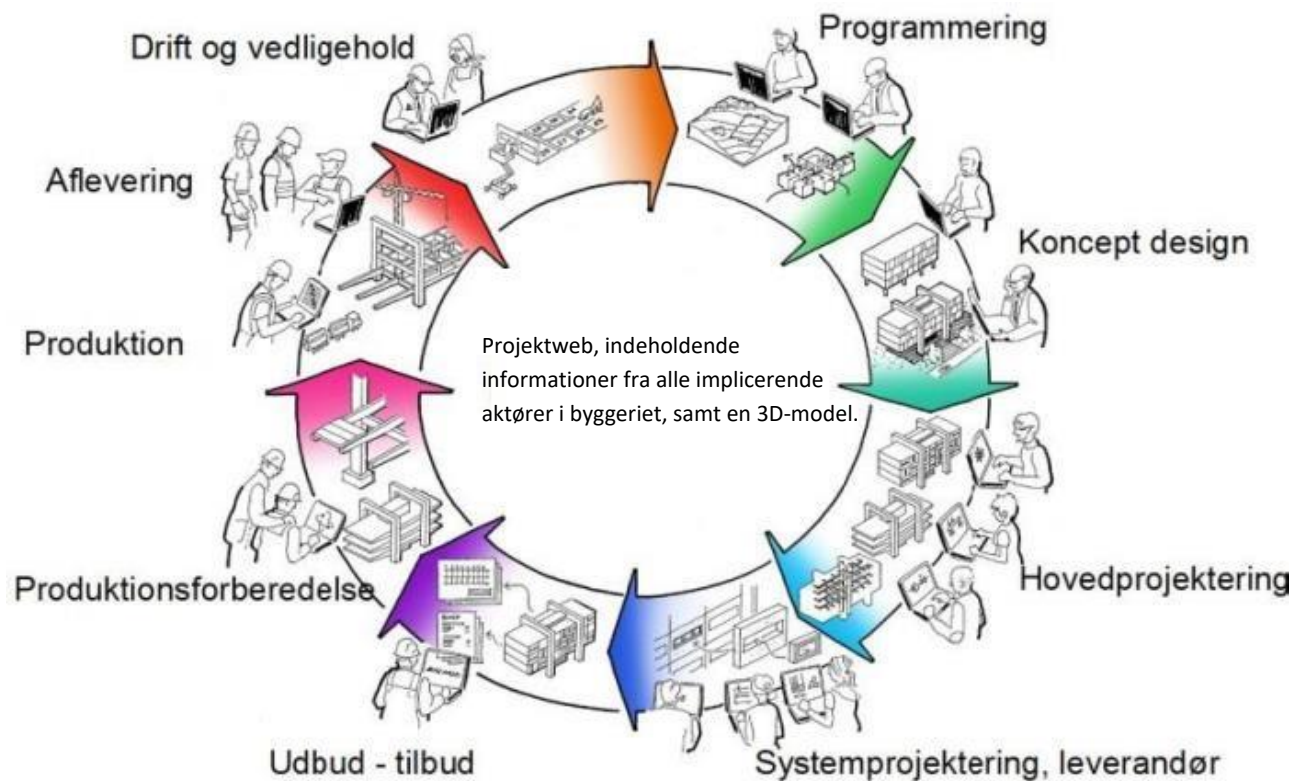
8.3 Casen.....	22
8.4 SNA og SNM	22
9 Forløbet	22
10 Teori.....	24
10.1 Social netværksanalyse (SNA).....	24
10.1.1 Centralitet	25
10.1.1 Ucinet 6.....	26
10.2 PW som facilitator af byggeprocessen.	26
10.3 Hvordan er projektweb opstået og udviklet?	27
10.4 SNM (Strategic Niche Management)	28
10.4.1 Forbedring og innovation af Geels's teori	30
11 Analyse.....	32
11.1 SNA	32
11.1.1 Liste over nøgle- dokumenter og aktører	33
11.1.2 Matrice oprettes i excel-regneark.	33
11.1.3 Transskriberet datasæt fra Ucinet	34
11.1.4 Ubehandlet sociogram	35
11.1.5 Datasættet behandles mht degree.....	36
11.1.6 Datasættet behandles mht closeness	38
11.1.7 Datasættet behandles mht betweeness	40
11.1.8 Bestemmelse af de vigtigste aktører	43
11.2 SNM	44
11.2.1 PW placeret i et multilevel perspektiv	44
11.2.2 Bekendtgørelsens krav og konsekvenser	45
11.2.3 Hvor mange forskellige aktører udbyder PW?	47
11.3 Netværksteori og økonomi.....	49
11.3.1 Hvor dominerende kan BW blive på markedet?	49
12 Diskussions afsnit.....	51
12.1 Analysens fund SNA	51
12.1.1 De menneskelige aktører.....	51
12.1.2 BSB (byggesagsbeskrivelsen) og KS (kvalitetssikring)	52
12.2 Analysens fund SNM	52
12.3 Svar på hypoteser og spørgsmål.....	53
12.3.1 Underhypoteser	53
12.3.2 Hovedhypotese.....	54
12.3.3 Underspørgsmål	54

13 Metoder	55
14 Konklusion	55
Referencer	56
Hjemmesider:	57
Bilag	58
1. Organisationsdiagram for bygningsstyrelsen	58
2. IKT-bekendtgørelse 118.....	59
Bekendtgørelse 118 om anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i offentligt byggeri.....	59
3. Interviewede informanter	2
4. Rundsendt spørgsmål via mail	3
5. Svar på spørgsmål fra Bo Hviid Pejtersen	4
6. Svar på spørgsmål fra Claude Sauzet	5
7. Svar på spørgsmål fra Andreas Skov Hansen	6
8. Svar og spørgsmål Pernille Hegelund	7
9. Svar og spørgsmål Søren Dam Mortensen	7
10. RUC bygning 21, IKT specifikation, notat.....	9
11. Indledning til Byggeweb og efterfølgende funktionsforklaring af deres PW	12

2 Kort introduktion til projektweb

2.1 Projektweb

Hvad er det?



Figur 1 PW

Projektweb er en digital platform alle parter i et byggeri kan tilgå online via en web-adresse og udveksle digitale informationer gennem. Teknisk set er det en samling mapper opsat via et program med et interface (brugerflade). Alle involverede i et byggeri bliver tildelt forskellige rettigheder på denne platform. Der tildeles fra projektwebbets udbyder forskellige rettigheder til aktørerne, nogle kan både downloade og uploade dokumenter, langt de fleste kan bare downloade. Der er oftest tilknyttet en administrator der kommer fra udbyderen af projektwebben, som overvåger og hjælper aktørerne med eventuelle spørgsmål. Nogle firmaer opretter selv eget projektweb efter de retningslinjer som står i **IKT-bekendtgørelsen**.

'Digital kommunikation og projektweb mv.

§ 5. Bygherren skal stille krav om, at der anvendes et system til digital kommunikation og arkivering af al relevant information under byggesagens forløb.

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at der udarbejdes en plan for, hvilke parter der skal gøre hvilke informationer tilgængelige i systemet og på hvilke tidspunkter,
- 2) at informationer kan hentes ud fra systemet og overføres til andre systemer, og at det indgår i den udarbejdede plan, hvilke overførsler, der ønskes i projektførløbet og ved byggeriets afslutning, jf. § 10,
- 3) at systemet er forsynet med adgangskontrol, advisering og log,
- 4) at det fastlægges, hvilke filformater der skal anvendes, og
- 5) at det fastlægges, hvilke metadata der skal knyttes til de enkelte filtyper.'

(Retsinformation.dk 2013)

Det skal bemærkes at bekendtgørelsen *siger* at dette "kun" gælder for byggerier til 5 mio. kr. og derover, for offentligt byggeri 'IKT-bekendtgørelse 118' og over 20 mio. kr. for alment byggeri 'IKT-bekendtgørelse 119'.

2.2 Bekendtgørelse 118 vedrørende IKT i det offentlige byggeri, samt bekendtgørelse nr. 119 omhandlende IKT i det almene byggeri.

For at imødekomme brugernes ønske om ensartet kravstillelse, har Bygningsstyrelsen og Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter - i det omfang det har været muligt - gennemført en harmonisering af de to IKT-bekendtgørelser.

Paragraf 3-11 i de to bekendtgørelser er helt identiske. Bekendtgørelserne er forskellige fra hinanden i paragraf 1, 2 og 12, hvilket bl.a. er betinget af forskelle i anvendelsesområderne (hvem der er omfattet af reglerne) og overgangsbestemmelserne for det offentlige byggeri, idet de to bekendtgørelser har hjemmel i forskellige love, henholdsvis Almenboligloven og Lov om offentlig byggevirkksomhed.

Byggeriet i denne case hører under bekendtgørelse nr. 118, offentligt byggeri.

Anvendes for statsligt og statsligt støttet byggeri med en samlet anslået entreprisesum på 5 mio. kr. ekskl. moms eller derover.

I § 2 står følgende *'Bygherren kan i forbindelse med byggesager vedrørende renovering og vedligehold undlade at opfylde ét eller flere af bekendtgørelsens krav, hvis udgifterne forbundet med opfyldelse af det eller de pågældende krav ikke står mål med gevinsterne.*

*Stk. 2. Bygherren kan dog **ikke** fravige reglerne i § 8 om digitalt udbud og tilbud via et digitalt system.'*

(Retsinformation.dk 2013)

Tanken fra statens side er at implicere alle tiltag indenfor IKT, først gennem store offentlige byggerier, som de gennem lovgivning kan styre og derigennem lade indsatserne sprede sig til både det private byggeri og med tiden alt byggeri.

Det Digitale Byggeri er et regeringsinitiativ, der betyder, at statslige, regionale og kommunale bygherrer skal stille en række krav til rådgivere og udførende om brug af Informations- og Kommunikationsteknologi (IKT)

(BIPS 2017)

3 Undersøgelsesproblematikken

Dette speciales undersøgelsesproblematik har fokus på en undersøgelse af byggeriets digitalisering – i lyset af behov, løsninger og udfordringer.

Hvilke behov har byggeriet for digitalisering i dag? Hvilke løsninger eksisterer? Og hvilke udfordringer giver det byggeriet herhjemme og dets aktører?

4 De vigtigste konklusioner

Overordnet oplystes i det nedenstående de 5 vigtigste konklusioner, der er beskrevet i specialet.

- Byggeriets digitalisering, er ikke gnidningsfrit, men bevæger sig i spring, hvor det er umuligt at få alle med på én gang.
- Ved nye digitale dispositioner er det vigtigt at tage hensyn og udgangspunkt i den kontekst en given organisation befinder sig i.
- Ligeledes er det vigtigt at vurdere størrelsen af en given organisation. Mindre organisationer kan klare sig fint med ad hoc løsninger, mens større organisationer skal kigge efter standardiserede ad jura- og de facto løsninger.
- Ved introduktionen af en ny teknologi (fx projektweb) i byggeriet vil bekendtgørelser fra staten være nyttige for både at angive og vejlede byggeriets parter.
- Efterhånden som teknologien bliver afprøvet i virkeligheden og empiri bliver indsamlet, kan bekendtgørelserne modereres og finpudses.

5 Indledning

5.1 Emne

Digitale værktøjer i byggeriet, mere specifikt projektweb.

Hvordan løser byggeriet de digitale udfordringer lokalt og politisk?

Samt hvorledes bliver et digitalt værktøj, i denne konkrete sammenhæng PW, tilpasset og optimeret?

Grunden til at jeg har valgt dette emne er min i forvejen store interesse for projektwebs, som er opnået gennem tidligere studier og selvstændigt arbejde med opsætning af samme.

Ligeledes repræsenterer projektweb et digitalt værktøj i byggeriet, som alle aktører i byggeriet skal forholde sig til. Det er bestemt gennem bekendtgørelse 118 og 119 at projektweb er et lovkrav når der bygges med/for det offentlige.

Jeg benytter mig af et single-casestudie hvor Byggeweb (nu RIB), har leveret projektweb-løsningen. Den vigtigste grund til at jeg har valgt RIB, som repræsentant for projektweb-løsninger, er at de pt er de største udbydere på markedet;

'Jeg vil tro halvdelen benytter sig af BW og resten er blandet, mange store virksomheder har deres eget projektweb.'

Pernille Hegelund (2016), bilag 3

5.2 Problemfelt

Efter at have talt med forskellige aktører (bilag 3) i byggeriet som benytter forskellige projektwebs, der er på markedet, er en tilbagevendende kritik at kommunikationsdelen og/eller opsætningen ikke er optimal, så man ikke hurtigt kan finde den digitale information der er behov for.

Det ligger lidt i sagens natur at ikke alle behov kan tilgodeses, en rådgiver har ikke samme præferencer, som en underentreprenør etc.

Dette er én af mange parametre PW-udbydere kan regulere på, når de koder og sætter deres PW op.

Hvis en PW-bruger i forvejen anvender et digitalt software fra én udbyder, er det måske lettere at bruge samme leverandør til det næste stykke software, der investeres i.

Måske befinder mange PW-udbydere sig i en locked-in situation, hvor hensynet til tidligere kunder og store kunder vejer mere end hensynet til udviklingspotentialet. Således bliver mindre firmaer med specielle krav måske ikke tilgodeses.

Kan dette forhold oprettes gennem en innovation af PW, hvor der bl.a. kigges på nye algoritmer, evt. med differentierede opsætninger?

Gennem SNA kigger jeg nærmere på gruppernes og aktørernes faktuelle kommunikation ved brug af PW i et konkret og aktuelt byggeprojekt.

Da kravet og dermed implementeringen af projektweb i byggeriet overvejende blev besluttet fra politisk hold, tog man da de hensyn, som et nicheprodukt fordrer ifølge (Geels & Schot 2007). Implementeringen af nye niche-produkter sker nede fra og op samt sideløbende, ikke Top-Down!

SNM i et multipelt perspektiv kan hjælpe til besvarelse af disse spørgsmål, hvor de gensidige lag-påvirkninger mellem landskab-, regime- og nichelag gennemgås og visualiseres. Se teori- og analyse afsnittene.

Hvordan forløber digitaliseringen af byggeriet generelt, med afsæt i PW?

5.3 Problemafgrænsning

Der er mange digitale værktøjer i byggeriet, hvoraf nogle er mere integrerede end andre, fx Word, Sigma, Revit, Autocad etc. og med alle værktøjerne følger også oftest kompatibilitets problemer, som løses af atter andre digitale værktøjer, så listen af værktøjer er meget lang. Dette kan/vil måske løses med tiden, efterhånden som branchestandarder finder vej, men hvad er status i byggeriet generelt og indenfor projektwebs i særdeleshed?

Det er den problematik jeg har valgt at kigge på.

Mit fokus bliver på projektweb, som er et krav til alt offentligt og alment byggeri i DK ifølge bekendtgørelse 118 og 119 af 2013. Det betyder at det er et forhold som byggeriets parter er nødt til at forholde sig til.

Jeg har igennem min optakt til specialet snakket med flere forskellige aktører, som er i professionel berøring med PW dagligt og dermed har en holdning og mening om emnet. Det er til dels deres meninger som har været med til at hjælpe min endelige udformning af problemformulering og fokus på vej.

Dog er det også min hensigt at drage nogle generelle konklusioner mht. digitale værktøjer. Såsom hvorledes kan anvendelsen af projektweb optimeres generelt? Både på kort- og på lang sigt.

6 Problemformulering

Hvordan integreres anvendelse af digitale værktøjer i et byggeprojekt – særligt med fokus på projektweb?

Der vil i specialet sættes fokus på dels det organisatoriske, hvordan kommer organisationen i denne case på plads og hvordan forholder de enkelte organisationer sig til denne?

Hvordan forløber det samarbejds-mæssige, parterne imellem og hvilke processer opstår i- og undervejs?

6.1 Hypoteser

6.1.1 Hovedhypotese

Integreringen af digitale værktøjer i byggeriet, med særligt fokus på projektweb, er godt i gang.

6.1.2 Underhypoteser

1. Byggeriets virksomheder integrerer PW fordi det står i bekendtgørelsen og ikke fordi det letter arbejdet.

Det gennemføres gennem bygherre, da han gennem bekendtgørelsen er blevet gjort ansvarlig, men de facto er det bestemt af bygherrerådgiveren, da det oftest er bygherrerådgiveren, der har den nødvendige viden og indsigt.

2. RIB sætter standarden for kommunikation via projektweb.
3. Bygherre benytter sig af de facto PW-standarden på markedet, som pt er (RIB)
4. PW er blevet en uundværlig del af dansk byggeri.
5. PW kan være en hjælp i et byggeprojekt, men kan også være det modsatte.
6. PW formet af RIB befinder sig i en locked-in situation sammen med sine abonnenter, der låser begge parter mht. en optimal innovativ udvikling.
7. Alle aktører i en byggesag har en forskellig opfattelse af projektweb.
8. Kommunikation via projektweb opfylder ikke alle bekendtgørelsens intentioner.
9. Bekendtgørelsens ordlyd bliver tit 'bøjet' efter behag af projektledere.

6.2 Underspørgsmål

Er RIB's de facto standard 'god nok'?

Er der andre betydningsfulde udbydere af PW?

Opfylder kommunikationen via projektweb alle bekendtgørelsens intentioner?

Er projektweb blevet en uundværlig del af byggeriet?

Er projektweb blevet standardiseret og lejret i byggesystemet?

Befinder aktører og udbydere sig i en locked-in situation, hvor hensynet til samarbejdspartnere vejer tungere end hensynet til innovation?

Vægtes alle aktørers ønske om tilgængelighed til dokumenter ens på PW? Hvis ikke, hvilke kriterier er de i så fald rangeret efter?

Har de forskellige brugere af PW forskellig opfattelse af hvad PW er?

Bøjes bekendtgørelsens ordlyd efter behag af aktører i byggeriet?

Kan PW fungere som facilitator af byggeriet?

7 Case præsentation

Min hensigt har været at få adgang til loggen fra et projektweb og derigennem afdække den kommunikation som var foregået mellem aktørerne i et givent byggeri. Alle projektweb-logs er gemt hos de enkelte udbydere af projektwebs, men juridisk er det kun den enkelte bygherre som kan råde over disse data.

Jeg kontaktede RIB fordi de er størst på markedet og sidder på ca. halvdelen af markedet;

De sagde at deres største kunde er Bygningsstyrelsen, som jeg skulle indhente tilladelse fra. Jeg søgte i August og fik adgangen i starten af oktober, hvor jeg undervejs bl.a. skulle godkendes af PET. Det var vigtigt for mig at kigge på et færdigt byggeri, således at alt kommunikation blev inkluderet. Alle grupperne undervejs i et byggeri anvender projektweb og er dermed alle vigtige. Ikke mindst når byggeriet nærmer sig driftsfasen og den digitale D&V afleveres.

Casen handler om en ombygning på RUC, i perioden fra ultimo 2013 til medio 2016.

7.1 Ombygning af RUC campusbygning nr. 21

Byggeprojektet omhandler en udskiftning af taget, samt ombygning af RUC Bachelorhus Bygning 21 til nyindretning af læringsmiljøet på Institut for Samfund og Globalisering (ISG). med en samlet entreprisensum på 9,7 mio DKK. Bygningen ombygges og ny-indrettes med åbne og sammenhængende studie-miljøer.

Byggeopgaven er en del af en rammeaftale mellem RUC og BYGST. Selve ombygningen tager afsæt i en Campusplan for RUC 2013, som universitetets rektorat og Arkitema Architects har udarbejdet. Planen foreslår en overordnet modernisering og udviklingsplan for RUC, der gør universitet mere tiltrækkende for både nationale og internationale studerende, og som samtidig etablerer studiemiljøer med fokus på hjemlighed for derved at forstærke sociale bånd de studerende imellem. Hele udviklingen af det nye RUC påbegyndes med ombygningen af Bygning 21.

Bygning 21 er en del af de første toetagers "kube-bygninger" fra 1972, og bestod tidligere af snævre gange og lukkede cellekontorer. Transformationen har resulteret i transparens, luft, lys og udsyn – bl.a. mod de smukke omgivelser, som nu integreres i de nye rum.

Bygning 21 ligger som én af en række selvstændige kubiske undervisningsbygninger bestående af et stueplan og en 1. sal på med et areal på hver ca. 576m².

Der ønskes ligeledes at Bygning 21 ombygges og nyindrettes til bacheloruddannelsen på ISG – Institut for Samfund og Globalisering. Huset tænkes som et eksperimentarium, hvor der eksperimenteres med rammerne for et fremtidsorienteret akademisk studiemiljø indenfor den eksisterende kubiske bygning.

Byggeriet skal fungere som showcase for de øvrige institutter, og indgår som et "nålestik" i en samlet campusstrategi og som pilotprojekt for, hvordan den typiske RUC-kube kan transformeres.

Ombygningen er udført i et tæt samarbejde med instituttets undervisere, ledere og de studerendes repræsentanter. Nyindretningen er betalt af RUC (50%) og af BYGST (50%). RUC er bruger og BYGST er ejer af bygningen.

Matrikel nr.: 123a

Ejerlav: St. Hede, Roskilde Jorder, 2000354

Adresse: Universitetsvej 1, 4000 Roskilde

7.2 Billeder af det færdige byggeri



Figur 2 Billederne er hentet fra AA's hjemmeside

<http://arkitema.com/da/architecture/learning/ruc-bygning-21#!>http://arkitema.com/da/architecture*!sword:ruc

7.3 Organisationer og aktører i casen

7.3.1 Bygningsstyrelsen

Bygningsstyrelsen er en del af Transport-, Bygnings- og Boligministeriet og blev etableret ved regeringsdannelsen den 3. oktober 2011 gennem en sammenlægning af dele af Slots- og Ejendomsstyrelsen, Universitets- og Bygningsstyrelsen og Erhvervs- og Byggestyrelsen.

Bygningsstyrelsen er statens ejendomsadministrator og bygherre, med ansvar for at skabe moderne, funktionelle og omkostningseffektive rammer til f.eks. ministerierne, politiet, domstolene og universiteterne.

De har selv udgivet en vejledning til IKT-bekendtgørelsen hvor de beskriver hvilke krav som skal opfyldes omkring **PW** og hvordan det bedst gøres <https://www.bygst.dk/media/16965/vejledning-til-ikt-bekendtgørelsen-.pdf>

7.3.2 RUC

Roskilde Universitet (RUC,) blev oprettet i 1972 som Roskilde Universitetscenter og er Danmarks 6. største universitet. De tilbyder naturvidenskabelige, humanistiske og samfundsvidenskabelige uddannelser fra bachelor-niveau til ph.d.-niveau. Bestyrelsen er øverste myndighed for universitetet og fastlægger retningslinjer for dets organisation, langsigtede virksomhed og udvikling. Bestyrelsen er ansvarlig for universitetets virke over for videnskabsministeren.

Roskilde Universitet ledes af et rektorat, der består af rektor og prorektor samt universitetsdirektør.

7.3.3 Arkitema

Arkitema Architects er grundlagt i Aarhus i 1969 og en af Skandinaviens største arkitektvirksomheder med 12 danske partnere, en svensk partner, to norske partnere og 500 medarbejdere fordelt i København, Aarhus, Oslo, Stockholm og Malmø.

De har udviklet deres eget klassifikationssystem, som hjælper til at administrere deres projekter. 3D-projektering er standard men nogle gange projekteres også i 2D.

