AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

INSTITUT FOR BYGGERI OG ANLÆG

KANDIDATSPECIALE

Det komplekse byggeri

Samspillet om sikring af de tekniske installationer -før, under og efter

Forfatter:
Henrik Eg
cand.polyt.stud

Vejleder:
Arne P. Rasmusen
Studielektor

Denne afhandling opfylder kravene til forsvar for kandidatgraden af

Civilingeniør (cand.polyt)
i Management in the Building Industry (Byggeledelse)

i henhold til

Studieordning for kandidatuddannelsen i Byggeledelse
Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet
Studienævn for byggeri og anlæg
af 22 januar 2015

8. juni 2018

AALBORG UNIVERSITET
STUDENTERRAPPORT

Institut for byggeri & anlæg
Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet
Thomas Manns Vej 23
9220 Aalborg Ø
www.ses.aau.dk

Titel:

Det komplekse byggeri
Samspillet om sikring af de tekniske installationer -før, under og efter

Tema:

Kandidatspeciale

Projekt:

Management in the Building Industry (Byggeledelse) - 4. semester

Projektperiode:

1. Februar 2018 - 8. juni 2018

Forfatter:

Henrik Eg

Vejleder:

Arne P. Rasmusen

Oplagstal: *1*
Sidetal: *123*
Appendiks: *162*
Bilag: *6*
Elektronisk bilag: *Vedhæftet filer*
Afsluttet: *08 juni 2018*

Synopsis:

Formålet med dette kandidatspeciale er at udlede ny viden om hovedårsagerne til et stigende antal skjulte fejl og mangler på de teknisk komplicerede byggeriers komplekse installationer, for herefter at kunne klarlægge hvilke tiltag, bygherre skal gøre for at sikre sit nye projekt og den efterfølgende drift mod disse. Der er taget udgangspunkt i samspillet om sikring af de tekniske installationer -før, under og efter for herigennem at klarlægge, hvilke branchemæssige organisatoriske betingelser der påvirker disse og den samlede byggeproces og efterfølgende drift. Herefter er de reelle problemstillinger for de teknisk komplicerede byggeriers komplicerede installationer og branchemæssige stridigheder blevet belyst ved hjælp af spørgeskemaundersøgelse og interviews. Ud fra teorier og analyser er der redegjort for specifikke tiltag, som kan skabe ny vækst og tæt tværfagligt samarbejde og sikre såvel kompleksiteten af de tekniske installationer samt give bygherre en fordelsbaseret beslutningsproces til minimering af risikoen for projekt- og driftøkonomiske overskridelser.

Rapporten er udarbejdet af:

Henrik Eg

Rapportens indhold er frit tilgængeligt, men offentliggørelse (med kildeangivelse) må kun ske efter aftale med forfatterne.
Kapitelbillederne er fra Pxhere , der er et grafisksamarbejde uden ophavsret.

Abstract

The purpose of this master's thesis is to derive knowledge of the main reasons for an increasing number of hidden errors and shortcomings of the complex installations of the technically complex buildings. As well as which business organizational conditions affect them, the overall construction process and subsequent operations.

The basic structure of the thesis is built around the Logical Framework Approach, which ensures a continuous structure throughout the thesis. The Logical Framework Approach also provides space for structured analysis work. The analysis in this thesis is two-part, the first part deals with a solution-oriented prerequisite, starting with the entrance hypothesis, the installation subjects are the forgotten subjects, according to management and coordination, in the efficiency of the construction process due to the author's experiences through the project-intensive stay of the education. Wherever the entry hypothesis was tested in a wide field of knowledgeable stakeholders from the industry through qualitative semistructuring exploratory interviews that partially substantiated the entry hypothesis. But to the same extent opened up to formulate the research questions of this thesis. As well as allowing the author to participate in one of Danvak's theme meetings, dealing with the building board's approach to the area, where the author such as the fly on the wall had the opportunity to use this as a Qualitative Unstructured Focus Group discussion, resulting in the supply of a specialized knowledge that did not could be taken in a different way, as the participants presented a wealthy presentation of the developer, the professional engineer and the installation subjects, as well as the theme meeting allowed for rich discussion of the various problem areas and contexts. This knowledge, along with macro and micro-environmental analyzes, has been compiled against a quantitative cross-sectional survey questionnaire, has been the basis for the development of a problem tree that links the found causes and effects to a major problem. The complexity of the technical installations is overlooked in the technically complex buildings. This problem tree is thus a basis for illuminating the Gap for a more desirable future for the industry. This Gab becomes the basis for how this desired future could be achieved through the preparation of a target tree and Gap analysis last part.

Where the specialty reflects an industry where the complex installations of the engineering complexes are characterized by suboptimization and silo-thinking, which slowly but surely obscures the developer's project and operating economics. Due to the prevailing culture, the cheapest price that has gradually created fouling in all the corners of the industry. How the old approach with "due diligence"has been replaced by cold economy thinking. Where otherwise skilled designers

and project managers at all levels forget that the builder is far from professional and therefore needs adequate advice that leads it safely throughout the entire construction process. The gain for the industry has potentials if this succeeds to be great if all professional partners stop focusing on what is best for their own business, but instead takes the starting point of the classic TQM approach that puts the project and thereby builder in the center. Why there is a need for interdisciplinary leadership that culminates in the classic silo thinking and binds all project processes together to create value by removing the unnecessary interfaces between the different silos. How the industry's most valuable product, knowledge, is used fully and not just knowledge from those with the highest education. How valuable knowledge, experience and skills can pave the way for better and cheaper projects for all, which in turn can positively reflect in the builders' long-standing after-sales operations.

Thus, the second part of the thesis is designed to ensure this approach through a classic LFA matrix that requires all the lowest common denominators to be met before the overall process can rise to the next level. In addition, it has been chosen to use an almost unknown academic decision-making, which is based exclusively on benefits, to ensure that the developer is dressed to make the right overall contract, collaborative and quality decision in a simple and manageable manner.

This thesis concludes that the real issues of the complex installations of technically complicated buildings is an industry where sub-optimization and silo-thinking are a 'big part of the game' and the client' project- and operating economies are suffering. Because of a culture that ensures that the industry, not the client, gets the most value for his money. In order to solve this, it is imperative for a total quality management attitude, but this requires major changes to the industry's current standards, behavior and culture. To where skilled project managers at all levels are at the forefront of projects and through professional advice from the builder, ensure that it is conducted safely throughout the entire construction process. The winnings, if successful, can turn out to be really great if all partners stop focusing on what is best for their own business, but instead takes the starting point of TQM, putting the project and thereby the builder into focus. As the complex installations of the technically complex buildings rises steadily, and the many involved partners increase the risk of unfinished border areas, due to the lack of clarification and division of responsibilities. Why there is a need for interdisciplinary leadership that makes up with the classic silo thinking and binds all project processes together to create value by removing the unnecessary interfaces between the different silos.

Formalia

Forord

Dette 4. semesters afgangsspeciale er udarbejdet af Henrik Eg på civilingeniøruddannelsen i Management in the Building Industry (Byggeledelse) ved Aalborg Universitet. Det overordnede tema for projektet er *Det komplekse byggeri* med fokus på *Samspillet om sikring af de tekniske installationer -før, under og efter*. Projekt-perioden er forløbet fra d. 01/02/18 til d. 08/06/18. [1]

Læsevejledning

I specialet henvises der til litteraturlisten ved brug af Harvard-metoden. Der anvendes både aktive og passive kildehenvisninger. Ved passive kildehenvisninger noteres kilden i klammeparentes, hvori forfatterens efternavn og udgivelsesår er anført: [Efternavn, År] f.eks. [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011]. Ved aktive kildehenvisninger noteres udgivelsesåret i klammeparentes, mens forfatterens efternavn noteres i teksten før klammeparentesen: Efternavn [År] f.eks. Anlægsteknikforeningen i Danmark [2011]. I tilfælde af at forfatteren er et firma, og ikke en person, skrives firmanavnet. Kilden placeres før punktummet, hvis denne hører til den pågældende sætning. Hører kilden til hele afsnittet, er den placeret efter punktummet. Litteraturlisten findes bagerst i rapporten, her er kilderne opstillet alfabetisk efter navn. I litteraturlisten fremgår der flere informationer om den enkelte kilde. Herudover er det valgt at benytte kildehenvisning i starten af hvert hovedafsnit.

I Specialet er der løbende henvisninger til Begrebsafklaring (definition af Begrebsafklaring på side 293), første gang et begreb præsenteres, for herigennem at sikre en bedre forståelse af specialet. Begrebsafklaring afsnittet beskriver begreber og i dette speciales benyttede definition. Heriblandt begreber som kan betegnes som alm. fagudtryk, som kan benyttes om flere forskellige områder, som alle benyttes i en række forskellige sammenhænge og med forskellige meningsindhold.

Første gang personer, virksomheder m.v. nævnes i hvert kapitel, skrives navnet fuldt ud med en forkortelse i parentes, hvorefter forkortelsen vil blive anvendt i resten af kapitlet. Der henvises til figurer og tabeller ved hjælp af en nummerering, som stemmer overens med kapitelnummeret og placeringen i kapitlet. Eksempelvis er den første figur i kapitel 1 navngivet figur 1.1, dernæst figur 1.2 osv. Henvisninger internt i dokumentet fungerer ved, at der henvises til eksempelvis afsnit *Problemformulering på side 71*, samt eventuel placering, hvis denne er mere end 1 side

[1] FiXme Note: Skal skrives færdig!!!

væk. Bagerst i rapporten findes der både appendiks og bilag, hvor appendiks er det materiale, undertegnede selv har udfærdiget.

Gennem specialet, er det i begyndelsen af hvert kapitel og hovedafsnit, et lille formålsafsnit, samt benyttede kilder. Kilderne er opdelt i primær data, som er forfatterens arbejde, samt sekundær data, der igen er delt op i Primær litteratur, samt sekundær litteratur, beskrevet i kapitel Videnskabelige metode på side 13, samt illustreret i tabel 1. Hvorved den benyttede henvisning i rapporten, er til tabel 2.1 på side 15

Primærdata	**Sekundær data**	
Egne indsamlede data	*Sekundær data deles yderligere op i*	
	Primær litteratur	**Sekundær litteratur**
Interviews	Breve / e-mails	Bøger
Observationer	Interne dokumenter	Lærebøger
Spørgeskema	Patenter	Internet kilder
	PhD- og doktor afhandlinger	Litteraturdatabaser
	Love og anordninger	Ordbøger
	I gang værende forskning	Fagbøger
	Afgangsprojekter fra anderkendte akademiske institutter	

Tabel 1: Klassificering af primær og sekundær data. [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013] (rev.), beskreven i kapitel 2 på side 13 og oprindelig illustreret i tabel 2.1 på side 15.

Indholdsfortegnelse

Abstract iii

Formalia v

I Problemorienteret foranalyse

1 Indledning 3

1.1 Motivation 3

1.2 Omfang 4

1.3 Specialets teoretiske og praktiske relevans 4

1.4 Formål 6

1.5 Problematiserende beskrivelse 10

2 Videnskabelige metode 13

2.1 Paradigme 13

2.2 Undersøgelsesteknik 18

2.3 Undersøgelsesinstrumenter 20

3 Analyse af problemområder 31

3.1 Problemorienteret interessentanalyse 31

3.2 Problemanalyse 33

3.3 Gap-analyse 33

3.4 Fase 1: Forberedelse 34
3.5 Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation 60
3.6 Målanalyse 63
3.7 Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes 66

4 Beslutning om dette projekts mål 69
4.1 Afgrænsning 69
4.2 Problemformulering 71

II Løsningsorienteret hovedanalyse

5 LFA matrix 75
5.1 Resultat LFA-matrix 78

6 Mulige løsnings elementer 79
6.1 Entrepriseformer 79
6.2 Samarbejdsformer 87
6.3 Rådgiver ydelser 90
6.4 Kvalitetssikringsværktøj 93
6.5 Total Quality Management 96

7 Verificering af design 99
7.1 Lean Choosing by Advantages tabel metode 100
7.2 Bygherres CBA værktøj 103

III Afrunding

8 Konklusion 115
8.1 Konklusion indgangshypotesen 115
8.2 Konklusion på specialets forskningsspørgsmål 115

8.3 Konklusion på specialets problemformuleringen 118

9 Diskussionen 119

9.1 Fortolkning af resultaterne 119

9.2 Forskningsspørgsmålenes begrænsninger 122

9.3 Anbefalinger til fremtidig forskning 122

10 Litteraturliste 125

Figurer 139

Tabeller 145

IV Appendiks og bilag

A Appendiks 153

A.1 Tids- og arbejdsplaner 153

A.2 Litteraturstudie 153

A.3 Brainstorm 155

A.4 Brainstorm Interviewspørgsmål 156

A.5 Resultat af Brainstorm 157

A.6 Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne 166

A.7 Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne 171

A.8 STEEPLE-analysen 174

A.9 Porter's Five Forces 202

A.10 SWOT-analyse 212

A.11 Interviewsspørgsmål Foranalyse 217

A.12 Resultat af spørgeskema 248

A.13 Problemorienteret interessentanalyse 263

A.14 TOWS-analyse 270

A.15 LFA matrix 278

B Bilag 285

B.1 Bygningstyrelsens materiale 285

B.2 Danvak Nordjylland 285

C Digitalt Bilag 291

C.1 Interview med A. Enggaard A/S 291

C.2 Spørgeskema Rådata 291

C.3 Spørgeskema Behandlet 291

D Begrebsafklaring 293

Problemorienteret foranalyse

1 Indledning 3
1.1 Motivation
1.2 Omfang
1.3 Specialets teoretiske og praktiske relevans
1.4 Formål
1.5 Problematiserende beskrivelse

2 Videnskabelige metode 13
2.1 Paradigme
2.2 Undersøgelsesteknik
2.3 Undersøgelsesinstrumenter

3 Analyse af problemområder 31
3.1 Problemorienteret interessentanalyse
3.2 Problemanalyse
3.3 Gap-analyse
3.4 Fase 1: Forberedelse
3.5 Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation
3.6 Målanalyse
3.7 Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes

4 Beslutning om dette projekts mål 69
4.1 Afgrænsning
4.2 Problemformulering

Indledning

Formålet med dette kapitel er at introducere rapportens formål og overordnede emne. Dette gøres for at give dig som læser et indblik i, hvorfor der er behov for yderligere fokus på installationsbrancen og dennes samspil med resten af byggebranchen. Af denne grund vil kapitlet indeholde afsnit omhandlende Motivation, Omfang på næste side, Specialets teoretiske og praktiske relevans, Formål og Problematiserende beskrivelse der gennem en kort beskrivelse klarlægger behovet for yderligere undersøgelser, hvorfor de fundne problemstillinger lægger op til specialets Videnskabelige metode på side 13

I kapitlet er der benyttet følgende overordnede kilder til at sikre den overordnede struktur, iht. tabel 2.1 på side 15.

Primær data: Ingen

Primær litteratur: Ingen

Sekundær litteratur: [Darmer et al., 2010; Eriksen., 2017; Aarhus Universitet, 2018]

1.1 Motivation

Dette afsnit vil belyse, hvorfor forfatteren finder dette forskningsområde interessant.

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15

Primær data: [Eg, 2017]

Primær litteratur: Ingen

Sekundær litteratur: Ingen

Denne rapport bygger videre på de problematikker, der blev observeret under undertegnedes Projektorinterede ophold (definition af Projektorienteretophold på side 300) i efteråret 2017 hos NCC Building NORD. Gennem målrettet samarbejde med installationsfagene (definition af Installationsfag på side 296) og de daglige problemstillinger med koordinering af disse, blev det belyst, at problemstillingen, *"Manglende rettidig koordinering af installationsfag"*, ikke blot var et enkelstående problem, men et dokumentret tilbagevendende problem gennem de sidste årtier. Grundet det Projektorienterede opholds ramme var det på daværende tidspunkt ikke muligt at afdække de underliggende problemstillinger og mulige løsninger, der muligvis kunne benyttes for hele den danske byggebranche.

1.2 Omfang

Dette afsnit belyser det forskningsgap (definition af Forskningsgap på side 295 specialet vil dække.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: [Eg, 2017]
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: Ingen

Grundet ovenstående problemstilling vil dette speciale afdække, hvilke underliggende årsager, der er hovedårsagen til de fundne problemstillinger under det Projektorinterede ophold beskrevet i afsnit Motivation på foregående side. Hvorfor dette speciales indgangsvinkel er at afklare følgende forskningsgap:

Om Installationsfagene virkelig er de "glemte fag", inden for optimering af byggeprocessen (definition af Byggeprocessen på side 293).

Hvis dette er tilfældet, hvad skal der til, for at installationsfagene ikke forbliver flaskehalsen i forhold til kvaliteten af den samlede byggeproces.

1.3 Specialets teoretiske og praktiske relevans

Dette afsnit vil påvise relevansen af dette speciales forskningsgap.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: [Eg, 2017]
Primært litteratur: [Erhvervsfremme Styrelsen, 1999]
Sekundær litteratur: [Bygningsstyrelsen, 2016]

I Eg [2017] blev det beskrevet, hvordan forskellige kilder allerede havde påpeget manglende samspil på området.
Deriblandt Erhvervsfremme Styrelsen [1999], der allerede i midt halvfemserne påpegede, at en del af de barrierer, der er knyttet til det manglende samspil mellem byggevirksomheder, er den organisationsform, der hersker på området. Det gennemgående træk er, at en hovedbarriere i byggeriets traditionelle proces er, at de rette kompetencer ikke er til stede på det rette tidspunkt. Man har fx i mindre grad end andre ressourceområder udviklet ledelsesværktøjer inden for installationsfagene og logistik. Det betyder, at koordination og styring af byggepladsens produktion er utilfredsstillende uanset Entrepriseform (definition af Entrepriseform på side 294).
En anden kilde Bygningsstyrelsen [2016] påpegede, at ved overtagelse af landets universitetsbygninger, var der store problemer i samspillet mellem installationsfagene, som resulterede i fordyrende byggerier og øgede driftomkostninger, hvorved de i samarbejde med deres samarbejdspartnere afklarede, at problematikken var, at de fleste bygninger var taget i brug inden systematisk drift test, hvorved de udviklede Performancetest (definition af Performancetest på side 299).
Det kan muligvis være derfor, at flere af byggeriets parter har oprettet stillinger, der bygger ovenpå projektledelse ved at have entrepriseledere med solid erfaring indenfor ventilation, VVS, sprinkler, CTS (definition af CTS på side 294), el og disses koordinering, i højere grad end bygningens konstruktioner. Ved at afdække om dette er en problemstilling for hele byggeriet, eller kun for specifikke segmenter, vil der forsøges at klarlægge de underliggende sammenhænge, samt forsøges at påvise mulige løsninger, som vil kunne bruges enten for branchen som helhed, eller de segmenter hvor problemstillingen er størst.

I forløbet vil der blive samarbejdet med flere virksomheder, hvor formålet vil være at belyse de forskellige samarbejdspartneres holdninger og udfordringer.

1.3.1 Den Videnskabelig situation

Dette afsnit vil påvise de mangler, der forefindes i den videnskabelige situation i forhold til specialets forskningsgap.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Afsnit Omfang på modstående side
Primære litteratur: [Aggerholm, 2015; Jensen, 2016]
Sekundær litteratur: [Erhvervsfremme Styrelsen, 1999; Ipsen, 2008; Teisen et al., 2013; Dakhli et al., 2016; Bygningsstyrelsen, 2016]

I forhold til installationsfagene og deres samspil med byggebranchen er der pt. ikke nogle danske videnskabelige artikler, der undersøger dette direkte. Men indirekte findes der store mængder af amerikanske studier omhandlende styring af installationsfagene, gennem Commissioning (definition af Commissioning på side 293). Disse ligger også til grund for den danske Commissioning tilgang.
Af denne grund benytter denne rapport definitionen af Commissioning af Jensen [2016], der samler de amerikanske og den daværende danske tilgang gennem felt- og litterærundersøgelse. For herigennem at kunne beskrive en implementeringsvejledning for branchen.
Samt Aggerholm [2015] som led i Energistyrelsen Strategi for energirenovering af bygninger, som undersøger, om det er hensigtsmæssigt at indføre krav om anvendelse af commissioning i forhold til de erfaringer, der foreligger med commissioning og andre metoder på daværende tidspunkt. I denne konkluderes der, at selv om der er et branchemæssigt behov, er der ikke på daværende tidspunkt evidens for, at de belyste metoder er værdiskabende for bygherre.
Herudover benyttes Teisen et al. [2013], der er den første egentlige danske beskrivelse af commissioning.
Herudover nævner Dakhli et al. [2016], Lean Six Sigma (definition af Lean Six Sigma på side 298), som det nye store værktøj, der kan benyttes, hvis der er en stor gentagelseseffekt som i industrien, hvilket de også mener, der er i byggebranchen. Dette afviser Ipsen [2008], hvor Professor på Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse på Syddansk Universitet Jan Stentoft Arlbjørn bliver citeret for, *"at Six Sigma (definition af Six Sigma på side 301) er god sund fornuft og matematik inden for operationsanalyser. Men han mener ikke, at det er alle virksomheder, der kan bruge det, da det kræver, at virksomheden allerede har en kultur for stamdata, metodik, dokumentation og registreringer af produktionsgrundlaget, hvilket han ikke mener er til stede i byggebranchen"*.
Hvor Lean (definitionefinition af LEAN på side 297) fokuserer på at strømline processen og fjerne aktiviteter, der er spild, fokuserer Six Sigma (definitionefinition af Six Sigma på side 301) på kundens behov og på at fjerne eller styre variationen og dermed skabe stabile processer for hele produktionslinjen. På grund af de forskellige fokusområder supplerer Lean og Six Sigma hinanden rigtigt godt, men grundet kravet til stor mængder ensartet data, er denne tilgang ikke relevant for byggebranchen.

1.3.2 Den branchemæssige situation

Dette afsnit vil påvise de mangler, der forefindes i den nuværende branchemæssige situation i forhold til

specialets forskningsgap.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Afsnit Omfang på side 4
Primær litteratur: [Aggerholm, 2015]
Sekundær litteratur: [Dansk Standard, 2014; Dansk Byggeri, 2018d; Entreprenør, 2018]

Som allerede beskrevet i afsnit Specialets teoretiske og praktiske relevans på side 4, er branchen så småt begyndt at påpege, at der er problemer med koordinering af installationsfagene.
Dette er dog ikke en officiel holdning fra Dansk Byggeri [2018d], som beskriver problematikken mere som, at så længe der er plads til installationerne, skal fokus lægges på øvrige fags forudsætninger i stedet. Da prisen på at udbedre fejl og mangler inden for dette område er minmal i forhold til konstruktionsfagene (definitionefinition af Konstruktionfag på side 297).
Denne holdning deler Marianne Hemicke, administrerende direktør i N.H. Hansen & Søn A/S i interview i Entreprenør [2018] ikke. Heri beskriver hun et ekstremt ressourcespild i byggebranchen, hvor der ikke bliver tænkt relationelt og effektivt, når der ikke lige var tænkt på at få placeret installationerne korrekt, eller de foregående arbejder ikke var helt gennemtænkt.
Dansk Standard [2014] beskriver commissioning, som eneste mulighed for at binde alle installationsfagene sammen og beskriver som den første en standard på sit felt i Europa, som på sigt skal være med til at påvirke udviklingen og indholdet af en fælles europæisk standard inden for installationsfagssamspil. Gennem dokumentering af at en bygnings anlæg, installationer og systemer er projekteret, installeret og testet, så de kan betjenes i henhold til bygherrens krav. På den måde er commissioning-processen med til at sikre, at alle systemer arbejder optimalt sammen og at antallet af fejl og mangler minimeres. Desuden sikres det, at alle installationer understøtter bygherrens krav om funktion, indeklima og minimalt energiforbrug. Den nye standard skal fungere som bygherres sikkerhed.'
Aggerholm [2015] mener dog ikke, at commissioning i den danske udgave vil gøre den store forskel, da denne blot er en tydeliggørelse af de krav, der allerede findes som fragmenter i daværende bygningsreglementet og de tilknyttede standarder. Samt at der på daværende tidspunkt ikke fandtes et videnskabelig grundlag for at anbefale commissioning.