7.3.4 Strunge Jensen A/S

Strunge Jensen A/S er et ingeniørfirma, der blev stiftet af J.C. Strunge Jensen i 1976. Det er et familieejet aktieselskab og ledes i dag af Jesper Strunge Jensen. Firmaet består af 34 medarbejdere og ligger Solrød Strand nær Kbh. De tilbyder rådgivning inden for byggeri og anlæg.

De benytter det mest moderne tekniske udstyr og er godt beskyttet med sikkerhedsudstyr og backup. Alle medarbejdere har PC-baserede arbejdsstationer, smartphones og råder over printere, farveprinter, scanner, plotter, digitalt fotoudstyr, ipad's, samt et digitalt møderum.

7.3.5 Hald og Halberg A/S

Hald & Halberg A/S blev grundlagt i 1976, og var oprindeligt et tømrerfirma. I 1980'erne trådte Flemming Hald og Kurt Halberg ind i virksomheden for at videreføre den som entreprenørvirksomhed. De har bred erfaring indenfor renoveringer. De beskæftiger ca. 50 medarbejdere, hvoraf hovedparten er tømrere og specialarbejdere. Derudover er der tilknyttet en række underentreprenører og leverandører.

De har indgået samarbejde med Teknologisk Institut om vidensdeling, der skal være med til at sikre, at data indsamles og sendes til Teknologisk Institut, der kan bruge det i deres forskning på området.

7.4 Projektorganisation

Bygherre:

Bygningsstyrelsen

Carl Jacobsens Vej 39

2500 Valby

Claude Sauzet og Peter Jensen

Henrik Tuxen Lyck

Marianne M B

Roskilde Universitet:

Karen Schandorph Møller

Andreas Skov Hansen

Lotte Green

Totalrådgiver:

Arkitema K/S

Arkitekt, byggeledelse og sikkerhedskoordinering:

Projekteringsleder: Eva Thornval, evth@arkitema.dk

Byggeledelse: Anders Wede, awe@arkitema.dk

Sikkerhedskoordinator, Anders Wede awe@arkitema.dk

Carsten Manniche Larsen

Ingeniør:

VVS-, konstruktions-, og EL-ingeniør:

Strunge Jensen rådgivende ingeniører A/S

Solrød Center 29, 2. sal Postboks 111 2680 Solrød Strand

Bo Hviid Pejtersen bhp@strunge.dk

Martin Johansen mj@strunge.dk

Flemming Borg Jensen

Entreprenør:

Hald og Halberg A/S:

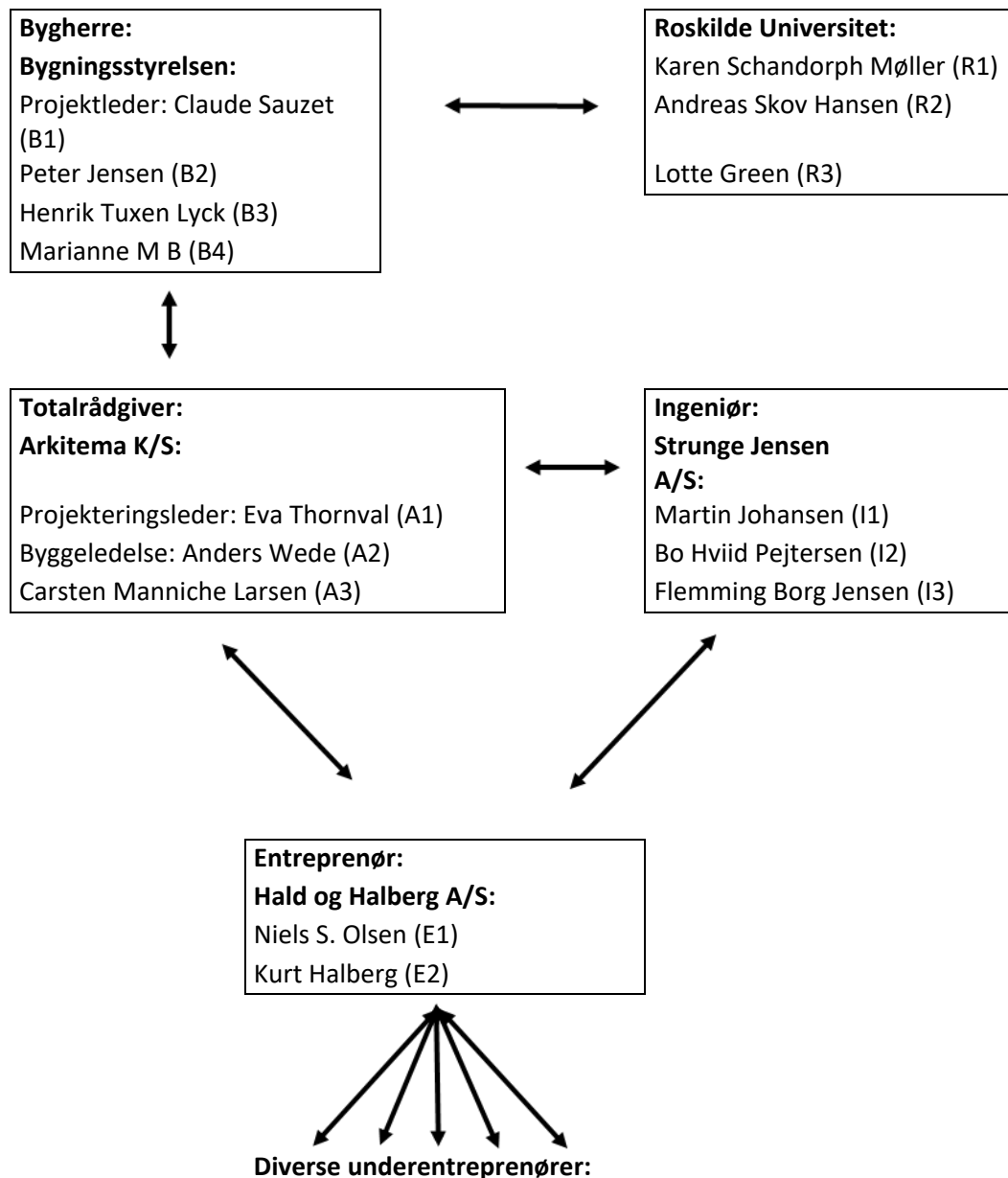
Niels S. Olsen

Kurt Halberg

7.5 Organisationsdiagram

Organisationsdiagram

RUC, ombygning af campusbygning nr. 21



Alle aktører er benævnt med et B, R, A, I eller E, efterfulgt af et tal, der repræsenterer byggeprojektorganisatorisk hvor i organisationen de er placeret.

Grunden til at aktørerne optræder med deres position i organisationen er for lettere at drage paralleller og generelle tendenser. Det er deres placering i hierarkiet der er interessant, også når der sammenlignes med lignende organisationer.

7.6 Aktør udvælgelse

Nogle af de aktører der optræder i dataene fra RIB er irrelevante, bla. mig selv, så følgende aktører vælges at arbejde videre med, udvalgt primært pga deres hyppige kommunikation.

De repræsenterer næsten den samlede kommunikation. Dem der er siet fra, har samlet set bidraget med 0-10 hændelser på PW.

Firma	Aktør
Arkitema	Eva Thornval
RUC	Andreas Skov Hansen
Strunge	Martin Johansen
HH	Niels S. Olsen
Arkitema	Carsten Manniche Larsen
Strunge	Bo Hviid Pejtersen
BS	Henrik Tuxen Lyck
BS	Claude Sauzet
Strunge	Flemming Borg Jensen
RUC	Lotte Green
HH	Kurt Halberg
BS	Marianne M B

Casen er usædvanlig på flere områder.

Den benytter ikke en 3D-model, hvilket bl.a. medfører at kommunikationen omkring denne ikke er til stede.

I stedet har der fundet kommunikation via 2D-dokumentation sted, men mængden af kommunikation anslår jeg til at være nogenlunde den samme. Beslutningerne er truffet af projekt- og projekteringsleder Eva Thornval (A1), se afvigelser i kap. 7.1.

Andet usædvanligt i casen er at flere aktører har været umulige at få fat på, til besvarelse af opfølgende spørgsmål. Alle aktører fra AA arbejder ikke hos AA mere og selvom jeg har fundet og kontaktet Eva Tornval's via hendes private nummer og profiler på de sociale medier er hun aldrig vendt tilbage.

Det betyder bl.a. at jeg ikke har fået adgang til alt den uformelle kommunikation der er fundet sted over mails, mundtligt og mobilt. Det svækker min analyse lidt, men jeg har til gengæld fået fat i IKT-koordinatoren fra AA. Selvom han ikke har været direkte involveret i byggeprojektet, har han bidraget med mange gode betragtninger, som jeg har brugt.

7.7 Afvigelser fra IKT-bekendtgørelsen

I forhold til gennemførelse af specialets analyse er det desværre, fra bygherrerådgiverens side besluttet at udelade alt anden kommunikation end udveksling af dokumenter via projektwebbet.

Bekendtgørelsen åbner op for afvigelser fra kravene;

§ 2. Bygherren kan i forbindelse med byggesager vedrørende renovering og vedligehold undlade at opfylde ét eller flere af bekendtgørelsens krav, hvis udgifterne forbundet med opfyldelse af det eller de pågældende krav ikke står mål med gevinsterne.

Stk. 2. Bygherren kan dog ikke fravige reglerne i § 8 om digitalt udbud og tilbud via et digitalt system.

IKT-Bekendtgørelse nr. 118 (2013)

IKT-notat fra projektlederen Eva Thornval;

Note:

Krav til bl.a. projektweb og formulering om mulighed for at fravige krav ved brug af BEK 118, §2 er skrevet ind i byggesagsbeskrivelsen.

IKT aftale notat, bilag 8

Og fra byggesagsbeskrivelsen;

- al kommunikation med relevans for sagen foregår via projektweb*
- al data (herunder f.eks. ”som udført” tegninger, KS materiale eller D&V materiale) afleveres digitalt.*

Enkelte krav kan fraviges i det omfang, at opfyldelsen af kravet vurderes at være uforholdsmæssigt økonomisk ufordelagtigt. Vurderingen skal i så fald dokumenteres. Jura skal inddrages, såfremt du agter at fravige et krav).

1.5.4. E-mailstandard

E-mails skal ikke tilføjes Byggeweb.

Byggesagsbeskrivelsen (bilag haves)

Alt kommunikation mundtligt eller over mail er ikke en del af historik-loggen fra projektwebben – hvorfor denne form for kommunikation ikke er en del af specialets analyse. Tillige er byggeprojektets brug af en 3D-model ikke håndteret ved brug af PW.

Det anses ikke for at have afgørende indflydelse på analyserne, da denne kommunikation typisk (men ikke altid) er af mere uformel karakter, men det havde uden tvivl været bedst hvis al kommunikation havde været inkluderet. Følgelig har jeg måtte fokusere mine analyser på de udvekslede dokumenter fra projektwebben, dog har jeg rundsendt et spørgeskema (se bilag 4) for at få oplyst hvor meget kommunikation som er foretaget udenom PW. Jeg ville gerne have haft en kommentar fra Eva Thornval omkring hvilke overvejelser der ligger bag, men hun har ikke været mulig at komme i kontakt med.

Det er dog efterfølgende lykkedes at få fat på en ledende IKT-koordinator og projektleder fra AA Søren Dam Mortensen, med ansvarsområde for det almene- og offentlige byggeri, som delvist har hjulpet med at svare på hvorfor der er udeladt så meget IKT i projektet set i forhold til kavene fra IKT-bekendtgørelsen.

Han siger at stort set alt det de laver i dag er 3D-byggeri, men når de har et projekt hvor der er mulighed for at projektere i 2D, så er der en stor gruppe mennesker, der har meget erfaring i at projektere i 2D og er vant til at tegne i 2D. Så har de mulighed for at allokere dem på en sag, hvor der skal bruges 2D projektering, gør de det.

Spørgsmål:

Er det jeres måde at tackle overgangen fra 2D- til 3D-projektering?

'Vi har mange som er gode til 2D-projektering og det er også et socialt spørgsmål. Der er mange måder og gøre det på, nogle (andre virksomheder) afinstallerer bare alle 2D-programmer autocad osv., men det synes jeg nu ikke er særlig menneskeligt. Mange mennesker har brugt en stor del af deres liv med at arbejde i 2D og lige pludseligt er det svært at få dem i arbejde. Jeg kunne forestille mig at det er det der er sket!'

Søren Dam Mortensen siger altså at Eva Tornval's beslutning om, ikke at oprette en 3D-model har bundet i disse overvejelser, at der har været ressourcer til stede som var vant til at arbejde i 2D.

Dette faktum sætter brugen og udnyttelsen af SNA lidt tilbage, da specialets fokus netop også er en analyse af de uformelle grupper der kan opstå i et byggeri.

Dog tegner registreringerne af dokumentudvekslingerne et godt billede af hvilke aktører og hvilke dokumenter der er centrale i byggeriet og dermed centrale for opsætningen af PW.

Dette betyder endvidere at fokus kommer til at dreje sig om aktørernes registrerede handlinger (kvantitative) og ikke så meget om deres motivationer (kvalitative), udover som nævnt de rent formelle. Dog er det lykkedes mig at få en række gode og beskrivende udtalelser fra flere aktører.

7.8 Interviewede informanter

Anders Laursen, projektleder: (RIB).

Andreas Skov Hansen, bygherre: RUC

Bo Hviid Pejtersen, Ingeniør: Strunge Jensen A/S

Claude Sauzet, projektleder: Bygningsstyrelsen

Pernille Hegelund, projektleder: Rafinor, entreprenør indenfor tagkonstruktion med 12 ansatte. Er valgt som repræsentant for brugerne af PW.

Stefan Lorenzen, RIB Support: RIB

Sara Asmussen, BIM specialist: Bygningsstyrelsen

Jeg udformede et **spørgeskema** (se bilag 4), som blev rundsendt via mail til alle aktører i byggeprojektorganisationen, men kun 3 ud af 12 svarede. Den lave svar-procent kan evt. skyldes at byggesagen kørte for noget tid siden og at projektets aktører derfor er spredt for alle vinde. Det er bagsiden af at undersøge en afsluttet case, fremadrettet vil det være en god ide at følge en case/cases løbende ved lignende analyser.

Telefonisk og via andre kanaler prøvede jeg at få fat på Eva Thorndal fra Architema A/S, da hun er den mest centrale aktør. Hun arbejder ikke længere for Architema A/S og det er den besked jeg har modtaget både via mail og mobilsvare. Jeg har opsporet hendes private nr. og lagt en besked, men hun er aldrig vendt tilbage.

Til gengæld er jeg kommet i kontakt med

Søren Dam Mortensen, IKT-koordinator og projektleder, med ansvarsområde for det almene- og offentlige byggeri hos AA

8 Metode

Det følgende afsnit handler om, hvordan arbejdsmetoden har været under udformningen af dette speciale. Det skal give læseren en bedre forståelse for arbejdsprocessen, hvordan projektet er sammensat, og hvordan den anvendte empiri er indsamlet.

8.1 Casestudie

Skismaet mellem universelle teoretiske regler og love og konkret praktisk viden, har eksisteret siden Platon og Aristoteles diskuterede det i det gamle Grækenland. Platon søgte de universelle sandheder, mens hans elev Aristoteles fandt forklaring i det konkrete eksempel fra hverdagen. Med en meget generel og hurtig omskrivning det vi i dag kalder en 'case'.

Studiet af det umiddelbare nære som kan danne grundlag for generelle regler og tendenser, eller som Aristoteles, hvis han talte dansk, ville have formuleret det;

'Et princip er princip for noget'

Aristoteles (384-322 f.Kr)

Historisk har casestudiet nydt skiftende medgang.

Familiemønstre blev studeret i Frankrig fra midten af 1800-tallet.

Fra starten af 1900-tallet er særligt Chicago-skolen eksponent for brugen af casestudier gennem studier af lokalsamfund i USA, med til denne skole hørte bl.a. Georg Simmel (1 marts 1858 – 28 september 1918), der også har haft stærk indflydelse på udformningen af SNA.

Lige før 2. verdenskrig, begyndte man at anvende spørgeskemaundersøgelser indenfor sociologien på bekostning af casestudiet, men igen fra 60'erne og frem til i dag er casestudiet blevet en højt skattet metode i forskning.

Herhjemme er Bent Flyvbjerg (født 10. december 1952) professor fra AAU i 1993, en markant skikkelse indenfor brugen af casestudiet. Inspirationen har han bl.a. gennem studier og ophold på Harvard universitet i England. Han gør op med tidligere tiders kritik af casestudiet som metode og er stærk fortaler for casestudiet.

I 2010 skriver han et afsnit i *'Kvalitative metoder'* af Brinkmann, Svend og Tanggaard, Lene; *'Fem misforståelser om casestudiet'*, hvori han gør op med forskellige fordomme omkring casestudiet.

Misforståelse 1: Generel, teoretisk (kontekstafhængig) viden er mere værdifuld end konkret, praktisk (kontekstafhængig) viden.

Misforståelse 2: Man kan ikke generalisere ud fra enkelttilfælde, og derfor kan casestudiet ikke bidrage til den videnskabelige udvikling.

Misforståelse 3: Casestudiet egner sig bedst til udvikling af hypoteser, dvs. i den første fase af den samlede forskningsproces, mens andre metoder er mere velegnede til afprøvning af hypoteser og teoridannelse.

Misforståelse 4: Casestudiet rummer en tendens til verifikation, dvs. en tendens til at bekræfte forskerens forudfattede meninger.

Misforståelse 5: Det er ofte vanskeligt at sammenfatte et konkret casestudie og at udvikle generelle teser og teorier på grundlag af dette.

(Flyvbjerg 2006)

Det har hjulpet mig til at differentiere min case og være opmærksom på den kritik den kan møde.

Han konkluderer endvidere;

'Gode og hyppigt udførte casestudier er en forudsætning for stærke samfundsvidenskaber. Nøgleordene er casestudie, caseudvælgelse, kritiske cases og casestudiers validitet.'

(Flyvbjerg 2006)

Nøgleord som jeg har forsøgt at holde mig for øje gennem specialet.

Indenfor casestudier kan der skelnes mellem tre undersøgelsestyper: Eksplanatoriske (forklarende), eksploratoriske (udforskende) eller deskriptive (beskrivende) (Yin, 1994)

Denne case kan betragtes som en blanding af eksploratorisk og eksplanatorisk kritisk singlecase.

*An **exploratory** case-study is initial research that tries to look for patterns in the data and come up with a model within which to view this data.*

***Explanatory** research try to analyse or explain why or how something happens or happened.*

Yin, Robert K. 1994

Jeg kigger og finder mønstre i dataene fra PW-loggen, dernæst forsøger jeg at forklare hvordan og hvorfor det er sket, bla. gennem kvalitative interviews.

De indsamlede data fra webloggen må betegnes som kvantitative, men igen beror udvælgelsen af de valgte data på mig og mine subjektive vurderinger

Valget af casestudietype har ligeledes betydning for, hvordan de efterfølgende forskningsspørgsmål formuleres, så det er vigtigt at træffe dette valg inden formulering af spørgsmålene (se disse i kap.6).

Generelt er det kritiske casestudie en udpræget kvalitativ metode i modsætning til den kvantitative iterative metode. Sammenhængen findes i den enkelte case og generelle tendenser udledes heraf.

'Casestudiet er en strategi til empirisk udforskning af et udvalgt nutidigt fænomen i sin naturlige sammenhæng ved anvendelse af forskellige datakilder, der kan anvendes i en bevisførelse.,

Robson, C. 2002

8.2 Vinkling

Til at vinkle min case er der også hentet inspiration hos Don W. Stacks som bl.a. identificerer det lineære casestudie brugt indenfor PR forskning.

The linear case study focuses primarily on the entity as the object of research from a historical perspective. Its function is, as Jerry Hendrix (1995) noted, a linear ROPE (Research, Objective, Program, Evaluation) model.

Stacks, Don W. 2013

Projetweb kan godt betragtes som en lineær udvikling set i et historisk MLP (Multi Level Perspective), som jeg vil komme mere ind på under SNM.

Der er meget kritik af at drage almene konklusioner ud fra et *single-case-studie*, se også Bent Flyvbjergs '*5 misforståelser*', så der har været meget fokus på at få alle detaljer og eventuelle anomalier belyst grundigt, samt følge op med interviews af aktørerne. Også sammenholdt med SNM vil det give en metodetriangulering og bibringe generelle og specifikke konklusioner mere vægt og validitet (se disse).

8.3 Casen

Casen er et byggeri hvor bygherren har benyttet en projektweb.

Mit fokus, som også nævnt under SNA, bliver primært indsamling og behandling af data fra projektweb-loggen og sekundært interviews af de involverede aktører.

Med data fra PW-loggen vil jeg tegne et billede af den organisation og de nøgleaktører der optræder, samt den interne og eksterne kommunikation.

Kommunikationen er primært foregået via PW med de undtagelser som nævnt i 7.7 Afvigelser fra IKT-bekendtgørelsen.

8.4 SNA og SNM

Af teorier benyttes SNA (Social Netværks Analyse) og SNM (Strategic Niche Management) i et MLP (Multi Level Perspective). Se yderligere forklaring under teori afsnittene (kap. 10).

Indenfor SNA omfatter netværks studier alle de aktører, der forekommer indenfor nogle (normalt naturligt forekommende) grænser. Netværksstudier anvender ofte ikke stikprøver overhovedet. De omfatter som regel alle aktører i givne populationer. Metoden nærmer sig epistemisk teori grundet i matematiske algoritmer, men det ville kræve en langt større mængde data fra forskellige lignende cases. Således bliver metoden jeg anvender langt mere subjektiv og ligner en kritisk case som beskrevet under '*casestudiet*'.

Populationerne der indgår i et netværk er ofte del af et større netværk, fx ombygningen af hele RUC.

Denne case-population er begrænset til aktørerne som anvender PW under bygningen af bygning 21 RUC. Der er første etape i en større ombygning af RUC.

Som følge heraf er populationen ikke så stor. Det medfører at hele spekteret af SNA, særligt den del der berører forudsigelsen af gruppedannelser, ikke bliver rigtig udfoldet i denne sammenhæng.

Fremtidigt når hele ombygningen af RUC bliver effektueret vil det være interessant og kigge på den samlede organisation som er opstået undervejs. Og her vil SNA rigtig kunne vise sin styrke og validitet.

Ucinet, et software-program udviklet ud fra SNA, giver gode muligheder for at ordne store datamængder, som webloggen fra PW indeholder og tilføre visuelle fremstillinger til forståelse af dataene.

Nøgleaktørerne vil fremstå tydeligt indenfor begreberne *degree*, *closeness* og *betweenness* hvilket letter analysen meget (se denne).

SNM (Strategic Niche Management) i et MLP (Multi Level Perspective) giver mig mulighed for at præsentere PW i en større sammenhæng, med både institutionelle-, regime- og niche placeringer og påvirkninger set i et historisk perspektiv.

9 Forløbet

Efter at have kontaktet Bygningsstyrelsen og fået adgang til én af deres byggesager, som ligger på/hos RIB's projektwebløsning, lavede jeg et udtræk af alt kommunikation, der har foregået mellem aktørerne på byggeriet. Det blev en fil med knap 6.000 hændelser; uploads, downloads, views, oprettelse af mapper, filændringer, tildeling- og fratagelse af rettigheder osv... Ordnet efter dato. (bilag haves, men er ikke vedlagt som bilag til specialet som følge af fortrolige oplysninger).

Vi lever i en tidsalder med Big Data, da data er blevet så let at indsamle. En af de nye udfordringer bliver at forholde sig til denne data og ordne den. Ikke mindst juridisk.

Det første jeg gjorde var at opdele dem efter aktør og tilhørsforhold, sammenholdt med deres handlinger, for at danne mig et overordnet billede af de involverede aktører, for derefter at kunne udvælge de mest aktive aktører.

Navn	Firma
Peter Jensen	Bygningsstyrelsen
RIB SUPPORT DK BYGST	RIB SUPPORT
Claude Sauzet	Bygningsstyrelsen
Flemming Borg Jensen	Strunge Jensen A/S Rådgivende ingeniører F.R.I
Lise Ritsgaard Andersen	RUC
Bo Hviid Pejtersen	Strunge Jensen A/S Rådgivende ingeniører F.R.I
Jannich Rolf Larsen	Strunge Jensen A/S Rådgivende ingeniører F.R.I
Martin Johansen	Strunge Jensen A/S Rådgivende ingeniører F.R.I
Eva Thornval	Arkitema K/S - København
Lasse Laursen	Arkitema K/S - København
Henrik Tuxen Lyck	Bygningsstyrelsen
Kurt Halberg	Hald og Halberg
Lotte Green	RUC
Peter Frederiksen	Bygningsstyrelsen
Andreas Skov Hansen	RUC
Torben Schovsbo Larsen	RUC
Camilla Clasen	Bygningsstyrelsen
Niels S. Olsen	Hald og Halberg
Carsten Manniche Larsen	Arkitema K/S - København
Bo Sørensen	RUC
Sara Asmussen	Bygningsstyrelsen
Marianne Meinel Bøggkær	Bygningsstyrelsen
Trine Hildebrandt Andersen	Bygningsstyrelsen
Wan Mei Kan	Bygningsstyrelsen
Sofie Løgstrup	Bygningsstyrelsen
Jens Ostermann-Petersen	Aalborg Universitet Studerende

Figur 3 Aktører og tilhørsforhold

Derpå bestemte jeg antallet af de forskellige handlinger de havde foretaget.

Som nævnt er nogle aktører irrelevante, bla. mig selv, så følgende aktører er udvalgt:

Firma	Aktør	Handlinger
Arkitema	Eva Thornval	1934
RUC	Andreas Skov Hansen	771
Strunge	Martin Johansen	574
HH	Niels S. Olsen	548
Arkitema	Carsten Manniche Larsen	359
Strunge	Bo Hviid Pejtersen	342
BS	Henrik Tuxen Lyck	342
BS	Claude Sauzet	120
Strunge	Flemming Borg Jensen	108
RUC	Lotte Green	73
HH	Kurt Halberg	32
	Samlet	5203

Efter ovenstående liste har jeg samlet og opdelt alle de hændelserne hver aktør har deltaget i (bilag haves), eksempelvis hændelserne fra Kurt Halberg har nedenstående udseende;

Dato	Kommando	Bruger	Firma
04.03.2014 19:00	Filen 140303 Optartsmøde fast inventar.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entreprenør/C06.05_Pr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
27.02.2014 08:38	Filen AP(79) 4.03 Akustikvægge, opstalter, stueetage og 1.sal.pdf (vers. 3/rev. B) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
27.02.2014 08:38	Filen AP(79) 4.03 Akustikvægge, opstalter, stueetage og 1.sal.pdf (vers. 3/rev. B) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
13.02.2014 11:11	Filen 04 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 06-02-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
07.02.2014 23:05	Filen 04 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 06-02-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
07.02.2014 22:23	Filen 04 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 06-02-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
07.02.2014 22:07	Filen 04 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 06-02-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
03.02.2014 18:50	Filen 2014.01.27IBS Elementsamlinger bygn 21.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C10_Kvalitetsstyring/C10.6_Tilsyn dov	Kurt Halberg	Hald og Halberg
03.02.2014 18:49	Filen Anmeldelse om påbegyndelse af sanitetsarbejde-VVS_Udfyldt.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C04_Myndighed	Kurt Halberg	Hald og Halberg
03.02.2014 14:32	Filen Fotobilag SJ tilsynsnotat 001.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 14:51	Filen 2013.11.18Dokumentfortegnelse.pdf (vers. 2/rev. 2) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 14:50	Filen K08_L2L_T59_H1_ES_S1_N01.pdf (vers. 2/rev. A) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 14:49	Filen K07_L2L_T63_H1_E1_S1_N01.pdf (vers. 2/rev. A) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 14:43	Filen K07_L2L_T63_H1_ES_S1_N01.pdf (vers. 2/rev. A) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 13:41	Filen 2013.11.18Dokumentfortegnelse.pdf (vers. 2) på dokumentlisten C07_Geometri - K08_Mekaniske installationer/C	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 13:40	Filen K08_L2L_T59_H1_ES_S1_N01.pdf (vers. 2) på dokumentlisten C07_Geometri - K08_Mekaniske installationer/C	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 13:39	Filen K08_L2L_T57_H6_EX_S1_N02.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C07_Geometri - K08_Mekaniske installationer/C	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 13:14	Applikation åbnet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 13:04	Filen 02 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 23-01-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 12:59	Filen K08_L2L_T50_H1_ES_S1_N01.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 12:51	Filen 2014.01.28BHP Skiter vedr. placeringer onl. stueplan modul c.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområ	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 12:47	Filen K08_L2L_T57_H1_E1_S1_N00.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 10:00	Filen Materialebilag 17 Weber_supplerende oplysninger.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C08_Beskrivelse og specifik	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 10:00	Filen Materialebilag 16 Weber_Gulvopbygning 1. sal.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C08_Beskrivelse og specifikati	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 09:59	Filen Materialebilag 15 Weber_Gulvopbygning stueplan.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C08_Beskrivelse og specifika	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 09:56	Filen 02 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 23-01-2014.pdf (vers. 1) på dokumentlisten C06_Referat - B05_Entr	Kurt Halberg	Hald og Halberg
28.01.2014 09:53	Applikation åbnet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
23.01.2014 14:55	Filen 2014.01.23BHP TR-SJ-VVS01.doc (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
23.01.2014 10:22	Filen 2014.01.10BHP Opstartsmøde VVS og Ventilation.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
23.01.2014 10:20	Filen 01 RUC Bachelorhus B21- byggemøder 09-01-2014.pdf (vers. 1/rev.) downloadet fra Fordelingsområdet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
23.01.2014 10:18	Applikation åbnet	Kurt Halberg	Hald og Halberg
17.01.2014 11:34	Applikation åbnet	Kurt Halberg	Hald og Halberg

Figur 4 Hændelser fra aktøren Kurt Halberg

Det er for at give en indsigt i mængden og omfanget af data. Den videre behandling af dataene fortsætter under analyseafsnittet.

10 Teori

10.1 Social netværksanalyse (SNA)

Vælges en mere mundret formulering er SNA et teoretisk fagområde hvori fokus er på analyse af sociale netværk. SNA er et teoretisk fagområde som bl.a. indeholder en samling af teknikker, til analyse af sociale netværk. SNA består bl.a. af en samling af teknikker og algoritmer til analyse af sociale netværk fx Facebook og lignende. I nærværende sammenhæng benyttes SNA til at kortlægge og visualisere sammenhængen mellem forskellige grupper indenfor byggeriet, hvis fælles platform udgøres af et projektweb (PW), som de fleste anvender indenfor byggeriet i dag, når man arbejder med et givent byggeprojekt.

De teoretiske rødder stammer især fra Georg Simmel (1 marts 1858 – 28 september 1918) og David Émile Durkheim (15 april 1858 – 15 november 1917), der skrev om vigtigheden af at studere historik og mønstre af relationer, der forbinder sociale aktører, for at forstå komplicerede sammenhænge og baggrunde for fremtidige beslutninger.

It is only by historical analysis that we can discover what makes up man, since it is only in the course of history that he is formed.

Durkheim, David Émile 1914

I understand the task of sociology to be description and determination of the historical-psychological origin of those forms in which interactions take place between human beings. The totality of these interactions, springing from the most diverse impulses, directed toward the most diverse objects, and aiming at the most diverse ends, constitutes "society."

Simmel, Georg 1896

De viderefører en tradition og ønske om at kunne måle sociologiske forhold, på samme måde som indenfor naturvidenskaben. Nogle af deres betydningsfulde forgængere er Auguste Comte (1798–1857), Karl Marx (1818–1883) og Herbert Spencer (1820-1903).

Durkheim som formidler og forlænger af positivismen, mens Simmel bevæger sig i en antipositivistisk eller hermeneutisk retning. Som ligger vægt på tolkning af objektet, det enkelte menneske. Men eftersom dette subjekt har en egen fri vilje, kan det ikke underlægges naturvidenskabens kvantificerbare metoder.

Antipositivismen i opposition til positivismen, som mener alt videnskabelig erkendelse opnås gennem naturvidenskabelig metode, mener at den sociale virkelighed, sociologien, ikke omfattes af de samme metoder, som naturvidenskaben. Der er tale om en anden epistemologi eller erkendelsesteori, hvor erkendelsen ikke udelukkende fremkommer af synlig målbar empiri, men lige så meget af koncepter, ideer, sprogform, baggrunde, kulturelle traditioner osv.

Samspillet mellem teori og data er fundamental indenfor antipositivismen og nutidig sociologi efter min mening. Betydningen af at konstruere begreber i det abstrakte (fx "kollektive bevidsthed", normer og "social anomie") for at danne brugbare kategorier for eksperimenter som kan verificeres og gentages er krav når man forsker i sociologi. (Se i øvrigt den nære sammenhæng med casestudier). Således vil de første kriterier hvorefter jeg opstiller mine matricer delvist bære præg af denne tilgang.

Denne dualisme i metoderne til at 'måle' sociologiske forhold, kommer også til at slå igennem i min metode tilgang, som indledningsvis vil anlægge en positivistisk tilgang, hvor dataene fra projektweb-loggen bliver behandlet rent matematisk gennem algoritmer. Og derpå følges op af interviews og perspektiveres i en historisk kontekst gennem SNM.

Helt konkret anvender jeg software fra Ucinet til at behandle dataene (se endvidere afsnit 10.2).

Efter en vurdering af resultaterne vil jeg opstille nye kvalitative forudsætninger med hjælp fra kvalitative interviews (se afsnit xx). De kvalitative interviews og empiri, kombineret med dataene fra loggen, vil derpå danne grundlaget for nye erfaringer med dataene. Indtil jeg opnår klare og anvendelige resultater og konklusioner.

Disse resultater kan ultimativt danne grundlag for en optimering af opsætningen af PW (se kap 11.2.8 og 12.1).

På sigt vil det være optimalt hvis alle parter indenfor byggeriet anvender den samme udgave af PW, hvilket jeg vil komme nærmere ind på under analyse og konklusion.

10.1.1 Centralitet

SNA er måske det bedste værktøj til at fastslå de centrale aktører i et netværk. Et overordnet begreb i SNA er simpelthen **centralitet** (på engelsk centrality). Jeg bruger fremadrettet her de engelske udtryk, da det ellers kan forvirre begreberne.

De vigtigste begreber indenfor centralitet som optræder i dette speciale er; **Degree**, **closeness** og **betweenness**.

Degree Centrality

Dette begreb udtrykker/måler hvor mange forbindelser en aktør har, det kan være indgående (downloads/in-degree) eller udgående (uploads/out-degree) og er summen af de 2 tal.

Closeness Centrality

Er udtryk for hvor hurtigt (igennem hvor mange led) én aktør kan komme i kontakt med andre aktører i netværket. Hvor tæt er den enkelte aktør på de andre aktører i netværket.

Betweenness Centrality

En aktør med høj betweenness betyder at aktøren bygger bro i et netværk mellem diverse aktører. En aktør med den højeste betweenness-faktor betyder at hvis denne aktør ikke var tilstede, vil netværket potentielt blive opløst, da han binder så at sige netværket sammen.

10.1.1 Ucinet 6

Speciale-vejlederen: Jan Fuglsig Lambrecht har introduceret SNA (Socialt Netværks Analyse) for mig.

Det er en analyse-teori og et redskab til at analysere sociale netværk.

Et socialt netværk, det kan godt betegnes, som organisationen omkring et byggeprojekt som.

SNA bruges primært til at kortlægge sociale strukturer v.h.a. netværk og grafteor* i. Aktørerne i et netværk kaldes knuder (fra engelsk 'knots') og forbindelserne mellem aktørerne hedder på engelsk ties. De visualiserede netværk kaldes sociogrammer.

Dataene fremkommer som, frekvensen af forbindelser (ties), mellem aktørerne (knots) i et netværk.

Indenfor SNA er der igennem tiden, udviklet mange forskellige software-værktøjer til behandling og analyse af dataene, bla. Ucinet 6 som dette speciale anvender.

Ucinet 6 er et af de software-værktøjer, som der foreligger mest empiri omkring, det trækker bl.a. på rødder tilbage fra *Numerical Recipes in Pascal* by Press, Flannery, Teukolsky and Vetterling, and *EISPACK* (Smith et. al. 1976, Springer-Verlag). Det er blevet modereret og forbedret gennem årene og fremstår nu som 6 udgave af Ucinet.

En anden vigtig grund til at mit valg er faldet på denne software er dets mulighed for at indlæse og udlæse data i diverse formater. Jeg benytter Excell-regneark som input (matricer) og får skemaer og sociogrammer ud som kan danne baggrund for analyser (se analyseafsnittet).

Dataene henter jeg fra loggen i Bygningsstyrelsens *projektweb* (PW), som administreres og ejes af RIB, som er et privatejet firma.

Sociogrammerne visualiseres gennem et underprogram af Ucinet6 kaldet 'Visualize'

*Grafteori

Mange typer af data kan beskrives naturligt ved hjælp af grafer, fx vejnetværk, venskaber på sociale medier semantiske webdata og molekylstrukturer. Sådanne data indsamles i hidtil ukendt skala og indeholder værdifulde oplysninger. For at høste værdien fra grafdataene må man imidlertid udføre forskellige former for grafanalyse for at finde specifikke subgrafer, fx tilsluttede klier i venskabsgrafer.

Traditionelle datalagrings- og analysesystemer, herunder mainstream Big Data Systems, håndterer ikke grafisk data automatisk via algoritmer, fx data fra loggen 'spyttes' bare ud som en kæmpe bunke blandet information.

Jeg har selv interesse i at udvikle algoritmer til databehandling, men det ligger uden for dette speciales rammer.

10.2 PW som facilitator af byggeprocessen.

Med en 'rigtig' opsætning af PW kan det, udover en at fungere som database for byggesagens dokumenter, også fungerer som facilitator af det pågældende byggeri. Man kan overveje at opdele PW med henblik på hvilke aktører anvender PW på et givet tidspunkt i bygge-faserne, projekterende, udførende, drift etc. Mere om det i kapitel 12. Altså opsætningen er optimeret i forhold til byggesagens indhold, formål og stade. I denne case en renovering, tilbygning og ombygning af RUC.

Gennem visualisering af den digitale kommunikation ift. projektets udveksling af digitale dokumenter i sociogrammer, kan beslutninger vedrørende opsætningen og kodningen af PW, med henblik på en optimal innovativ opsætning, gøres lettere. Hvilke roller har hovedpersonerne i netværket og hvad bidrager de med?

10.3 Hvordan er projektweb opstået og udviklet?

PW er et resultat af SCOT (Social Construction of Technology), hvor teknologi og bruger-påvirkning sammen har formet produktet. Det (PW) er kommet til verden ud fra et ønske hos byggeriets parter om en fælles platform til udveksling af dokumenter og kommunikation.

Teknologien til PW er fremkommet sideløbende med den generelle teknologisering og digitalisering af samfundet fra andre områder og har kun krævet minimal tilretning og en brugerflade.

Der foregår stadig en udvikling af PW, foranlediget af ønsker fra forbrugerne og optimering fra producenterne. Alt sammen kan ses som et resultat af sociale konstruktioner af teknologien. I denne sammenhæng er det vigtigt at understrege vigtigheden af at innovationen på området(PW) er drevet af forbrugerne. Det vil være en stor fejl at innovere på området uden hensyn til forbrugerne, som jeg vil komme nærmere ind på under SNM-analysen. I dette tilfælde er det alle brugerne af PW, lige fra den lille lokale håndværker til den store bygherre, alle influerer på udviklingen.

Den innovation som PW gennemløber drejer sig om at optimere projektwebben. Jeg vil benytte mig af SNA og data fra loggen, som kan hjælpe til at afdække den reelle datastrøm og kommunikation byggeriets parter imellem. Med denne information håber jeg at kunne anviser hvorledes en optimering for både forbruger og producent (RIB) af PW kan foregå.

10.4 SNM (Strategic Niche Management)

Teori og metode til at afdække nicheproduktioner og deres forbindelser til omverden i form af institutioner, regimer, landskabstryk, teknologisor mm.

Teorien er oprindelig udviklet af Frank W. Geels.

Med brug af teori fra (Geels, F. W. 2001). *'Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study'*, og senere sammen med (Schot, Johan 2007), *'Typology of sociotechnical transition pathways'*, kan man se de socio-tekniske sammenhænge i et 'multi-level perspektiv' (MLP).

Deres store fortjeneste ligger i måden at beskrive teknologiske og sociologiske transitioner på. De formår at udtrykke de forandringer som teknologier og sociologiske forhold gennemgår i et tidsmæssigt forløb. På dansk vil vi kalde det; teknologiske transitioner som evolutionære rekonfigurations processer.

Det ligger godt i tråd med SCOT (Social Construction of Technology) teorier af Bijker, W.E. og ANT (AkteurNetværkTeori) af Callon, Michel og Latour, Bruno. Som alle opfatter teknologien som et produkt af sociale forhold og omstændigheder, man ikke kan løsrive fra hinanden.

Geels "trækker" så disse teorier ud i større skala og over længere tidsperioder.

Geels formår at koble og vise sammenhængen mellem sociologiske og samfundsmæssige forhold, som bestemmende for et teknologisk artefakts udformning og udvikling. Som eksempel anvender han transitionen fra sejlskibe til dampskibe 1780 til 1900. Han kalder det *'a multi-level perspective on TT (technological trajectories) et multi level perspektiv på teknologi spor'*, med 2 evolutionære vinkler kombineret:

(1) evolution som en proces kombineret af variation, udvælgelse og fastholdelse og (2) evolution som en proces af udfoldelse og rekonfigurering.

Geels og Schots *'multi-level perspective'* omtaler de selv som;

'The different levels are not ontological descriptions of reality, but analytical and heuristic concepts to understand the complex dynamics of sociotechnical change.'

Geels, F. W. & Schot, J. (2007).

De bruger det/dem til at vise sociotekniske forandringer.

Om teknologi-spor siger de;

'In so far as engineers and firms share similar routines, these form a technological regime. Technological regimes result in technological trajectories,'

Geels, F. W. & Schot, J. (2007).

Pointen er at fælles rutiner skaber *regimer* og *spor*, som udstikker en kurs fremadrettet hvor innovation kan udfolde sig.

De fortsætter med at inkludere politikere, sociale grupper, producenter, videnskabsfolk, banker osv. Alle er med til at forme socio-tekniske (ST) spor og regimer.

Geels og Schot pointerer at eftersom alle grupper er underlagt visse forudsætninger og regler vil innovationen foregå inkrementelt og relativt kontrolleret i sporene og regimerne.

ST-landskabet indeholder et sæt af heterogene faktorer, såsom oliepriser, økonomisk vækst, krige, emigration, brede politiske koalitioner nationalt og internationalt, kulturelle og normative værdier, miljøproblemer etc.

Mens regimer indeholder regler, der muliggør og begrænser aktiviteter indenfor fællesskaber, refererer ST-landskabet til bredere teknologi-eksterne faktorer og begreber.

Landskabet ændrer sig i sagens natur meget langsommere og trægere end regimerne.

Endelig er der nicherne hvor teknologiske innovationer foregår i et stadigt flow, men styret og påvirket af regimerne og landskabet, det er her projektweb er opstået som en del af og supplement til det eksisterende byggeregime, men mere om det i analysen.

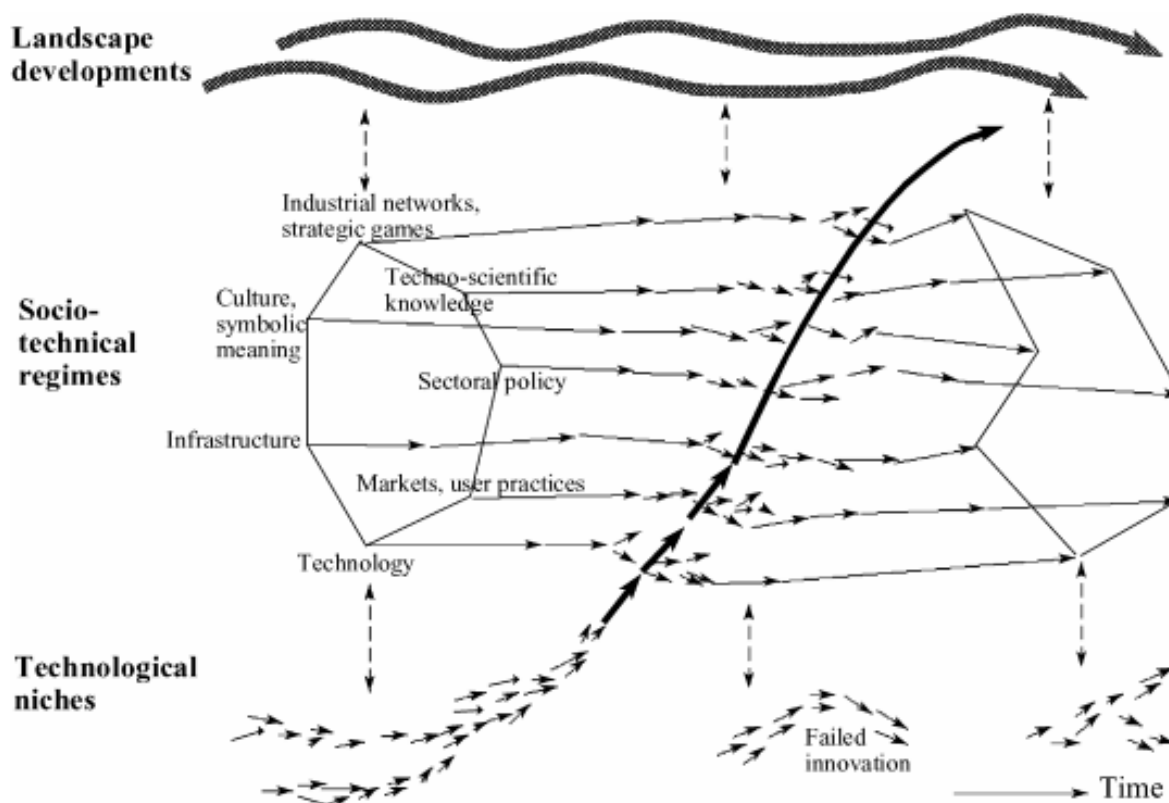
De betragter nicherne som inkubationsrum hvor nye teknologier, ideer og innovationer kan udfolde sig. Det er her man fra forskellige sider kan støtte en innovation og hjælpe den på vej op i et regime. Fx projektweb som indirekte er blevet subsidieret af staten gennem IKT-bekendtgørelsen, men mere om det i analysen.