1.4 Formål

Dette afsnit beskriver formålet med dette speciale, gennem det fundne forskningsgap, der herigennem danner grundlag for afsnit Forskningsspørgsmål på side 10
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Afsnit Omfang på side 4
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: Ingen

Formålet med dette kandidatspeciale er at udlede viden om hovedårsagerne til et stigende antal skjulte fejl og mangler på de teknisk komplicerede byggeriers komplekse installationer. Samt hvilke branchemæssige organisatoriske betingelser der påvirker disse og den samlede byggeproces og efterfølgende drift.

Hvorved det fundne forskningsgap i afsnit Omfang på side 4, ligger til grund for den herunder opstillede indgangshypotese, som vil blive benyttet til at afklare om denne er sand. Hvorfor re-

sultatet af indgangshypotesen vil ligge til grund for de efterfølgende forskningspørgsmålene i afsnit Forskningsspørgsmål på side 10, og efterfølgende være kriterierne for kunne opstille Problemformulering på side 71.

Hvorved følgende indgangshypotese vil blive afprøvet i afsnit Klarlægning

Indgangshypotesen, installationsfagene er de glemte fag, i henhold til styring og koordinering, ved effektivisering af byggeprocessen.

1.4.1 Klarlægning

Dette afsnit undersøger ved hjælp af Kvalitativ Semistrukturerede eksplorative interviews udvalgte interessenters holdninger til forskningsgapet, for herigennem at afprøve indgangshypotesen
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Afsnit Formål på modstående side, og Appendiks A.3 på side 155, A.4 på side 156, A.5 på side 157
Primær litteratur: [Malmskov og Christensen, 2017]
Sekundær litteratur: [Darmer et al., 2010; Dansk Standard, 2014; Bygningsstyrelsen, 2016; SWECO, 2018]

I forhold til de allerede beskrevne problematikker, er det valgt at lave en rundspørge blandt byggeriets overordnede interessenter for her igennem at vurdere i hvilket omfang, branchens overordnede interessenter har en følelse af behovet for en bedre styring og koordinering af installationsfagene og om disse overhovedet anser installationsfagene for at være en betydelig kilde til fejl og mangler.

De udvalgte interessenter, illustreret i tabel 1.1, er valgt ud fra deres direkte påvirkning af byggeprocessen. Yderligere interessenters holdning kunne være interessant men vurderes uden betydning. For at danne et nogenlunde retvisende billede, er der valgt at benytte de samme interviewspørgsmål, beskrevet i afsnit A.4 på side 156, for alle områder af interessenter, selv om flere af disse spørgsmål ligger uden for de enkelte interessenters virke. For bygherre er det valgt at benytte offentlige bygherre, da disse er underlagt flere regler og retningslinjer end de private bygherre. Hvorved fund her nemmere kan tilpasses de private, end den anden vej rundt. Der er forsøgt at kontakte flere rådgivere og entreprenører på tværs af branchen, men dette har ikke været muligt på nuværende tidspunkt. Installationsfagene er valgt ud fra størrelse og tværfaglighed.

Bygherre	Rådgivere	Styrings entreprenør	Installationsfagene
CDH *Selvejende offentlig bygherre (Region Nordjylland)*	**CX1** *Rådgivende Ingeniør & specialist i bygningsinstallationer.*	**NCC Building** *Projekt Hjørring Sygehus*	**Uggerly Installation** *Landsdækkende VVS og El entreprenør*
Michael Drøscher *Service Chef*	Simon B. Skaarup *Ingeniør og Indehaver*	Lars Nielsen *Produktionschef*	Jens Uggerly *Teknisk direktør*
Region Nordjylland *Regional offentlig bygherre*	**C.F. Møller** *Landsdækkende Arkitekt*		**Wicotec Kirkebjerg** *Landsdækkende teknikentreprenør*
Bettina Wittengren *Ingeniør*	Christian M. Johansen *Projektleder, Bygningskonstruktør, mak*		Lars Frandsen *Regional manager*
Københavns Lufthavne *Privat bygherre (med statslig ejerandel)*	**MOE** *Landsdækkende Rådgivende ingeniør*		**KEMP & LAURITZEN** *Landsdækkende teknikentreprenør*

forsættelse af tabel 1.1

forsættelse af tabel 1.1 på forrige side

Bygherre	Rådgivere	Styrings entreprenør	Installationsfagene
Thomas T. Jarløv *Strategic Commissioning Manager*	Kim Hoegh *Afdelingsleder Commissioning*		Kim K. Hallengreen *Entreprise Direktør* Kim Staunstrup *Regionschef, Teknisk Entreprise Vest*
	Sweco *Landsdækkende Rådgivende ingeniør* Forskellige Århus afdelinger, ved åbenthus for ingeniørstuderende.		**Brøndum** *Landsdækkende teknikentreprenør* Jøren Flour Schultz *Salgs- og tilbudschef*
			Bravida *Landsdækkende teknikentreprenør* Lars Boelt *Fagchef Aalborg, Anlæg-Ventilation*

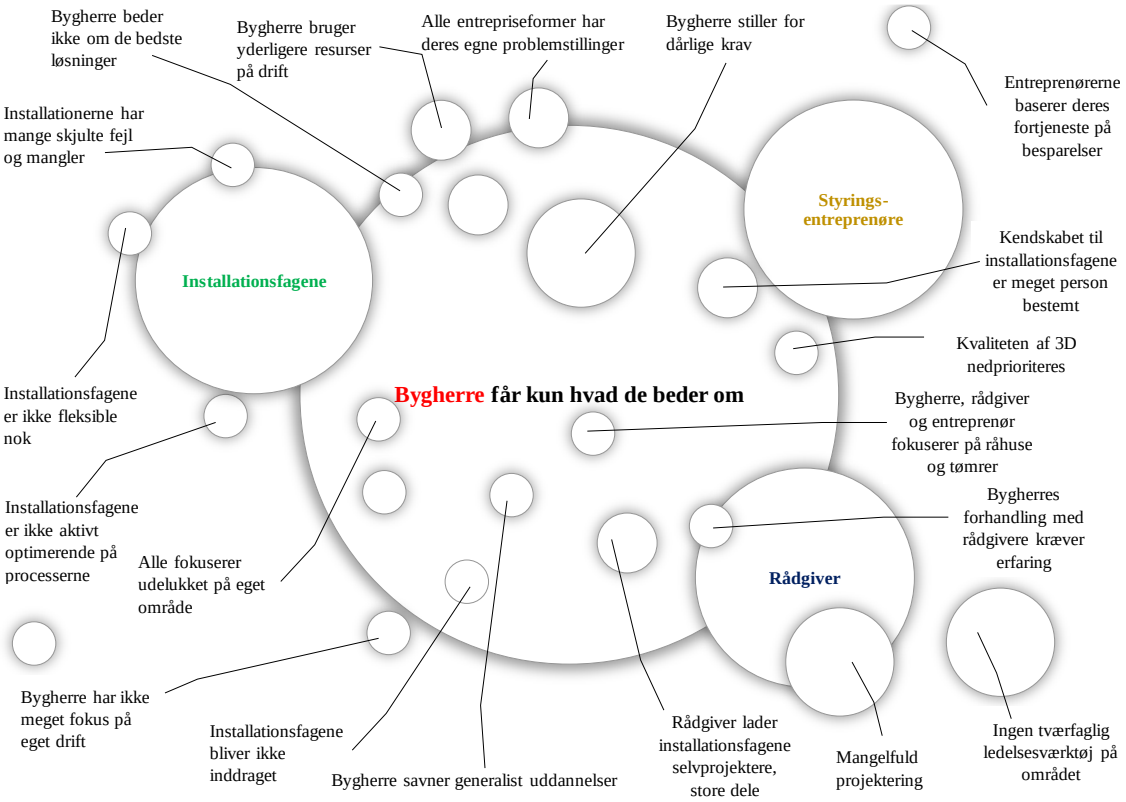
Tabel 1.1: Brainstorm Interessenter

Resultat af rundspørgning

Resultatet af rundspørgen samlet i appendiks A.5 på side 157 bekræfter, at styring og koordinering af installationsfagene er det mangelfulde område. De forskellige niveauer er dog ikke direkte enige i omfanget af problematikken, da grænsen for, hvornår noget er bevist mangelfuldt til direkte at være et problem, er en stor gråzone, samt at det ikke kan forventes, at de adspurgtes svar ikke er farvet af personlige interesser og opfattelse, illustreret på figur 1.1 på næste side.

Af denne grund er det valgt at samle de forskellige udsagn i et problemtræ for at kaste lys over mulige underliggende årsager og virkninger, vist på figur 1.3 på side 12. Dette kan medvirke til at placere fokus for denne rapport. Generelt er de adspurgte enig om, at det leverede til bygherre er direkte afledt af, hvad denne beder om, hvori de færreste ser et problem. Derimod er der mange meninger om, hvorfor bygherre kun beder om det absolutte nødvendige, heriblandt billigst pris. Hvorimod der er mange meninger om, hvad årsagen til dette er. Dog påpeger flere, at områderne som bygherres og fagrådgivers kendskab, grænseflader og den udførte rådgivning af bygherre, samt det projekterede er problematiske.

Disse postulater samt flere andre , beskrevet i appendiks A.5 på side 157, er grupperet i et problemtræ, illustreret på figur, 1.3 på side 12, for at afklare om de nævnte postulater er årsager eller virkninger. Hvorved problemtræet er ment som indgangsvinkel til at klarlægge, om de forskellige postulater holder og derved til videre bearbejdelse i det endelige Problemtræ på side 58. Om der er en direkte sammenhæng mellem den rådgivning bygherre modtager gennem hele processen og i hvor stor udstrækning, bygherre føler at have fået fuld værdi ud af dennes investering, og om bygherre tør tage valget og det medfølgende ansvar ud fra egen kendskab, eller denne sender dette videre til sin rådgiver, virker til at være centrale omdrejningspunkter. Herudover virker det til, at rådgiver og installationsfagene ikke anser projektlederne (definition af Projektleder på side 299), for at have det store kendskab til installationsfagene. Dog understreger hovedparten af de adspurgte, at dette er meget personafhængigt og at der er færre og færre projektledere, på alle niveauer, som har bred kendskab til alle fag.



Figur 1.1: Grafiske fremstilling af nogle af de modtagende postulater, behandlet i A.5 på side 157.

Det virker til, at kendskabet til commissioning er på et meget overordnet niveau, hvorfor de fleste interessenter kun har en følelse af, at dette enten er indirekte værdiskabende eller betyder yderligere omkostning. Samt at der ikke er en samlet branchetilgang. Groft sagt virker det som om, der er tre overordnede tilgange til commissioning processen.

DS 3090-2014 - Commissioning-processen til bygninger, er den meget teoretiske tilgang, der kræver et stort setup af interessenter og specialister på tværs af byggeprocessen, men tager måske ikke så meget hensyn til den danske faseopdeling og aftalegrundlag. *SWECO [2018] er den store fortaler for denne tilgang.*

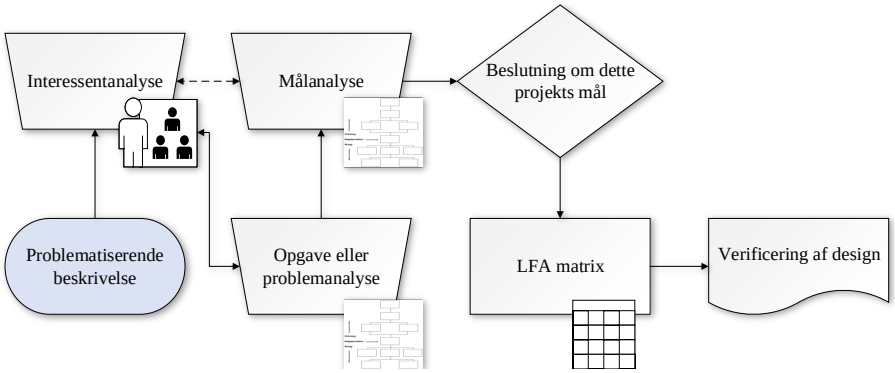
Tilpasset til commissioning, er en tilgang som flere rådgivere forsøger sig med. Denne tager udgangspunkt i deres kendskab til problematikker, som ofte opstår, hvorfor de forsøger at inkorporere denne viden gennem indragelse af flere partner. *Malmskov og Christensen [2017] beskriver Rambøll som den store fortalere for denne tilgang.*

Performancetest, er en tilgang som udelukkende går ud på yderligere kontroller og idriftsættelse for at bevise, at de enkelte installationer fungerer efter hensigten. *Bygningsstyrelsen [2016] er udvikler af denne tilgang.*

Hvorfor dette speciales definition af indholdet i commissioning og performancetest, må være et vigtigt omdrejningspunkt for at kunne belyse, om et af disse værktøjer har det, der skal til for at kunne bruges som overordnet løsningsværktøj til at løfte installationsfagene i forhold til effektivisering af byggeprocessen.

1.5 Problematiserende beskrivelse

Dette afsnit redegør for, hvilke problemstillinger og udfordringer der er fundet i afsnit Klarlægning på side 7, og er ligedes første skridt i den valgte Logical Framework Approach tilgang, illustreret på figur 1.2.



Figur 1.2: Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Afsnit Omfang på side 4, Formål på side 6, Klarlægning på side 7
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013]

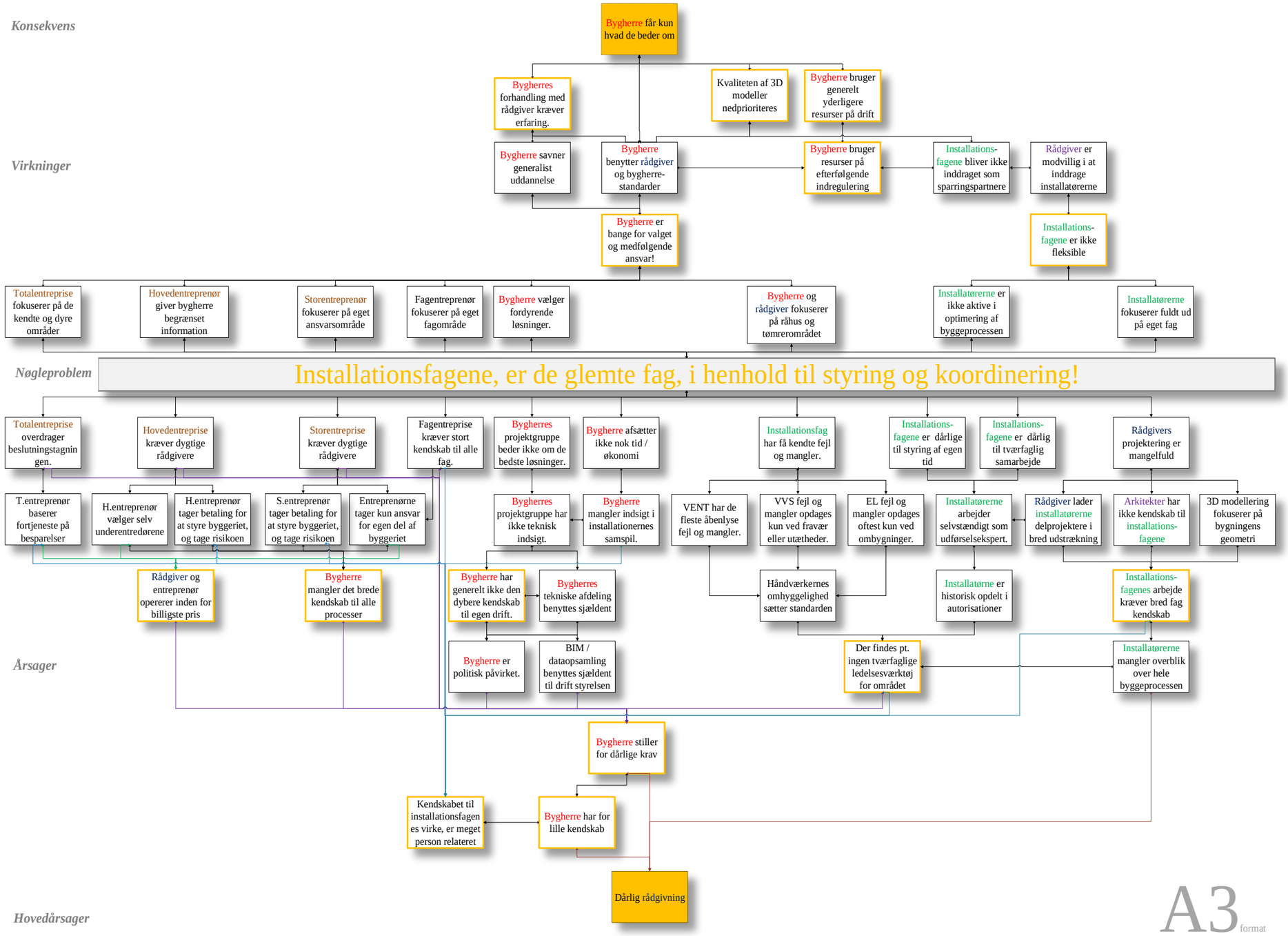
Interessenternes udsagn kan hermed samles i et problemtræ for at afklare mulige sammenhænge af årsager-virkninger til videre undersøgelse, for at afklare om disse postulater er reelle, eller blot enkeltpersoners opfattelse, illustreret på figur 1.3 på side 11.

1.5.1 Forskningsspørgsmål

Hvorved interessenternes udsagn understøtter indgangshypotesen, beskrevet i afsnit Formål på side 6. Hvorfor der antages at være nok evidens for at begynde klarlægningen af følgende forskningsspørgsmål.

- ***Er installationsfagene de oversete fag i henhold til effektivisering af byggeprocessen?***
- ***Hvad er de underliggende årsager til et stigende antal skjulte fejl og mangler?***
- ***Er det en ønskelig situation de teknisk komplicerede byggerier står overfor?***
- ***Hvordan kan samspillet af de komplekse tekniske installationer sikres?***
- ***Hvordan kan bygherres efterfølgende drift sikres?***

Således at kapitel Videnskabelige metode på side 13 kan fastlægges som ramme for den videre undersøgelse.



Figur 1.3: Problemtræ over brainstorm med udvalgte Interessenter, behandlet i Resultat af rundspørgning på side 8 der byggende på resultatet af interviews, appendiks A.5 på side 157.

Videnskabelige metode

I det følgende kapitel vil det blive belyst, hvordan den videnskabelig integritet vil blive sikret i forhold til den indsamlede empiri (definitionen af Empiri på side 294). På en sådan måde at validitet (definitionen af Validitet på side 302) og reliabilitet (definitionen af Reliabilitet på side 300) sikres.
I kapitlet er der benyttet følgende overordnede kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

2.1 Paradigme

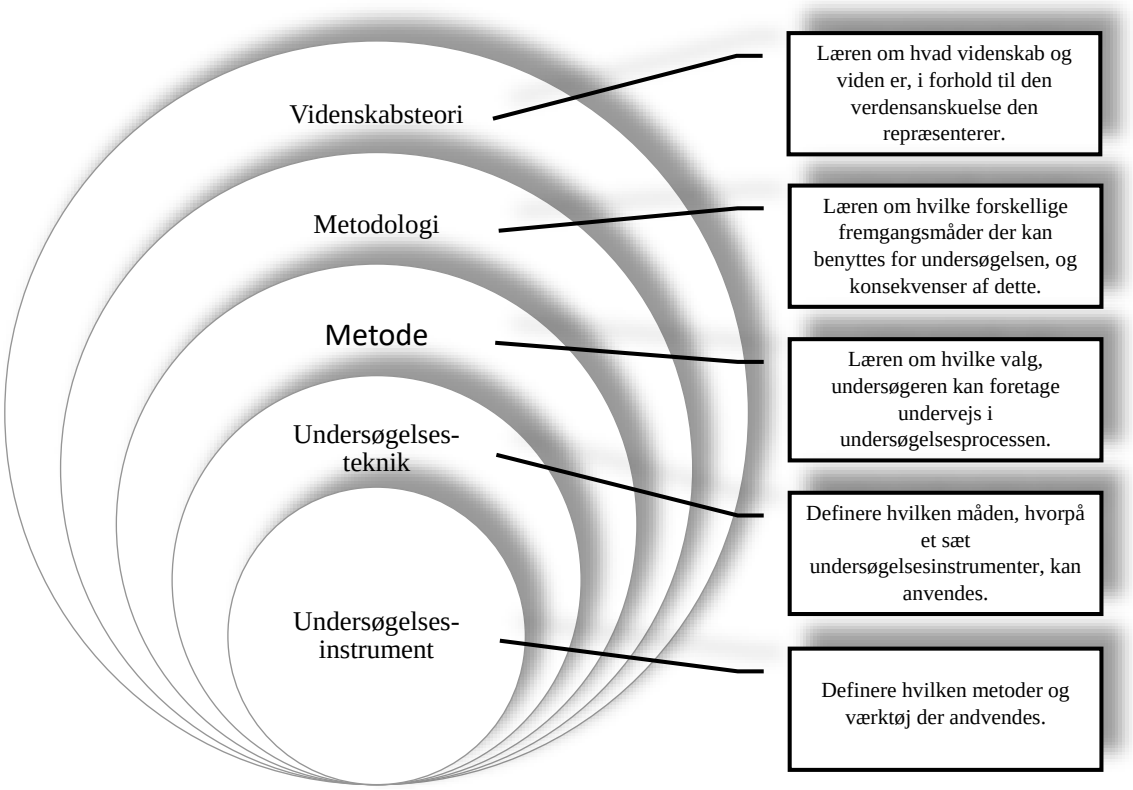
Dette afsnit beskriver den valgte paradigme tilgang, der består af de grundlæggende metafysiske antagelser om virkeligheden, og derved virker som standarden for den videnskabelig rationalitet og argumentation og de efterfølgende løsninger af videnskabelige problemer.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Europa-Parlamentets, 2016; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur: Ingen yderligere

For at sikre den videnskabelige tilgang vælges der et undersøgelsesdesign ud fra forfatterens forventning om, hvilket fokus specialet forventes at afdække samt ende ud med. Gennem en systematisk tilgang og et videnskabsteoretisk paradigme (definition af Paradigme på side 298), illustreret i figur 2.1 på næste side, der bygger på det situationsbestemte metodevalg (definition af Situationsbestemte metodevalg på side 300).

Hvorved det situationsbestemte metodevalg af paradigme tilgang sikrer, at både undersøgeren og efterfølgende andre brugere, kan vurdere rentabilitet og validitet af de fundne resultater.

2.1.1 Videnskabsteori

Grundet det begrænsede fokus på specialets arbejdsfelt stiller dette specielle krav til den benyttede videnskabsteori (definition af Videnskabsteori på side 303), for herigennem at kunne reflektere over valget af de rigtige teorier og metoder. Men samtidig vil specialets undersøgelse svagt tangere



Figur 2.1: Definition af metodelærens begreber ordnet efter niveau. [Andersen, 2013](red.)

videnskabssociologi (defineret af Videnskabssociologi på side 303), idet Commissioning i Danmark stadig kun er begrænset akademisk defineret og ikke som sådan omdannet til branche standard, som f.eks. Lean. Hvorved der i dette speciale ikke vil blive arbejdet med den bagvedliggende videnskabsfilosofi (definition af Videnskabsfilosofi på side 302) for de berørte områder.
Af denne grund er der valgt at benytte paradigmet Realisme (definition af Realisme på side 300).

2.1.2 Metodologi

Med tanke på den komplekse virkelighed ud fra en forventning om, at det organisatoriske samspil i branchens forskellige niveauer kan opfattes som genstandsfelt (definition af Genstandsfelt på side 295), hvorved dette ud fra en ontologi (definition af Ontologi på side 298) tilgang, forventes at kunne afdækkes, analyseres og vurderes for herefter at vejlede i, hvorledes en ny fremtidig tilstand kan nåes. Gennem slutningsformen Induktion (definition af Induktion på side 296) for at kunne sige noget generelt om det undersøgte. Hvorfor Videnskabsetikken og Den danske kodeks for integritet sætter rammerne op om specialet.

Videnskabsetikken. I samme omfang ligger videnskabsetikken (definitionen Videnskabsetikken på side 302) som grundlag for dette speciale, ved at reflektere over følgende punkter gennem hele specialet. Selv om dette på nogle områder kan vanskeliggøre validitet af de indsamlede data. Hvorved videnskabsetikken kommer til at afspejle forfatterens moral.

- **Hvilke negative konsekvenser,** kan offentliggørelse af specialet potentielt medføre for deltagere og andre.

- **Hvordan sikres anonymitet for de respondenter** der ikke direkte udtrykker behov for dette.
- **Hvordan sikres accept fra respondenterne om dataindsamling,** præsentation af data samt, hvor det er nødvendigt at foretage skjult dataindsamling.
- **Hvordan præsenteres resultatet på en måde,** så det er i overensstemmelse med alm. videnskabelige principper.

Den danske kodeks for integritet, gennem Uddannelses- og Forskningsministeriet [2014, 2017] danner grundlaget for al dansk forskning, gennem en fælles ramme for at fremme fælles principper og standarder. Kodeksen har til formål at understøtte en fælles forståelse og kultur omkring integritet i forskning i Danmark gennem følgende grundlæggende principper.

- **Ærlighed,** for herigennem at sikre forskningens troværdighed, gennem ærlig rapportering af målsætninger, metoder, data, analyser, resultater, konklusioner osv.
- **Gennemsigtighed,** for at sikre troværdigheden af videnskabelige ræsonnementer og sikre, at akademiske overvejelser stemmer overens med god praksis inden for det relevante forskningsområde, bør alle faser i forskningen være omfattet af gennemsigtighed. Hvorved alle data klassificers efter tabel 2.1.
- **Ansvarlighed,** for at sikre pålidelig forskning bør alle involverede parter kunne holdes ansvarlige for den udførte forskning. Hvorved ansvaret for egne data, vil blive påvist, ved brugen af tabel 2.1, i begyndelse af alle relevante afsnit.

Primærdata	**Sekundær data**	
Egne indsamlede data	*Sekundær data deles op i*	
	Primær litteratur	**Sekundær litteratur**
Interviews	Breve / e-mails	Bøger
Observationer	Interne dokumenter	Lærebøger
Spørgeskema	Patenter	Internet kilder
	PhD- og doktor afhandlinger	Litteraturdatabaser
	Love og anordninger	Ordbøger
	I gang værende forskning	Fagbøger
	Afgangsprojekter fra anderkendte akademiske institutter	

Tabel 2.1: Klassificering af primær og sekundær data. [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

2.1.3 Metode

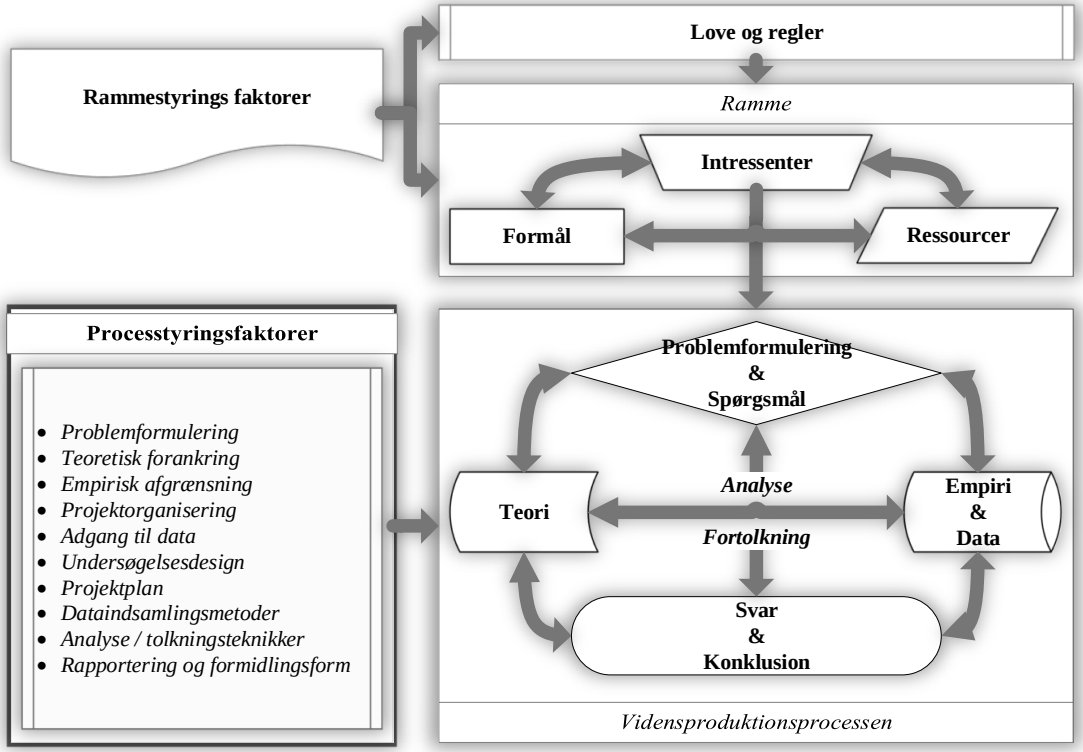
Ud fra det valgte videnskabsteoretiske paradigme, er der valgt at arbejde ud fra en samlet metodologi, for at sikre den dybere sammenhæng mellem strukturen, paradigmet og de valgte metoder, illustreret på figur 2.2 på den følgende side.

Rammestyrings faktorer

Rammestyrings faktorer er de forhold der angiver specialets overordnede ramme med følgende områder og underpunkter, illustreret på figur 2.2 på næste side.

Lovgivning, hvor Europa-Parlamentets [2016] sætter rammen for håndtering af personfølsom data. Sætter Uddannelses- og Forskningsministeriet [2017] rammen for forskningstilgangen.

Aalborg universitets interne regler Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for



Figur 2.2: Vidensproduktionens fire grundbegreber og deres indbyrdes relationer samt de overordnede rammestyrings- og processtyringsfaktore. [Andersen, 2013] (rev.)

byggeri og anlæg [2015] sætter rammen for det faglige indhold på følgende måde:

- **Viden,** skal have viden forståelse af specialiseringens emner på højeste internationale niveau, og være i stand til kritisk at vurdere viden og kunne identificere nye videnskabelige problemstillinger inden for specialiseringens område, ved forståelse for vilkårene i specialiseringens forskningsområde, herunder forskningsetik.
- **Færdigheder,** skal selvstændigt kunne forklare valg af et bredt udvalg af videnskabelige metoder og udviklingsværktøj, samt kritisk bedømmelse af disse, samt gennemførte analyser, resultater og dragne konklusioner. Samt at kommunikere relevante videnskabelige og ingeniørmæssige aspekter af projektarbejdet klart og systematisk ud til såvel fagfæller som til offentligheden.
- **Kompetencer** skal selvstændigt kunne problemformulere, gennemføre, dokumentere, reflektere over og formidle resultater af et projektarbejde, der behandler en kompleks arbejds- og udviklingssituation inden for centrale emner af kandidatuddannelsens faglighed. Samt evne at vurdere, vælge og omsætte akademiske kundskaber, færdigheder og videnskabelige teorier, metoder og redskaber til på et videnskabeligt grundlag at opstille relevante nye analyseløsningsmodeller samt kunne begrunde sine valg. Ved at evne at opstille robuste tidsplan for eget projekt, selvstændigt og kritisk kunne vurdere fremdriften, samt kunne udvælge og inddrage relevant litteratur, relevante eksperimenter eller relevante data med henblik på at fastholde projektets videnskabelige grundlag. Herudover at kunne håndtere komplekse og uforudsete arbejdssituationer samt være i stand til at udvikle nye løsninger. Gennem selvstændigt og med professionel

og videnskabelig tilgang kunne indgå i en dialog med fagfæller og professionelle interessenter i forhold til kandidatuddannelsens faglighed. For at kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport, herunder fremlæggelse af projektarbejdets resultater.

Ramme

Samler op på specialets fysiske ramme gennem følgende underpunkter, illustreret på figur 2.2 på modstående side.

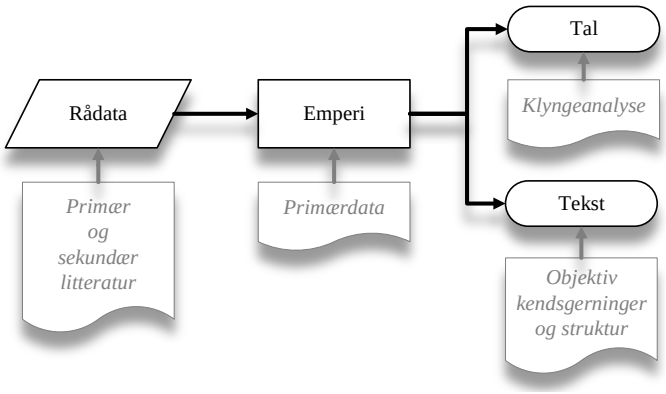
- **Specialets interessenter,** forfatteren, de adspurgte interessenters begrundelse for medvirkning i undersøgelsen.
- **Specialets kundskabsmæssige formål,** grundlaget som forsvar af endt civilingeniøruddannelsen i Management in the Building Industry (Byggeledelse), samt mulighed for at danne grundlag for yderligere forskning.
- **Specialets ressourcer**, forfatterens fuldtisdsstudie i perioden februar-juni 2018.

Processtyringsfaktorer

Dækker over de rapporttekniske forhold, der under processen er styrende for hvordan specialet forløber, illustreret på figur 2.2 på forrige side.

Vidensproduktionsprocessen

Vidensproduktionsprocessen med dennes fire grundbegreber og indbyrdes relationer, beskrevet her under, samler Rammestyringsfaktorer og Processstyringsfaktorer som specialets struktur, illustreret på figur 2.2 på modstående side.



Figur 2.3: Grundlæggende metode til analyse under det realistiske paradigme. [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013](rev.)

- **Problemformuleringen og spørgsmål,** tager udgangspunkt i Problematiserende beskrivelse på side 10 ved hjælp af Logical Framework Approach på side 20 for at danne Problemformulering på side 71.
- **Teorier,** er den allerede eksisterende viden på området, der klarlægges gennem Litteraturstudie. For at verificere og afdække sammenhænge mellem problemstillingens årsager og virkning på tværs af metoderne.

- **Empiri og Data,** omhandler indsamling af disse, gennem Litteraturstudie, Kvalitativ og kvantitativ metode på side 21 og Gap-analyse på side 24, for at afklare problemstillingen, illustreret på figur 2.3 på forrige side.
- **Svar og konklusion,** er resultatet af analyse og tolkning af de indsamlede empiri og data, støttet af den fundne teori, der slutteligt vil blive samlet i Konklusion på side 115.

2.2 Undersøgelsesteknik

Dette afsnit behandler den valgte undersøgelsesteknik, der skal sikre specialets validitet og Reliabilitet
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: [Aalborg Universitet, 2010]
Sekundær litteratur: Ingen yderligere

For at opnå specialets ønske om at fastlægge genstandsfeltet, for herigennem at belyse og finde en løsning på, hvorledes installationsfagene er de oversete fag, samt hvorledes dette kan løses, er der valgt at opdele specialet i to hoveddele samt en afrunding, illustreret på tabel 2.2, beskrevet her under.

Den problemorienterede foranalyse har til hensigt at belyse den nuværende situation for installationsfagenes indragelse i effektivisering af byggeprocessen gennem styring og koordinering. Gennem interview, spørgeskema samt literatursøgning at kunne indsamle nok empiri og gennem analyse at kunne skabe et fyldestgørende øjebliksbillede af de årsager og virkninger, der er medvirkende til at fastholde installationsfagene i den nuværende situation.

Den løsningsorinterede hovedanalyse har til hensigt at opstille en løsningsmodel, som kan tilpasses det enkelte projekt. Ved at opstille ultimative krav til en løsning, samt opstille et værktøj som er tilpas fleksibelt til at kunne rumme de komplekse byggeriers interessenters, men samtidig varetage effektivisering af installationsfagene.

Afrunding har til formål at samle konklusion over den fundne løsningsmodel, samt perspektivere over hele processen.

Kapitel	Formål	Metodevalg
	Del 1 - Problemorienteret foranalyse	
Indledning *(Kapitel 1 på side 3)*	Klarlægning af specialets Specialets teoretiske og praktiske relevans på side 4 og Formål på side 6, for herigennem at definere den Problematiserende beskrivelse på side 10.	Litteraturstudie Kvalitativ Semistrukturerende eksplorativeinterviews
Videnskabelige metode *(Kapitel 2 på side 13)*	Sikrer den videnskabelige integritet ved fastsættelse af paradigme tilgang.	
Analyse af problemområder *(Kapitel 3 på side 31)*	Analyse med udgangspunkt i Problematiserende beskrivelse på side 10, for at klarlægge den nuværende situation.	
Problemorienteret interessentanalyse *(Afsnit 3.1 på side 31)*	Analyse af intresenter i forhold til Problematiserende beskrivelse på side 10	Logical Framework Approach

forsættelse af tabel 2.2

forsættelse af tabel 2.2 på forrige side

Kapitel	Formål	Metodevalg
Problemanalyse (Afsnit 3.2 på side 33) *Gap-analyse* (Afsnit 3.3 på side 33)	Analyse af nuværende situation i forhold til Problematiserende beskrivelse på side 10.	Logical Framework Approach Gap-analyse Litteraturstudie Kvalitativ Ustruktureret Fokusgruppe-diskussion STEEPLE analyse Porter's Five Forces SWOT Kvalitativ struktureret fokuserede interview Kvantitativ spørgeskema
Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation (Afsnit 3.5 på side 60)	Opsamling afresultat af Problemanalyse på side 33.	Gap-analyse Projekttrekant Portmodellen for behovsopfyldelse
Målanalyse (Afsnit 3.6 på side 63)	Analyse af mulig løsning på Problemanalyse på side 33 og Gap-analyse på side 24	Logical Framework Approach
Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes (Afsnit 3.7 på side 66)	Opsamling på afsnittet Analyse af problemområder på side 31	Gap-analyse TOWS
Beslutning om dette projekts mål (Kapitel 4 på side 69)	Fastlægning af af specialets hovedformål, med udgangspunkt i Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes på side 66 gennem Afgrænsning på side 69 for at ende ud med Problemformulering på side 71, for specialets videre forløb.	
Del 2 - Løsningsorinteret Hovedanalyse		
LFA matrix (Kapitel 5 på side 75)	Med udgangspunkt i Problemformulering på side 71, tages der beslutning om ultimativekrav til en mulige løsningsmodeller.	Litteraturstudie Logical Framework Approach
Mulige løsnings elementer (Kapitel 6 på side 79)	Klarlægges ved hjælp af de ultimative krav i LFA matrix på side 75, hvilke entreprise,- samarbejdes og kvalitetsformer, der kan opfylde de ultimative krav.	Litteraturstudie Logical Framework Approach
Verificering af design (Kapitel 7 på side 99)	Opstille en metode, der tilgodeser de ultamative krav fundet i LFA matrix på side 75, til at vælge den rigtige løsningsmodel for bygherre til de enkle projekt.	Litteraturstudie Lean Choosing by Advantages
Afrunding		
Konklusion (Kapitel 8 på side 115)	Konkludere i hvilket omfang Problemformulering på side 71, er løst ved hjælp af Løsningsorienteret hovedanalyse på side 75.	
Diskussionen (Kapitel 9 på side 119)	Reflektering over specialet undersøgelse som helhed.	

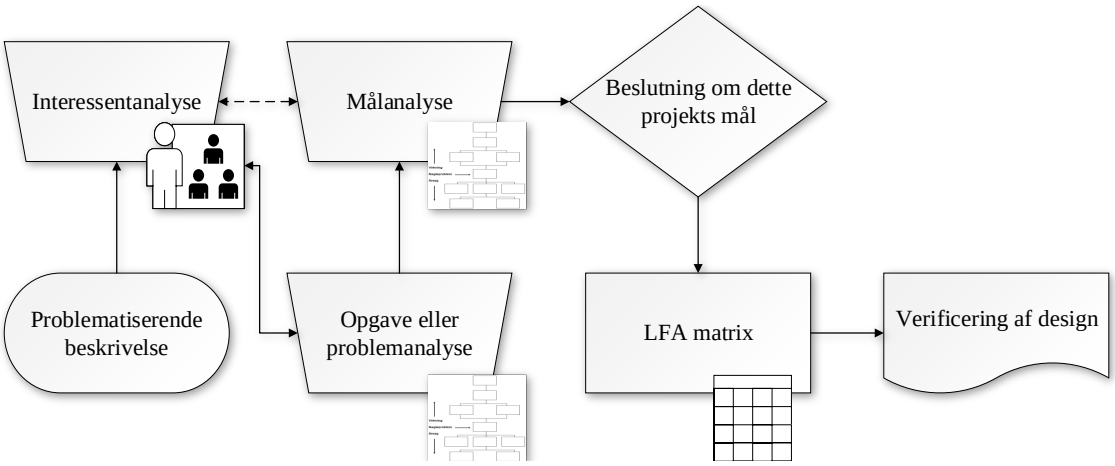
Tabel 2.2: Disponering og og metodevalg [Aalborg Universitet, 2010](rev.)

2.3 Undersøgelsesinstrumenter

Dette afsnit vil beskrive de vigtigste metoder og teorier benyttet i rapporten. For herigennem at belyse formålet med hver enkelt, samt fordele og ulemper forbundet med dette valg.

2.3.1 Logical Framework Approach

Dette afsnit beskriver brugen af Logical Framework Approach, samt hvorfor denne er valgt.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Gasper og Gasper [2000]
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013]
Logical Framework Approach, benævnes herefter som LFA, metodens analysefase anvendes for at systematisere og overskueliggøre foranalysen. Analysefasen fremgår af figur 2.4. En af styrkerne ved metoden er, at den ikke lægger op til en øjeblikkelig løsnings-udvikling men i stedet bruger kræfterne på en grundig problem- og målanalyse.



Figur 2.4: Analysefasen i LFA metoden. [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013] (rev.)

En anden fordel ved metoden er, at den ikke er statisk, men dynamisk kan tilpasses det enkelte projekt. Af denne grund er der i dette speciale valgt at benytte LFA metodens analysefase som den underliggende model for at sikre struktur i specialet. Da det anses for at være vigtigt, at specialet er klart formuleret for at gennemføre specialet og evaluere det løbende og efterfølgende. Herudover vil det efterfølgende være muligt for samarbejdspartnere at gennemskue projektets relevans og berettigelse. LFA metoden er ofte kritiseret for at være for firkantet og for at fokusere på problemer. Hvorved metoden klart har sine begrænsninger i henhold til udvikling af partnerskaber, organisationsudvikling, fremtidsvisioner, scenarier og processer, der ligger udover projektet. Hvorfor det er mest hensigtsmæssigt at supplere LFA metoden med andre metoder. Som illustreret på figur 2.4, er det valgt at benytte analysefasens trin.

Problematiserende beskrivelse, afsnit 1.5 på side 10, tager fat i de mulige problematikker, beskrevet i afsnit Formål på side 6.

Problemorienteret interessentanalyse, afsnit 3.1 på side 31, vil analysere hvilke relevante inter-

essenter, der skal håndteres igennem forløbet.

Problemanalyse, afsnit 3.2 på side 33, vil tage udgangspunkt i den initierende problemstilling og danner grundlag for udarbejdelsen af et nøgleproblem og et dertilhørende problemtræ.

Målanalyse, afsnit 3.6 på side 63, inklusiv måltræ, der vil korrespondere til problemtræet for at belyse det fremtidige mål.

Løsningsorienteret interessentanalyse, afsnit 3.6.2 på side 65, vil blive udarbejdet på bagrund af måltræet og sikre, at løsningen på nøgleproblemet ikke påvirker de føromtalte interessenter negativt.

Problemformulering, afsnit 4.2 på side 71, vil herefter blive udarbejdet for at løse nøgleproblemet.

LFA matrix, afsnit 5 på side 75, benyttes herefter til at opstille de ultimative krav, som en mulig løsningsmodel skal indeholde.

Verificering af design, afsnit 7 på side 99, vil blive benyttet til at sikre bedst mulig løsning i forhold til LFA matrixen.

2.3.2 Kvalitativ og kvantitativ metode

Dette afsnit beskriver brugen at forskellige typer kvalitative (Definition af Kvalitative metoder på side 297), og kvantitative (Definition af Kvantitative metoder på side 297) metoder for herigennem af afklare de valgte interessenters viden, holdninger og branchekendskab.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Gasper og Gasper [2000]
Sekundær litteratur: [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

Fælles for de Kvalitative og kvantitative metoder er, at disse har gennemgået tre hovedfaser, for herved at kunne følge det stringent. For herigennem at sikre ensartet behandling. De tre hovedfaser er som følgende.

Idé og planlægningsfasen, der dækker over de første ideer til, hvad der skal afdækkes, samt hvilke teorier, der kan benyttes, samt præciseres og indsnævres, afsluttelig tanker om design og gennemførelse. For herigennem at afdække hvilket metodevalg, der bedst indfanger det undersøgte, gennem fokus på bredde og etik, men samtidig stramt nok til at være struktureret, men ikke så stramt, at respondent ikke har mulighed for at fremkomme med opfattelse af det undersøgte. Samt hvorledes metoden skal dokumenteres. Dette design sammenfattes i en interviewguide, der skal være grundlaget for næste fase.

Gennemførelse af metoden, gennem det opstillede design, udføres den valgte tilgang, dog med hensyntagen til respondents sted og situation, samt naturlig opfølgning eller fleksibilitet i forhold til den givne situation.

Afrapportering, lægger grund for den videre analyse, hvorved grundig og fyldestgørende datahåndtering er nødvendig. Uden at tillægge rådataene nye holdninger eller udlægninger, men blot systematisere disse. Hvorefter den egentlige analyse kan finde sted. Hvorved bearbejdning og fortolkning i forhold til respondentens tilgang. Hvorefter der kan reflekteres og analyseres i relation til benyttede teorier og paradigme.

Kvalitativ metoder

Dette afsnit beskriver, hvordan de Kvalitative metoder kan benyttes til at belyse, hvordan interessenterne oplever og beretter om verden, hvordan de agerer og hvordan de menneskelige fænomener fremtræder og udvikler sig i komplekse sammenhænge.

Litteraturstudie, er sideløbende benyttet til at samle allerede eksisterende viden om de specifikke problemstillinger og metoder. Denne information er fundet i forskellige kilder, heriblandt tidsskriftsartikler, bøger, aviser, afhandlinger samt arkivmateriale. Begrundelsen har været at afdække eksisterende viden og teorier relateret til specialets emne. Samt at sikre et stærkt videnskabeligt grundlag, som har til formål kritisk at kunne diskutere og benytte de mest relevante ideer og oplysninger. Hvorved litteraturstudiet vil kunne udgøre et reelt teoretisk fundament for de fremtidige analyser af de belyste problemstillinger. Der er literaturstudiet, beskrevet i afsnit A.2 på side 153, valgt at benyttet følgende fire kildekritiske kriterier:

Troværdighed, er vurdering af forfatteren eller firmaet bag, ift. hvem de er, hvilken kildetype det er og hvor de er publiceret.

Objektivitet, er vurdering af kilden, for eks. at fastlægge, om forfatteren vil overbevise eller informere.