Forholdet mellem de tre begreber kan forstås som et indlejret hierarki eller multi-level perspektiv.

Det midterste level ST-regimet står for stabilitet af eksisterende teknologisk udvikling og forekomsten af spor.

Makro-niveauet er landskabet som udgør langsomme ændringer af de eksterne faktorer, der giver gradienter(vektorer) for spor. Mikro-niveauet består af nicher til generering og udvikling af radikale innovationer.

Samlet i en illustration ser det således ud;



Figur 5 Geels, Frank W.'s illustration af MLP (Multi Level Perspective).

De lange(længere) pile repræsenterer de inkrementelle trinvis (ændrings)processer. De kortere pile indikerer usikkerhed og ændringer i opfattelse.

Spændinger kan føre til perioder hvor bindinger svækkes. På landskabsniveau, sker ændringer normalt langsomt, illustreret med de lange fede linjer. Landskabsændringer kan lægge pres på regimet. I denne case er det digitaliseringen som overordnet ligger presset.

På niche niveau, arbejder aktører i ustabile netværk med mere eller mindre radikale innovationer. Indsatsen går i alle former for retninger, selvom radikale innovationer kan virke lovende et stykke tid, er der ingen garanti for succes. Radikale innovationer kan også gradvist stabiliseres i et dominerende design, repræsenteret med pile som vokser længere og tykkere. Fx RIB's konfiguration af PW.

Hovedpointen er, at Teknologi Spor opstår som resultatet af forbindelser mellem udviklingen på flere niveauer,

repræsenteret med lodrette stiplede pile. Radikale innovationer bryder ud af nichen-niveau, når igangværende processer på regime- og landskabsniveauet skaber et '*window of opportunity*'. Disse vinduer kan være skabt af spændinger i ST-regimet eller ved skift i landskabet, der lægger pres på regimet.

Figuren viser også, at TS kan være sammenkobling af flere teknologier. Og det viser, at TS ikke kun omfatter teknologi og markedsandele men også ændringer i et bredere spekter, såsom regulering, infrastruktur, symbolsk betydning, industrielle netværk (Ved den forøgede tæthed af pile).

Når et SocioTeknisk regime er etableret, kan det bidrage til ændringer på landskabsniveau. Altså hele tiden foregår der gensidige påvirkninger mellem *landskab*, *regime* og *nicher*.

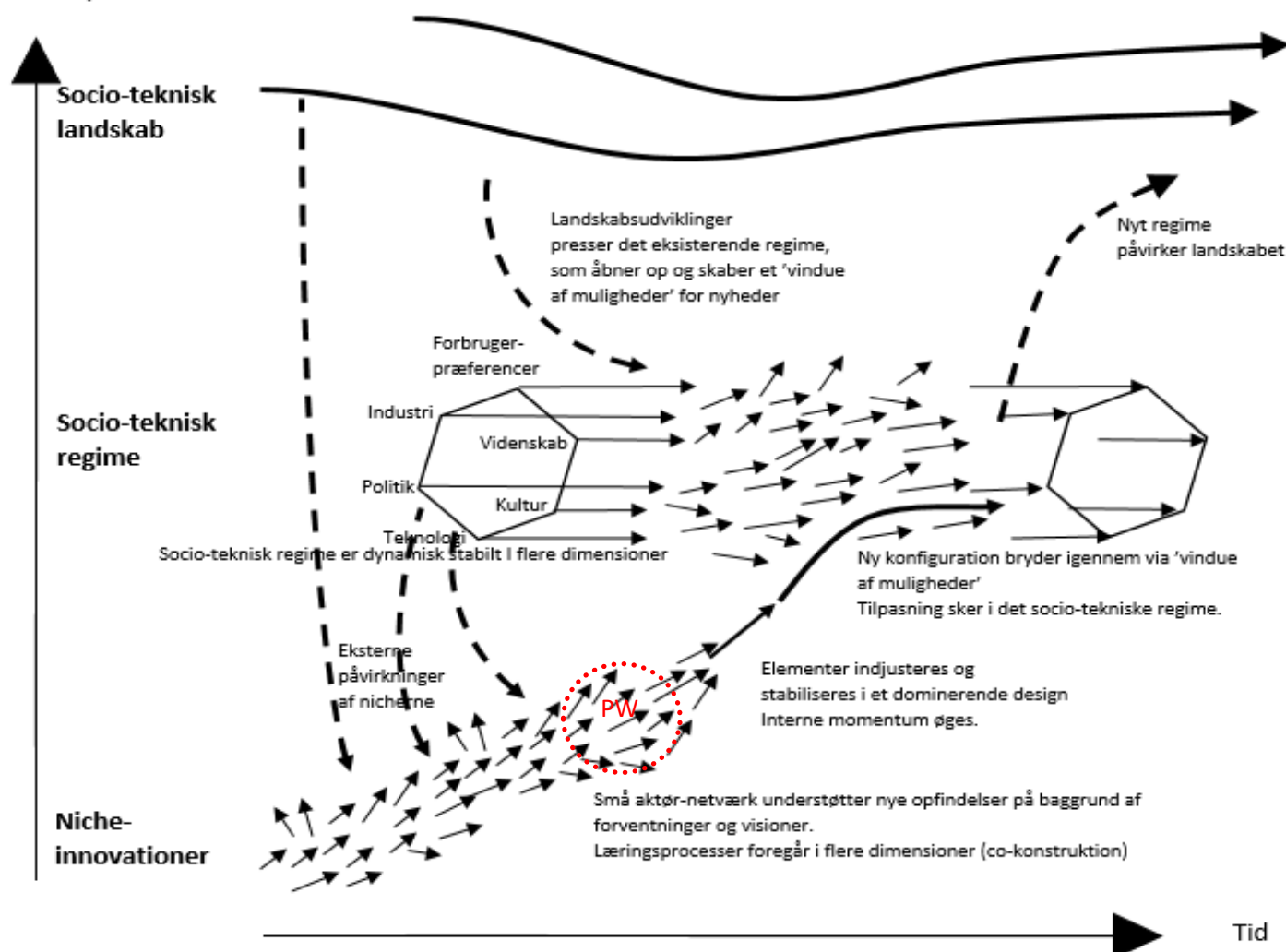
Processerne er gennemgået via et casestudie om transitionen fra sejlskibe til dampskibe fra 1780 til 1900. Frank W. Geels & Johan Schot (2007), '*Typology of sociotechnical transition pathways*'

10.4.1 Forbedring og innovation af Geels's teori

I 2007 laver Geels sammen med Johan Schot, på baggrund af konstruktiv kritik af (MLP), som de forholder sig til og gennemgår, en revideret og mere nuanceret udgave af Geels's transitionsteori og en typologi af 4 transitionsstier: transformation, reconfiguration, technological substitution og de-alignment og re-alignment. Disse stier er forskellige i kombinationen af timing og arten af multi-level interaktioner.

Den samlede illustration får nu nedenstående udseende;

Øget strukturering
af aktiviteter i
lokale praksisser



Figur 6 MLP med placering af nicheinnovationer (PW)

Figuren er blevet mere nuanceret og har fået flere forklaringer med, de gensidige påvirkninger mellem niche, regime og landskab er tydeliggjort.

Projektwebs omtrentlige placering med, udfordringer og gensidige påvirkninger fra landskab og eksisterende bygge-regime, kan illustreres som vist i figur?. Nærmere forklaring følger i analysen af projektweb hvor jeg placerer projektweb som en niche i illustrationen.

Det er denne måde jeg bruger teorien på, altså hvilke spor har udviklingen og placeringen af PW brugt, samt hvilke påvirkninger har fulgt med. Jeg vil ikke gå i detaljer med fx pilenes implikation af teleologi og funktionalisme.

Placeringen af PW i nicherne og dets vej til byggeregimet er mit fokus i denne sammenhæng. De enkelte agenter som aktuelt skubber og får tingene til at ske, vil jeg i det omfang jeg finder det nødvendigt medtage. Også derfor jeg i denne sammenhæng ikke går ind i en nærmere redegørelse, men konstaterer ligesom Adrian Smith konstaterede i 2005,

'the MLP is overly functionalistic and dominated by rational action.'

Adrian Smith (2005)

I SNM (Strategic Niche Management); Schot, Johan og Geels, Frank W. (2008), *'Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy'*, peges der på hvorledes nicheprodukter (PW) kan blive en etableret del af et (bygge) regime, og hvorledes bæredygtige innovations ture kan lettes ved at skabe teknologiske nicher, beskyttede rum, der tillader eksperimenter med co-evolution af teknologi, brugernes praksis, og lovgivningsmæssige strukturer. Antagelsen er, at hvis sådanne nicher bygges korrekt, vil de fungere som byggeklodser for bredere samfundsmæssige ændringer i retning af en bæredygtig udvikling.

11 Analyse

11.1 SNA

Der er utallige softwares at vælge imellem indenfor SNA, jeg har som nævnt under teoriafsnittet valgt Ucinet 6.

For at et dokument skal optræde i loggen fra BW skal det uploades. Dvs. den historik det efterlader begynder med et upload, så først har jeg lavet et udtræk fra filerne, der viser hvor uploads'ene stammer fra (bilag haves).

1 fra Claude Sauzet(B1), omhandlende IKT aftale og digitale ydelser.

24 fra Martin Johansen(I1), omhandlende ingeniørmæssige forhold, såsom styrkeberegninger og tekniske installationer.

De resterende 116 kommer fra Eva Thornval(A1), som står for den overordnede koordination som totalrådgiver.

Jeg opdeler filerne i uploads og downloads. Downloads ses som et udtryk for kommunikation mellem den aktør der har uploadet og den aktør der downloader det pågældende dokument.

Med til downloads hører også, når filerne er blevet fordelt til underentreprenører. Også når de ændres, det er særligt gældende for dwg-filerne, har jeg medregnet dem som downloads. Man kan også argumentere for at ændringer skulle tælle som uploads. Men som et udtryk for kommunikation mellem 2 aktører, fx. Eva og dwg, har jeg valgt udelukkende at indregne dem som downloads. Hvorfor dwg-filerne også optræder som en selvstændig aktør (se listen over aktører).

Som regel er der kun ét upload af ét dokument, undtagelser er hvis dokumentet er slettet og et nyt er oprettet.

Til sidst har jeg valgt nogle nøgle-dokumenter til inddeling af filerne såsom dwg-filer og kvalitetsstyring mm(se nedenstående liste). Kvalitetsstyring er fx interessant da tallene fortæller hvem der har haft mest og gøre med kvalitetsstyring. Det samme gælder for de øvrige dokumenter, hvert dokument fortæller en historie.

Interessant er det at Bo Hviid Pejtersen har fordelt/downloadet/previewet KS-filerne 219 gange af hans samlede 346 aktiviteter på PW. Tydeligvis har det været hans ansvarsområde. Ligeledes har Flemming Borg Jensen 38 af ialt 108 aktiviteter været vedrørende KS. Det samlede tal på 517 aktiviteter vedrørende KS fratrasket de aktører jeg har udvalgt giver 14 handlinger, disse handlinger tilskrives 'andre'.

Samme metode er anvendt for alle de dokumenter jeg har valgt at medtage i mine analyser.

Dokumenternes historik beretter temmelig nøjagtigt hvilke aktører som har været ansvarlig for hvilke områder.

Log-historikken fortæller omvendt også hvilke aktører der ikke har været så aktive, fx Henrik Tuxen Lyck (B3) har 1 aktivitet og det har været at tildele adgang til dokumentlisten-C10 til brugeren Jonas Højriis, fra Grontmij A/S.

Alle dokumenter fortæller en historie, som har interesse.

Desværre, som nævnt i kap. 7.7 Afvigelser fra IKT-bekendtgørelsen, har jeg ikke fået mail-korrespondancen mellem aktørerne med, den kunne have afsløret hvilke aftaler der ligger bag uploadsene. Og tilmed givet en mere præcis kvantificering af kommunikation og kontakter i netværket.

11.1.1 Liste over nøgle- dokumenter og aktører

Dokumenter

Filen 131118 TEGNINGS- OG DOKUMENTOVERSIGT ARKITEKT

Filen 2013.11.18 Dokumentfortegnelse

Filen 131118 RUC B21 Udbudstidsplan

Filen RUC21_131119_BYGST 11-99 - Byggesagsbeskrivelse

Filen RUC21_BHL Bygherreleverancer oversigt og grænsefalder

Dwg

Kvalitetsstyring

Forkortelser

TDA

Dok.f.t.

Ud.Tid.p.

BSB

BHL

Dwg

KS

Menneskelige aktører

Andre; Howard Jack Riley (RUC),

Andreas

Bo

Carsten

Claude

Eva

Flemming

Henrik

Kurt

Lotte

Marianne

Martin

Niels

NN

R2

I2

A3

B1

A1

I3

B3

E2

R3

B4

I1

E1

11.1.2 Matrice oprettes i excel-regneark.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1		NN	R2	I2	A3	B1	A1	I3	B3	E2	R3	B4	I1	E1	TDA	Dok.f.t.	Udb.Tid.p.	BSB	Miljørap.	BHL	dwg	KS	
2	NN																						
3	R2															1							
4	I2															0							
5	A3																						
6	B1																					7	
7	A1																	2	1	1	1		
8	I3																						
9	B3																						
10	E2																						
11	R3																						
12	B4																						
13	I1																4					5	
14	E1																						
15	TDA		25		1	0	0	0	0	0													
16	Dok.f.t.		4		1					2				30	4								
17	Udb.Tid.p.		2				23					4											
18	BSB	3	3		1		17		4						2								
19	Miljørap.		2		1		17				2												
20	BHL		2				18					2											
21	dwg		33				7							15									
22	KS	14	100		46		14	38						12	74								

Figur 7 Excell-matrice med aktører

De samme aktører optræder ad begge akser. Regnearket eksporteres til Ucinet og man får 'udskrevet' et datasæt, som kan behandles logaritmisk i SNA:

11.1.3 Transskriberet datasæt fra Ucinet

IMPORT FROM EXCEL

Input Excel file C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\Dokumenter fra RIB\ med forkortelser.xlsx
 Output UCINET dataset: Matrix 1, alle aktører med forkortelser (C:\Users\Arbejdsprofil\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser)

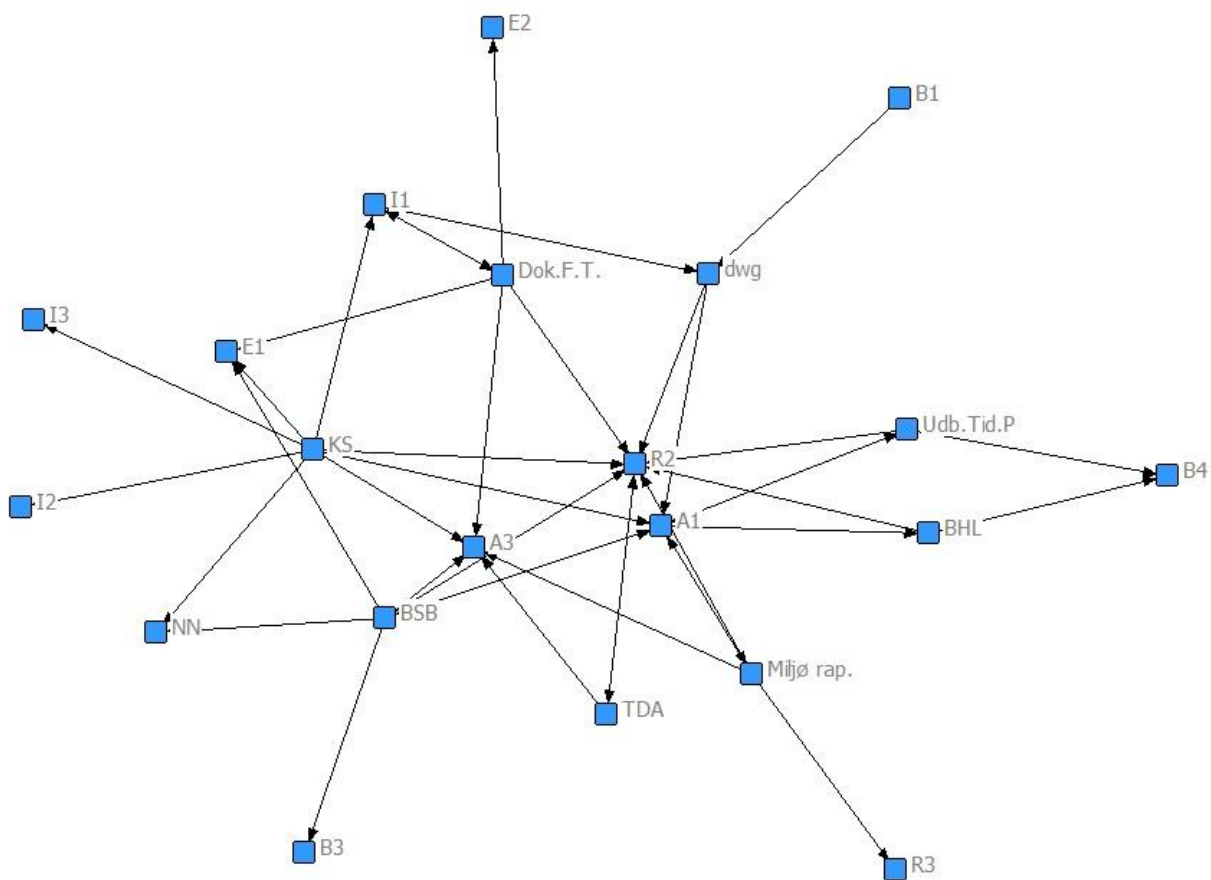
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		NN	R2	I2	A3	B1	A1	I3	B3	E2	R3	B4	I1	E1	TDA	Dok	Udb	BSB	Mil	BHL	dwg	KS
1	NN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	R2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	I2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	B1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
6	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0
7	I3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	B3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	E2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	R3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	B4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	I1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0
13	E1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	TDA	0	25	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Dok.F.T.	0	4	0	1	0	0	0	0	2	0	0	30	4	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Udb.Tid.P	0	2	0	0	0	23	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	BSB	3	3	0	1	0	17	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Miljø rap.	0	2	0	1	0	17	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	BHL	0	2	0	0	0	18	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	dwg	0	33	0	0	0	7	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	KS	14	100	219	46	0	14	38	0	0	0	0	12	74	0	0	0	0	0	0	0	0

Figur 8 Ucinet datasæt

Datasættet kan nu åbnes i Visualize præsenteret som et sociogram, der fx kan gemmes som en jpg-fil.

Sociogrammet viser i første omgang forbindelserne mellem aktørerne, hvem kommunikerer med hvem, uploads-downloads, angivet med pile.

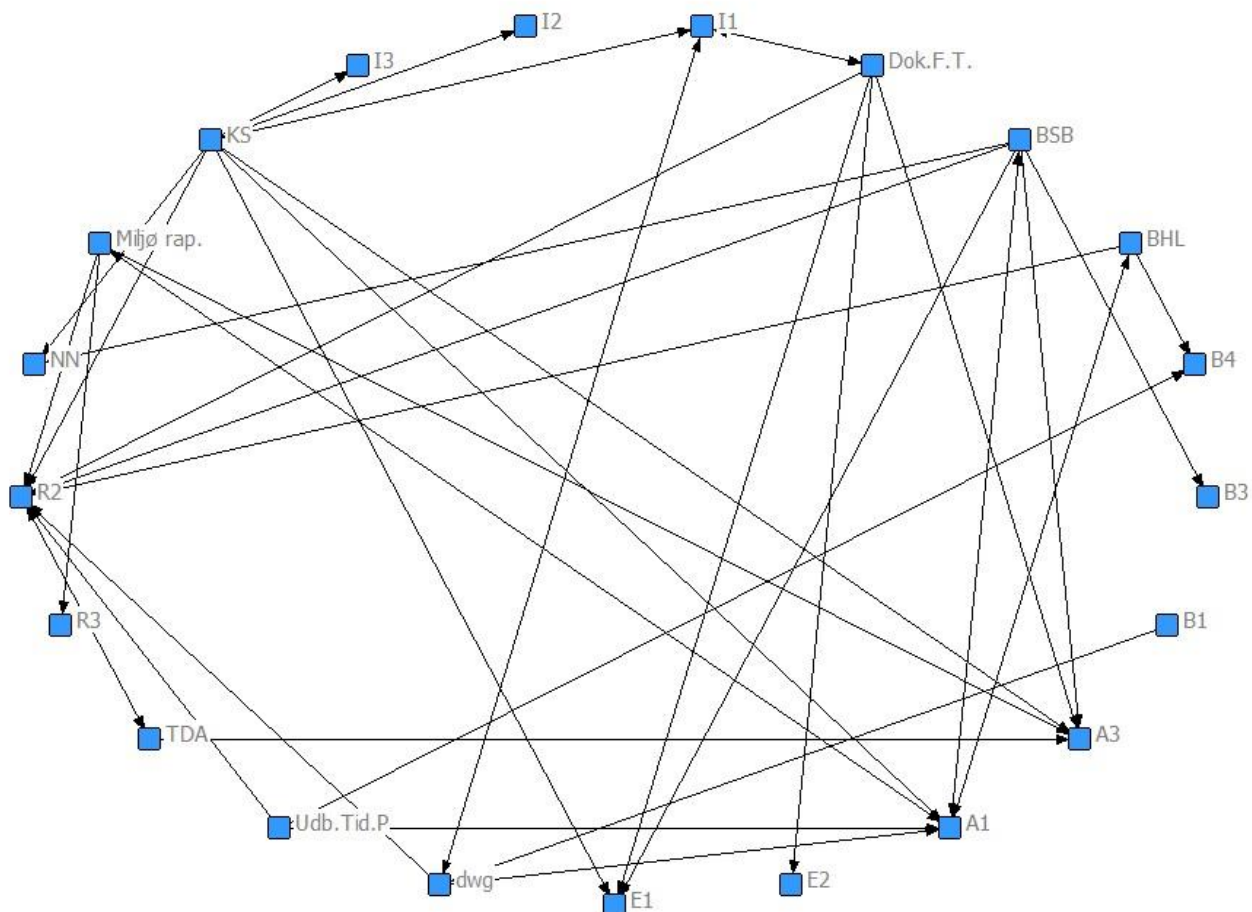
11.1.4 Ubehandlet sociogram



Figur 9 Ubehandlet sociogram

Andreas Skov Hansen (R2) fra Roskilde Universitet (se organisationsdiagram s. x) modtager informationer fra flest aktører (dokumenter), dernæst modtager Projekteringsleder; Eva Thornval (A1) og Byggeledelse; Carsten Manniche Larsen (A3) mange dokumenter. Der begynder at tegne sig et billede af de centrale aktører.

Der er 19 forskellige layouts af sociogrammer og vælge imellem, mit foretrukne er 'circle'. Jeg synes det giver det nemmeste og hurtigste overblik.



Figur 10 Sociogram 'circle'

Fig. 10 viser det samme, bare i et andet layout. Her ses det tydeligt at R2 har flest up- og downloads, A1 har forbindelse til 6 dokumenter. 3 uploads og 3 downloads.

Kvalitetssikring (KS) er det dokument flest aktører downloader og flest gange.

11.1.5 Datasættet behandles mht degree

Degree

Måler hvor mange forbindelser en aktør har, det kan være indgående (downloads) eller udgående (uploads) og summen af de 2 tal.