Præcision, er vurdering af kilden for at sikre, at kilden er opdateret, detaljeret og præcis.

Relevans / Egnethed, er vurdering af hvilket emneområde, kilden dækker, kildetypen samt hvem kilden er skrevet til og hvorfor den er udgivet.

Kilderne, der anvendes i rapporten fremgår af litteraturlisten bagerst i hovedrapporten.

Kvalitativ struktureret fokuserede interview, formål er at sikre en entydig forståelse af det Kvantitative spørgeskemas spørgsmål. Karakteristisk for denne type interview er, at strukturen fra det Kvantitative spørgeskema er bibeholdt for at kunne vurdere spørgeskemaets validitet. Samt mulighed for at fokusere på flere emner og temaer i løbet af interviewet. Uden dog at fratage intervieweren muligheden for at spørge yderligere ind til de enkelte emner og temaer for på denne måde at samle viden nok til at revidere spørgeskemaet.

Kvalitativ Semistrukturerende eksplorativeinterviews, er valgt at benytte denne interviewform i afsnit Klarlægning på side 7, for at give forfatteren mulighed for at udforske den grundlæggende viden, som de forskellige interessante besidder. Som grundlaget for forståelseanalysen i afsnit Resultat af rundspørgning på side 8. Der er valgt at udarbejde en semistrukturerede interviewguide, samlet i afsnit A.3 på side 156, som dækker en del temaer og spørgsmål, som sætter strukturen, men lader den interviewedes svar danne bund for nye, opfølgende spørgsmål. Det er samtidig valgt at anonymisere den enkelte interessent ved at samle svarene i en forståelseanalyse, samlet i tabel A.4 på side 157, og tilhørende problemtræ i afsnit Klarlægning på side 7.

Kvalitativ Ustruktureret Fokusgruppediskussion, var formålet ved deltagelse af Danvak Nordjylland [2018], hvor nordjyske installationsingeniører og installationsfag, var indbudt til et temamøde Bygningsstyrelsen [2016] behov for performancetest. Da denne "interviewform"giver intervieweren mulighed for at være fluen på væggen, under høj interaktion mellem deltagende grupper, gennem situationsstyret debatter og diskussion, mellem grupperne, samt at lade det være op til foredragsholderen, at være ordstyrer. Hvorved de "interviewedes"livsopfattelse kommer i spil.

Kvantitativ metoder

Dette afsnit beskriver hvordan de kvalitative metoder kan benyttes til at belyser, hvordan interessenterne følelser og holdninger til verden, hvorfor de agerer, nå det ikke er muligt at måle og veje disse.

Kvantitativ spørgeskema, er valgt at benytte spørgeskema for at kunne sammenholde oplysninger fra et stor antal af interessenter på tværs af faggrupper og niveauer, hvorved undersøelsesdesignet kan betegnes som tværsnitsstudier (definition D på side 302) . Dette sætter store krav til formulering af spørgsmål således, at den samlede målgruppe kan forstå og besvare disse. Samtidig er der udarbejdet interviewguides for hver enkelt type spørgeskema for at sikre den videnskabelige tilgang. Inden ibrugtagelse af spørgeskemaet, er det valgt at benytte Kvalitativ struktureret fokuserede interview med udvalgte interessenter for at sikre spørgsmålenes entydighed. Det udarbejdede spørgeskema tager udgangspunkt i at afklare tre datatyper.

Fakta, som betegnes som de oplysninger, der kun findes ét svar på, eks. nuværende stillingsbetegnelse.

Viden, som betegnes som de oplysninger, der kan måles og vejes.

Holdninger, som betegnes som de oplysninger, der kan beskrives.

Statistisk valid

Dette afsnit beskriver, hvordan der kan opnås statistisk validitet.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Ingen
Primær litteratur: [Danmarks Statistik, 2018r; Linde, 2012]
Sekundær litteratur: Ingen

Hvis resultatet skal opnå statistisk validitet på 95 pct., er der flere forhold, der skal opfyldes. Som udgangspunkt vil det normalt betyde en stikprøve på mindst 2.500 for hele populationen og 100 for en undergruppe. Hvorved det er formålsgivende med optimeret stikprøveudvælgelse, illustreret i tabel 2.3.

Antal besvarelser	Usikkerhed
5	+/- 40 %
20	+/- 20 %
100	+/- 10 %
400	+/- 5 %
1600	+/- 2,5 %

Tabel 2.3: Tommelfingerreglen for usikkerheden af resultatet [Linde, 2012](rev.)

Største problematik er, at forventning til svarprocenten var 75-80 pct. i 1980'erne, 50-60 pct. i 2012 og i 2018 er den faldet til under 50 pct. for officiel forskning, med formodning om betydeligt lavere for alle andre forskningsformål. Hvilket er en generel trend i den vestlige verden. Hvorfor antal adspurgte i hver undergruppe alligevel skal i nærheden af 400 for at kunne give et statistisk validt resultat, da alle resultater skal vægtes i forhold til regressionsanalyse, ved at kombinere hovedvirkninger og vekselvirkninger af kategoriske og kontinuerte variabler. Hvorved dette speciales resultat af spørgeskemaundersøgelsen vil være i form af en indikatorer, som ikke kan stå alene.

2.3.3 Gap-analyse

Dette afsnit beskriver, hvordan Gap modellen kan sikre sammenhængen mellem de forskellige analysers resultater.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur [Zhang, 2012]
Sekundær litteratur [Bowman, 1998; Gerke et al., 2011; Kousholt, 2014a; Chhetri, 2012]

For at klarlægge forskellen mellem den nuværende situation og den ønskede situation, kan Gap-analysen påvise, hvilke huller og potentialer der er for at nå den ønskede situation. Hvorfor dette bør danne et prioriteringsgrundlag for, om der bør investeres tid og ressourcer for at opnå det ønskede resultat, hvorved Gap-analysen er et godt værktøj til at supplerer Logical Framework Approach på side 20. Gap-analysen kan inddeles i tre faser:

1. **Forberedelse,** ved at danne et detaljeret indblik i de forskellige forhold for branchen, der kan have indflydelse på denne, er der valgt at lave STEEPLE analyse. Herudover er der valgt at benytte SWOT på side 27, for at fokusere på både interne og eksterne forhold for branchen, illustreret på figur 2.5 på modstående side
2. **Analyse af den nuværende og den ønskede tilstand,** tager udgangspunkt i fase 1. ved at omsætte de fundne påvirkninger til to spørgsmål.
   - Hvor befinder branchen sig i dag?
   - Hvor er det ønskværdigt at være?
3. **Identifikation af, hvordan gapet lukkes,** ved at benytte anden fase som pejlemærke for, om de eksisterende løsningsforslag som commissioning og performancetest har tilstrækkeligt potentiale til at opnå det ønskede resultat.

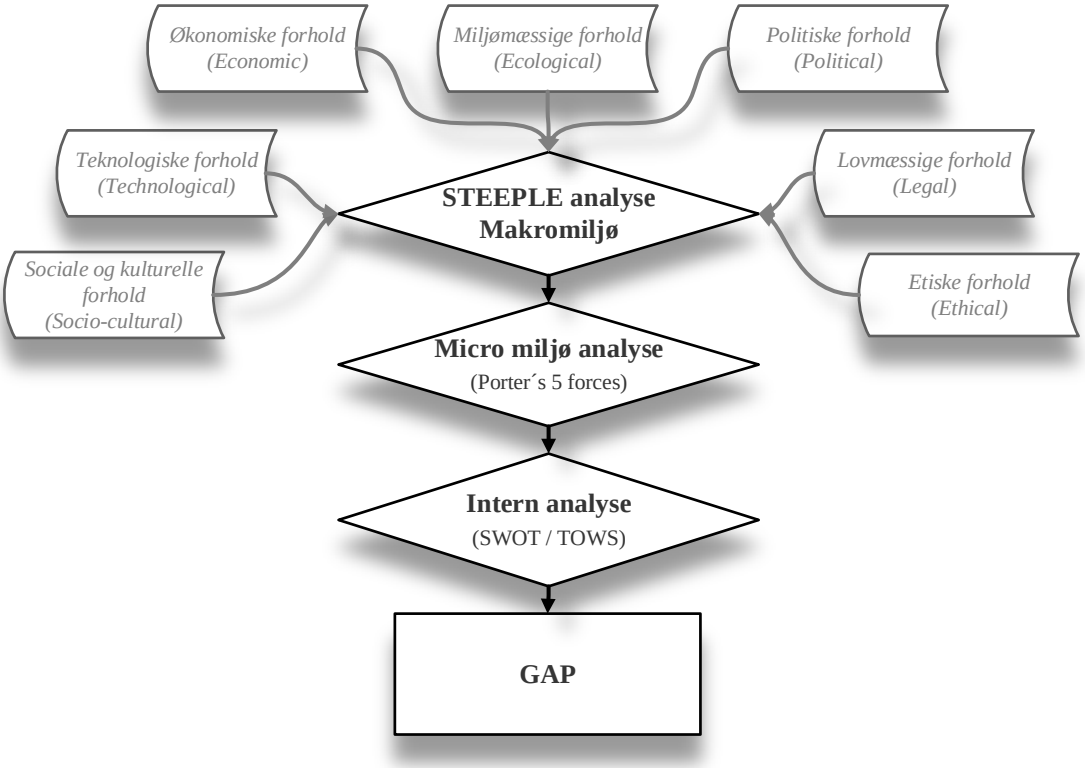
2.3.4 STEEPLE analyse

Dette afsnit beskriver macromiljøet, som kan afdækkes gennem brug af en STEEPLE analyse
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur Ingen
Sekundær litteratur [Kousholt, 2014a; Johnson et al., 2017]

For at kunne analysere det eksterne forretningsmiljø, er det nødvendigt at analyserer det makro miljø [1] branchen opererer i. Analysemodellen til dette tager udgangspunkt i PESTEL analysen hvor det politiske, økonomiske, sociokulturelle, teknologiske, miljø og lovgivningsmæssige aspekter beskrives med udgangspunkt i Branchen. PESTEL er den analysemodel, som anses for at give det mest retvisende øjebliksbillede. Hvorfor der i dette speciale bliver benyttet en variant af den meget populære og enkle strategiske styringsmetode til analyse af organisationens eksterne makromiljø med tillæg af yderligere etiske. Rækkefølgen af analysepunkter er blot for at give analysen sit selvstændig navn.

De fundne resultater kan benyttes direkte i SWOT, ved hjælp af principskitse på figur 2.6 på side 26.

[1] Definitation af Makromiljø på side 298



Figur 2.5: Sammenhængen mellem de forskellige analysemetoder for fase et og to. [Bowman, 1998](rev.)

Alternativer til STEEPLER analysen

Der forefindes andre variationer af PESTEL analysemodeller med andre fokusaspekter, som kunne være benyttet, de mest kendte er som følgende, men er valgt fra grundet andet fokus og vægtning af områder.

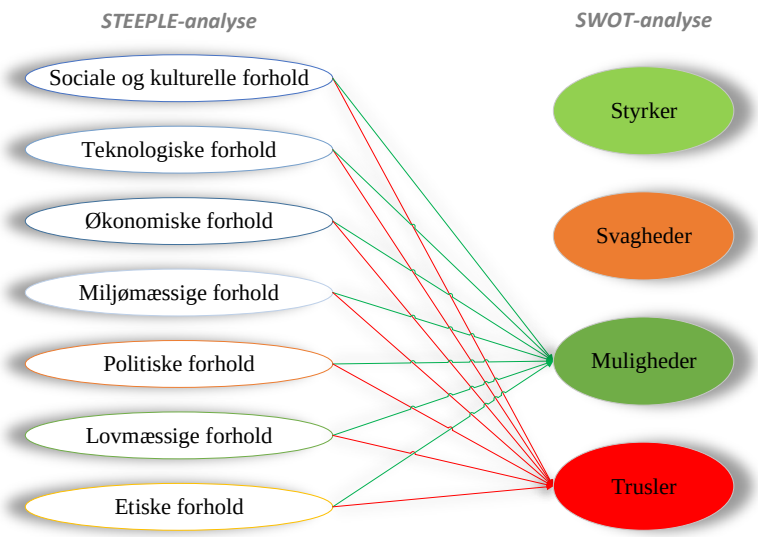
PEST / STEP , er valgt fra grundet manglende fokus på miljø, etik og lovgivning.
PEEST , er valgt fra grundet manglende fokus på etik og lovgivning.
PESTEL , er valgt fra grundet manglende fokus på etik.

Kritik af STEEPLER analysen

De ovennævnte analysemodeller tager alle udgangspunkt i en traditionel strategisk tænkning. Hvorfor de alle tager udgangspunkt i præskriptiv normativ retningsgivende udefra-ind perspektiv. Kritikken af modellerne er derfor, at de er for statisk orienterede i analysetilgangen og står derfor ikke mål med markedets reelle dynamik og hastighed, samt at det er vanskeligt at fremskaffe alt relevant materiale til gennemgribende analyse af et øjebliksbillede, hvorved denne analyseform ikke ligger op til vedvarende analyse.

2.3.5 Porter's Five Forces

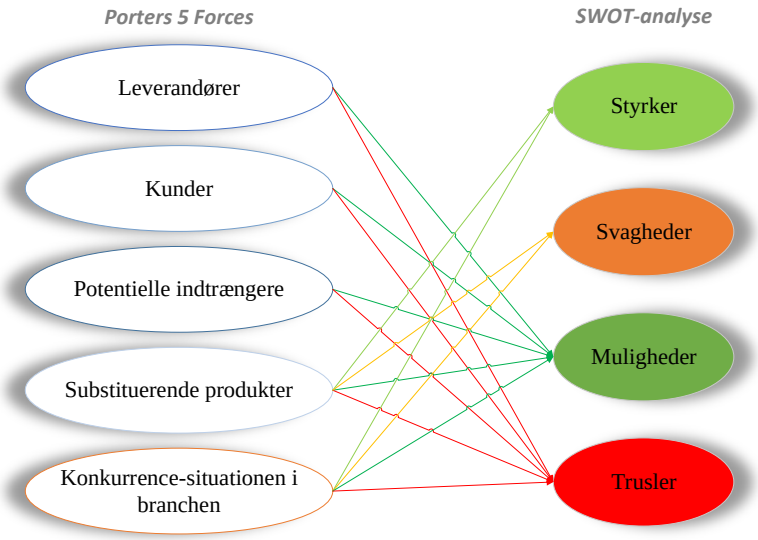
Dette afsnit beskriver micromiljøet, som kan afdækkes gennem brug af en Porter's Five Forces analyse
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15



Figur 2.6: Principskitse af sammenhæng mellem STEEPLE og SWAT-Analyse

Primære data: Ingen
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Porter, 1998]

For at kunne kunne analysere konkurrencesituationen i en branche, er det nødvendigt at analysere det mikromiljø (definition af Micro miljø på side 298) branchen opererer i. Analysemodellen til dette tager udgangspunkt i Porter's Five Forces analysen hvor Leverandører, Kunder, Potentielle indtrængende, Substituerende produkter og Konkurrencesituationen i branchen belyses, illustreret på figur 3.6 på side 38. De fundne resultater kan benyttes direkte i SWOT, ved hjælp af principskitseret i figur 2.7.



Figur 2.7: Principskitse af sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse

Kritik af Porter's Five Forces

En af svaghederne ved ovennævnte analysemodel er, at det er en statisk model, som eksisterer i et miljø, som er under konstant udvikling. Herudover vægtes alle 5 faktorer lige meget, hvilket ikke er tilfældet for alle brancher. Man kan f.eks. argumentere for, at aftagerne (bygherren) er vigtigere end de andre aspekter i modellen.

2.3.6 SWOT

Dette afsnit beskriver resultatet af macro- og micromiljøet og kan sammenholdes gennem brug af SWOT-modellen
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Kousholt, 2014a; Johnson et al., 2017]
SWOT analysen er et af de mest kendte analytiske redskaber, når vi skal analysere problemstillinger i forhold til en virksomhed, et projekt eller lignende. Modellen er relativ simpel at gå til og tvinger de involverede parter til at vurdere både styrker og svagheder for at finde frem til gode løsninger. Illustreret på figur 3.7 på side 45.

Kritik af SWOT Analysen

SWOT analysen bliver af nogle beskyldt for at være en forenkling af problemstillingerne, forældet og utilstrækkelig som analysemetode. Der er dog ingen tvivl om, at SWOT er en god måde at indramme og konkludere på resultaterne af såvel den interne og eksterne analyse som man har foretaget ved hjælp af f.eks. PEST/PESTEL, Porter Five Forces, Porters Værdikæde mv. SWOT analysen bliver aldrig bedre end det arbejde, som ligger forud for den. Gennem alle de analyser man har lavet (intern og ekstern), er man kommet frem til mange resultater og SWOT er her en rigtig god måde at skabe overblik og fokusere på de mest relevante og essentielle punkter.

2.3.7 TOWS

Dette afsnit beskriver resultatet af SWOT-modellen og kan sammenholdes gennem brug af TOWS-modellen
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Johnson et al., 2017]
TOWS analysen er en model, der kan bygge ovenpå resultaterne af SWOT-analysen. For derigennem at skabe et fokus på, hvilke indsatsområder branchen skal fokusere på som udviklingsmuligheder. Hvorved TOWS forvandler SWOTs øjebliksbillede til at blive en fremtidsorienteret model, dette hjælper til at afklare gapet og hvilken handlinger dette kræver på baggrund af SWOT. Illustreret på figur 3.33 på side 67. TOWS analysen kombinerer resultaterne fra SWOT analysen i en TOWS-matrix, ved følgende koblinger:

SO handlinger: Hvilke handlinger kommer ud af, at du matcher styrker (S) med muligheder (O)?
WO handlinger: Hvilke handlinger kommer ud af, at matcher svagheder (W) med muligheder

(O)?

ST handlinger: Hvilke handlinger kommer ud af, at matcher styrker (S) med trusler (T)?

WT handlinger: Hvilke handlinger kommer ud af, at matcher svagheder (W) med trusler (T)?

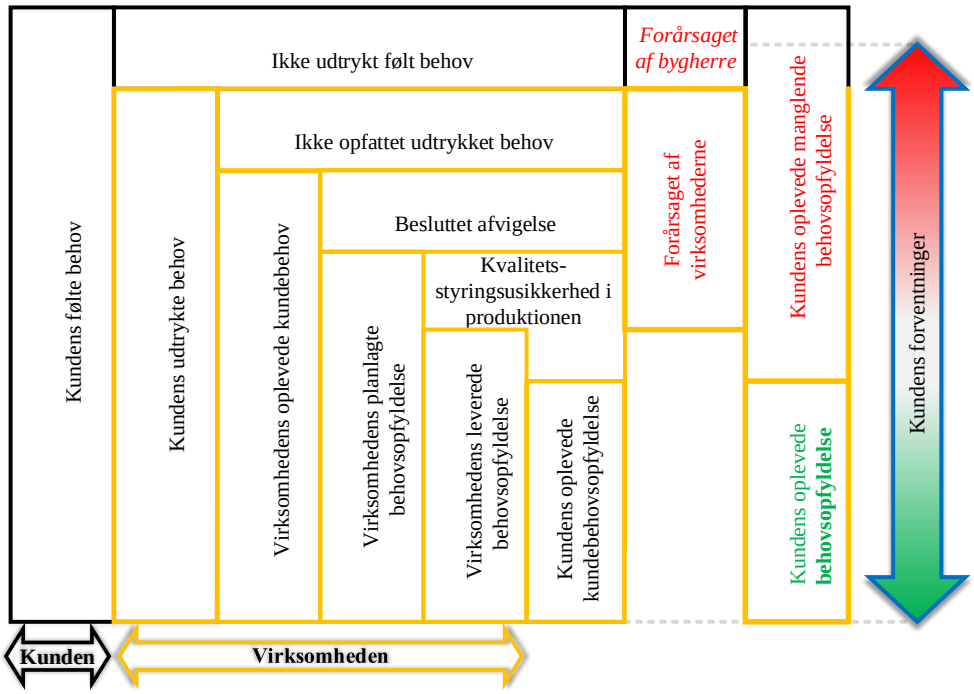
Kritik af TOWS Analysen

TOWS analysen bliver beskyldt for at bygge videre på SWOT analysen med en forenkling af problemstillingerne, som i analyseøjeblikket allerede er ved at være forældede. Der er dog ingen tvivl om, at TOWS er en god måde at indramme, hvorledes resultatet af de interne og eksterne analyse giver nye muligheder. Analysen bliver aldrig bedre end det arbejde, som ligger forud for den.

2.3.8 Portmodellen for behovsopfyldelse

Dette afsnit beskriver, hvorledes kundens behov kan opfyldes gennem Portmodellen
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Jensen et al., 2005]

For at kunne påvise forholdet mellem kundens følte og ikke udtrykte følte behov og dettes indflydelse på dennes oplevede behovsopfyldelse, er det valgt at benytte Portmodellen for behovsopfyldelse, illustreret på figur 2.8.



Figur 2.8: Portmodellen for behovsopfyldelse [Jensen et al., 2005](rev.)

For herigennem at kunne placere ansvaret for, i hvilken grad kundens forventninger er opfyldt.

2.3.9 Lean Choosing by Advantages

Dette afsnit beskriver, hvorledes der kan tages et valg ud fra fordele
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primære data: Ingen
Primær litteratur: [Arroyo, 2015a,b,c,d; Arroyo et al., 2015]
Sekundær litteratur [Suhr, 1999]

Hver gang der skal tages et valg, er den store problemstilling, hvorledes træffer man det rette valg, uden at valget blot er en gentagelse af, hvad man altid gør.

Af denne grund er det valgt at undersøge, om der findes en metode, som kan strukturere valget på en sådan måde, at flere forskellige løsningsmetoder kan sættes op mod hinanden, uden at de er direkte sammenlignelige.

Derfor må en sådan løsningsmetode kunne sikre en ensartet beslutningsproces, som hjælper med at organisere informationerne på en overskulig og gennemsigtig måde, som er forankret i beslutningens sammenhæng uden at tillægge nogle informationer flere værdier. Men samtidig at kunne dokumenteres og forklare de enkelte beslutninger.

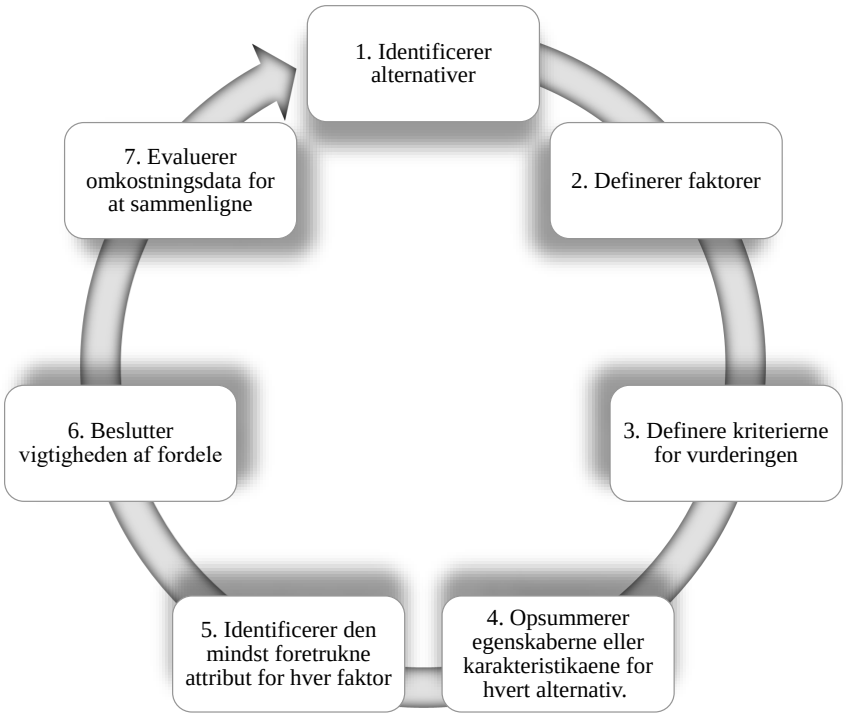
For at kunne træffe et valg, der er gennemsigtigt og bygger på samarbejde i stedet for holdninger og erfaring, er der valgt at benytte et nyt akademisk værktøj, kaldt Choosing by Advantages (Benævnes herefter CBA). Hovedformålet med CBA-metoden er at hjælpe beslutningstagere til at differentiere alternativer og forstå betydningen af alternativernes forskelle. Hvorfor beslutninger baseret på CBA fremhæver fordelene ved alternativerne, det vil sige de positive forskelle og ikke fordele og ulemper. Hvorved det undgås at tælle både fordele og ulemper, men udelukkende fokuserer på de samlede fordele ved hvert sammenlignede alternativ. Det er en dokumenteret metode, som kan opsætte forskelligeheder som faktorer, hvorved de kan vægtes forskelligt, uden at dette fører til en argumentationsproces, som de fleste andre metoder. CBA-metoden bygger på 7 trin, illustreret på figur 2.9 på den følgende side.

Alternativer til Lean Choosing by Advantages

Målprogrammering og multi-objektiv optimeringsmetoder (lineær optimering), er lavet til optimering af et uendeligt antal mulige alternativer, men når der kun er få alternativer (to til ti), er det mere fornuftigt at benytte en enklere metode. Hvorved CBA bedre kan benyttes til at forstå, hvad der skiller de forskellige alternativer i stedet for at sætte en objektiv formel.

Værdibaserede metoder (f.eks. AHP og WRC), bygger på at fjerne "irrelevante faktorer"som ikke direkte kan sættes op mod hinanden, hvorved metoden ikke kan sige noget om vigtigheden af, om produktivitet er vigtigere end sikkerhed, da disse ikke er direkte sammenlignelige. Hvorved de begge er "irrelevante faktorer"og skaber plads til fortolkninger og argumentationsproces.

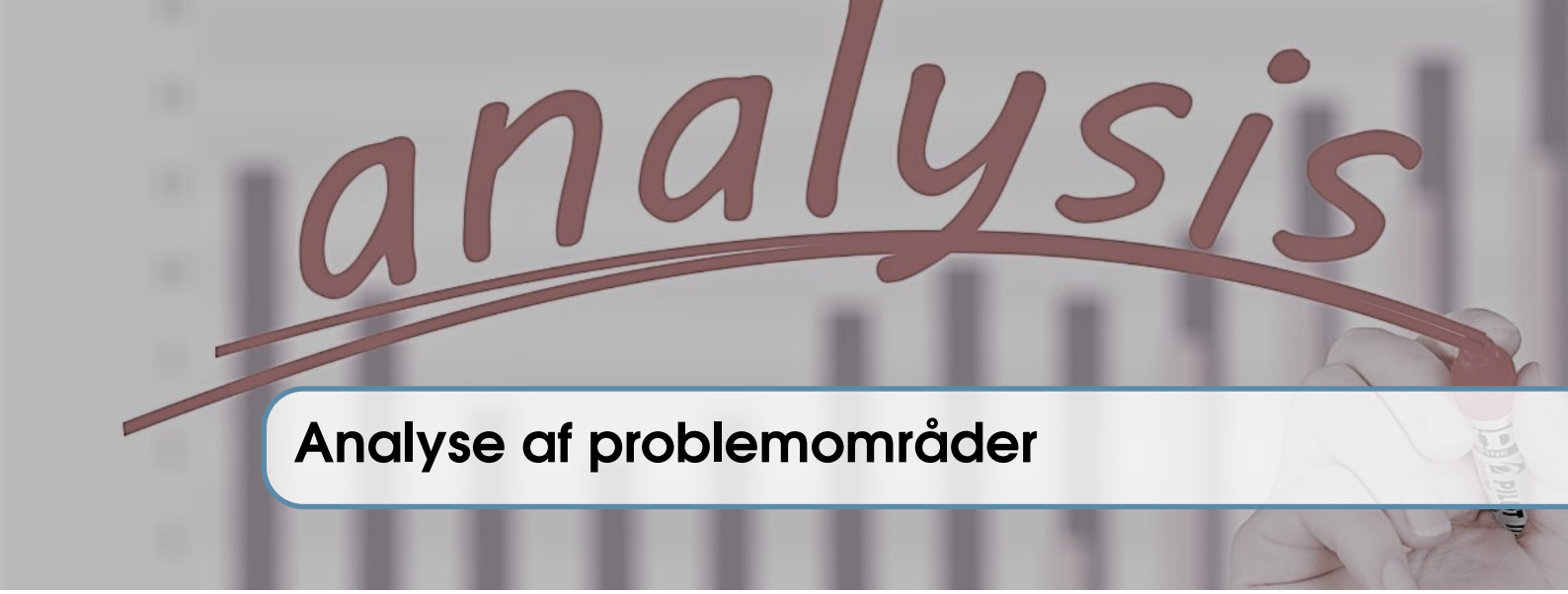
Outranking metoder (f.eks. ELECTRE), undgår vægtning af faktorer som Værdibaserede metoder gør, men metoden producerer ikke en rangordning af alternativerne.



Figur 2.9: CBA-metodens 7 trin [Arroyo et al., 2015] (rev.)

Kritik af Lean Choosing by Advantages

Svagheden ved LCA-modellen er, at den er relativ ny uden for akademiske kredse og kun for nyligt er blevet inddraget i beslutningsprocesser uden for de akademiske kredse. Først i 2017 blev metoden systematisk benyttet i stor skala i et Value Management and Innovation projekt på Englands hidtil største major infrastruktur projekt.

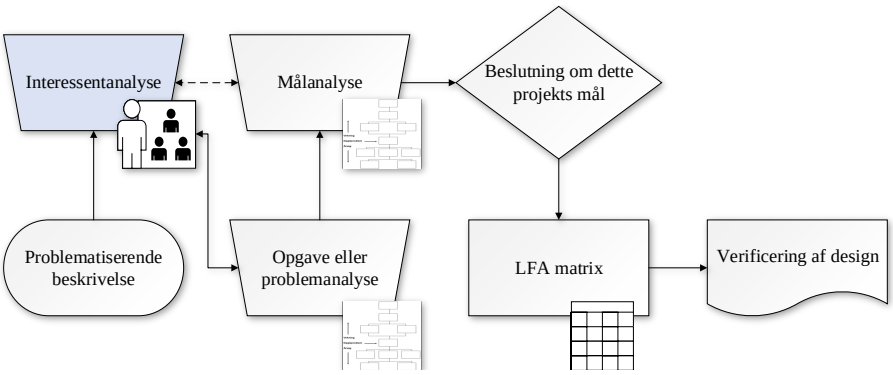


Analyse af problemområder

Dette kapitel vil afdække, hvorvidt problemstillingen nævnt i Problematiserende beskrivelse på side 10, er de reelle problemstillinger. Ved hjælp af Logical Framework Approach på side 20

3.1 Problemorienteret interessentanalyse

I det følgende afsnit er der udarbejdet en problemorienteret interessentanalyse for at afdække relevante interessenter, iht. Logical Framework Approach på side 20, illustreret på figur 3.1

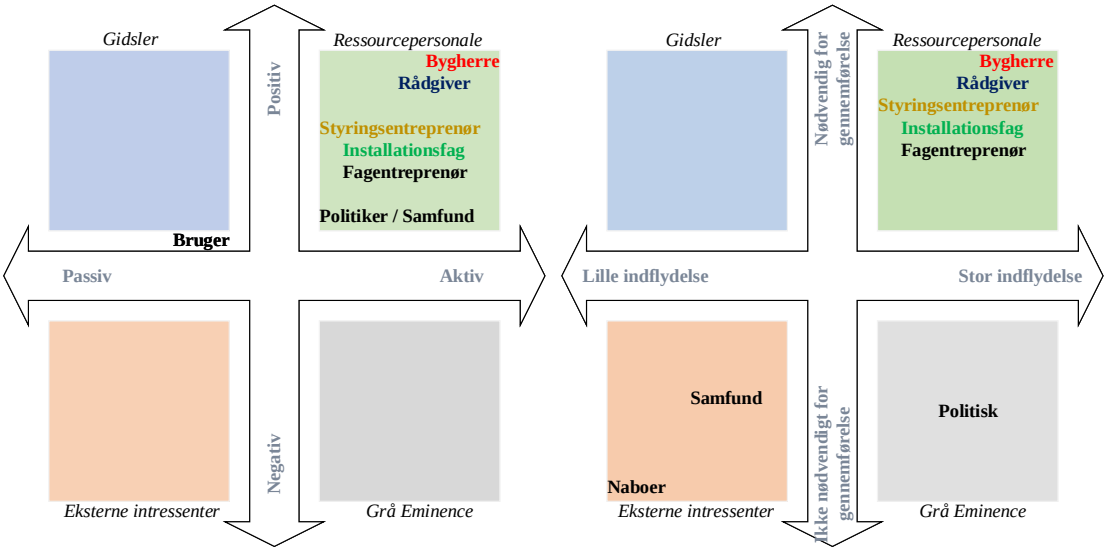


Figur 3.1: Interessentanalyse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Klarlægning på side 7, Problematiserende beskrivelse på side 10 og Appendiks A.13 på side 263
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013; Kousholt, 2011, 2014a, 2017]

Formålet med problemorienteret interessentanalyse er at afdække, hvilken tilgang de forskellige interessenter har til den belyste problemstilling i afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, således det kan afklares, i hvilket omfang de forskellige interessenter er villige til forandring og i hvilken udstrækning disse skal involveres. Det skal siges, at på et faktisk projekt vil omfanget være mangedoblet. For dette speciale er der valgt kun at fokusere på de interessenter, der har direkte indvirkning på en mulig løsningsmodel.

Da alle interessenter er mennesker på godt og ondt, er det nødvendigt at afdække, i hvilket omfang disse medfører noget positivt eller negativt til projektet samt, om de gør det aktivt, eller blot ser passivt til, illustreret på figur 3.2. De primære interessenter er alle samlet i feltet positiv og aktiv, da det vurderes gennem analysen Løsningsorienteret interessentanalyse på side 274, at disse som udgangspunkt har stor interesse i deres virke. Hvorimod brugerne er mere passive med nuværende tilgang for branchen. Til sidst er der de politiske og samfundsmæssige kræfter, som kan være meget aktive, hvis der opstår en sag, de kan stå sammen om.



Figur 3.2: Interessent analyse kort, behandlet i A.13 på side 263. [Kousholt, 2017]

Da det nu er klarlagt, hvilke interesser der er involveret i de nuværende problemstillinger, er det nødvendigt at klarlægge, hvorledes disse skal håndteres, illustreret på figur 3.2. Hvor interessenterne kan opdeles i fire kategorier der hver især skal håndteres forskelligt.

Ressourcepersonale er den gruppe der skal involveres for at sikre, at disse til stadighed er positive og aktive i forhold til projektet. Hvorved denne gruppe skal overvåges tæt og aktivt påvirkes.

Grå Eminence er den gruppe, som skal høres for at sikre, at disse forsætter med at være positive om projektet. Hvorved denne gruppe skal holdes informeret.

Gidsler er den gruppe, der skal kommunikeres med for at sikre, at de forsætter med at være passive men positive. Hvorved denne gruppe skal holdes tilfredse.

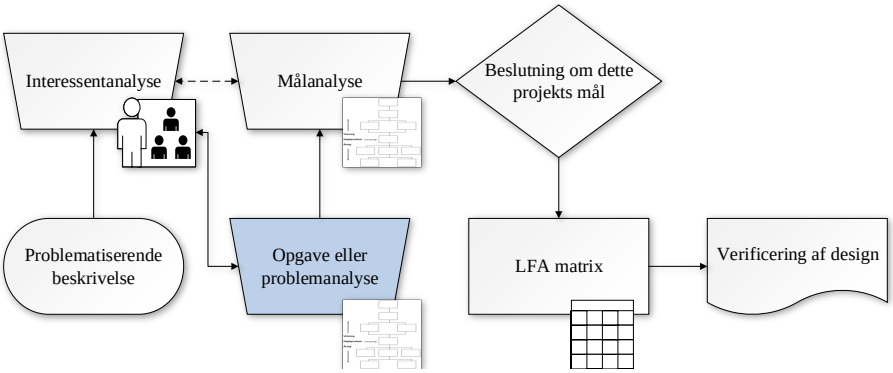
Eksterne interessenter er den gruppe, der skal orienteres, for at de forsætter med at være passive og positive. Hvorved denne gruppe skal overvåges.

Hvorved vigtigheden af at erkende at interessentanalysen er et øjebliksbillede, som de fleste andre analyser. Hvorfor det skal betragtes som et statisk værktøj, der løbende skal tilpasses den givne situation.

Dette understreger også, at bygherre og tilknyttede rådgivere og entreprenører aktivt skal involveres og påvirkes, for at disse er en positiv og aktiv del af projektet og ikke bliver degraderet til et enten negativt eller passivt medlem af projektet. Hvorvidt dette er en af årsagerne til dette speciales problemstillinger, vil senere blive overvejet.

3.2 Problemanalyse

I det følgende afsnit, præsenteres problemanalysen, iht. Logical Framework Approach på side 20, illustreret på figur 3.1 på side 31



Figur 3.3: Problemanalyse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Specialets teoretiske og praktiske relevans på side 4, Klarlægning på side 7, Problematiserende beskrivelse på side 10, Problemorienteret interessentanalyse på side 31
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013]

Som beskrevet i afsnit Specialets teoretiske og praktiske relevans på side 4, er installationsområdet på de tekniske komplicerede byggerier, et område mange har en holdning til, men ikke et område der er forsket ret meget i. Af denne grund blev der i afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10 opstillet en række forskningsspørgsmål, for her igennem at belyse den nuværende situation. Disse ligger ligeledes til grundlag for den videre analyse i de følgende afsnit Gap-analyse, som involverer afdækning af de indre og ydre påvirkninger af branchen, samt branchens styrker og svagheder ved den nuværende model, gennem flere forskellige analyser.

3.3 Gap-analyse

I det følgende afsnit, belyses hvorledes Gap-analysen benyttes til at skabe sammenhæng mellem Problemanalyse og de efterfølgende analyser. I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Klarlægning på side 7, Problematiserende beskrivelse på side 10, Problemanalyse
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Kousholt, 2011]

For at klarlægge forskellen mellem den nuværende situation og en ønskværdig situation, benyttes der en Gap-analyse til at klarlægge, hvilke huller der er i branchen for at nå den ønskede situation. Dette gøres for at danne det prioriteringsgrundlag, der vil vise, om der bør investeres tid og ressourcer for at opnå det ønskede resultat.

Fase 1: Forberedelse, der i dette tilfælde involverer de fundne problemstillinger i afsnit Indledning på side 3, samt nye i afsnit Temamøde Danvak på næste side. Disse sættes op mod afsnit STEEPLE analyse på side 36 og Poter's Five Forces på side 37 for at afdække de

indre og ydre påvirkninger af branchen, gennem afsnit SWOT på side 45 for herigennem at afdække styrker og svagheder ved den nuværende tilgang. Hvorved dette resultat holdes om mod Resultat af spørgeskema på side 46 i næste fase.

Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation på side 60, der samler analyserne i fase 1 og besvarer hvor branchen er nu og hvor vil det være ønskværdigt at befinde sig.

Beslutning om dette projekts mål på side 69, ved hjælp af afsnit Måltræ på side 63, Løsningsorienteret interessentanalyse på side 65 og TOWS-analyse på side 67 hvorved beslutningen om en ønskværdig fremtid kan defineres.

3.4 Fase 1: Forberedelse

Afsnittet har til formål at verificere de forskellige interessenters udsagn i Resultat af Brainstorm på side 157 samt at klarlægge den branchemæsssige situation.

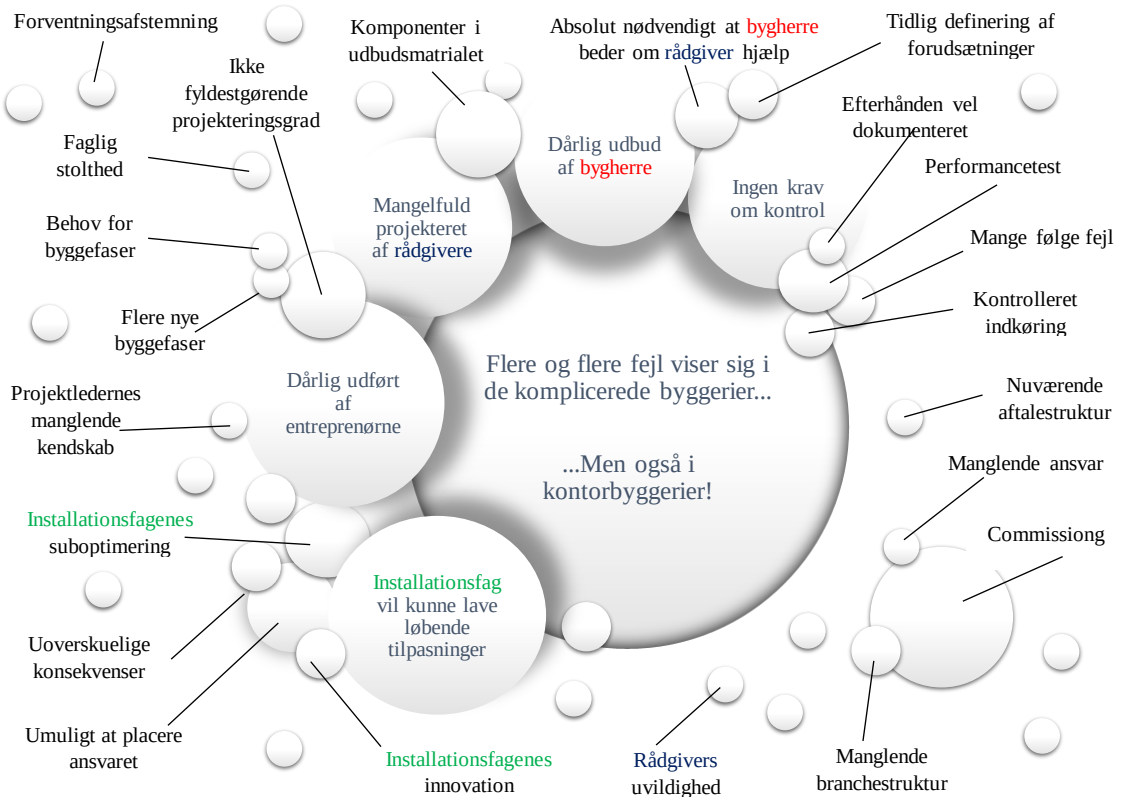
Temamøde Danvak

Dette afsnit behandler de branchemæssige tanker, som Danvak Nordjylland [2018] temamøde, omhandlende Performancetest af installationer - regler og eksempler belyste gennem Kvalitativ Ustruktureret Fokusgruppediskussion. I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10 og Appendiks A.6 på side 166, A.7 på side 171 og Bilag B.2 på side 285
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008; Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

Ved temamødet omhandlende byggestyrelsens tilgang til Performancetest af installationer - regler og eksempler var der lagt op til åben diskussion for at fremme branchens forståelse for bygningstyrelses valg, samt hvilke konsekvenser dette ville medføre for branchen. Hvorved det var muligt for forfatteren "at være fluen på væggen"og kunne observere, hvad der kan tolkes som en kvalitativt ustruktureret fokusgruppediskussion, ved at de enkelte oplægsholdere også var ordstyrere. Hvorved emnet blev en del bredere, end arrangementets dagsorden lagde op til, illustreret på figur 3.4 på næste side.

Hvorved flere af de benævnte problemstillinger i Indledning på side 3 går igen, samt flere ny tilkomne, beskrevet i tabel A.6 på side 171, til videre validering. De gennemgående problemstillinger, var dog at.

Bygherre, har ikke det nødvendige overblik, hvorfor det er absolut nødvendigt at søge den rigtige rådgivning.
Aftalegrundlaget og ansvarsfordelingen efter AB-reglerne overlader alt ansvar til bygherre.
Rådgiver, mangler *"Faglig stolthed"* i forhold til detaljegraden af det projekterede. Hvilket skaber hovedparten af fejlkilderne.
For dårligt udført udbudsmateriale.
Samler ikke alles forudsætninger.
Lader installationsfagene færdigprojektere store dele af installationerne og herved skaber de første ansvarsfordrejende handlinger.



Figur 3.4: Grafisk præsentation, af de diskuterede problemstillinger ved Danvak Nordjylland [2018], behandlet i tabel A.6 på side 171.

Involverer ikke installationsfagene tidligt.

Installationsfag, mangler *"Faglig stolthed"* i forhold til sin grad af suboptimering og herved skabes yderligere ansvarsfordrejende handlinger.

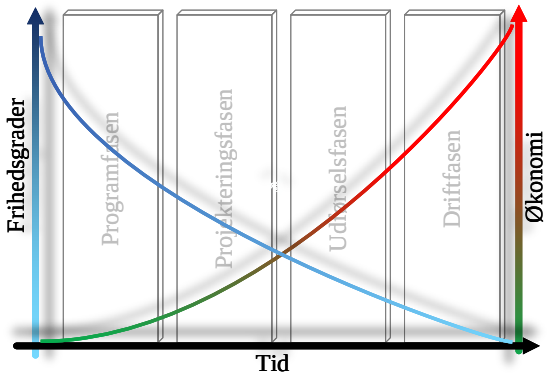
Bygger videre på projekterings fejl.

Generelt dygtige håndværkere, som til tider laver "dumme"fejl gennem forkerte beslutninger grundet manglende overordnet overblik.

Konsekvenser, manglende *"rettidig omhu"* på alle niveauer resulterer i dyrere og dårligere installationer med mange fejl og følgevirkninger, som kunne undgås. Jo sener der tages hånd om problemstillingerne, jo dyrere og dårligere bliver projektet for bygherre, illustreret på figur 3.5 på den følgende side.

Følgevirkninger, fordyrende efterfølgende kontrol og udbedring samt forhøjet driftsomkostninger i den resterende levetid for installationerne.

Hvorved ovenstående understreger, at beslutninger og ændringer skal afklares i de tidligst mulig fase. Da frihedsgraderne i forhold til de faktiske løsningsmuligheder falder drastisk i løbet af byggeriets fremdrift, ligesom omkostningerne forbundet ved at foretage beslutninger eller ændringer sent forøges kraftigt. illustreret på figur 3.5 på næste side . Hvorved den gradvise stigning i omkostningerne frem til udførselsfasen, som primært dækker udgifter i forbindelse med omprojektering og evt. forsinkelser herefter stiger markant, hvilket afspejler, at der i tilgift til de førnævnte, skal foretages yderligere investeringer i materialer, mandskab, tid og ny teknologi samt tab af momentum og samspil af processer og komponenter.



Figur 3.5: Frihedsgrad til at lave ændringer versus de forbundne omkostninger afhængigt af byggeriets faser.

Selvom omkostningerne ved at forsinke beslutninger stiger i løbet af byggeriets faser, så er det ikke muligt at opnå det potentielt samme høje samspil mellem det ønskede og det projekterede, når processen startes senere end i programfasen.

Samt tidligt indragelse med et struktureret system der tager hånd om alle partnere og installationerne. så er det for så vidt ligegyldigt, om det er commissioning, Performancetest eller noget helt andet, så længe det er struktureret og og veldokumenteret.

Hvorfor de fundene problemstillinger kan medtages i Problemtræ på side 58 for yderligere analyse.