Input dataset:

(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser)

Output dataset:

(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser-cent)

Centrality Measures degree

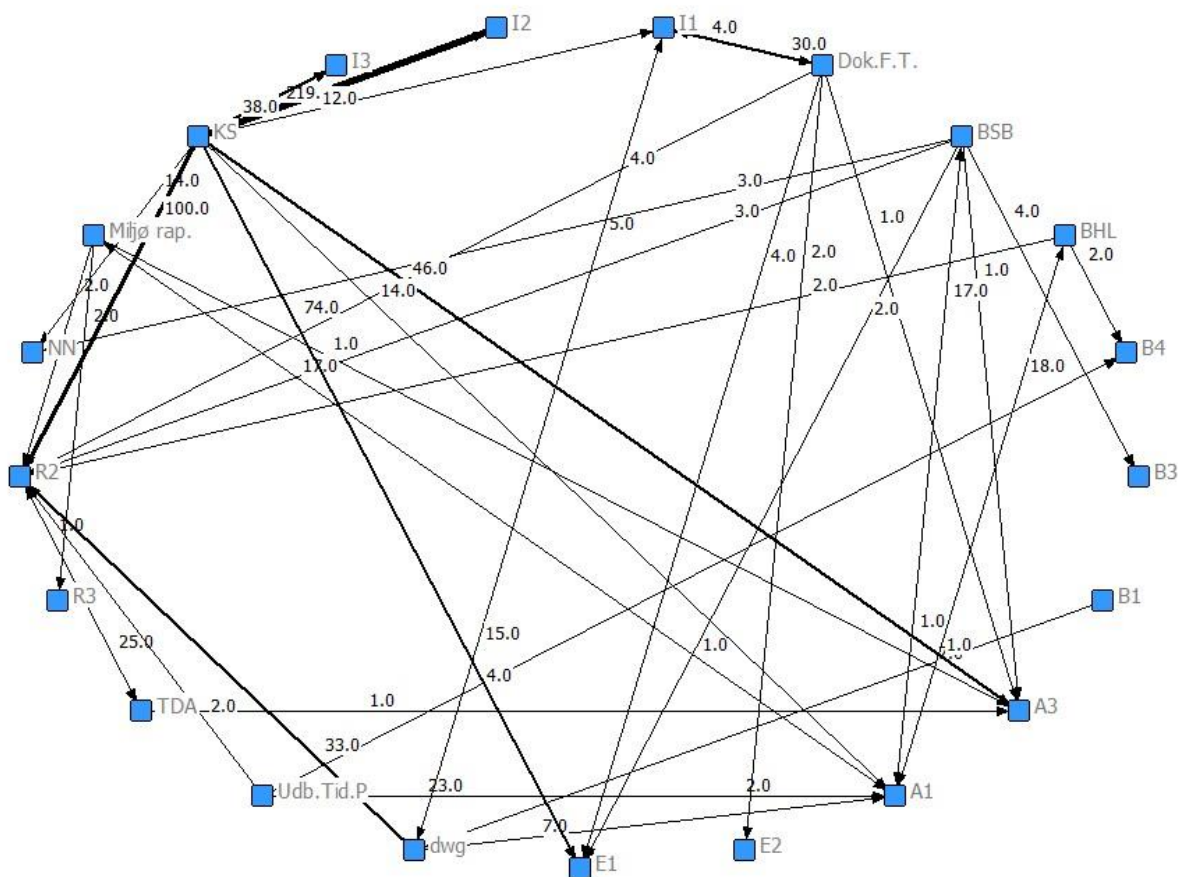
		1	2	Sum
		O	I	
		-	-	
1	NN	0	2	2
2	R2	1	8	9
3	I2	0	1	1
4	A3	0	5	5
5	B1	1	0	1
6	A1	4	6	10
7	I3	0	1	1
8	B3	0	1	1
9	E2	0	1	1
10	R3	0	1	1
11	B4	0	2	2
12	I1	2	3	5
13	E1	0	3	3
14	TDA	2	1	3
15	Dok.F.T.	5	1	6
16	Udb.Tid.P	3	1	4
17	BSB	6	1	7
18	Miljø rap.	4	1	5
19	BHL	3	1	4
20	dwg	3	2	5
21	KS	8	0	8

Figur 11 Datasæt 'degree'

Første række angiver antallet af forskellige uploads fra de forskellige aktører, anden række antallet af forskellige downloads.

Umiddelbart ligner det store tal for R2, A1, BSB og KS.

Det er også interessant at få visualiseret hyppigheden af de forskellige up- og downloads mellem aktørerne.



Figur 12 Sociogram 'degree'

Jo federe ties'ene er mellem aktørerne (knots), desto flere gange har de haft forbindelse.

Eksempelvis er ties-linjen mellem I2 (Bo) og (KS) Kvalitetsstyringen meget tyk. Som nævnt tidligere er det udtryk for at aktør I2 har været ansvarlig for (KS). Hvilket også fremgår af notat i referaterne.

Nu kan man begynde og bestemme hvilke aktører der bør vægtes i PW og interfacet, umiddelbart ser det ud som **KS, I2, R2, A1 og A3.**

11.1.6 Datasættet behandles mht closeness

Closeness

Er udtryk for hvor hurtigt én aktør kan komme i kontakt med andre aktører i netværket. Hvor 'tæt' er den enkelte aktør på de andre aktører i netværket.

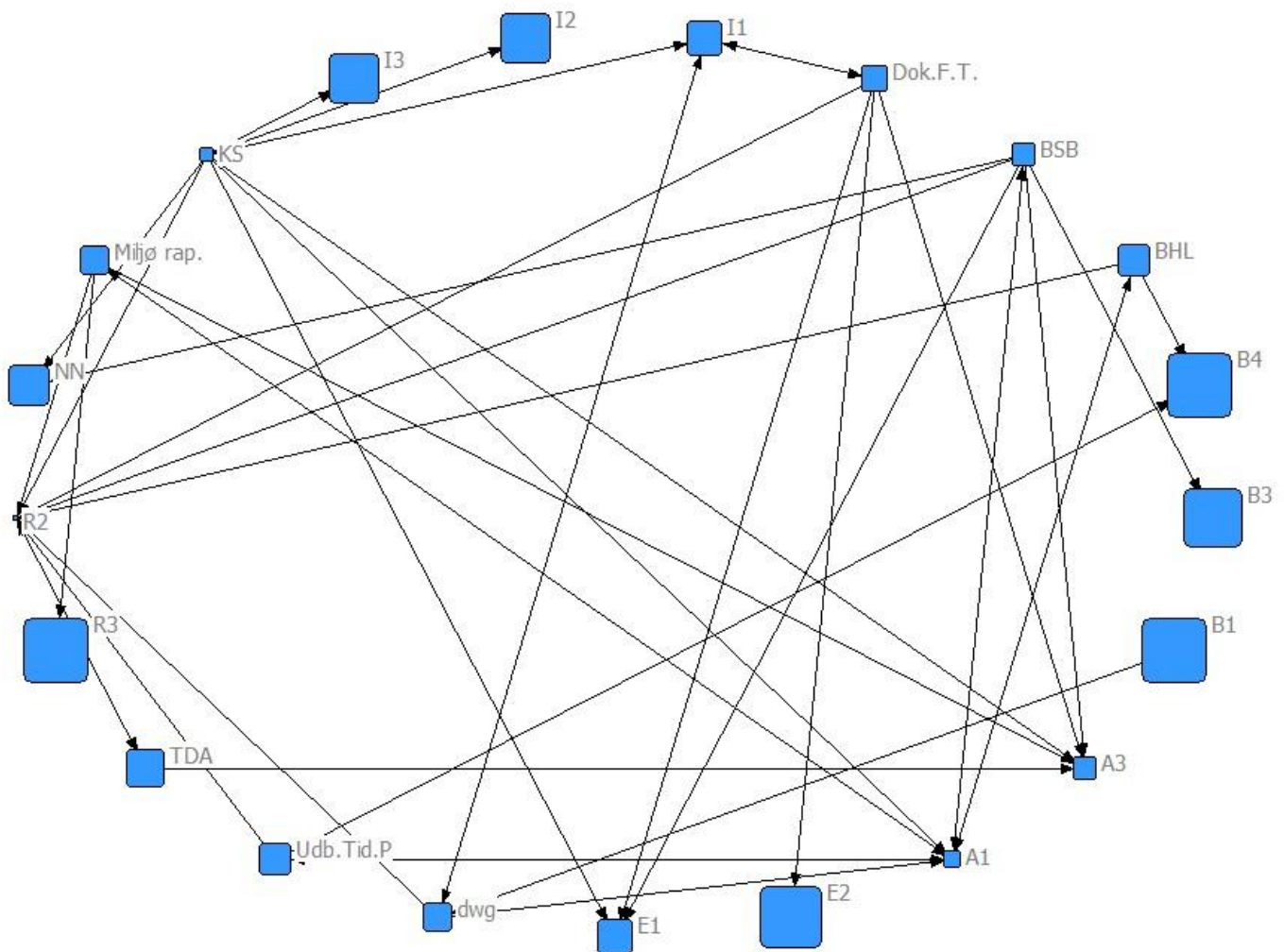
Input dataset:	Matrix 1, alle aktører med forkortelser
(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser)	
Output dataset:	Matrix 1, alle aktører med forkortelser-cent
(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser-cent)	
Centrality Measures closeness	

		Placering	
		1	2
		Out	InC
		---	---
1	NN	120	89
2	R2	111	68
3	I2	120	115
4	A3	120	72
5	B1	71	120
6	A1	69	79
7	I3	120	115
8	B3	120	91
9	E2	120	103
10	R3	120	91
11	B4	120	89
12	I1	67	101
13	E1	120	83
14	TDA	110	78
15	Dok.F.T.	72	104
16	Udb.Tid.P	74	87
17	BSB	68	87
18	Miljø rap.	72	87
19	BHL	74	87
20	dwg	60	102
21	KS	40	120

Figur 13 Datasæt 'closeness'

Mht closeness er det disse aktører der er tættest; A1, BSB, dwg, UTP, Miljørapport og BHL

Dataene sat ind i et sociogram får det følgende udseende;



Figur 14 Sociogram 'closeness'

Jo større den blå firkant er, desto længere er der mellem aktørerne. Closeness tallene er store. Det kan være lidt misvisende, da det optimale er, en aktør med lavt Closeness-tal. Det viser aktøren er i tæt forbindelse med andre aktører og kan derfor være vigtig for netværket.

11.1.7 Datasættet behandles mht betweeness

Betweeness

En aktør med høj betweeness betyder at aktøren bygger bro i et netværk mellem diverse aktører. Hvis denne aktør ikke var tilstede ville netværket blive opløst, han/hun binder så at sige netværket sammen.

Input dataset:

Matrix 1, alle aktører med forkortelser

(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser)

Output dataset:

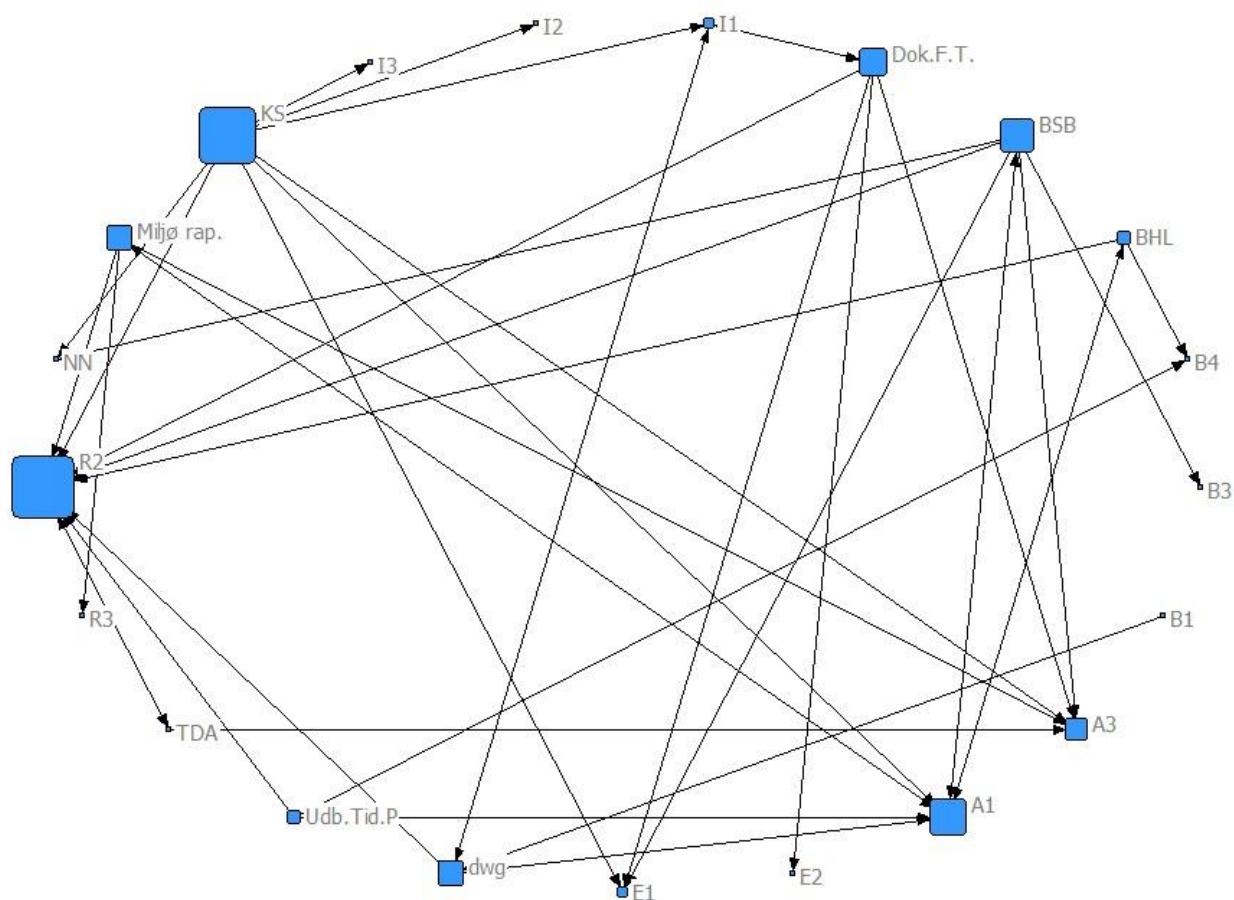
Matrix 1, alle aktører med forkortelser-cent

(C:\Users\Arbejdsprofil\Dropbox\4 semester\SNA\UCINET\Uci data\Matrix 1, alle aktører med forkortelser-cent)

Centrality Measures Betweenness

			Placering
1	NN	0.000	
2	R2	11.167	5
3	I2	0.000	
4	A3	0.000	
5	B1	0.000	
6	A1	68.333	1
7	I3	0.000	
8	B3	0.000	
9	E2	0.000	
10	R3	0.000	
11	B4	0.000	
12	I1	18.500	4
13	E1	0.000	
14	TDA	2.167	
15	Dok.F.T.	8.500	
16	Udb.Tid.P	4.500	
17	BSB	24.167	3
18	Miljø rap.	11.167	
19	BHL	4.500	
20	dwg	35.000	2
21	KS	0.000	

Figur 15 Datasæt betweeness



Figur 16 Sociogram 'betweeness'

Her bliver degree sammenholdt med closeness, så man kan få det forkerte indtryk hvis der udelukkende kigges på de blå firkanters størrelse, det er lidt misvisende. Det rigtige indtryk fås af placeringen i datasættet.

11.1.8 Bestemmelse af de vigtigste aktører

Sammenholdes de 4 målinger for centralitet i et skema ser det således ud;

Nr	Aktør	Placering Degree Forbindelser	Placering Degree Antal	Placering Closeness	Placering Betweenness	Samlet score
1	NN					
2	R2	4	4		1	9
3	I2					
4	A3		1			1
5	B1					
6	A1	5	2	5	5	17
7	I3					
8	B3					
9	E2					
10	R3					
11	B4					
12	I1				2	2
13	E1					
14	TDA					
15	Dok.F.T.	1				1
16	Udb.Tid.			2		2
17	BSB	2	3	4	3	12
18	Miljø			2		2
19	BHL			2		
20	dwg				4	4
21	KS	3	5	3		11

Figur 17 Samlet score, med fremhævelse af vigtigste aktører.

Figuren viser A1 som den vigtigste aktør, et stykke længere nede kommer Byggesagsbeskrivelsen (BSB), tæt fulgt af Kvalitetssikringen (KS) og sidst R2, som den fjerde vigtigste aktør. Det er altså disse 4 aktører fokus skal rettes imod når PW skal sættes op.

11.2 SNM

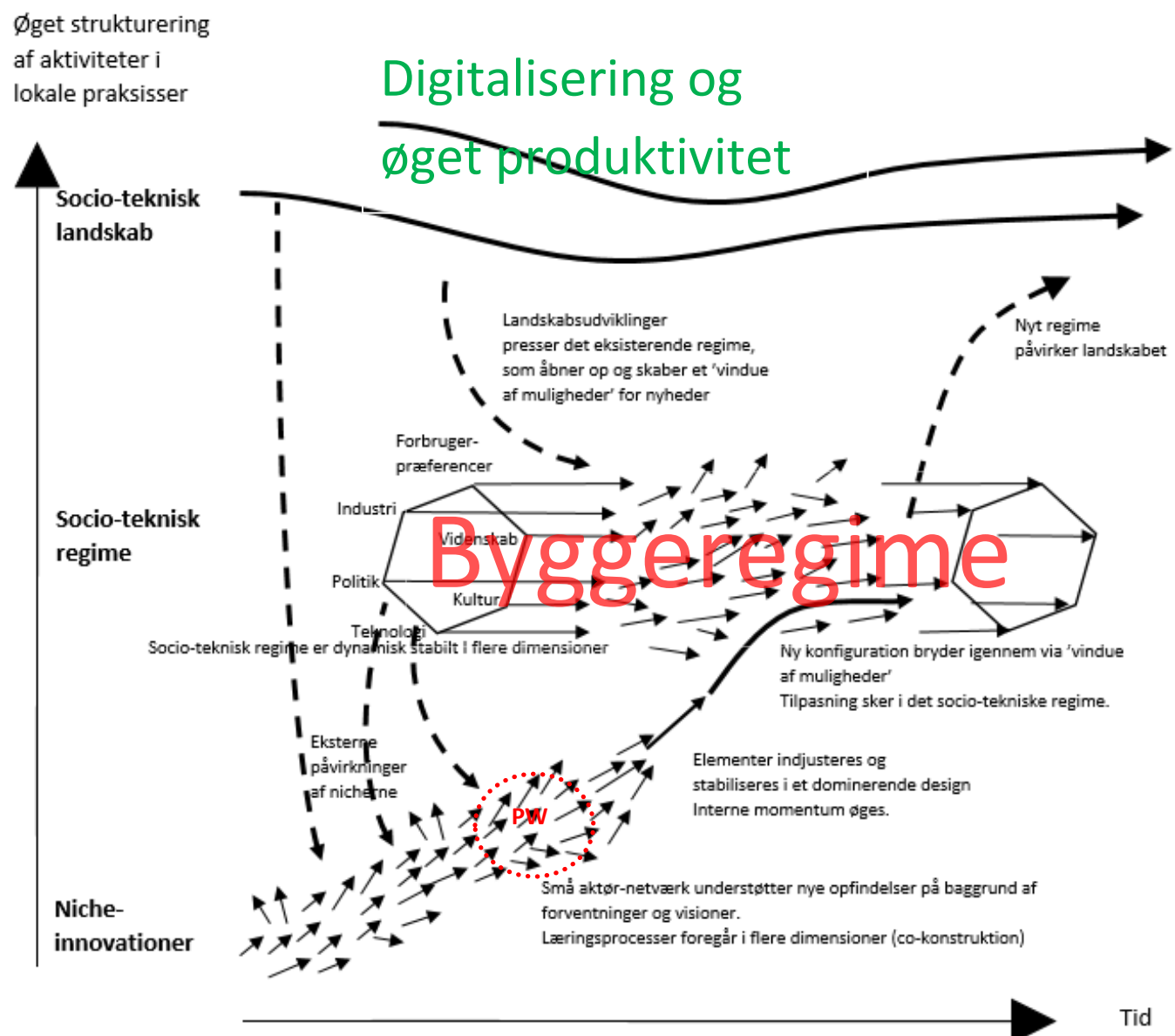
11.2.1 PW placeret i et multilevel perspektiv

PW hører til i byggeregimet, som en del af teknologien.

Det er et nicheprodukt som til dels er etableret i byggeregimet.

Der er 3 levels som interagerer og gensidigt påvirker hinanden; niche-innovationer, socio-teknisk regime og socio-teknisk landskab (multilevel perspektiv).

I nedenstående figur placerer jeg 'Byggeregimet' og PW i et multi-level perspektiv.



Figur 18 Byggeregime og PW i et MLP

Byggeriet åbnede op for nichen i takt med udbredelsen af digitalisering, grøn produktion og øget produktivitet. Samlet udøvede det et pres på både regime og niche-innovationerne og åbnede et vindue i byggeregimet for PW. Det ses at det Socio-tekniske landskab påvirker byggeregime, såvel som niche-innovationerne. Byggeregimet påvirker niche-innovationerne med etablerede teknologier og rutiner. Med tiden kan PW blive en del af byggeregimet og på sigt måske påvirke det socio-tekniske landskab.

The regime creates windows of opportunity for niche- innovations and diffusion of new technologies.

Geels, F. W. & Schot, J. (2007)

PW har karakter af symbiotisk relation til det eksisterende regime på visse punkter, mens det har konkurrencemæssig karakter på andre. Symbiotisk i den forstand at det supplerer et allerede eksisterende bygge-regime. Konkurrencemæssigt udfordrer det den eksisterende organisation af byggeriet. Det vil et nyt niche-produkt i sagens natur altid gøre, men her er det særlig tydeligt da det var og er et opgør med den traditionelle 2D dokumentopfattelse i byggeriet.

Niche-innovations have a competitive relationship with the existing regime, when they aim to replace it. Niche-innovations have symbiotic relationships if they can be adopted as competence-enhancing add-on in the existing regime to solve problems and improve performance.

Geels, F. W. & Schot, J. (2007)

Resultatet af denne dobbelte natur, bliver at byggevirksomhederne på den ene side byder det velkomment med åbne arme, men på den anden side er lidt forbeholdne, da alt ny organisation er besværlig og omkostningskrævende. (se interview med Søren Dam Mortensen).

I dette tilfælde har regeringen og vores politikere så gået ind og subsidieret, mere eller mindre bevidst, i form af krav når der bygges for det offentlige:

11.2.2 Bekendtgørelsens krav og konsekvenser

"Digital kommunikation og projektweb mv.

§ 5. Bygherren skal stille krav om, at der anvendes et system til digital kommunikation og arkivering af al relevant information under byggesagens forløb.

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at der udarbejdes en plan for, hvilke parter der skal gøre hvilke informationer tilgængelige i systemet og på hvilke tidspunkter,*
- 2) at informationer kan hentes ud fra systemet og overføres til andre systemer, og at det indgår i den udarbejdede plan, hvilke overførsler, der ønskes i projektførelsen og ved byggeriets afslutning, jf. § 10,*
- 3) at systemet er forsynet med adgangskontrol, advisering og log,*
- 4) at det fastlægges, hvilke filformater der skal anvendes, og*
- 5) at det fastlægges, hvilke metadata der skal knyttes til de enkelte filtyper."*

IKT-bekendtgørelsen (2013)

Sammenlignet med bekendtgørelsen fra 2006, hvor kravet omkring PW lyder:

Bygherren skal sikre, at alle relevante projektdeltagere i et byggeprojekt anvender projektweb,

således at al projektinformation så vidt muligt udveksles via denne.

IKT-bekendtgørelsen (2006)

Her er ordlyden meget klar omkring PW, mens det nyeste udspil efterlader rum til innovation i sin formulering, Bekendtgørelsen får en mere åben formulering, som åbner op for innovation rundt omkring i de danske byggevirksomheder.

Desværre kan man også sige at formuleringen har åbnet op for en knap så rigid løsning af projektwebben. Det kommer bl.a. til udtryk i den udeladte kommunikation i denne case. Følgende svar fra Mads Dam Mortensen viser også at det store ansvar der ligger på bygherrens skuldre kan føre til mangler;

Det handler selvfølgelig også om hvilke krav der er sat af bygherren, hvis der ikke bliver sat nogle krav er det jo næsten ligegyldigt, meget af den værdi der bliver skabt i 3D bliver jo først udløst i forbindelse med drift og vedligehold. Og hvis de(bygherren) ikke har tænkt sig at bruge en 3D-model er der ikke noget incitament til at oprette den.

Søren Dam Mortensen, IKT-koordinator og projektleder AA

Retfærdigvis skal det også med, at denne case absolut ikke har fulgt standard-proceduren for byggesager;

Spørgsmål: Hvor tit projekterer i 2D?

Det er sjældent fordi det har ikke noget værdi for os, vi har udviklet vores eget klassifikationssystem, det hjælper os i at administrere projekterne. 3D er standard, men nogle gange, som i dette tilfælde begynder vi i 2D, men ender ud i 3D. Det sker måske i 10% af vores opgaver hvor der i forvejen ligger noget 2D dokumentation. Jeg synes faktisk det er ret vildt der ikke er lavet en 3D-model i denne sag!

Søren Dam Mortensen, bilag 9

11.2.3 Hvor mange forskellige aktører udbyder PW?

Mange store virksomheder har idag oprettet deres eget projektweb og er helt på forkant med digitaliseringen;

På tegnestuerne hos entreprenørerne stilles ofte højere krav, end bekendtgørelsen forlanger. De private bygherrer stiller også høje krav.

Lige nu er bekendtgørelsens krav mange steder overhalet.

Der kommer nye folk til, der har fået øjnene op for 3D-projektering.

Søren Dam Mortensen, bilag 9

Forventningerne fra DTU's rapport i 2009 er åbenbart ved og blive opfyldt.

Virksomheder som MTH og NCC, udbyder/tilbyder deres eget PW, der sammen med gruppen af mindre udbydere såsom Niras, udgør ca. halvdelen af projektwebss på markedet.

Den anden halvdel har RIB etableret. Grunden til at RIB/BW sidder på halvdelen af markedet, skal ses i sammenhæng med at de var de første på markedet og dermed har fået skabt et stort netværk omkring deres PW. Store netværk afføder store positive eksternaliteter for forbrugerne, som er medlemmer af netværket og derfor skal have et kraftigt incitament for at udskifte deres artefakt.

“There is a central difference between the old and new economies: the old industrial economy was driven by economies of scale; the new information economy is driven by the economics of networks.”

“Positive feedback makes the strong grow stronger ... and the weak grow weaker.”

Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999)

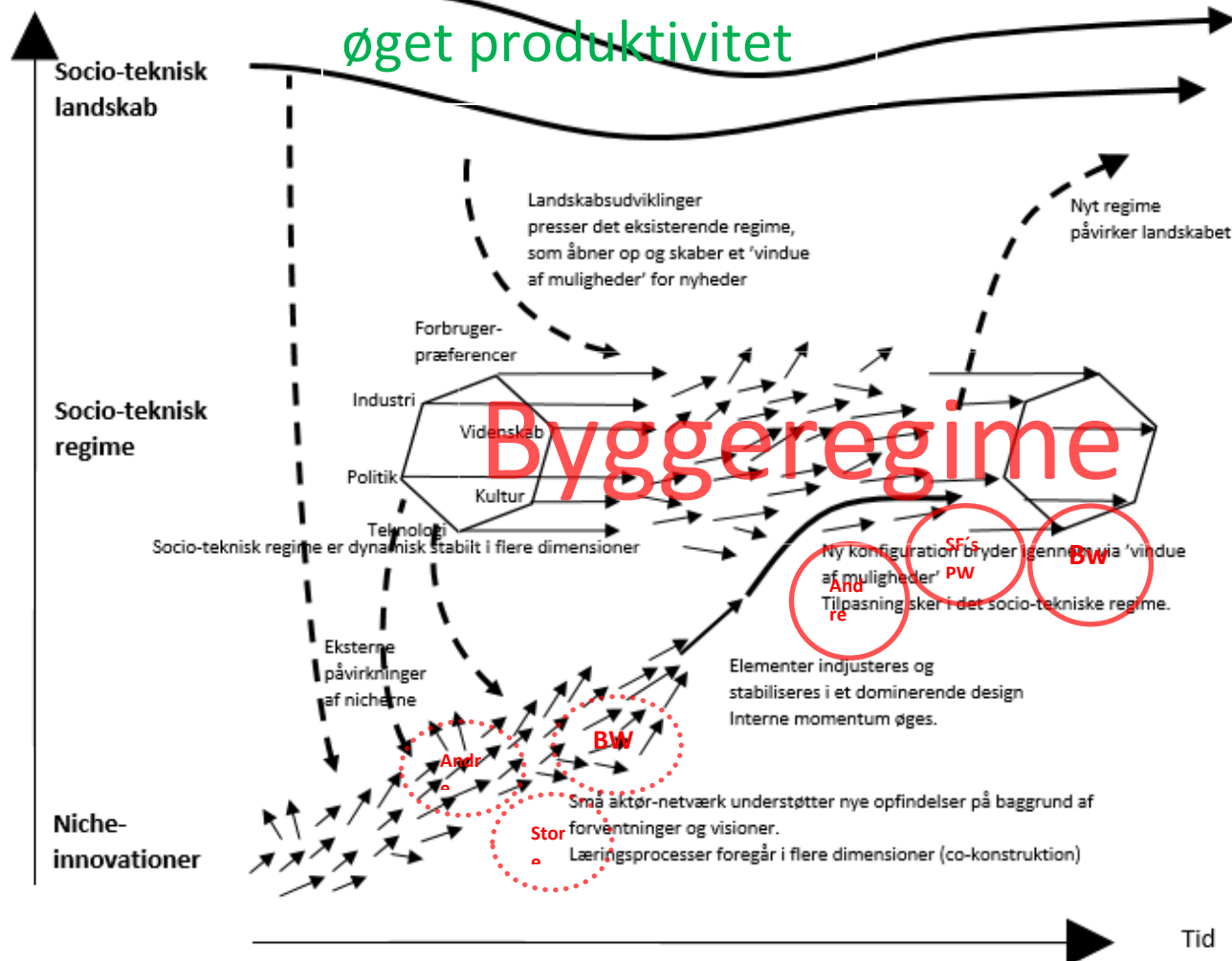
Landskabet presser med et krav om digitalisering, helt konkret udmøntet i IKT-bekendtgørelsen. Det eksisterende socio-tekniske bygge-regime angiver den aktuelle status i byggeriet og dets organisationer. Mens alle mulige forskellige nicheprodukter kæmper for at blive en del af det etablerede regime.

I følge Pernille Hegelund (PW-ekspert, har 10 til 12 forskellige sager via PW gennem hænderne dagligt) kan projektwebs inddeles i 3 grupper, (1) RIB (BW), (2) de store virksomheders eget PW og (3) andre som består af forskellige udbydere og mindre virksomheder, der har deres eget projektweb.

Når jeg placerer disse 3 grupper i en MLP-figur får det følgende udseende;

Øget strukturering
af aktiviteter i
lokale praksisser

Digitalisering og øget produktivitet



Figur 19 Fra niche til regime.

Figuren viser udviklingen fra niche-produkt til etableret del af byggeregimet.

Jeg betragter de 3 PW-grupper som etableret i byggeregimet angivet med fuldt optrukne ringe omkring (størrelsen af ringene skal ikke tillægges nogen betydning), mens de stiplede ringe angiver deres position på vej op i regimet, inden de bliver en del af det.

Øverst er landskabspresset i form af det generelle krav om digitalisering af samfundet og øget produktivitet i byggeriet. Den grønne farve har jeg valgt for at indikere at der i landskabspresset er impliceret ønske om grøn bæredygtighed. Den røde farve omkring grupper indikerer ikke andet end afgrænsning

Det ses at RIB er etableret i regimet og ifølge Pernille Hegelund udgør halvdelen af det danske marked.

11.3 Netværksteori og økonomi

Netværk er meget vigtige indenfor IKT, da det i høj grad er dem der styrer økonomien.

'There is a central difference between the old and new economies: the old industrial economy was driven by economies of scale; the new information economy is driven by the economics of networks.'

"Positive feedback makes the strong grow stronger ... and the weak grow weaker."

Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999)

Er et netværk først etableret, vil de fleste aktører blive i dette netværk. Der er en masse positive eksternaliteter ved at være med i et netværk. Jo flere der er med i et netværk jo større er de positive eksternaliteter, det er en såkaldt sneboldeffekt. I denne sammenhæng er netværkene de forskellige udbydere af PW.

Positiv og negativ feedback, afgør om et produkt får succes eller fiasko. Eksempelvis VHS- og Betamax-videobånd, hvor VHS blev de facto standard på bekostning af Betamax.

Metcalfe's law:

The value of a network goes up as the square of the number of users.

Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999)

Beskriver meget godt værdien og tilvæksten af et netværk, oprindeligt beskrevet af Robert Metcalfe (1980) i forbindelse med hans beskrivelse af Ethernet og kompatible enheder. Sjovt nok noget som ligner software situationen i byggeriet meget.

Bagsiden af et netværk er at man pludselig kan finde sig i en *lock-in* situation som er svær og bryde da man er blevet *"afhængig"* af sit netværk.

Indenfor IKT hænger de forskellige softwares tit sammen, fx Windows-produkter og Auto Desk-produkter etc.

Der er en tendens til at IKT-udbydere vokser sig større og større og tilbyder større samlede løsninger. Eksempelvis Byggeweb der for nylig blev købt af RIB. De tilbyder større samlede løsninger, hvor de positive eksternaliteter baner vejen.

Det er en kamp for at blive etableret som de facto standard på markedet og blive en fast bestanddel af byggeriget.

Det er også denne 'kamp' der er illustreret i fig 19, hvor de forskellige PW-udbydere på niche-plan kæmper om pladsen i regimet.

11.3.1 Hvor dominerende kan BW blive på markedet?

I denne forbindelse skal man også hæfte sig ved at kampen om at blive den dominerende på markedet for PW er en kamp for at blive standarden på markedet. Om dette emne har Shapiro, Carl og Varian, Hal R. bl.a. skrevet;

"If there is room for several players in your industry, competition takes on a different tone than if there will be only one survivor in a standards war.

Whether a market tips or not depends on the balance between two fundamental forces: economies of scale and variety.

Strong scale economies, on either the demand or the supply side of the market, will make a market tippy. But standardization typically entails a loss of variety, even if the leading technology can be implemented

with a broad product line. If different users have highly distinct needs, the market is less likely to tip.

Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999)

Sandsynligheden for at markedet vælger én teknologi

	<u>Lave omkostninger</u>	<u>Høje omkostninger</u>
<u>Lav efterspørgsel på varianter</u>	Usandsynlig	Høj
<u>Høj efterspørgsel på varianter</u>	Lav	Afhængig

Figur 20 Sandsynligheden for markedet vælger én teknologi

Fig. 20 viser sandsynligheden for at et marked 'vælger' én teknologi.

Man kan anskue markedet for PW på mange måder, men som fig. x viser er PW og BW ikke helt blevet en integreret del af byggesystemet og der er som sådan mange aktører som udbyder det. Der er ikke stor efterspørgsel efter varianter, det skal som sådan "bare" opfylde bekendtgørelsens mål og da der samtidig er lave omkostninger forbundet med produktet (low economies of scale) er sandsynligheden for at BW er/bliver den eneste på markedet lille. På den anden side taler de positive eksternaliteter for at de med tiden bliver de eneste på markedet. Fx at man kun behøver ét login når man først er medlem af BW. En diskussion der følges op på i diskussionsafsnittet.

12 Diskussions afsnit

12.1 Analysens fund SNA

12.1.1 De menneskelige aktører

Ved opsætning af PW er det vigtigt at have fokus på både menneskelige aktører og essentielle dokumenter, i denne case er de vigtigste menneskelige aktører ifølge mine analyser fra SNA; A1, projektlederen fra totalrådgiveren og R2 byg- og driftsherrepræsentant fra RUC.

Da det har været umuligt at få fat på projektlederen A1, overlades ordet til AA's IKT-koordinator, **Søren Dam Mortensen**

Der var en periode hvor bekendtgørelsen satte standarden, nu er det næsten omvendt. Bekendtgørelsen har haft den effekt man gerne ville have, jeg har tænkt der skal ny lovgivning til.

På tegnestuerne hos entreprenørerne stilles ofte højere krav, end bekendtgørelsen forlanger. De private bygherrer stiller også høje krav.

Lige nu er bekendtgørelsens krav mange steder overhalet.

Der kommer nye folk til, der har fået øjnene op for 3D-projektering.

Søren Dam Mortensen, bilag 9

Han peger generelt på stramninger og forbedringer i bekendtgørelsen og implicit også i PW.

R2 byg- og driftsherrepræsentant fra RUC, **Anders Skov Hansen**, har følgende oplevelse af PW;

For mig at se er RIB let at anvende, selv uden uddannelse. Dog oplever jeg at projektlederne har store problemer med det. Jeg syntes heller ikke at der er særlig gode tilbud til kurser i IKT ledelse og selvom der i Byggestyrelsens udbud er krav om IKT ledelse er det sjældent at byggelederne og projektlederne er udrustet til brug af projektweb.

Der er i offentligt byggeri et indirekte krav om at bruge projektweb. Der er for mig at se også en stor fordel da man kan tilgå hele byggeriet fra en ipad.

Selvfølgelig kan brugerfladerne til projektweb forbedres, men det er kurser og uddannelser der kan løfte brugen af det. Man burde overveje at gøre det gratis at bruge på ingeniør og arkitektuddannelserne som man gør med så mange andre programmer.

Anders Skov Hansen, bilag 7

Anders peger på projektlederne har problemer med PW. Det følger meget godt både udeladelserne fra bekendtgørelsen A1 har anbefalet, samt udtalelserne fra Søren Dam Mortensen, vedrørende denne særlige case. Han er meget glad for den lette tilgang til byggesagen via hans ipad, men brugerfladen kan forbedres. Brugen kan bl.a. lattes gennem gratis adgang på uddannelserne tilføjer han.

12.1.2 BSB (byggesagsbeskrivelsen) og KS (kvalitetssikring)

De vigtigste dokumenter er BSB (byggesagsbeskrivelsen) og KS (kvalitetssikring).

Følgelig skal adgangen via PW til disse dokumenter optimeres. Konkret forestiller jeg mig et link i interfacet på PW (se billede af RIB PW-interface i bilag 11), til en mappe med højt prioriterede dokumenter. Det kan alt efter PW's størrelse og antal kunder, gøres mere eller mindre gnidningsløst.

12.2 Analysens fund SNM

PW er på vej op i byggeregimet fra et hav af niche-innovationer på området. Det påvirkes særligt fra bruger-præferencer og politiske bekendtgørelser.

RIB er dominerende på markedet, men det tegner til et åbent marked og jeg vil tro at den udbyder, som bedst møder brugernes krav, vil ende med at konstituere sig som standard på markedet.

Måske befinder mange PW-udbydere sig i en locked-in situation, hvor hensynet til tidligere kunder og store kunder vejer mere end hensynet til udviklingspotentialet.

De mange udbydere skal ses i lyset af at nogle har specialiseret sig i at betjene bestemte målgrupper, fx Geniebelt, som Sara Asmussen fra Bygningsstyrelsen omtaler;

Jeg vil foreslå dig at du ser på Geniebelt (PW-udbyder). Jeg har hørt fra et par projekter i branchen, at kommunikationen mellem de udførende forbedres meget med dette værktøj, og at LEAN metoderne for tidsplanlægning også understøttes. Begge dele er noget som vi véd giver værdi, men som er vanskeligt at få til at ske i byggeriet.

Sara Asmussen, Bygningsstyrelsen (bilag 3)

Sammenholdes dette med at det kan være svært for en stor aktør på markedet at ændre og re-programmere deres produkt:

Ang. ønsket om, at kunne åbne flere projekter i flere vinduer, så er du bestemt ikke den første der ønsker dette.

Ønsket er dog blevet afvist gentagne gange fra vores udviklingsafdeling, da systemet ikke tillader dette. Produktet er kodet i et sprog, hvor det ikke er muligt, at have flere projekter åbne i samme browser.

Jeg er ikke bekendt med hvilket sprog vores system er kodet i, men jeg kan fortælle dig, at man ikke bare uden videre ændret kodningssproget.

At ændre sproget ville nærmest kræve, at man redesignede systemet helt fra bunden.

Stefan Lorenzen, RIB (bilag 3)

Kan man godt konkludere at de store udbydere befinder sig i en locked-in situation hvor innovation har trænge kår. For en mindre udbyder, eller helt nystartet vil ny kodning og rettelser af systemerne kunne foregå meget lettere, da de ikke vil have samme tungtvejende hensyn til eksisterende kunder.

Og ligeledes vil en specialiseret PW rettet mod bestemte grupper (fx de udførende) have gode kår, da de også 'bare' skal koncentrere sig om én målgruppe, alle andre er sekundære.

12.3 Svar på hypoteser og spørgsmål

12.3.1 Underhypoteser

Byggevirkksomheder integrerer PW fordi det står i bekendtgørelsen og ikke fordi det letter arbejdet.

Nej, det har de gjort før, nogle benytter sig stadig af bekendtgørelsens mulighed for at fravige IKT-krav, som i denne case, men generelt har billedet vendt ifølge Søren Dam Mortensen og de fleste har indset den økonomiske gevinst fortrinsvis i driftsfasen. Jeg vægter Søren Dam Mortensens udsagn meget højt, da han er IKT-koordinator for en meget stor bygherrerådgiver. Bygherrerådgiver er de facto administratoren af IKT i Danmark. Det er som regel ham alt ansvaret overlades til af bygherre.

PW og IKT burde gennemføres af bygherre, da han gennem bekendtgørelsen er blevet gjort ansvarlig, men de facto er det bestemt af bygherrerådgiveren, da bygherrerådgiveren har den nødvendige viden og indsigt.

Bygherrerådgiveren gennemfører som regel alt omkring IKT, men det er ikke altid rådgiveren har den nødvendige viden og indsigt. Typisk har bygherrerådgiveren kontakten med resten af en byggeprojekt-organisation, så det er mest hensigtsmæssigt at han gennemfører IKT-kravene og bygherren overdrager de facto ansvaret til ham. Bygherre kan evt. justere aflønningen af rådgiveren alt efter dennes løsning af opgaven.

Bygherre benytter sig af de facto standard på markedet.

Der eksisterer endnu ikke en *de facto* standard på markedet indenfor PW.

RIB er de facto standard på markedet for projektwebs.

Nej, det er stadig et meget åbent marked og *anybodys game*.

RIB sætter dermed standarden for kommunikation via projektweb.

Nej, snarere tværtimod. RIB befinder sig på mange punkter i en locked-in situation (se tidligere beskrivelse), og har dermed ikke den nødvendige agilitet, som nye PW-udbydere kan have.

PW er blevet en uundværlig del af dansk byggeri.

Ja, de fleste har taget det til sig og tilmed selv innoveret videre på det.

PW kan være en hjælp i et byggeprojekt, men kan også være det modsatte.

Det er som regel en hjælp, men i denne case, ser det ud som om det har voldt bygherre rådgiveren problemer.

PW formet af RIB befinder sig i en locked-in situation sammen med sine abonnenter, der låser begge parter mht. en optimal innovativ udvikling.

Muligvis, i den forstand at alene Bygherreforeningen, med deres ca. 200 igangværende byggerier hos RIB medfører at det er svært fra RIB og gå ind og ændre opsætningen og om-programmere og implementere innovative løsninger.

Alle aktører i en byggesag har en forskellig opfattelse af projektweb.

Ja, det ligger næsten i sagens natur, men det afhænger måske mere af de forudsætninger de enkelte aktører har for at arbejde med teknologien.

Kommunikationen via projektweb opfylder ikke alle bekendtgørelsens intentioner.

På visse punkter gør den åbentlyst ikke, fx at det er standard ikke at køre e-mail kommunikationen over PW. Men mht at forbedre kommunikationen for byggeriets parter gør den.

Bekendtgørelsens ordlyd bliver tit 'bøjet' efter behag af projektledere.

Ja, det er der vist ikke tvivl om. Og det gælder både tilføjelser og afvigelser.

12.3.2 Hovedhypotese

Integreringen af digitale værktøjer i byggeriet, med særligt fokus på projektweb, er godt i gang.

Som nævnt i første underhypotese vejer Søren Dam Mortensen fra AA udtalelser tungt, ifølge ham har flere aktører 'overhalet' IKT-bekendtgørelsen ordlyd og intentioner.

Flere casestudier vil kunne bekræfte eller falsificere denne påstand.

Samtlige aktører er ganske godt tilfreds med PW, men det understreges at disciplin fra starten af et byggeforløb er ønskeligt (se interviews med aktørerne bilag 5,6 og 7)

Så trods af det uheldige, men også meget atypiske forløb af denne case, hvor meget IKT-kommunikation er udeladt, tør jeg godt konkludere integreringen forløber rigtig godt. Måske så godt, at det er tid til at se på en revidering af IKT-bekendtgørelsen.

12.3.3 Underspørgsmål

Er RIB's de facto standard 'god nok'?

Nej, den kan forbedres, men den bruges af mange og indebærer dermed en masse positive eksternaliteter for brugerne.

Er der andre betydningsfulde udbydere af PW?

Ja, der er mange, både store og små. (se bilag 8)

Er projektweb blevet standardiseret og lejret i byggeregimet?

Nej, ikke endnu, se placering i fig. 16

Vægtes alle aktørers ønske om tilgængelighed til dokumenter ens på PW? Hvis ikke, hvilke kriterier er de i så fald rangeret efter?

Da bygherrerådgiveren de facto bestemmer det meste indenfor IKT er det dennes krav og ønsker PW er tilrettet. Skoven af underentreprenører klager tit over at de ikke kan finde de dokumenter de skal bruge (se bilag 8). Det er ofte svært at finde gældende tegninger.

Kan PW fungere som facilitator af byggeriet?

Det tænker jeg at PW godt kan, hvis man formår at tilpasse brugerfladerne til de enkelte brugere. Det er kun et spørgsmål om tid før det bliver effektueret.

Der er en generation på vej, jeg har selv været heldig og blive uddannet med de nyeste digitale værktøjer, som er vant til at færdes i en digital verden, hvor algoritmer og kodning er en del af hverdagen. Måske vil PW antage et andet udseende og indgå i én samlet pakke af digitale løsninger for byggeriet.