STEEPLE analyse

Dette afsnit behandler de forskellige ydre branchemæssige forhold, som påvirker branchen direkte og indirekte for herigennem at kunne medvirke til at belyse, hvorfor branchen gør, som den gør I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10 og Appendiks A.8 på side 174
Primær litteratur: [Arkitektforeningen, 2008; Dansk Byggeri, 2016, 2017b,c,d, 2018a,b; Dansk Byggeri og Deloitte, 2017; Danmarks Statistik, 2017, 2018a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q; Dreyersfond et al., 2013; Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006; for byggeriets samfundsansvar, 2018; Foreningen af Rådgivende Ingeniører, 2016; Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse, 2017; Danmarks Nationalbank, 2017, 2018]
Sekundær litteratur: [CONCITO, 2017; Dansk Byggeri, 2018a; IDA Universe, 2018; InnoBYG, 2018; Johnson et al., 2017; Kousholt, 2014a; Kristeligt Dagblad, 2018; Mathson et al., 2017; Sustainor ApS, 2018; Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]
For at kunne analysere det eksterne forretningsmiljø er det nødvendigt at analysere makromiljø ved hjælp af STEEPLE-analysen i appendiks A.8 på side 174. Dette giver et øjebliksbillede af branchen og de forskellige indflydelser på denne. Analysemodellen tager udgangspunkt i det politiske, økonomiske, sociokulturelle, teknologiske, miljø og lovgivningsmæssige aspekter samt etik med udgangspunkt i Branchen.

Analyse viser, at branchen står i en situation med mange trusler og muligheder inden for alle de analyserede områder.

S - Sociale og kulturelle forhold viser, at selv om der på nuværende tidspunkt er flere ansatte end

nogensinde før på det danske arbejdsmarked, så er især de installationsfagene ramt af mangel på kvalificeret arbejdskraft grundet at disse i en årrække ikke har taget et tilstrækkelige antal lærlinge ind. Det samme billede begynder at vise sig for ingeniører på alle niveauer, efter nogle årtier med falden uddannelse af disse. Hvorfor en opadgående lønspiral så småt er begyndt i forhold til et stadigt voksende marked for ejerboliger i alle større byer.

T - Teknologiske forhold viser, hvordan den danske byggeindustri er foran den resterende industri, når der er tale om styrings-tilgang og -værktøj. Det samme billede er desvære ikke gældende, når der tales om 3D værtøj som gennemgående 3D-modellering og visualisering, kvaliteten heraf samt evnen til at følge med den teknologiske udvikling, hvor den danske byggebranche halter langt efter den resterende industri. Det samme billede gør sig gældende for forskning i teknologi, hvor den danske byggeindustri i årevis har overladt dette til det offentlige, der i forvejen var efter vores nabolande. Konsekvensen af dette har været, at den danske stat fjernede forskning inden for byggeindustrien. Om Dansk Byggeris satsning på Build 4.0 virkelig kan medføre en sand teknologisk revolution eller blot er en papirtiger, vil kun fremtiden kunne vise.

E - Økonomiske forhold viser, at der er et bredt økonomisk opsving i gang støttet af en historisk lav rente, hvilket også medfører, at materialer og arbejdsomkostnigner stiger grundet efterspørgslen.

E - Miljømæssige forhold viser, at byggebranchen er langt den største producent af affald. Samtidig viser det sig, at den danske boligmasse langt hen af vejen, har et betydeligt større energiforbrug, end hvad danmark politisk har forpligtiget sig til, samtidig med at byggebranchens energiforbrug under opførslen ligger næsten dobbelt så højt som nødvendigt.

P - Politiske forhold - Den politiske opbakning til fornyelse af boligområdet medvirker øgede muligheder på markedet. Dette sammenholdt med bortfald af økonomisk støtte til offentlige projekter afspejler større fokus på det private marked. Dette er understøttet af byggeriets nye aftaleformere AB18 og ABR18, som i sin høringsform, flytter fokus over på byggeriets partner.

L - Lovgivningsmæssige forhold viser et minimalt ændret forhold for byggeriet.

E - Etiske forhold viser et begyndende fokus på samfundsansvar på tværs af samfundet, hvilket de færreste i byggeindustrien er gearet til.

Resultatet er tilpasset videre bearbejdelse i SWOT på side 45 i appendiks STEEPLE-analysen på side 174 ved hjælp af metodik beskrevet i afsnit STEEPLE analyse på side 24.

3.4.1 Poter's Five Forces

Dette afsnit behandler branchens konkurrencedygtighed ved brug af Porter's Five Forces til at forstå branchens konkurrenceevne, forretningsmiljø og til at identificere strategiens potentielle rentabilitet, for herigennem at kunne medvirke til at belyse, hvorfor branchen gør som den gør

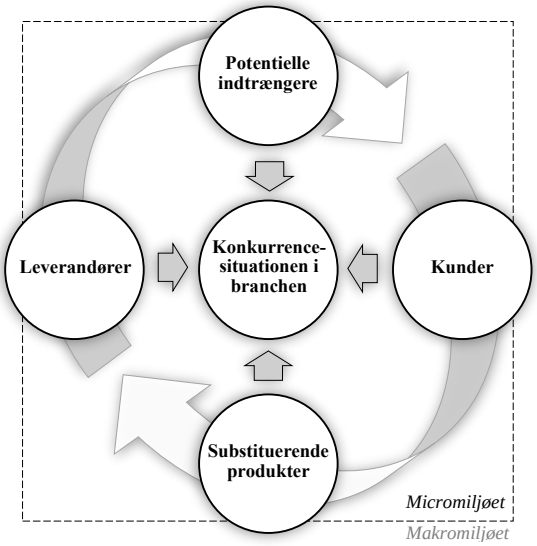
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15

Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, og Appendiks A.9 på side 202

Primær litteratur: [Dansk Byggeri, 2017a, 2018c; Dansk Byggeri og Deliotte, 2017; Danmarks Nationalbank, 2018; Dansk Standard, 2018; Danmarks Statistik, 2018j,n,p,m; Byggefakta, 2017; E. Dobbs, 2014; InnoBYG, 2018; Damir og Madsen, 2013; Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2015, 2016, 2018; Christiansen og Nielsen, 2018; Realdania et al., 2017]

Sekundær litteratur: [Ahlmann og Clausen, 2017; Brandt, 2017; jurister, 2015; Bursøe, 2018; Marfelt, 2014; Porter, 1998; Rydahl, 2018]

For at kunne analysere branchens konkurrence opfattelse af de teknisk komplicerede byggerier, er det nødvendigt at analysere micro miljø ved hjælp af Porters Five Forces-analysen i appendiks A.9 på side 202. Dette giver et øjebliksbillede af konkurrenceintensiteten og de forskellige indflydelser på denne. Analysemodellen tager udgangspunkt i Leverandørernes forhandlingsstyrke, Aftagernes forhandlingsstyrke, Truslen fra nye indtrængende, Truslen fra substituerende produkter og rivaler og Rivalisering i branchen med udgangspunkt i de teknikske komplicerede byggerier, illustreret på figur 3.6 .



Figur 3.6: Porters five forces. [Porter, 1998](rev.)

Leverandørernes forhandlingsstyrke

Byggeriets forskellige leverandørgrupper har i større eller mindre grad indflydelse på konkurrencesituationen i branchen. Da leverandørerne har en under relativt svag forhandlingsstyrke, er det svært at tjene penge i byggebranchen. Leverandørerne løber simpelthen med en for lille del af den samlede gevinst, det kan være med til at gøre branchen mere interessant, illustreret i tabel 3.1 på næste side

Forhandlingsstyrken er et udtryk for, om forhandlingsparten kan have evne til at få overtaget i en forhandlingssituation. Hvorved eksempelvis rådgiver har en større forhandlingsstyrke end styringsentreprenører og installationsfagene og vil af denne grund oftere være i stand til at trumfe sin vilje igennem, når de forhandler nedad med andre. Tilgengæld har de kun en begrænset forhandlingstyrke i forhold til bygherre.

Der er naturligvis mange forskellige forhold, der spiller ind, når man skal fastlægge den samlede leverandørs forhandlingsstyrke. Dette vil aldrig blive lige så præcist, som hvis hver enkelt leverandør blev behandlet. Da den enkelte størrelse har stor betydning, det samme gør sig gældende om den pågældende leverandør har specialiseret sit produkt eller serviceydelser til de komplicerede byggerier og hvor mange alternative substitutions muligheder bygherren har til rådighed på et eventuelt projekt. Det har naturligvis også en stor betydning, om det er en periode som nu, hvor

samtlige danske supersygehuse bliver opført sideløbende, hvor ved den specialuddannede arbejdskraft kan være en mangelvare, vil de pågældende medarbejdere have en høj forhandlingsstyrke og at leverandørerne skal overveje andre markeder og kundegrupper. Yderligere information findes i appendiks A.9.1 på side 211.

Leverandørernes forhandlingsstyrke	
Forhold	**Beskrivelse**
Leverandørerkoncentration	Bygge- og anlægsbranchen består af tre overordnede leverandørgrupper, de rådgivende virksomheder som arkitekter og ingeniører. Producenter af byggematerialer og udførende byggevirksomheder herunder entreprenører og håndværksvirksomheder. Herudover leverandører af byggematerialer og værktøjer samt producenter af maskiner og værktøj. Koncentrationen i alle grupper må betegnes som stor.
Leverandør volumen / Fortjeneste	Fortjensten på de komplicerede byggerier bygger for de fleste parter på volumen på tværs af projekter, hvorved det enkelte projekt kun står for en lille del af fortjensten. I 2016 udgjorde de rådgivende virksomheder i nærheden af en fjerdedel af byggeriets samlede omsætning på ca. 200 mia. kr., mens de udførende virksomheder udgjorde ca. halvdelen af den samlede omsætning. Overskudsgradens gennemsnit for byggebranchen samme år var stadig under 5 pct. hvilket Dansk byggeri anser for at være mindste sunde overskudsgrad. Fortjeneste i byggebranchen udhules yderligere af indirekte udgifter grundet mistro og dårligt tværfagligt samarbejde på tværs af byggebranchen.
Leverandørs fremadrettet integration	Tværfagligt opkøb er en stigende trussel, da flere af branchens store virksomheder forsøger at gøre op med den den klassiske silo tænkning gennem opkøb af samarbejdspartner.
Leverandørprodukter	Produkterne i byggebranchen er meget differentieret dog med fælles komponenttyper inden for nogle områder. Da Byggeri- og anlægsområdet er direkte lovmæssigt reguleret i kraft af Bygningsreglementets bestemmelser. På produktsiden er f.eks. byggevarer som cement, mursten, branddøre, armeringsstål, søm og skruer etc. lovmæssigt regulerede og harmoniserede produktstandarder for hver enkelt byggevare. For bygningsautomatik er der pt. ingen fælles branchestandard for kommunikationsprotokoller og -sprog, men flere forskellige anerkendte, der i mere eller mindre grad kan kommunikere på tværs. Hvorved moderne CTS- og Bygningsautomatik-anlæg lider til stadighed af kommunikations- og samspilsproblemer, hvorved det kan tage flere år at indregulere disse, da de enkelte producenter ikke har økonomisk incitamentet for at sikre samspillet gennem fælles protokoller og komminikationssprog. Hvilket forværres eksponentielt med antallet af nye "smart"enheder der i stigende grad bliver tilkoblet. Manglen på branchestandard sætter de enkelte leverandører i en stærk position, da det er uigennemskueligt, hvilke andre producenters produkter, disse kan samspille med. Dette forværres af, at offentlige udbud kun begrænset er tilladt at benytte mærkekrav som dokumentation for specifikke egenskaber. Hvorved tilbudsgiver har mulighed for at vælge, for denne, mest formålsgivende produkt.
Industriomskiftninger omkostninger	Der er for de fleste faggrupper et krav om uddannelse, forsikringer og specialudstyr. Dog ikke indenfor arkitekt og ventillatør området. Samtidig er der en begyndende mangel på specialuddannet arbejdskraft inden for de tekniske fag og det forventes, at ingeniørfagene går mod samme fremtid. Sammenholdt med at byggebranchen stadig vækster godt, sætter dette de enkelte faggrupper i en stærk position grundet manglende arbejdskraft.
Leverandørens erstatninger	Da udbudet til de teknisk komplicerede byggerier som oftest stiller krav til økonomi og teknisk formåen, må det anses for at være en begrænsende foranstaltning

Tabel 3.1: Levenradørenes forhandlingsstyrke, behandlet i A.9 på side 202

Aftagernes forhandlingsstyrke

Bygherrer har ligeledes under medium forhandlingsstyrke og de kan dermed bidrage til en mere eller mindre hård konkurrence i branchen. Da bygherre har en forholdsvis lav forhandlingsstyrke, vil det alt andet lige være nemmere at tjene penge i byggebranchen. Bygherre vil i så fald afstå for en stor del af den samlede gevinst og byggebranchen er hermed attraktiv at være i, illustreret i tabel 3.2.

De offentlige bygherrer er gået fra at have em stor forhandlingsstyrke, da der før var få meget attraktive kunder, som branchens virksomheder gerne ville sælge til, da de sad på en stor del af det nichemarked, de teknisk komplicerede byggerier er. Men da regionerne valgte at udbyde samtlige supersygehuse samtidig og det private marked er ved at tage over, er de offentlige bygherrer blot en kunde blandt mange mulige kunder, hvorved de offentlige bygherrers forhandlingsposition er blevet relativt svag. Yderligere information findes i appendiks A.9.1 på side 211.

Aftagernes forhandlingsstyrke	
Forhold	**Beskrivelse**
Køber Ordrer	Efter flere år hvor de offentlige bygherrer har været de største kunder for de komplicerede byggerier, er dette område ved at skifte til professionelle private bygherrer. Hvorfor der må forventes en større gentagelseseffekt end før.
Køberoplysninger	Den danske model, hvor offentlige bygherrer er den opsøgende part, som gennem udbudsreglerne, gør udbudet gennemskueligt og giver grundlag for høje køberoplysninger.
Køber Bagud Integration	Den danske model gør, at offentlige bygherrer ikke umiddelbart har muligheden for bagudrettet integration.
Industriprodukter	Hvor den danske udbudsform for offentlige udbud sætter rammerne for udbudet og herigennem udbudsmaterialet, stiller det i lige så stor grad høje krav om ikke at benytte navngivne produkter, hvorved muligheden for at industrialisere er differentieret.
Køberomskiftning	Grundet den manglende industrialisering kan hovedparten af alle byggeprojekter betegnes som prototyper, dette er især tilfældet for de teknisk komplicerede byggerier. Hvorved køberomskiftning af produkter må anses for at være lavt.
Samlet købers omkostninger	Komplicerede byggerier bliver til stadighed mere komplicerede grundet den teknologiske udvikling, hvilket på sigt også vil komplicere de mere komplicerede byggerier. Dette stiller større krav til rådgiveren om ikke at glemme noget, som burde have været i udbudsmaterialet, da dette er en af de største udfordringer til projektet i sidste ende. Dette vurderes til at være grunden til, at uforudsete udgifter er fordoblet de sidste 25 år. Hvorfor den samlede køberomkostning anses for at være meget meget høj. Dette underbygges af, at kommuner, regioner og statslige myndigheder i højere grad benytter kvalitetskriterier. Dog udgør lavest pris stadig 60 pct..
Købers rentabilitet	Driftomkostningerne afspejler ikke det projekterede men omfanget kendes ikke. Hvorfor der må forventes et større løbende operationelt tab. Bygningsstyrelsen påpeger, at de aldrig har haft et projekt, hvor driften er kommet tættere end 85 pct. af det projekterede, i værste fald helt ned til 46 pct. af det projekterede. Hvorved der forventes et stort operationelt tab på de teknisk komplekse byggerier, enten i fejlfinding og/eller drift.
Købers Produkt / Service	Den kommende brugers drift medtages generelt ikke i bygherres beslutning. Hvorved Købers Service har en lav indvirkning.

Tabel 3.2: Aftagers forhandlingsstyrke, behandlet i A.9 på side 202

Truslen fra nye indtrængende

Potentielle indtrængende er leverandører, der endnu ikke er i branchen. Da det er forholdsvis let for nye virksomheder at etablere sig på markedet, vil det på sigt kunne betyde, at konkurrencen bliver mere og mere hård. Hvorfor truslen fra potentielle nye konkurrenter er vigtig at tage i betragtning.

Da det ikke er meget kapitalkrævende at etablere sig i byggebranchen, virker dette ikke dæmpende på truslen fra mulige nye konkurrenter. Dog er der en stigende nødvendighed af stordrift for at kunne udfylde de teknisk komplicerede byggerier, hvorved det er svært for nye udbydere at komme ind på markedet af teknisk komplicerede byggerier. Da rådgiverne langt hen af vejen har eneret på deres tidligere tegninger og modeller, er det svært for nye rådgivere at se omfanget af de teknisk komplicerede byggerier. Til gengæld er det enkelt at få adgang til egnede distributionskanaler, hvorved nye virksomheder med den rigtige bagrund har nemt ved at trænge ind på markedet, illustreret på tabel Truslen fra nye indtrængende

Hvorfor det samlet set er svært for små virksomheder at etablere sig i branchen for teknisk komplicerede byggerier. Hvorved det vil betegnes som høje indgangsbarrierer for denne gruppe. Dette giver store fordele for de virksomheder, der allerede er på markedet af teknisk komplicerede byggerier. De behøver ikke at bekymre sig om nye konkurrenter. De kan derimod koncentrere sig om at tjene så mange penge som muligt på de eksisterende markedsbetingelser.

Der er derimod tale om forholdsvis lave indgangsbarrierer for store tilsvarende virksomheder, som gør det muligt at etablere sig i en branche, hvor der ikke kræves en stor kapital at omlægge produktionen , hvis de allerede har deres leverandørnetværk og kendskab til lignende teknik og komplicerede konstruktioner grundet de gode distributionskanaler.

Truslen fra nye indtrængende	
Forhold	**Beskrivelse**
Leverandører - økonomisk samarbejde	Grundet hurtigt skiftende teknologi vælger hovedparten af installationsfagene, i mere eller mindre grad, at danne partnerskab med en producent eller leverandør af tekniske komponenter for at sikre den bedste pris her og nu. Hvilket skaber et højt økonomisk samarbejde på dette niveau. Herudover er flere store rådgivende ingeniører i gang med opkøb af arkitekter. Hvilket ligeledes giver et højt økonomisk samarbejde på dette niveau. Det samme gør sig gældende for flere af de største entreprenører, der rådgiver, for herigennem at have indflydelse på hele processen. Hvilket også giver et højt økonomisk samarbejde på dette niveau.
Efterspørgsel - Netværkbaseret	I forhold til de offentlige udbud er det ikke tilladt for de offentlige bygherrer at benytte netværksbaseret efterspørgsel på de teknisk komplicerede byggerier, hvis byggeriet herved overskrider tærskelværdien. Byggeriets parter benytter netværkbaseret efterspørgsel i stor udstrækning
Skifte omkostninger	Idet alle komplicerede byggerier kan betegnes som prototyper, medfører dette en forholdsvis høj projekteringsomkostning.
Kapital Krav	Ved offentligt byggeri er det normal kutyme at bede om dokumentation for økonomisk og finansiel formåen.
Etableret fordele	Det offentlige udbud giver adgang til at benytte nye teknologier og tilgange. Men det anbefales at benytte kendte tilgange og materialer. Hvorved der er "Late Mover benefits"ved at benytte gennemprøvede teknologier og arbejdsmetoder.
Distributionskanaler	Ved alle offentlige byggerier over tærskelværdien skal benyttes www.udbud.dk, da dette giver nem adgang for alle mulige tilbudsgivere.

forsættelses af tabel 3.3

forsættelse af tabel 3.3 på forrige side

Truslen fra nye indtrængende	
Forhold	**Beskrivelse**
Regeringspolitik	Antallet af nye offentlige teknisk komplicerede byggerier er stærkt begrænset, hvorved dette område må betegnes som neutralt.
Forventet incumbent modstand	Tidligere samarbejde i byggebranchen skaber indirekte indflydelse på fremtidigt samarbejde.

Tabel 3.3: Trusler fra nye indtrængende, behandlet i A.9 på side 202

Truslen fra substituerende produkter og rivaler

De substituerende produkter dækker over de produkter, der efter bygherres opfattelse ville kunne erstatte de projektprodukter, de allerede kender til. Hvilket i høj grad er de produkter fra leverandører, der ikke umiddelbart byder på teknisk komplicerede byggerier, men mere fokuserer på andre nichemarkeder inden for byggebranchen. Hvorved disse substituerende produkter kan blive en trussel, da flere store leverandører kigger efter nye markeder. Disse har ikke lige så mange indirekte udgifter og kan derfor på sigt lægge et stort pres på priserne i branchen, hvilket kan gøre det svært at tjene penge, illustreret i tabel 3.4.

Tilstedeværelsen af mulige substituerende produkter vil gøre markedet for teknisk komplicerede byggerier mindre attraktivt og det vil samtidig føre til en hård konkurrence mellem de aktører, der befinder sig i markedet. Det vil være tilfældet, hvis de nærliggende substitutionsmuligheder begynder at overveje dette marked, ved at gøre deres produkter mere attraktive end de nuværende, samtidig med at bygherrernes loyalitet undermineres af dårlige produkter fra nuværende samarbejdspartnere, da det ikke kræver de store omkostninger for kunderne at skifte til et substituerende produkt næste gang.

Truslen fra substituerende produkter og rivaler	
Forhold	**Beskrivelse**
Industriens vækst	Byggebranchen er pt. i stor vækst. Hvilket kan resultere i, at flere opbygger kompetencer til at varetage de teknisk komplicerede byggerier.
Faste omkostninger	Den danske byggebranche har brugt årene efter finanskrisen på at geare deres omkostninger og processer. Hvorved de nu er meget konkurrencedygtige. Dette er særligt udtalt for de store virksomheder.
Produktdifferentiering	Bygherre er ikke tilfreds med rådgivernes projekteringsarbejde, hvorved de rådgivere, der har styr på, at deres projekteringsarbejde er fyldestgørende, har en konkurrencefordel.
Skifte omkostninger	Da de teknisk komplicerede byggerier kan sammenlignes direkte med prototyper, er der forbundet en stor skifteomkostning med opstart af nye projekter for alle samarbejdspartnere grundet den manglende mulighed for at genbruge store dele af tidligere projekter.
Strategiske indsatser	Færre rådgivere og entreprenører satser på de offentlige teknisk komplicerede byggerier, hvorved samarbejdspartnere med deciderede specialister er begrænset.
Kapacitetsudvidelse	Grundet den markant større stigning af private byggerier nedprioriteres de offentlige bygherres byggerier. Hvorved kapacitetsudvidelsen er begrænset til de offentlige byggerier.

forsættelses af tabel 3.4

forsættelse af tabel 3.4 på forrige side

Truslen fra substituerende produkter og rivaler	
Forhold	**Beskrivelse**
Udgangsbarrierer	Udgangsbarrieren for de små og mellemstore rådgivere og entreprenører er minimal, da der er begrænset økonomi forbundet med at afvikle virksomheden. Udgangsbarrieren for de store rådgivere og entreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og kontrakter med specialister. Udgangsbarrieren for fagentreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og medarbejdere samt serviceaftaler.
Produkt -Pris / Indirekte omkostninger	Garantier, forsikringer og usikkerhedsfaktorer fik i 2016 branchen til at indlægge en sikkerhedsmargin i priserne på 10-12 pct.. Hvilket har påvirket de indirekte omkostninger til at være ca. 20 gange større end de direkte omkostninger
Produkter - Køberpris følsomhed	Prissætningen er enten for billig, fordi arkitekten og ingeniøren konkurrerer hårdt om at få den del af projektet, eller også er kvaliteten i arbejdet ikke høj nok. Hvorved hele bagrunden for de teknisk komplicerede byggerier allerede er skæv fra begyndelsen. Hvilket kræver en ualmindelig dygtig projektleder på alle niveauer til at sikre, at byggeriet både er bygbart men også, at det kan bygges til prisen uden at gå på kompromis med kvaliteten.
Produkt - Ydeevne	Bygherrerne og entreprenørerne mener, at kvaliteten på alle områder er for dårlig og opfordrer rådgiverne til at styrke deres faglige område. Rådgiverne mener på den anden side, at området ikke prioriteres nok af bygherrerne. Hvorved alle peger på hinanden uden at nogen tager ansvar. Dog er alle niveauer enige om, at branchen kæmper med at uddanne og fastholde gode tværfaglige projekteringsledere hos rådgiverne. Hvorfor byggeriets ydeevne er lavere, end det burde være.
Produkt - Køberomskiftning	Grundet udbudslovgivningen og AB-reglerne er det besværligt og forbundet med store omkostninger for bygherrer at skifte samarbejdspartnere i processen. Hvorfor køberomskiftning kan betegnes som lav.
Produkt - Køberprofil	Grundet de mange regler og samspilskulturer på området forsøger de professionelle bygherrer at begrænse deres risiko mest muligt.
Produkt - Pris / Performance trends	Med Build 4.0 forsøger Dansk Byggeri at integrere nye teknologier og værktøjer for at sikre lave omkostninger og høj performance. Men indtil det er aktuelt, vides det ikke, om dette vil vinde indpas på byggebranchen. Men så længe der enten prissættes for billigt, fordi arkitekten og ingeniøren konkurrerer hårdt om at få del i projektet, eller kvaliteten i arbejdet ikke er høj nok, er byggebranchen præget af lav pris og lav ydeevne.