Alle har brug for guide-lines og her kan PW sættes op så det bliver en sådan. Fx når den enkelte aktør åbner PW første gang, vil en illustreret tidslinje med tilhørende krav til den enkelte aktør tone frem på skærmen, modsat den nuværende opsætning (se bilag 11) og vejledning, som for mange bare virker forvirrende.

Jeg vil anslå at der indenfor 10 år er etableret en standardiseret PW.

Er PW repræsentativt for de samlede digitale værktøjer i byggeriet?

Med hensyn til implementering og den problematik der ligger i hensynet til 'gamle' medarbejdere modsat medarbejder, som er skolet i arbejdet med ny teknik, er det meget repræsentativt.

Jeg vil tro at det andre steder i byggeriet med ny software og med digitalisering i det hele taget, er en problematik man kan genkende.

På den ene side nogle aktører med en masse erfaringen og alle deres rutiner på godt og ondt, og på den anden side digitaliseringen med en masse nye krav og nye rutiner.

13 Metoder

Metodediskussion, hvor metodens relevans, styrker og svagheder diskuteres i sammenhæng med undersøgelsens resultater. Hovedspørgsmålet i en sådan diskussion er, hvorvidt metoden var velegnet til at undersøge problemstillingen.

Sideløbende med at jeg har arbejdet med SNA og kortlagt dataene fra PW har jeg erkendt at for at kunne få det fulde udbytte af SNA, skulle jeg have haft flere cases med nogle fælles overordnede temaer, såsom samme bygherre, eksempelvis Bygningsstyrelsen. Det ville igen have medført at jeg ikke kunne have gået så meget i dybden med de enkelte cases, men SNA ville have kommet mere til sin ret. Nøglepersoner i organisationerne ville have fremtrådt tydeligere, eksempelvis projektledere og rådgivere. Dette ville have krævet store ressourcer, men givet et klarere billede.

På den anden side har casen medført, at jeg har fået et godt indblik i transitions-problematikkerne omkring overgangen fra 2D til 3D.

Med disse forbehold in mente synes jeg at jeg trods alt har været i stand til at pege på nøglepersonerne i et byggeri og hvordan opsætningen af et projektweb bør vægtes.

Et fremtidigt studie kunne være sammenholdning af flere cases, altså mere kvantitativ empiri. Min case er jo også lidt speciel i den retning at der er en del kommunikation der er udeladt, fx ville den rent kvantitative dokumentation af mails aktørerne imellem have været meget velkommen. Men det kan fremtidige studier muligvis afdække.

Og igen på trods af min begrænsede case, er empirien tilstrækkelig til at pege på organisationelle nøglepersoner, som det har været hensigten.

Jeg kan ikke afvise at handlingsmønstrene er anderledes i andre byggesager, men det er min vurdering at de generelt er sammenlignelige.

SNM i MLP har gjort mig i stand til at kortlægge PW's status i byggeriet nu og i fremtiden. Samt give en illustrativ let intuitiv forståelse af den verden PW befinder sig i.

Jeg har tillige brugt lidt økonomisk teori vedrørende netværks-økonomier fra Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999), for at bestemme hvorvidt RIB kan blive dominerende og standard på markedet. Synes det har givet mening og bruge den i denne sammenhæng.

14 Konklusion

Byggeriet er præget af digitale udfordringer, men kommer man ud på den anden side, ligger der en potentiel øget produktivitet.

Udfordringerne ligger især ved overgangen fra 2D- til 3D-projektering, men kan aktørerne finde rum til udveksling af gamle og nye rutiner vil det hjælpe alle.

Min vurdering er at havde projektlederen fra 'min' case fået fortalt, og indset nytten af 3D projektering senere i driftsfasen, var kravene blevet opfyldt. Projektlederen har lænet sig op ad egne og medarbejdernes erfaring i 2D-projektering og har i situationen valgt en suboptimeret løsning.

Sub-optimering har altid præget byggeriet, men med en fast hånd omkring kravstilles til IKT, kommer byggeriet i mål.

Ved flere cases ville jeg have kunnet sammenkøre netværks-data og fået et mere klart billede.

Digitaliseringen i byggeriet er rigtig godt på vej, men hensynet til gamle rutiner og dermed mennesker fylder meget og det bør det efter min mening også.

Bid data og en verden fyldt med algoritmiske løsninger er fremtiden, også inden for byggeriet.

Potentialet er efter min mening kolossalt.

Referencer

Bips.dk (2017), <https://bips.dk/v%C3%A6rkt%C3%B8jsomr%C3%A5de/det%20digitale%20byggeri#0>

Callon, Michel (1986), '*Some elements of sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Brieuc Bay*', publiceret i *J.Law; Power, Action and Belief*, pp.196-223, London Routledge.

Durkheim, David Émile (1914), '*The Dualism of Human Nature and its Social Conditions*'. Durkheimian Studies, Volume 11, 2005: 35-45© Durkheim Press ISSN

Enkel, Ellen & Gassmann, Oliver & Chesbrough, Henry (2009), '*Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon*'. *R&D Management* 39, 4, 2009. r 2009 The Authors. Journal compilation r 2009 Blackwell Publishing Ltd, 311

Flyvbjerg, Bent, (2006), '*Five misunderstandings about case-study research*'. *Qualitative Inquiry*, vol. 12, no. 2, April 2006, pp. 219-245.

Fowler, M. & Highsmith, J. (2001), '*The Agile Manifesto*'. February 11–13, 2001, at The Lodge at Snowbird ski resort in the Wasatch mountains of Utah

Geels, F. W. (2001), '*Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study*'. *Research Policy* 31 (2002) 1257–1274, Centre for Studies of Science, Technology and Society, University of Twente, TWRC-D-311, P.O. Box 217, 7500 AE Enschede, The Netherlands

Geels, F. W., & Schot, J. (2007), '*Typology of sociotechnical transition pathways*'. *Research Policy* 36 (2007) 399–417, Eindhoven University of Technology, IPO 2.10, P.O. Box 513, 5600 MB Eindhoven, The Netherlands

Geels, F. W., & Schot, J. (2008), '*Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy*'. *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 20, No. 5, September 2008, 537–554, Eindhoven University of Technology, The Netherlands

IKT-Bekendtgørelse nr. 118 (2013), '*Bekendtgørelse om anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i alment byggeri*', Retsinformation.dk

Krechmer, Ken (2000) '*Standards Mark the Course of Economic Progress*'. The International J.A. Schumpeter Society Economics Conference, June 28 - July 1, 2000, Manchester, England.

Kruuse, E. (2007). '*Kvalitative forskningsmetoder - i psykologi og beslægtede fag*'. Dansk psykologisk Forlag.

Lerner, J. og Tirole, J. (2002) '*Some Simple Economics of Open Source*'. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 50, No. 2 (Jun, 2002), pp. 197-234, Blackwell Publishing

Pinch, Trevor J. og Wiebe E. Bijker. (August 1984) '*The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other.*' *Social Studies of Science* 14 399-441

Robson, C. (2003). *'Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers.'* Anthropological theory, årg. 3, hft. 3, 01-09-2003, s. 393–394

Shapiro, Carl & Varian, Hal R. (1999). *'Information Rules'*. A Strategic Guide to the Network Economy, Harvard Business Press. ISBN 0-87584-863-X.

Smith, Adrian (2005). *'Environmental Movements and Innovation: From Alternative Technology to Hollow Technology'*. Human Ecology Review, Bind 12, Hæfte 2, Side 106 – 119. Society for Human Ecology

Stacks, Don W. (2014). *'A Professional and Practitioner's Guide to Public Relations Research, Measurement, and Evaluation'*, Business Expert Press, 286 pages; ISBN 9781606499856

Simmel, Georg (1896) *'Superiority and Subordination as Subject-matter of Sociology'*

Schot, Johan og Geels, Frank W., (2007) *'Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda, and policy'*

Schumpeter, Joseph Alois (1911), *'The Theory of Economic Development'*

Hjemmesider:

<https://bips.dk>

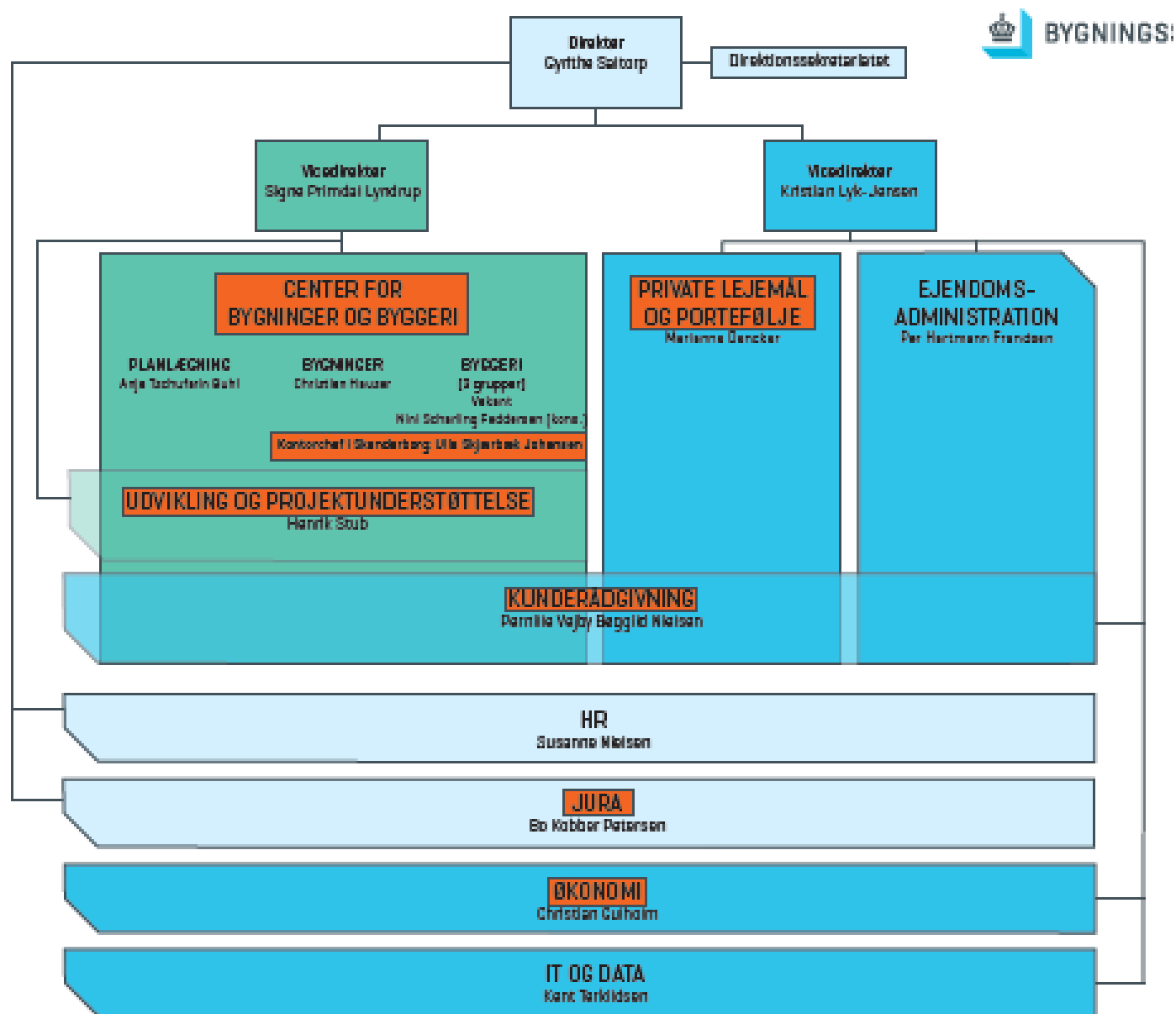
<http://arkitema.com/da>

MT Højgaard (hjemmeside), (2016)

<http://mth.dk/Processer/Virtual-Design-Construction.aspx>

Bilag

1. Organisationsdiagram for bygningsstyrelsen



Den orange boks indikerer, at enheden har medarbejdere i både Skanderborg og Valby

De øvrige enheder har alene medarbejdere i Valby

Tilbage til original

2. IKT-bekendtgørelse 118

Bekendtgørelse 118 om anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi (IKT) i offentligt byggeri

I medfør af § 2, stk. 1, § 5, stk. 1, § 8 og § 8 a i lov om offentlig byggevirkksomhed, jf. lovbekendtgørelse nr. 1712 af 16. december 2010, som ændret ved lov nr. 623 af 14. juli 2011, fastsættes:

Anvendelsesområde

§ 1. Bekendtgørelsen gælder for opførelse af byggeri, om- og tilbygning af byggeri, renovering og vedligehold af byggeri samt anlæg knyttet hertil ved:

- 1) Byggeri med staten som bygherre med en anslået entreprisenum på 5 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver.
- 2) Byggeri med en anslået entreprisenum på 5 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver, der helt eller delvist finansieres ved lån eller tilskud fra staten på mindst 50 pct.
- 3) Byggeri med en anslået entreprisenum på 5 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver til brug for institutioner, hvis drift betales af staten, når tilskuddet udgør mindst 50 pct. af driften.
- 4) Byggeri med region og kommune som bygherre med en anslået entreprisenum på 20 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver.
- 5) Byggeri med en anslået entreprisenum på 20 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver, der helt eller delvist finansieres ved lån eller tilskud fra region og kommuner, på mindst 50 pct.
- 6) Byggeri med en anslået entreprisenum på 20 mio. kr. ekskl. moms eller dero- ver til brug for institutioner, hvis drift betales af region og kommuner, når tilskuddet udgør mindst 50 pct. af driften.

Stk. 2. Bekendtgørelsen gælder ikke for byggeri, som får tilsagn om offentlig støtte efter lov om almene boliger m.v., lov om friplejeboliger og efter lov om byfornyelse og udvikling af byer.

§ 2. Bygherren kan i forbindelse med byggesager vedrørende renovering og vedligehold undlade at opfylde ét eller flere af bekendtgørelsens krav, hvis udgifterne forbundet med opfyldelse af det eller de pågældende krav ikke står mål med gevinsterne.

Stk. 2. Bygherren kan dog ikke fravige reglerne i § 8 om digitalt udbud og tilbud via et digitalt system.

IKT-koordinering

§ 3. Bygherren skal sikre, at der gennem hele byggesagen sker en koordinering af den samlede IKT-anvendelse mellem alle involverede parter.

Håndtering af digitale byggeobjekter

§ 4. Bygherren skal stille krav om, at digitale byggeobjekter gennem hele byggesagen struktureres, klassificeres, navngives, kodes og identificeres ensartet i en nærmere bestemt detaljeringsgrad. Bygherren skal i den forbindelse stille krav om, at byggeobjekterne forsynes med de informationer og egenskaber, der er relevante for den efterfølgende forvaltning, drift og vedligehold.

Stk. 2. Bygherren skal sikre, at der fastsættes retningslinjer for håndteringen af digitale byggeobjekter gennem hele byggesagens forløb.

Digital kommunikation og projektweb mv.

§ 5. Bygherren skal stille krav om, at der anvendes et system til digital kommunikation og arkivering af al relevant information under byggesagens forløb.

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at der udarbejdes en plan for, hvilke parter der skal gøre hvilke informationer tilgængelige i systemet og på hvilke tidspunkter,
- 2) at informationer kan hentes ud fra systemet og overføres til andre systemer, og at det indgår i den udarbejdede plan, hvilke overførsler, der ønskes i projektforsløbet og ved byggeriets afslutning, jf. § 10,
- 3) at systemet er forsynet med adgangskontrol, advisering og log,
- 4) at det fastlægges, hvilke filformater der skal anvendes, og
- 5) at det fastlægges, hvilke metadata der skal knyttes til de enkelte filtyper.

Anvendelse af digitale bygningsmodeller

§ 6. I projektkonkurrencer skal bygherren i konkurrenceprogrammet stille krav om, at de indkomne forslag omfatter digitale, objektbaserede bygningsmodeller samt visualiseringer udført på grundlag af disse. Bygningsmodeller og visualiseringer skal dokumentere forslagernes arkitektoniske, funktionelle og tekniske forhold i et nærmere bestemt informationsniveau.

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at der i konkurrenceprogrammet stilles krav til bygningsmodellens struktur og informationsindhold, jf. § 4, ud fra konkurrencens størrelse, karakter og kompleksitet,
- 2) at visualiseringers antal og placering fastlægges ud fra konkurrencens størrelse, karakter og kompleksitet, og
- 3) at objektbaserede bygningsmodeller afleveres i IFC-format.

§ 7. Under projektering og udførelse skal bygherren stille krav om, at der anvendes objektbaseret bygningsmodellering.

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at der træffes aftale om, hvilke fag- og fællesmodeller, der udarbejdes,
- 2) at hver af de modelansvarlige parter udarbejder de nødvendige fagmodeller, hvis indhold og anvendelse er specificeret i forhold til den enkelte parts ydelse,
- 3) at fagmodeller koordineres via én eller flere fællesmodeller med henblik på simulering, kollisionskontrol, mængdeudtag, tegninger og beskrivelser, og
- 4) at bygningsmodellerne gøres tilgængelige i IFC-format.

Digitalt udbud og tilbud

§ 8. Bygherren skal stille krav om, at der ved udbud af byggearbejder benyttes digitalt udbud og tilbud ved anvendelse af et digitalt system. Udbudsmaterialet skal udarbejdes således, at det i relevant omfang kan anvendes digitalt af tilbudsgiverne i forbindelse med tilbudsafgivelsen, og således at tilbud struktureres efter den struktur, der i øvrigt anvendes i byggesagen, jf. § 4.

§ 9. I det omfang der udbydes med mængder, skal bygherren sikre:

- 1) at mængder er indeholdt i udbudsmaterialets tilbudslister,
- 2) at udbudsmaterialet for den enkelte entreprise omfatter såvel tilbudslister som relevante, digitale, objektbaserede bygningsmodeller, hvoraf mængder kan udlæses,
- 3) at digitale bygningsmodeller stilles til rådighed for tilbudsgiver i IFC-format, og
- 4) at det af udbudsmaterialet fremgår, på hvilket grundlag mængderne er beregnet, herunder hvilke opmålingsregler og/eller opmålingsmetoder, der er anvendt.

Digital leverance ved byggeriets aflevering

§ 10. Bygherren skal i samråd med driftsherren stille krav om digital aflevering af de informationer, som vurderes relevant for:

- 1) dokumentation af byggeriet,
- 2) dokumentation af byggesagen,
- 3) drift og vedligehold, og
- 4) den fremadrettede ejendomsforvaltning

Stk. 2. Bygherren skal sikre:

- 1) at den digitale leverance ved byggeriets aflevering indgår i aftalerne med rådgivere og udførende og leverandører,
- 2) at aftalerne omfatter afleveringens omfang, struktur, klassifikation, identifikation og formater, og
- 3) at objektbaserede bygningsmodeller afleveres i IFC-format.

Digital mangelinformation

§ 11. Bygherren skal sikre, at der anvendes digitale mangellister, som beskriver de registrerede mangler i henhold til projektets fastlagte struktur, jf. § 4.

Ikrafttræden og overgangsbestemmelser

§ 12. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. april 2013 og finder anvendelse for byggesager, der igang- sættes denne dato eller senere.

Stk. 2. Bekendtgørelse nr. 1381 af 13. december 2010 om krav til anvendelse af Informations- og Kom- munikationsteknologi i byggeri ophæves den 1. april 2013. Bekendtgørelsen finder dog fortsat anvendelse på byggesager, der er igangsat inden den 1. april 2013.

Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, den 6. februar 2013

MARTIN LIDEGAARD

/ Carsten Jarlov

3. Interviewede informanter

Anders Laursen, projektleder: RIB

Andreas Skov Hansen, bygherre: RUC

Bo Hviid Pejtersen, Ingeniør: Strunge Jensen A/S

Claude Sauzet, projektleder: Bygningsstyrelsen

Pernille Hegelund, projektleder: Rafinor, entreprenør indenfor tagkonstruktion med 12 ansatte. Er valgt som repræsentant for brugerne af PW.

Sara Asmussen, BIM specialist: Bygningsstyrelsen

Stefan Lorenzen, RIB Support: RIB

Jeg udformede et **spørgeskema** (se bilag 4), som blev rundsendt via mail til alle aktører i byggeorganisationen, men kun få svarede.

Telefonisk og via andre kanaler prøvede jeg at få fat på Eva Thorndal fra Architema A/S, da hun er den mest centrale aktør. Hun arbejder ikke længere for Architema A/S og det er den besked jeg har modtaget både via mail og mobilsvare. Jeg har opsporet hendes private nr. og lagt en besked, men hun er aldrig vendt tilbage.

Til gengæld er jeg kommet i kontakt med

Søren Dam Mortensen, IKT-koordinator og projektleder, med ansvarsområde for det almene- og offentlige byggeri hos AA

4. Rundsendt spørgsmål via mail

Fra: Jens Ostermann-Petersen [mailto:joster14@student.aau.dk]

Til: clsau@bygst.dk; caml@arkitema.dk; Bo Hviid Pejtersen <BHP@strunge.dk>; Flemming Borg Jensen <fbj@strunge.dk>; htl@bygst.dk; kh@haldoghalberg.dk; lgreen@ruc.dk; nso@haldoghalberg.dk

Emne: Renovering af campusbygning 21 RUC, anvendelse af projektweb (RIB)

Hej

Bygningsstyrelsen har givet mig adgang til loggen fra projektwebben vedrørende Campusbygning nr. 21, RUC, et byggeri der afsluttedes i 2015.

Jeg har fået lov og bruge byggeriet som case i mit kandidat-speciale på AAU (Ledelse og Informatik i Byggeriet)

Specialet handler om digitale platforme i byggeriet, i dette tilfælde projektweb. Hvilke grupper der er, og opstår undervejs i et byggeri.

Som jeg læser filerne der ligger på projektweb er kommunikation via mails, mundtlige aftaler og via mobil ikke registreret. Da disse oplysninger er vigtige for mig, vil jeg spørge dig hvor stor en del af kommunikationen, mener du, er foregået udenom projektweb. Til dette har jeg vedhæftet et lille spørgeskema, som du meget gerne må udfylde og returnere i udfyldt stand.

På forhånd tak

Jens Ostermann-Petersen, stud.scient.techn. AAU

Mobil 28517868

Spørgeskema vedrørende anvendelse af projektweb (RIB), under bygningsrenoveringen af campusbygning 21 på RUC.

Jeg vil gerne vide hvor meget kommunikation, med forskellige aktører tilknyttet byggeriet, som er foregået uden om projektweb, dvs. mundtligt, via mobil og på mail. Og så vil jeg gerne have dit generelle indtryk af projektweb, både specifikt på dette byggeprojekt og generelt.

Jeg har lavet intervaller af 25%, du krydser så af hvad du mener.

	Ja	Nej
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 0 og 25%		
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 25% og 50%		
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 50% og 75%		
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 75% og 100%		

Hvad er dit indtryk af projektweb på dette byggeri og generelt.

Er det let at anvende?

Er det besværligt?

Tjener det et formål, eller er det tidsspilde?

Kan projektwebbet forbedres? Og i så fald hvordan?

På forhånd tak for hjælpen :-)

5. Svar på spørgsmål fra Bo Hviid Pejtersen

Spørgeskema vedrørende anvendelse af projektweb (RIB), under bygningsrenoveringen af campusbygning 21 på RUC.

Jeg vil gerne vide hvor meget kommunikation, med forskellige aktører tilknyttet byggeriet, som er foregået uden om projektweb, dvs. mundtligt, via mobil og på mail. Og så vil jeg gerne have dit generelle indtryk af projektweb, både specifikt på dette byggeprojekt og generelt.