Tabel 3.4: Trusler fra substituerende produkter og rivaler, behandlet i A.9 på side 202

Rivalisering i branchen

De fire foregående forhold påvirker alle hårdheden af konkurrencen på markedet om de teknisk komplicerede byggerier. De har dermed stor indflydelse på, hvor attraktivt det er at operere i dette.

Den største konkurrencemæssige påvirkning kommer inde fra branchen selv, da konkurrencen mellem de nuværende udbydere, der hver især vil forsøge at forøge deres indflydelse på konkurrencesituationen, er høj. Omfanget af rivaliseringen mellem de udbydere, der befinder sig på markedet, er bestemt af forhold som den forholdsvise høje vækst i byggebranchen, det store antal af store konkurrenterne, den begrænsede differentiering af produkter og den stigende kapacitet på tværs af branchen holdt op mod at det er de færreste leverandører der målrettet har en strategisk indsats på

området, illusteret i tabel 3.5.

Da markedet er i vækst på det private område, hvor der konkurreres med svage produkter og kapaciteten i branchen er stigende, begynder der at være en gunstig konkurrencemæssig situation. Hvorfor der bør skelnes til den forholdsvis lave udgangsbarriere for området, dvs. muligheder for at lave noget andet, hvis man ikke er villig til at konkurrere på nye vilkår.

Rivalisering i branchen	
Forhold	**Beskrivelse**
Eksisterende Konkurrenter	Det går godt for flere og flere virksomheder og de har gennem deres nyfundne vækst og strukturerede tilgang fået overskud til at kigge efter nye markeder. Hvorfor de teknisk komplicerede byggerier kan være et muligt marked for flere.
Industriens vækst	Væksten inden for byggeriet er efterhånden nået til et stabilt, men sikkert niveau, der kan betegnes som medium høj.
Faste omkostninger	De virksomheder, der overlevede finanskrisen og de efterfølgende år, er nu i den situation, at deres organisation er optimeret fuldt ud. Herved er de faste omkostninger på et Lavt niveau.
Produktdifferentiering	En egentlige produktdifferentiering er minimal grundet store problemer med prissætning gennem konkurrence mellem arkitekten og ingeniøren for at få del i projektet. Derudover er kvaliteten i arbejdet ikke høj nok til at adskille de enkelte udbydere fra hinanden.
Skifte omkostninger	Grundet de danske udbudsregler er de enkelte samarbejdspartnere, i stor udstrækning, sikret i deres medvirken til at færdiggøre det enkelte projekt. Herfor er der en høj skifteomkostning ved at udskifte enkelte samarbejdspartnere.
Strategisk Indsatser	Grundet den nuværende vækst fokuserer en del af byggeriets partnere ikke på fremtidigt samarbejde med bygherrer, hvorved de enten direkte eller indirekte har valgt en strategisk tilgang om konkurrence på pris.
Kapacitetsudvidelse	Grundet den nuværende vækst er der pt. en stor kapacitetsudvidelse på tværs af branchen.

Tabel 3.5: Rivalisaering i branchen, behandlet i Porter's Five Forces på side 202

Konklusion på Porters Five Forces

For at få et overblik over konkurrencen om de teknisk komplicerede byggerier, er det hensigtsmæssigt samlet at vurdere de fire forhold, der har en indflydelse på konkurrencesituationen, ved at indplacere dem på en graf fra lavt over et middel til et højt niveau, illustreret i tabel 3.6 på modstående side. Hvilket viser en branche, hvor konkurrencen er forholdsvis hård, men hvor attraktiviteten er lavere. Herudaf kan det afledes, at de involverede virksomheder stå relativt svagt. Virksomhedenerne bør i denne situation måske se sig om efter nye græsgange eller specialisere sig yderligere i nicheområdet. Mere interessant bliver det, hvis postulatet i afsnit Resultat af rundspørgning på side 8 holder stik, at det blot er et spørgsmål om tid, inden viden og tilgangen fra de teknisk komplicerede byggerier bliver en lige så vigtig tilgang i alle andre byggerier. Dette må medføre, at de pågældende virksomheder, der allerede virker inden for området, vil stå særdeles stærkt i forhold til konkurrenterne. Hvorved dette er et nicheområde, hvor det er værd at kæmpe om markedsandele, men hvor kampen må forventes at være ganske barsk.

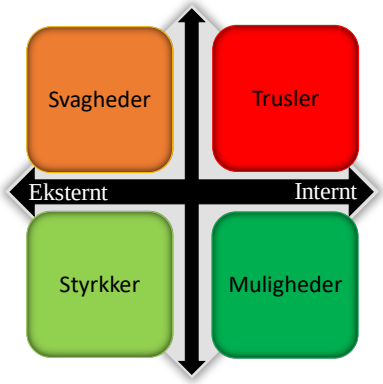
Forhold	Lavt	-	-	-	-	Middel	-	-	-	-	Højt
Leverandørernes forhandlingsstyrke								X			
Aftagernes forhandlingsstyrke					X						
Truslen fra nye indtrængende								X			
Truslen fra substituerende produkter og rivaler									X		
Konkurrenceintensiteten i området									X		
Områdets attraktivitet						X					

Tabel 3.6: Konklusion på Porters Five Forces analyse

Resultatet er tilpasset videre bearbejdelse i SWOT i appendiks A.8 på side 174 ved hjælp af metodik beskrevet i afsnit STEEPLE analyse på side 24.

3.4.2 SWOT

Dette afsnit binder de interne og eksterne analyse sammen, gennem en SWOT analyse for herigennem at kunne identificere og analysere branchens nuværende stærke og svage sider (internt) samt de nuværende muligheder og trusler (eksternt) for herigennem at kunne medvirke til at belyse, hvorfor branchen gør, som den gør.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, STEEPLE analyse på side 36, Poter's Five Forces på side 37 og Appendiks A.8 på side 174, A.9 på side 202, A.10 på side 212
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur:[Kousholt, 2014a, 2017; Nicholas og Steyn, 2012]
Det søges gennem SWOT-analysen at samle resultatet fra STEEPLE analyse på side 36 og Porter's Five Forces på side 25, for at kunne afklare følgende tre spørgsmål, som herved kan ligge til grund for at klarlægge, om der et et branchemæssigt gab, illustreret på figur 3.7



Figur 3.7: Principskitse af SWOT -analyse [Kousholt, 2014a] (rev.)

Hvor er det, der skal sættes ind NU?
Hvilket udviklingspotentiale er der?
Hvad er den største trussel lige nu?

For at kunne gøre dette er det formålsgivende at skabe et overordnet billede af de førnævnte

analysers hovedområder, illustreret i tabel A.16 på side 216, hvori de ovennævnte spørgsmål også er markeret i samme farve. Det er ikke et mål i sig selv at samle lige mange områder i hvert kvadrat. Af samme grund er det valgt at benytte de forskellige områders overskrifter fra STEEPLE analyse på side 36 og Poter's Five Forces på side 37, hvilket resulterer i, at de samme overskrifter går igen, men med forskellig vægtning grundet deres indhold. Hvorved svaghederne fra Truslen fra substituerende produkter og rivaler, er det område som også Konklusion på Porters Five Forces på side 44 påpegede til at være den største svaghed. Til gengæld er der rig mulighed for udvikling inden for de Teknologiske som også STEEPLE analyse på side 36 nævnte som udviklingsområde, Truslen fra substituerende produkter og rivaler og Rivalisering i branche områder. De største trusler udspringer i samme grad fra områderne Truslen fra substituerende produkter og rivaler og Rivalisering i branche.

Af denne grund må det forventes, at det blot er et spørgsmål om tid, inden Truslen fra substituerende produkter og rivaler medfører, at flere konkurrenter får øjnene op for områdets vigtighed i forhold til at være på forkant med den teknologiske udvikling men i lige så høj grad at få justeret sit produkt på en sådan måde, at det kan blive til grundstenene i de fremtidige kampe om markedsandele, hvor samspillet mellem teknologi, projektering og udførsel må forventes at være uundgåeligt og konkurrenceintensiteten ganske barsk. Hvorfor det samlede resultat fra SWOT-analysen vælges at videreføres til TOWS-analyse for at afklare en nærmere sammenhæng, der kan afsløre det reelle gab.

3.4.3 Resultat af spørgeskema

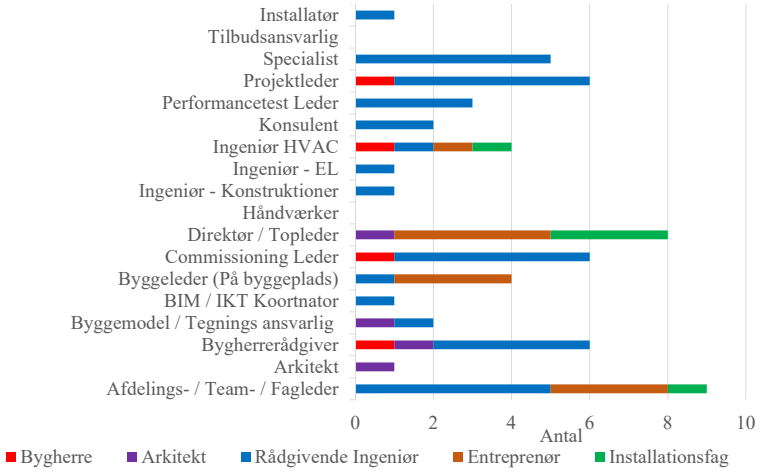
Dette afsnit samler op på de forgående afsnit gennem resultatet af spørgeskemaet for herigennem at afklare, hvorfor branchen gør, som den gør.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Problematiserende beskrivelse på side 10 Appendiks A.11 på side 217, A.12 på side 248 og Digital bilag C.2 på side 291 C.3 på side 291
Primær litteratur: [Dansk Bygge Klassifikation, 2006]
Sekundær litteratur: [Jensen et al., 2005; Darmer et al., 2010; Jensen, 2011]

Grundet stor arbejdsbyrde hos alle interessenter har færre haft tid og lyst til at svare, end først aftalt. Hvorved det endelige resultat blev tredive delvise besvarelser og enogtyve fuldstændige besvarelser. Herved er resultatet ikke statistisk valid, hvorfor resultatet karakteriseres som en indikator, som efter tabel 2.3 på side 23 repræsenterer en usikkerhed på ca. tyve pct., der indgår som en del af hele Gap-analysen. Herudover kan det tænkes, at formuleringen af de enkelte spørgsmål ikke har været tilpasset de enkelte målgrupper, hvorved frafaldet på tredive pct. undervejs. Som udtrykt i følgende citat.

> *Jeg synes ikke, at dine spørgsmål er så gode. Man er en gang imellem i tvivl om, hvad du egentlig spørger om.* En rådgivende ingeniør

Respondenterne er overrepræsenteret af rådgivende ingeniører med tretten delvise besvarelser og styringsentreprenører med ti delvise besvarelser. Hvorimod bygherrer med tre besvarelser, arkitekter med en besvarelse og installationsfag med fire besvarelser er underrepræsenteret i forhold til helheden. Hvorved resultaterne fremadrettet vil blive vægtet for at give et ensartet

billede, som ikke er skævvredet af enkeltpersoner i en faggruppe. Problematikken ved denne vægtning er, at især arkitekt men også bygherres besvarelse bygger på enkeltpersonernes opfattelse. Hvorved besvarelserne af de enkelte interessenternes faglighed, illustreret på figur 3.8. viser at



Figur 3.8: Fordeling af de adspurgtes faglighed, behandlet i A.12 på side 248

bygherresegmentet har en bred tværfaglighed, hvilket ikke er tilfældet for Arkitekten, hvilket også er i mindre grad gældende for installationsfag, hvilket var forventeligt. Hvorimod styringsentreprenører har en middel bred faglighed, mod en bred faglighed for de rådgivende ingeniører.

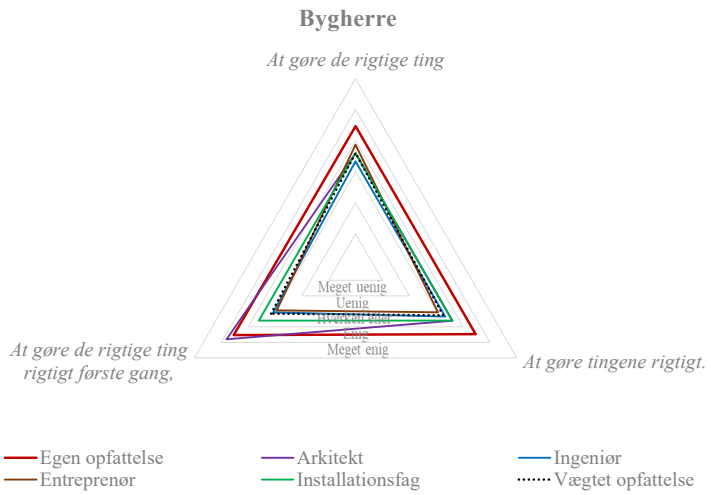
Kvalitetsledelses tilgang

Da branchen kun eksisterer, hvis bygherrer kan og vil betale for projekter og tjenesteydelser, er det bygherres ønske til kvaliteten af de enkelte projekter, der er afgørende, for at bygherren igen vælger de samme samarbejdspartnere til nye projekter eller anbefaler disse i sit netværk. Derfor er de enkelte samarbejdspartneres holdning til kvalitetsledelse undersøgt for herigennem at afklare, om de har fokus på kvaliteten af eget arbejde og om de andre samarbejdspartnere deler deres opfattelse. Da tilnærmelsesvis alle adspurgte i afsnit **??** på side ?? samt i afsnit Temamøde Danvak på side 34 og resultatet af SWOT på side 45 påviser, at kvalitetstilgangen halter på de teknisk komplicerede byggerier. Derfor er der valgt at benytte en total kvalitets tilgang ved hjælp af Total Quality Management (TQM) (definition af Total kvalitetsledelse (TQM) på side 302). Det er dog ikke muligt at gøre dette fuldstændigt, da dette ville kræve vidtgående Benchmark på tværs af branchens fag og landegrænser. Da der i Danmark i øjeblikket kun er en enkelt bredde-benchmark, hvor Bülow Management A/S [2018] fokuserer på bygherres opfattelse af projekterne som helhed. Hvorved det er valgt at benytte en "light"benchmark baseret på TQM's strategiske elementer og ledernes rolle for at sikre kvaliteten, dette kan kort udtrykkes på følgende måde:

Strategisk planlægning: at gøre de rigtige ting
Kvalitetsstrategi: at gøre tingende rigtigt
Forretningsstrategi: at gøre de rigtige ting rigtigt første gang.

Bygherre

Hvor bygherrerne er enige i, at de udfylder en fuldstændig kvalitetsledelse , er samarbejdspartnere af en noget anden holdning. Deres viden gør, at de betegner bygherres kvalitetsledelse som hverken eller, illustreret på figur 3.9.



Figur 3.9: Bygherres og de andres holdninger til Bygherres TQM tilgang , behandlet i A.12 på side 248

Denne holdning er ikke enestående for bygherrer, hvilket uddybes i følgende citat.

> *Generelt gør alle aktører det, som de mener er rigtigt. At der er huller i hvordan byggebranchen er struktureret giver det gap, som jeg arbejder med.* En Bygherre

Arkitekt

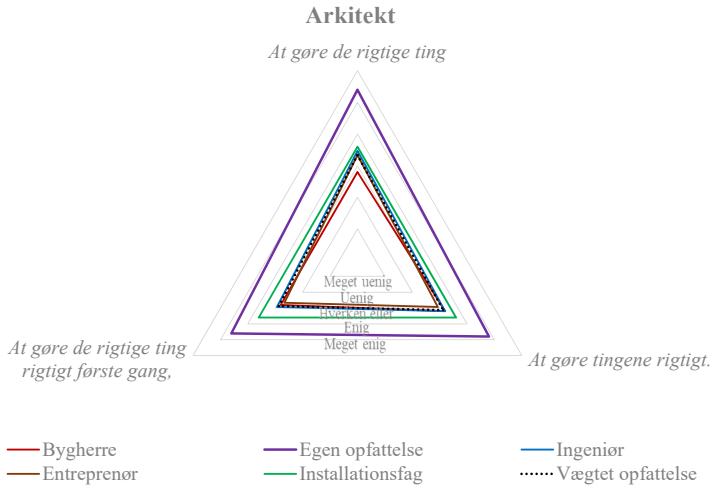
Arkitekten er grænsende til Meget enig på alle områder af kvalitetsledelse. Denne holdning deles ikke af samarbejdspartnere. Grundet deres viden grænser de til at være uenige med arkitekten, illustreret på figur 3.10 på næste side.

Rådgivende ingeniører

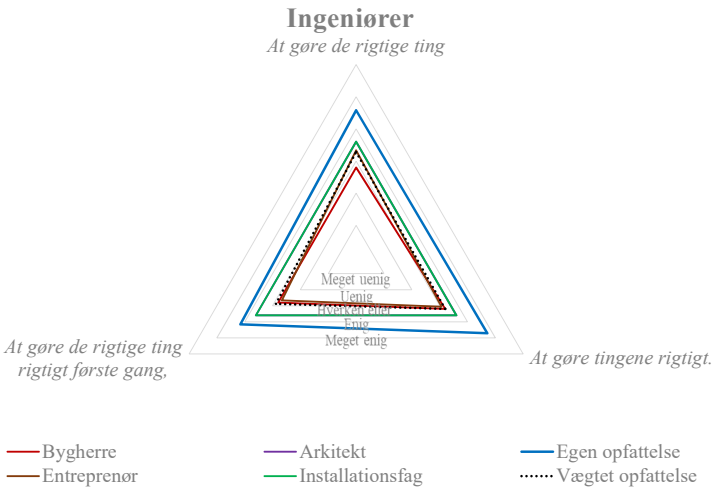
Som med bygherrerne, er de rådgivende ingenører enige i, at de udfylder en fuldstændig kvalitetsledelse , men også her er samarbejdspartnere af en noget anden holdning. Deres viden gør, at de betegner de rådgivende ingeniørers kvalitetsledelse som hverken eller og grænsende til uenig i forhold til at gøre tingende rigtig første gang, illustreret på figur 3.11 på modstående side.

Tværfagligt kvalitesledelse er ikke så udbredt, som det udtrykkes i følgende citat.

> *Det er min opfattelse at kvalitetsniveau og måden hvorpå dette kontrolleres i de fleste tilfælde ikke indtænkes som en integreret del af projekterne. Dette betyder at det ønskede niveau oftest i udefinerbar termer, som f.eks. almen god kvalitets skik, uden at forholde sig til hvad det reelt betyder. Dette kommer specielt til udtryk i forbindelse med udførelsesfasen hvor dels projektgranskningerne fungere som en utilsigtet*



Figur 3.10: Arkitekt og de andres holdninger til Arkitekts TQM tilgang, behandlet i A.12 på side 248

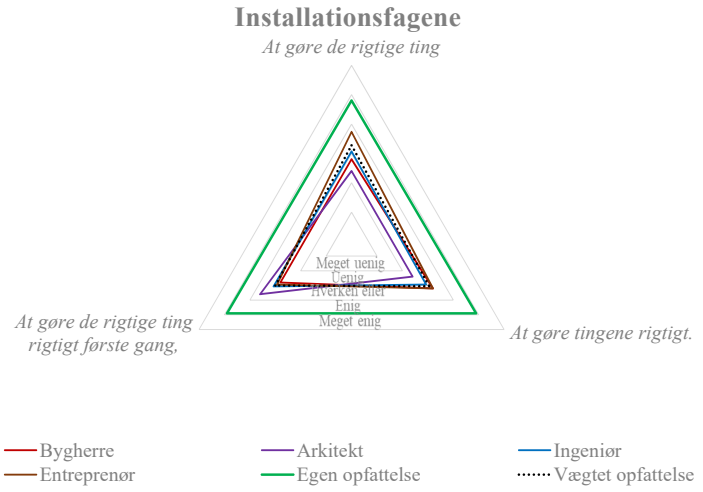


Figur 3.11: Ingeniørernes og de andres holdninger til Ingeniørernes TQM tilgang, behandlet i A.12 på side 248

kvalitetssikring af rådgiverens arbejde, samt at udefineret forhold omkring den konkrete kvalitetskontrol resultere i konflikter mellem de involverede parters forventninger. En Rådgivende ingeniør

Installationsfagene

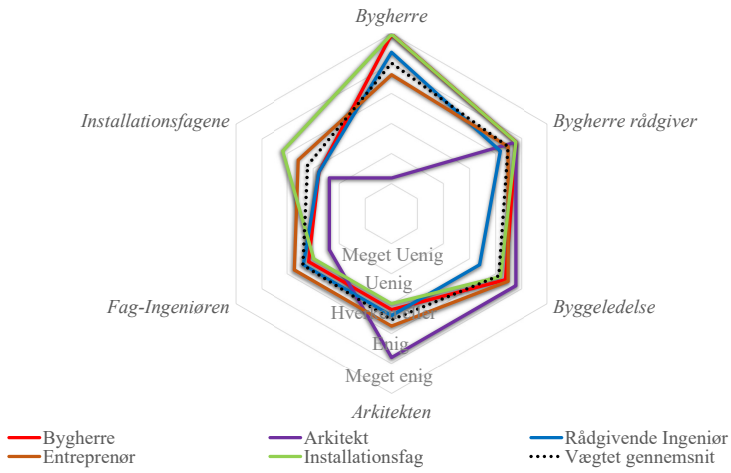
Installationsfagenes holdning er som for Arkitekten, at deres egen opfattelse grænser til Meget enig for alle områder af kvalitetsledelse. Men denne holdning deles ikke af samarbejdspartnere. Grundet deres viden grænser de til at være uenige med installationsfagene, illustreret på figur 3.12 på næste side.



Figur 3.12: Installationsfagenes og de andres holdninger til installationsfagenes TQM tilgang

Varetage bygherres interesse

I forhold til hvem respondenterne mener bedst kan varetage bygherres interesse gennem hele byggeriet, illustreret på figur 3.13.



Figur 3.13: Holdninger til hvem der bedst kan varetage bygherres interesse gennem hele byggeriet, behandlet i A.12 på side 248

Giver respondenterne udtryk for, at dette kun kan gøres af Bygherre selv og dennes bygherrerådgiver og i mindre grad af byggeledelsen.