Jeg har lavet intervaller af 25%, du krydser så af hvad du mener.

	Ja	Nej
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 0 og 25%	X	
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 25% og 50%		X
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 25% og 75%		X
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 75% og 100%		X

Hvad er dit indtryk af projektweb på dette byggeri og generelt.

Som jeg husker det, blev projektweb brugt til tegninger, men ikke tilsynsrapporter mv.

Hvis der aftales noget mundtlig eller på mail, bør det udmunde i en rettet tegning, tilsynsrapport eller tekniskforespørgsel.

Se også svar i sidste spørgsmål.

Er det let at anvende?

Ja, hvis sagen bliver oprettet på den rigtige måde i forhold til bygherrens ønsker. Når det det går galt er når brugerne ikke forstår at anvende et projektweb.

Er det besværligt?

Nej, ikke når man har lært at bruge det

Tjener det et formål, eller er det tidsspilde?

Projektweb tjener sit formål, hvis man bruger det rigtigt.

Kan projektwebbet forbedres? Og i så fald hvordan?

Kan ikke huske dette projektweb i detaljer, men generelt det vigtigt at alle bruger ensartet navngivning af filer, uploader filerne det rigtige sted.

Det fleste projektweb, er uden digital kommunikation som Emails, men mere til referater, tegninger, tilsynsrapporter, tekniske forespørgsel, mangellister etc.

For mig er det ikke vigtigt at navngivning ikke følger BIPS104, men at der er symmetri i navngivningen. I et af de projektweb jeg er tilknyttet pt. Er der rod i hvordan og hvor entreprenøren uploader. Skal der anvendes arbejdsområde eller udgivelsesområde, hvem har adgang til hvad. Det er vigtigt at de IKT-personer der er på sagen får fastlagt en procedure, hvad man gør på sagen og dette følges af alle parter. Her tænkes meget på navngivning, rigtig mange har en procedure at filer skal navngives på dato, dette er ikke optimalt i et projektweb, det ender ofte i at man har mange versioner af samme fil på et projektweb med forskellige svar. Hvis en part ikke følger, er der dømt rod og er svært opretteligt. Det er ligeledes vigtigt at man ikke lige gør som man plejer. For plejer er død.

En meget stor sag, var bygherren (privat) på forkant og havde udført en vejledning i og hvordan dennes projektweb skulle udføres. Her forløb sagen også godt digitalt.

Generelt kan siges at de 2 store udbydere RIB og iBinder kan lære af hinanden.

Et projekt web skal ikke bruges til Email.

Der vigtigste af alt, i vores digitale verden er DISCIPLIN.

6. Svar på spørgsmål fra Claude Sauzet

Spørgeskema vedrørende anvendelse af projektweb (RIB), under bygningsrenoveringen af campusbygning 21 på RUC.

Jeg vil gerne vide hvor meget kommunikation, med forskellige aktører tilknyttet byggeriet, som er foregået uden om projektweb, dvs. mundtligt, via mobil og på mail. Og så vil jeg gerne have dit generelle indtryk af projektweb, både specifikt på dette byggeprojekt og generelt.

Jeg har lavet intervaller af 25%, du krydser så af hvad du mener.

	Ja	Nej
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 0 og 25%		
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 25% og 50%	X	
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 25% og 75%		
Kommunikation der ikke er registreret på projektweb er mellem 75% og 100%		

Hvad er dit indtryk af projektweb på dette byggeri og generelt.

Er det let at anvende? **Ok let**

Er det besværligt? **Nej**

Tjener det et formål, eller er det tidsspilde? **Det er ikke tidsspild da det bruges til dokumentation og til kommunikation mellem parterne**

Kan projektwebbet forbedres? Og i så fald hvordan? **Ja, det skal gøres mere brugervenligt nemmere og strukturen forenkles**

7. Svar på spørgsmål fra Andreas Skov Hansen

Hej Jens

Modulet med mail korrespondance i RIB er ikke blevet brugt, derfor er den digitale kommunikation 100% uden for projektweb. Men den mundtlige kommunikation til byggemøde og tilsyn er skrevet til referat som lægges på projektweb. Derfor er den mundtlige kommunikation 100% på projektweb.

De mails der bliver sendt handler mest om koordinering, for eksempel hvornår der er byggemøde eller opfølgninger på punkter fra byggemøder. Hvorimod byggemødereferaterne hovedsagelig omhandler aftaler mellem Bygherre og entreprenører.

For mig at se er RIB let at anvende, selv uden uddannelse. Dog oplever jeg at projektlederne har store problemer med det. Jeg syntes heller ikke at der er særlig gode tilbud til kurser i IKT ledelse og selvom der i Bygingsstyrelsens udbud er krav om IKT ledelse er det sjældent at byggelederne og projektlederne er udrustet til brug af projektweb.

Der er i offentligt byggeri et indirekte krav om at bruge projektweb. Der er for mig at se også en stor fordel da man kan tilgå hele byggeriet fra en ipad.

Selvfølgelig kan brugerfladerne til projektweb forbedres, men det er kurser og uddannelser der kan løfte brugen af det. Man burde overveje at gøre det gratis at bruge på ingeniør og arkitekt uddannelserne som man gør med så mange andre programmer.

Håber det gav lidt svar på dine spørgsmål.

8. Svar og spørgsmål Pernille Hegelund

Hvordan finder du rundt i sagerne?

"Ja, det kræver også sin mand"

"På tilbudsstadiet kan du bruge ufattelig lang tid på at finde de tegninger du skal bruge"

Laver nogle firmaer deres eget projektweb?.

"mange store virksomheder har deres eget projektweb."

Jeg vil tro halvdelen benytter sig af BW og resten er blandet, mange store virksomheder har deres eget projektweb."

Er der forskel på opbygningen når du kommer ind på de forskellige udgaver af PW?

"Den er nogenlunde den samme, men ikke helt"

9. Svar og spørgsmål Søren Dam Mortensen

Spørgsmål: Hvad kan være baggrunden for beslutningen om at udelade bl.a. 3D-model og E-mails på PW?

'Stort set alt det vi laver i dag er 3D-byggeri, men når vi har et projekt hvor der er mulighed for at projektere i 2D, så har vi bare en enorm stor gruppe mennesker, der har meget erfaring i at projektere i 2D og er vant til at tegne i 2D. Så har vi mulighed for at allokere dem på en sag, hvor der skal bruges 2D projektering. gør vi det.'

Spørgsmål: Er det jeres måde at tackle overgangen fra 2D- til 3D-projektering?

'Vi har mange som er gode til 2D-projektering og det er også et socialt spørgsmål. Der er mange måder og gøre det på, nogle(andre virksomheder) afinstallerer bare alle 2D-programmer autocad osv., men det synes jeg nu ikke er særlig menneskeligt. Mange mennesker har brugt en stor del af deres liv med at arbejde i 2D og lige pludseligt er det svært at få dem i arbejde. Jeg kunne forestille mig at det er det der er sket!'

Det handler selvfølgelig også om hvilke krav der er sat af bygherren, hvis der ikke bliver sat nogle krav er det jo næsten ligegyldigt, meget af den værdi der bliver skabt i 3D bliver jo først udløst i forbindelse med drift og vedligehold. Og hvis de(bygherren) ikke har tænkt sig at bruge en 3D-model er der ikke noget incitament til at oprette den.

Spørgsmål: Hvor tit projekterer i 2D?

Det er sjældent fordi det har ikke noget værdi for os, vi har udviklet vores eget klassifikationssystem, det hjælper os i at administrere projekterne. 3D er standard, men nogle gange, som i dette tilfælde begynder vi i 2D, men ender ud i 3D. Det sker måske i 10% af vores opgaver hvor der i forvejen ligger noget 2D dokumentation. Jeg synes faktisk det er ret vildt der ikke er lavet en 3D-model i denne sag!

Hvad er dit indtryk af opfyldelsen af kravene fra bekendtgørelsen generelt i byggeriet?

Der var en periode hvor bekendtgørelsen satte standarden, nu er det næsten omvendt. Bekendtgørelsen har haft den effekt man gerne ville have, jeg har tænkt der skal ny lovgivning til.

10. RUC bygning 21, IKT specifikation, notat

13. august 2015

Projektoptimering
HTL

Projekter omhandler en udskiftning af taget, samt ombygning af RUC Bachelorhus Bygning 21 med en samlet entreprisesum på 9,7 mio DKK. Bygningen er ombygget og ny-indrettet med åbne og sammenhængende studie-miljøer.

Projektlederen vurderede ved projektets opstart, at udgifterne til anvendelse af digitale bygningsmodeller i projekteringen ikke stod mål med gevinsterne pga. projektets omfang og forholdvis simple løsninger samt høje omkostninger til registrering og modellering af eksisterende forhold.

Følgende krav i bekendtgørelse 118 er derfor fraveget iht. § 2:

- Håndtering af digitale byggeobjekter
- Anvendelse af digitale bygningsmodeller

Det vil sige at projektet indeholder krav til følgende ydelser og digitale leverancer:

- IKT koordinering
- Digital kommunikation og projektweb
- Digitalt udbud og tilbud
- Digital leverance ved byggeriets afslutning
- Digital mangelinformation

Note:

Krav til bl.a. projektweb og formulering om mulighed for at fravige krav ved brug af BEK 118, §2 er skrevet ind i byggesagsbeskrivelsen.

IKT ledelse

IKT ledelse skal indeholde ydelser iht. Ydelsesbeskrivelser for Byggeri og Planlægning 2012, pkt. 2.2.

Derudover skal IKT lederen sørge for, at hele byggesagens materiale er tilgængeligt på Byggeweb, og at ikke-digitalt materiale scannes og lægges op.

IKT lederen skal også se til, at BYGST mappestruktur anvendes på Byggeweb.

Kravet anses for at være opfyldt

Digital kommunikation og projektweb

Alle projektets parter anvender Byggeweb, som stilles til rådighed af bygherre.
IKT lederen skal administrere projektweb, dvs. håndtere brugere, rettigheder og mapper.
IKT lederen skal desuden tilse, at al projektdokumentationen samles ved afslutningen af en fase og arkiveres på Byggeweb .

Navne og nummerering for dokumenter og tegninger skal følge Bygningsstyrelsens retningslinjer for brugen af bips A104.

Kravet anses for at være opfyldt

Digitalt udbud og tilbud

Bygherren stiller Byggeweb Udbud til rådighed. Den digitale udbudsproces til entreprenørerne håndteres af rådgiver.

Note:

Der er ikke udbudt med mængder.

Kravet er fraveget.

Digital leverance ved byggeriets afslutning – Digital aflevering

Krav til informationer relevante for den efterfølgende drift og vedligehold skal afstemmes med driftsorganisationen.

"Som udført" materiale skal afleveres som versionssæt på Byggeweb. Materialet skal omfatte følgende:

- Tegninger jf. "Som udført 2000", niveau 2, i PDF format.

Bygningsdelsbeskrivelser i PDF format.

Informationer til vedligehold og drift skal afleveres på Byggeweb i mappen i udgivelsesområdet i dokumentlisten C11_Information samt arkiveres som versionssæt.

Informationer til vedligehold og drift omhandler:

- Drift- og vedligeholdelsesvejledninger (priser, interval for vedligehold og udskiftning)
- Bygningsdelskort (stamdata, anlægsviden, mængder)
- Datablade
- Garantibeviser
- Lovkrav

Kravet anses for at være opfyldt

Digital mangelinformation

Mangler skal håndteres digitalt. Rådgiver kan anvende den metode der findes mest hensigtsmæssig på sagen.

Kravet anses for at være opfyldt

11. Indledning til Byggeweb og efterfølgende funktionsforklaring af deres PW

Delvist kopieret manual fra RIB's hjemmeside med tilføjelser.

RIB's historie

RIB A/S er virksomheden bag det førende projektweb i Danmark RIB A/S blev lanceret i 1997 og er i dag markedets mest udbredte og gennemtestede projektweb med over 120.000 projektwebbrugere. På baggrund af det store antal gennemførte projekter i både Danmark og resten af norden, har RIB opnået en særlig ekspertise indenfor digitalt projektsamarbejde.

Drivkraften bag RIB A/S' projektweb-løsninger er viden der er skabt via tæt samarbejde med aktørerne bag Det Digitale Byggeri, samt et stærkt netværk af samarbejdsparter på tværs af faggrænser i den danske byggebranche. RIB A/S bidrager igennem deltagelse i forskellige konsortier aktivt med input, udvikling og best practice løsninger til byggebranchen.

Det betyder at erfaringer fra tidligere projekter indgår i udviklingen og skabelsen af nye og at RIB A/S er i stand til at løfte opgaven til et højere niveau og specifik tilpasse den enkelte opgaves behov til gavn for alle deltagende parter. RIB er i stand til at håndtere projekter i alle størrelser og på alle niveauer og specifik tilpasse den enkelte løsning til opgavens behov.

RIB A/S' specialviden og ekspertise er forankret i hver enkelt medarbejders kompetencer og alle ansatte i RIB A/S arbejder målrettet for at opretholde det ubetinget helhedsorienterede kvalitetsniveau som vi tilbyder vores kunder. RIB A/S er det førende udviklingsselskab inden for projektweb i Skandinavien.

Projektweb som princip

Byggeweb Projekt er en projektweb-løsning som samler byggesagens dokumenter på ét sted og som via Internettet gør det muligt at styre og koordinere udvekslingen af den samlede mængde tegninger og øvrige dokumenter i en byggesag.

Byggeweb Projekt kan tilpasses ethvert byggeprojekt uafhængig af størrelse, faseopdeling og kompleksitet. Byggeweb Projekt understøtter byggeprocessen fra program til produktion ved digitalt at strukturere og dokumenterer dokument- og tegningsudveksling på alle niveauer.

Ved at samle byggesagens tegninger og øvrige dokumenter på ét sted og gøre dem tilgængelige for byggesagens forskellige parter på tværs af virksomhedsgrænser, geografi og softwareformater, sikres både ledelse og projektteams et langt bedre grundlag for et mere effektivt samarbejde.

Byggeweb Projekt sikrer en kontrolleret og effektiv dokumentudveksling mellem byggeledelse, rådgivere og entreprenører, samt en central styret dokumentfordeling og printdistribution - helt ud på byggepladsen.

Byggeweb Projekt sætter fokus på opgaven ved kun at gøre materiale tilgængeligt, der har relevans for den enkelte projektdeltager.

Projektering

I projekteringsfasen har rådgiverne som oftest behov for at kunne samarbejde med de øvrige rådgivere på projektet og løbende udveksle foreløbige arbejdstegninger og dokumenter. Ved en traditionel udveksling af dokumenter løber rådgiverne den risiko, at der arbejdes på forældede eller ufærdige dokumenter.

Kommunikation og udveksling foregår normalt via telefon, post og e-mail, hvilket udover de nævnte risici også bevirker en langsommelig arbejdsproces, idet distributionstiden let kan strække sig over længere tid.

Byggeweb Projekt gør samarbejdet nemmere

Ved at håndtere og udveksle arbejdsfilerne digitalt i arbejdsområdet, sikrer Byggeweb Projekts versionsstyring, at der altid arbejdes ud fra de seneste og gældende dokumenter. Samtidig opsamles dokumentation undervejs, så eventuelle tvivlsspørgsmål kan afklares vha. filhistorikken. Hvem har eksempelvis afleveret hvilke tegninger, og har de andre set dem enten digitalt eller på print? Gældende materiale kan overføres til Byggeweb Projekts udgivelsesområde. Ved at holde de foreløbige og de gældende dokumenter adskilt minimeres risikoen for fejl og misforståelser, idet der ikke er tvivl om hvilke filversioner der er godkendte og gældende. Byggeweb holder via e-mail brugerne orienteret om alle nye og reviderede filversioner.

Udførelse

Under byggeriets udførelse er der primært behov for løbende at kunne servicere projektets entreprenører med tegningsmateriale. Byggeweb Projekt letter opgaven, ved kun at gøre materiale tilgængeligt, der har relevans for den enkelte projektdeltager. Eksempelvis ved i fordelingsområdet at fordele projekt materialet blandt de respektive parter, og sørge for at de til enhver tid har adgang til deres egen liste med relevante tegninger og dokumenter. Alle får direkte besked via e-mail, når nyt og gældende materiale frigives. Overblikket bevares og risikoen for fejl og misforståelser reduceres. Digital frigivelse af dokumenter giver også mulighed for direkte besparelser i forbindelse med print og distribution. Ikke mindst arbejdet med håndtering af rettelser lettes betydeligt.

Filversionering

Et af de grundlæggende og bærende principper i Byggeweb Projekt er filversioneringen. At filer versioneres, betyder, at nye udgaver af en fil, fx en tegningsrevision, ligger sig oven på de tidligere udgaver af samme fil. De tidligere udgaver vil således stadig være tilgængelige, men den umiddelbart tilgængelige filversion, vil altid være den seneste uploade filversion. Dette betyder at der altid er adgang til samtlige versioner af en fil – intet slettes. Vær opmærksom på, at slettes en fil, er det samtlige filversioner der slettes. Eneste krav til at filversioneringen fungerer er, at forskellige udgaver af samme fil, har det samme filnavn. Dvs. angivelses af udgave, dato og andet i selve filnavnet er ikke tilladt. I stedet bruges metadata til at angive dette.

Meta data

Metadata er beskrivende data om de enkelte filversion. Metadata gemmes separat for hver enkelt filversion, men kan kun redigeres for seneste filversion. Uploades en ny filversion, huskes metadata fra tidligere filversion og kan redigeres for den nye filversion. Metadata vises på fillister i Byggeweb Projekt og kommer også med i notifikations emails, i printfordelingslister og dokumentlister der trækkes ud fra Byggeweb Projekt. Byggeweb Projekt indeholder flere metadatataskabeloner, som kan anvendes på projekterne. Der er i standardtaskabelonerne en række elementer som kan udfyldes for hver filversion, men intet krav om at enkelte elementer skal udfyldes. Det er således op til projektets parter at definere hvilke metadataelementer der ønskes benyttet på det givne projekt. Normalt vil man som minimum angive emne, revisionsbetegnelse og revisionsdato for de enkelte filversioner. Der kan efterfølgende foretages søgninger i Byggeweb Projekt via metadata, så de har både til formål at lette genfindende af filversioner og oplyse brugerne om filversionernes indhold, status, revision mm.

Aflevering

Efter byggeriets opførelse ligger hele byggesagen samlet og i digital form. Struktureret og med historik over alle handlinger. Byggeweb Projekt sparer den tidskrævende indsamling og sammenstilling af data ved overdragelse af byggeriet.

Indledning

Byggeweb Projekt er opbygget af en række moduler, med hver deres specifikke funktion. I dette kapitel vil vi forsøge at forklare lidt nærmere om brugen af de tre områder hvor projektets filer bliver behandlet og distribueret til de deltagere der tilknyttet projektet.

996701- RUC bygning 21 (PN958476) – Google Chrome

www.byggeweb.dk/controller?project=17674&cmd=company7.project.login&time=14

996701- RUC bygning 21
JENS OSTERMANN-PETERSEN

Administratorer: Alle
OVERSIGT

Projektinformation
Projekt navn og beskrivelse
Administratorer

Projektadministratorer

NAVN	FIRMA
RIB SUPPORT DK BYGST	RIB SUPPORT
(Inaktiv)Eva Thornval	Arkitema K/S - Københ
Bo Hviid Pejtersen	Strunge Jensen A/S Råc
Camilla Clasen	Bygningsstyrelsen
Claude Sauzet	Bygningsstyrelsen
Henrik Tuxen Lyck	Bygningsstyrelsen
Lotte Green	RUC
Marianne Meinel Bøgkjær	Bygningsstyrelsen
Martin Johansen	Strunge Jensen A/S Råc
Peter Frederiksen	Bygningsstyrelsen
Sara Asmussen	Bygningsstyrelsen
Sofie Løgstrup	Bygningsstyrelsen
Wan Mei Kan	Bygningsstyrelsen

Administratorer af udgivelsesområdet

NAVN	FIRMA
RIB SUPPORT DK BYGST	RIB SUPPORT
(Inaktiv)Eva Thornval	Arkitema K/S - Københ
Andreas Skov Hansen	RUC
Bo Hviid Pejtersen	Strunge Jensen A/S Råc
Camilla Clasen	Bygningsstyrelsen
Claude Sauzet	Bygningsstyrelsen
Flemming Borg Jensen	Strunge Jensen A/S Råc
Henrik Tuxen Lyck	Bygningsstyrelsen
Jannich Rolf Larsen	Strunge Jensen A/S Råc
Marianne Meinel Bøgkjær	Bygningsstyrelsen
Martin Johansen	Strunge Jensen A/S Råc
Peter Frederiksen	Bygningsstyrelsen
Sara Asmussen	Bygningsstyrelsen
Sofie Løgstrup	Bygningsstyrelsen
Wan Mei Kan	Bygningsstyrelsen

Administratorer af fordelingsområdet

NAVN	FIRMA
------	-------

Modulvalg

- Projektinformation
- Arbejdsområde
- Udgivelsesområde
- Fordelingsområde
- Kommunikation
- Historik
- Personlige oversigter

Figur 21 Screenshot af RIB's PW

Arbejdsområdet

I arbejdsområdet udveksles foreløbige arbejdsfiler mellem sagens parter. Normalt foretages udvekslingen mellem de projekterende parter, men andre parter, fx bygherre, der har behov for at følge projekteringen, kan også med fordel tildeles adgang til arbejdsområdet. Ligeledes vil leverandører, der selv skal foretage en del af projekteringen, kunne tildeles adgang til arbejdsområdet, og kan derved selv downloade det grundlag, som de skal projektere på baggrund af.

Udgivelsesområdet

I udgivelsesområdet opsamles alle gældende dokumenter, så udgivelsesområdet altid indeholder et opdateret sæt af det gældende materiale. Filerne kan både udgives ved direkte upload fra egen PC eller ved overførelse af filer fra arbejdsområdet. Det er oftest enkelte fra hver af de projektvirksomheder samt projektledelsen der har rettighed til at udgive. Disse brugere tildeles rollen "udgiver". Udgivelsen kan betinges af andre brugeres godkendelse af filerne. En godkendelsesprocedure kan placeres både internt i en virksomhed eller på projektet. Internt i en virksomhed kan det være den sagsansvarlige og på projektet totalrådgiveren eller totalentreprenøren der ønsker at godkende materialet.

Fordelingsområdet

I fordelingsområdet fordeles de gældende dokumenter til de relevante parter. Normalt har hver part en fordelingsliste. Fordelingsområdet indeholder ingen fysiske filer, men derimod henvisninger til de gældende filer i udgivelsesområdet. Når en fil er udgivet og fordelt første gang huskes oplysningerne, så eventuelle nye filversioner der udgives, automatisk frigives til de valgte fordelingslister og dermed rette modtager. Normalt er det en eller flere af de projekterende samt byggeledelsen, der har adgang til at frigive og dermed fordele filer. Disse brugere tildeles rollen "frigiver". Når filerne er frigivet på en fordelingsliste, er dokumenterne digitalt tilgængelige for fordelingslistens medlemmer. Fra Byggeweb Projekt kan der yderligere udsendes print til en eller flere brugere. Brugere som udsender print tildeles rollen "distributør". Brugere der har adgang til materialet digitalt, og eventuelt får print kaldes "modtagere".