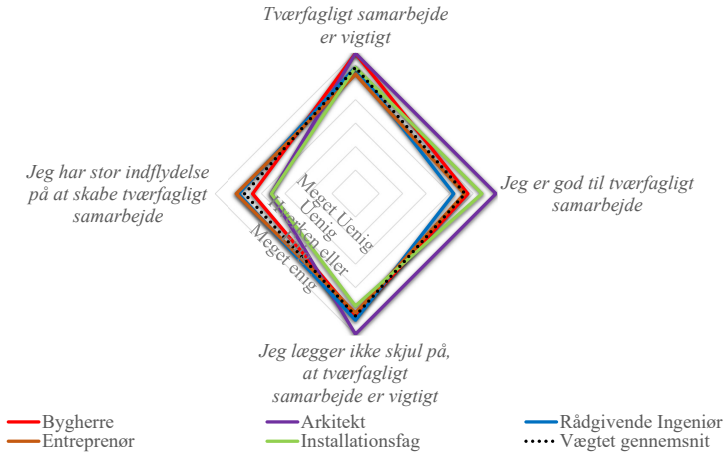
Holdningen til at bygherrer ikke har kendskab til de tekniske aspekter af de teknisk komplicerede byggerier, men kun den efterfølgende brug, uddybes i følgende citat.

> *Bygherrens kompetencer bør ikke være tekniske men praktiske. Det handler derfor om at arkitekter og designere i første omgang forstår dennes behov, hvilket desværre sjældent er tilfældet. Derfor scorer arkitekter lavt. Følgen af manglende forståelse*

giver derved fejl og mangler i de andre faggruppers arbejde, om end disse dog ikke mangler viden eller erfaring rent teknisk. En Rådgivende ingeniør

Tværfagligt samarbejde

Alle partnere er meget enige om, at tværfagligt samarbejde er en nødvendighed på de teknisk komplicerede byggerier, illustreret på figur 3.14



Figur 3.14: Opfattelse af tværfagligt samarbejde, behandlet i A.12 på side 248

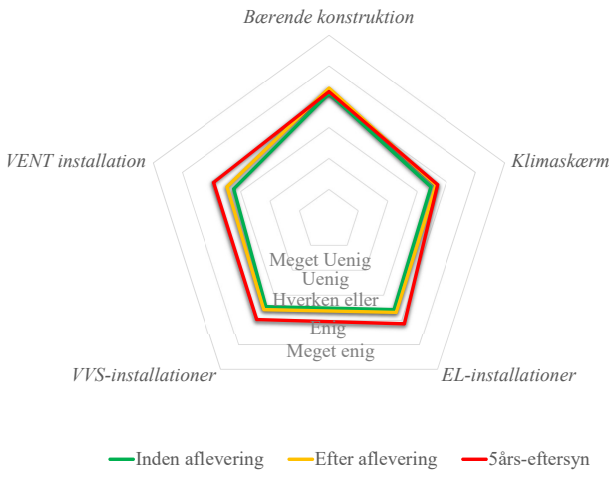
Men hverken arkitekten eller installationsfagene vurderer at de kun til tider har stor indflydelse på samarbejdet, hvorimod de rådgivende ingeniører og styringsentreprenørerne mener, de har en stor indflydelse på det tværfaglige samarbejde. Hvilket måske ikke harmoniserer med, at alle mener, de er gode til tværfagligt samarbejde. Som en af respondenterne udtrykker det i nedestående citat, så er kontrol og afdækning grundlaget for et godt samarbejde.

Risikokortlægning og - afdækning er gud på de teknisk komplicerede byggerier. Der skal tænkes i løbende verificering af stade og kvalitet koblet til honorering af aconto begæringer fra rådgivere og udførende. En Rådgivende ingeniør

Skjulte fejl og mangler på de teknisk komplicerede byggerier.

Inden aflevering er der en opfattelse af, at der er grundlag for en del skjulte fejl og mangler, der skal udbedres inden aflevering, illustreret på figur 3.15 på den følgende side.

Bygherre og de rådgivende ingeniører er af den opfattelse, at det er inden for alle områder. Hvorimod Arkitekten kun mener, dette er tilfældet på Ventilationssystemet. Styringsentreprenørerne har den opfattelse, at det er minimalt på de bærende konstruktioner. Installationsfagene mener, at det blot er Ventilationssystemet og i mindre gad på VVS-installationerne. Hvorved dette understreger, at der er skjulte fejl og mangler, som skal udbedres inden aflevering. Efter aflevering er der stadig grundlag for en del skjulte fejl og mangler, som skal udbedres samtidig med, at brugerne flytter ind, illustreret på figur 3.15 på næste side. Bygherre mener, det er EL-installationer og klimaskærm, der er det største problem. Hvorimod Arkitekten kun forventer problemer med VVS-installationerne.



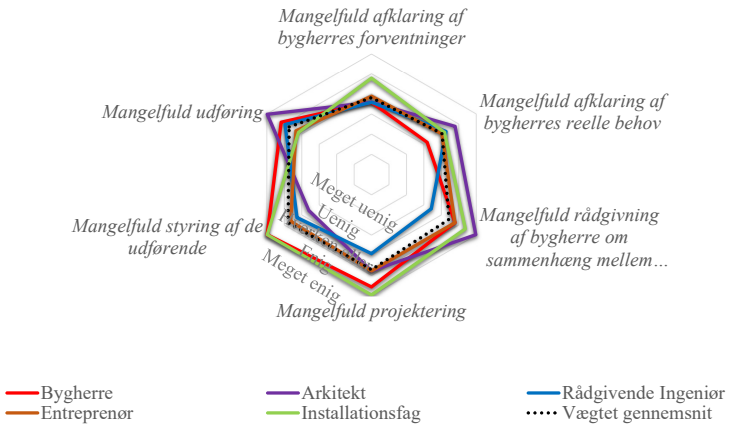
Figur 3.15: Opfattelse af skjulte fejl og mangler, før og efter aflevering , behandlet i A.12 på side 248

De rådgivende ingeniører derimod mener, der er grundlag for fejl og mangler på alle områder. Styringsentreprenørerne mener ikke, at noget er ændret i forhold til før aflevering. Tilgengæld er installationsfagene af den holdning, at der er grundlag for skjulte fejl og mangler på alle de tekniske installationer.

Til 5 års eftersyn er bygherre og installationsfagene af den opfattelse, at alle skjulte fejl og mangler er fundet og løst. Hvoimod Arkitekten mener, at klimaskærmen er et stort problem. De rådgivende ingeniører mener stadig, at der er grundlag for en del skjulte fejl og mangler på alle område. Denne holdning deles af styringsentreprenørerne dog i mindre grad, illustreret på figur 3.15.

Årsagen til skjulte fejl og mangler

Respondenterne er enige om, at der er mange forskellige årsager til skjulte fejl og mangler på de teknisk komplekse byggerier, illustreret på figur 3.16.



Figur 3.16: Opfattelse af årsagen til skjulte fejl og mangler, behandlet i A.12 på side 248

Som årsag til skjulte fejl og mangler, er det kun installationsfagene, der er enige i, at mangelfuld afklaring af bygherres forventninger er en af årsagerne. Alle på nær bygherrer er enige om, at afklaring af bygherres reelle behov er en af årsagerne. Til gængæld er alle på nær de rådgivende ingeniører meget enige i, at mangelfuld rådgivning af bygherrer om sammenhæng mellem tid, kvalitet og økonomi er en af årsagerne, Arkitekt og installationsfagene mener ligefrem, at dette er en af de største årsager. Alle på nær de rådgivende ingeniører er meget enige i, at mangelfuld projektering er en af årsagerne, Bygherre og Installationsfagene synes ligefrem, at dette er en af de største årsager. Hvorimod alle på nær Arkitekten er enige i, at mangelfuld styring af de udførende er en af årsagerne, Bygherre og Installationsfagene er ligefrem enige i, at dette er en af de største årsager. Mangelfuld udføring betegnes af alle som en stor årsag, hvor Bygherre, Arkitekt og rådgivende ingeniører anser det for at være en af de største årsager.

Som en af respondenterne udtrykker det i nedestående citat, drejer det sig om at sikre forventnings-afstemningen og de underliggende ønsker og krav - også selv om de til tider er usagte.

> *Som Syn og Skønsmand så opleves det lige så meget, at det håndværksmæssige arbejde ikke er udført med stolthed for sit/sine arbejder. Mange af de ting der ender i voldgift / byret starter helt tilbage fra en forventningsafstemmelse, som ikke har afdækket de generelle ønsker og krav fra BH. Derudover så er tilsyn meget sparsomt, da mange tilbud er vundet på laveste pris, som betyder at tilsynsførende besøg på en byggeplads er f.eks. én gang om uge i 1-2 timer, hvor meget kan være skjult eller gemt flere lag bygningsdele eller installationer og dermed kan man ikke finde fejl og mangler, som er skjult. Mange af ovenstående punkter kunne gå fra uacceptable til meget tilfredsstillende , hvis man adskilte den projekterende og tilsynsførende i særskilte tilbud, så der var tiden til at* En Rådgivende ingeniør

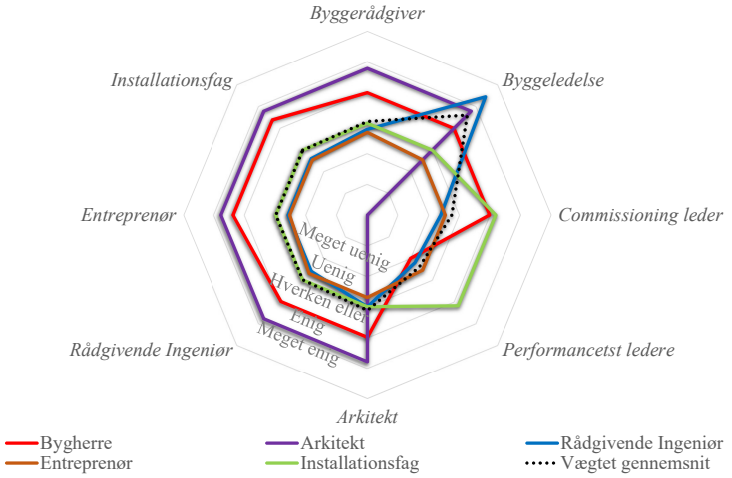
Suboptimering

I afsnittet Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 diskuterede bygningstyrelsen med teknik ingeniørerne og installationsfagene, om alle burde have mulighed for at suboptimere og i hvilket omfang. Hvorved bygningstyrelsen postulerede, at dette var en af de største årsager til skjulte fejl og mangler. Installationsfagene tilgengæld mente, dette var eneste måde, de kunne sikre bedre byggeri, illustreret i figur 3.17 på næste side

Respondenterne for de forskellige er i udgangspunktet uenige om det værdiskabende i suboptimering for de fleste områder. Dog viser det vægtede gennemsnit, at dette som udgangspunkt ikke skaber et bedre byggeri. Eneste faggruppe, der er fritaget for denne holdning, er byggeledelsen.

Som følgende respondent udtrykker det, er der fare for at spørgsmål er ledende, hvorved spørgeske-maet ikke kan stå alene, men skal holdes op mod den resterende analyse.

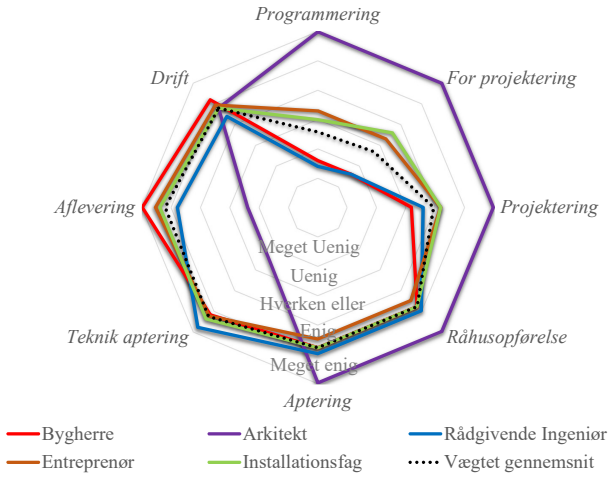
> *Det er min holdning, at hvis de enkelte løbende suboptimerer eget arbejde, skabes et bedre byggeri ? Stærkt ledende og urimeligt spørgsmål* En Rådgivende ingeniør



Figur 3.17: Suboptimerings indflydelse på de teknisk komplicerede byggerier

Økonomi og frihedsgrader gennem projektet

I afsnit Temamøde Danvak på side 34 blev det diskuteret, om bygherres ændringer i løbet af Projektet er den største forstyrende omstændighed ved et projekt, illustreret på figur 3.5 på side 36. Hvorved respondenterne blev stillet det samme spørgsmål, illustreret på figur 3.18.



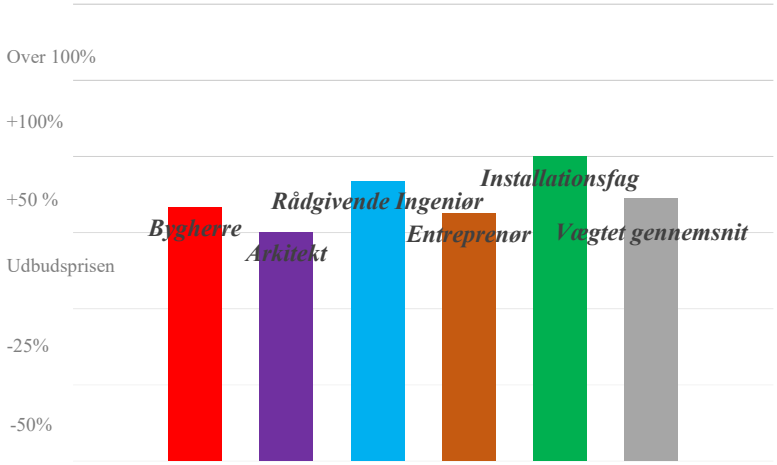
Figur 3.18: Interessenternes opfattelse af økonomiske konsekvenser ved ændringer på de teknisk komplicerede byggerier, behandlet i A.12 på side 248

Hvor det fremgår, at en teoretiske tilgang, illustreret på figur 3.5 på side 36, med at det bliver dyrere, efterhånden som projektet skrider frem, er meget lig den opfattelse det vægtede gennemsnit viser. Dog må det formodes, at arkitekten har misforstået spørgsmålet.

Økonomiske betragtninger af slutproduktet

Et tilbagevendende postulat omhandler, at slutprisen for de teknisk komplicerede byggerier, aldrig lever op til udbudsprisen, hvorved respondenternes udsagn bekræfter dette, illustreret på figur 3.19

på modstående side.



Figur 3.19: Interessenternes erfaring af projekternes slutpris, behandlet i A.12 på side 248

Hvor det tydeligt femgår, at respondenternes erfaring siger det samme, det vægtede gennemsnit vurdere en slutpris der er ca. halvtreds pct. højere end udbudsprisen.

Som følgende respondent udtrykker det, er det i begyndelsen af projektet, grundstenen til kvaliteten bliver lagt.

> *Ønsker til ekstra kontrol og commissioning, har en økonomisk konsekvens for bygherren ved kontraktunderskrift, men kan være en god investering for at undgå efterfølgende problemer og dermed omkostninger..* En fra installationsfagene

Et tilbagevendende postulat omhandler at driftomkostningerne for de teknisk komplicerede byggerier, aldrig lever op til den beregnede energiramme, hvorved respondenternes udsagn bekræfter dette, illustreret på figur 3.20 på næste side.

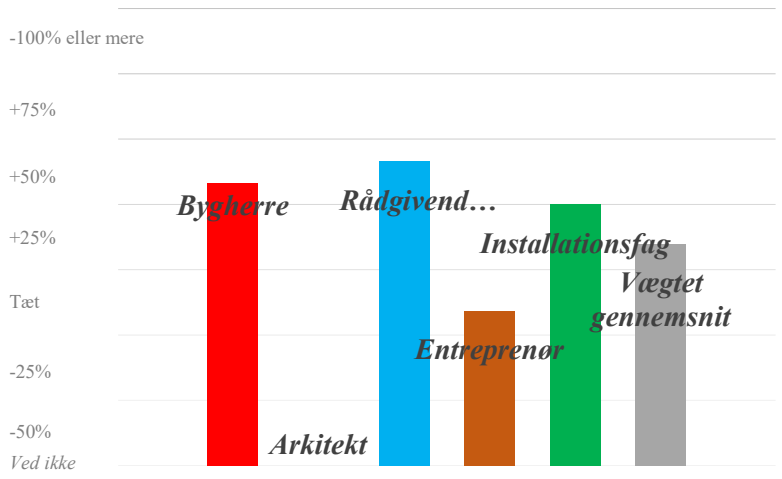
Det vægtede gennemsnit viser, at respondenternes erfaring viser, at det faktiske tal ligger tættere på femogtyve pct. højere end energirammen forudsagde.

Som følgende respondent udtrykker det, er det gennem ensartet struktur og krav en balancegang for bygherre og første rådgiver at klarlægge omfanget af risiko og hvorledes disse skal håndteres.

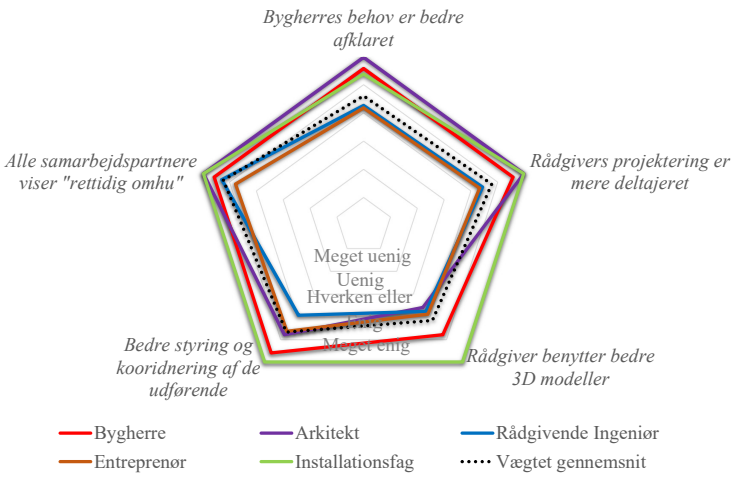
> *Risikovurdering, risikohåndtering fortløbende forventningsafstemning med slutbruger af krav til byggeriet af løsninger, af dokumentation og brugerundervisning, sikring af uafhængige driftsorienterede granskninger, uafhængige tests, opfølgende aktiviteter i driftsfasen, monitorering etc* En rådgivende ingeniør

Undgå skjulte fejl og mangler

Respondenterne er mere eller mindre enige i, at hovedparten af skjulte fejl og mangler på de tekniske komplekse byggerier kan undgås, illustreret på figur 3.21 på den følgende side.



Figur 3.20: Interessenternes erfaring af forholdet mellem energirammen og de faktiske driftomkostninger, behandlet i A.12 på side 248



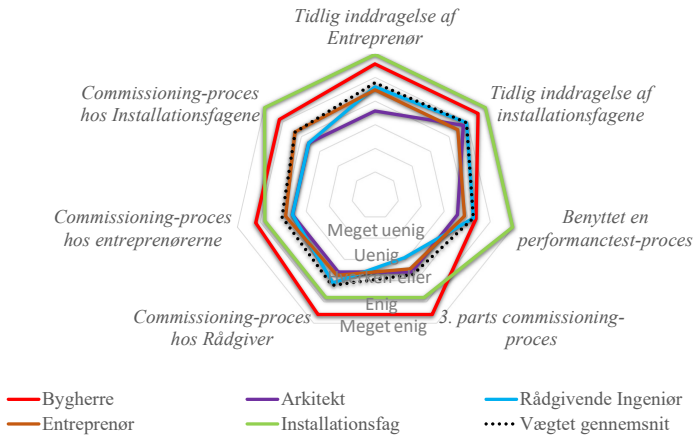
Figur 3.21: Opfattelse om at skjulte fejl og mangler kan undgås, behandlet i A.12 på side 248

Hvor Bygherre, Arkitekt og installationsfagene er af den holdning, at afklaring af bygherres behov skal afklares bedre og Rådgivernes projektering være mere detaljeret, er en af de bedste måder til at undgå skjulte fejl og mangler, er de rådgivende ingeniører og Styringsentreprenører mindre enige. Hvorimod det kun er Installationsfagene, der anser bedre 3D modeller som en af de bedste løsninger, men de andre er dog mindre enige. Hvorimod de fleste udover de rådgivende ingeniører er mere eller mindre enige i, at bedre styring og koordinering af de udførende er en af de bedste løsninger. Den bedste løsning, peger alle på, er at alle samarbejdspartnere viser "rettidig omhu".

Som følgende respondent udtrykker det, så kræver "rettidig omhu"at man får det bedste ud af de modeller og løsningsmetoder man allerede besidder.

Løsningen er ikke bedre og flere modeller, løsningen er at anvende de modeller man har korrekt. En rådgivende ingeniør

Har branchen allerede de løsninger der skal til for at sikre de forskellige problemstillinger, illustreret på figur 3.22.



Figur 3.22: Interessenternes overbevisning om de forskellige løsningsforslag er regulær, behandlet i A.12 på side 248

Fælles for allerede kendte løsninger, er at tidligt indragelse af installationsfagene og styringsentreprenøren er de løsninger de fleste tror på, men også en commissioning-proces internt hos partnere kunne være en løsning.

Som følgende respondent udtrykker det, er det sammenspillet mellem alle kontrol instanser der sikrer det færdige produkt, jo bedre kvalitetshåntering, jo bedre produkt.

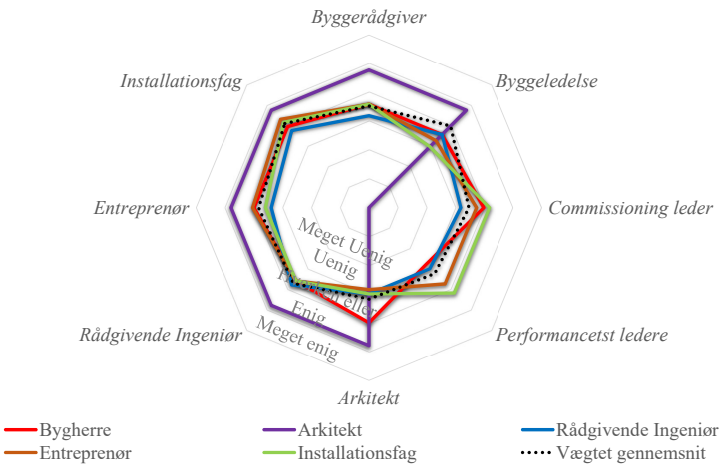
> *Det er udmærket (men ikke en valgmulighed i skemaet) hvis rådgivere, entreprenører og installationsfag ene kører en intern Commissioning-proces, bare den ikke erstatter bygherrens Commissioning proces (3. parts uafhængig af projekterings og udførelsesansvaret). Performance tests alene retter ikke fejl i projekt eller udførelse, de giver værdi som en del af en Commissioning-proces, hvor der forud har været uafhængige driftsorienterede granskninger og andre kvalitetsstyren de aktiviteter* en rådgivende ingeniør

Kompetenceniveauet til de teknisk komplicerede byggerier

Fælles for alle respondenterne er deres klare holdning til, at branchen som helhed ikke har kompetencerne til de teknisk komplicerede byggerier, illustreret på figur 3.23 på den følgende side.

De eneste, der tangerer til at have kompetenceniveauet til de teknisk komplicerede byggerier, er installationsfagene efterfulgt af styringsentreprenørerne, i modsatte ende anses arkitekterne for at have de mindste kompetencer til de teknisk komplicerede byggerier. Dog peger bygherre, styringsentreprenørerne og installationsfagene også på Commissionings leder, men denne holdning deler de rådgivende ingeniører ikke.

Som den afsluttende respondent udtrykker det, hænger meget på samspillet mellem de forskellige partnere gennem fælles forståelse af bygherres ønsker og behov.



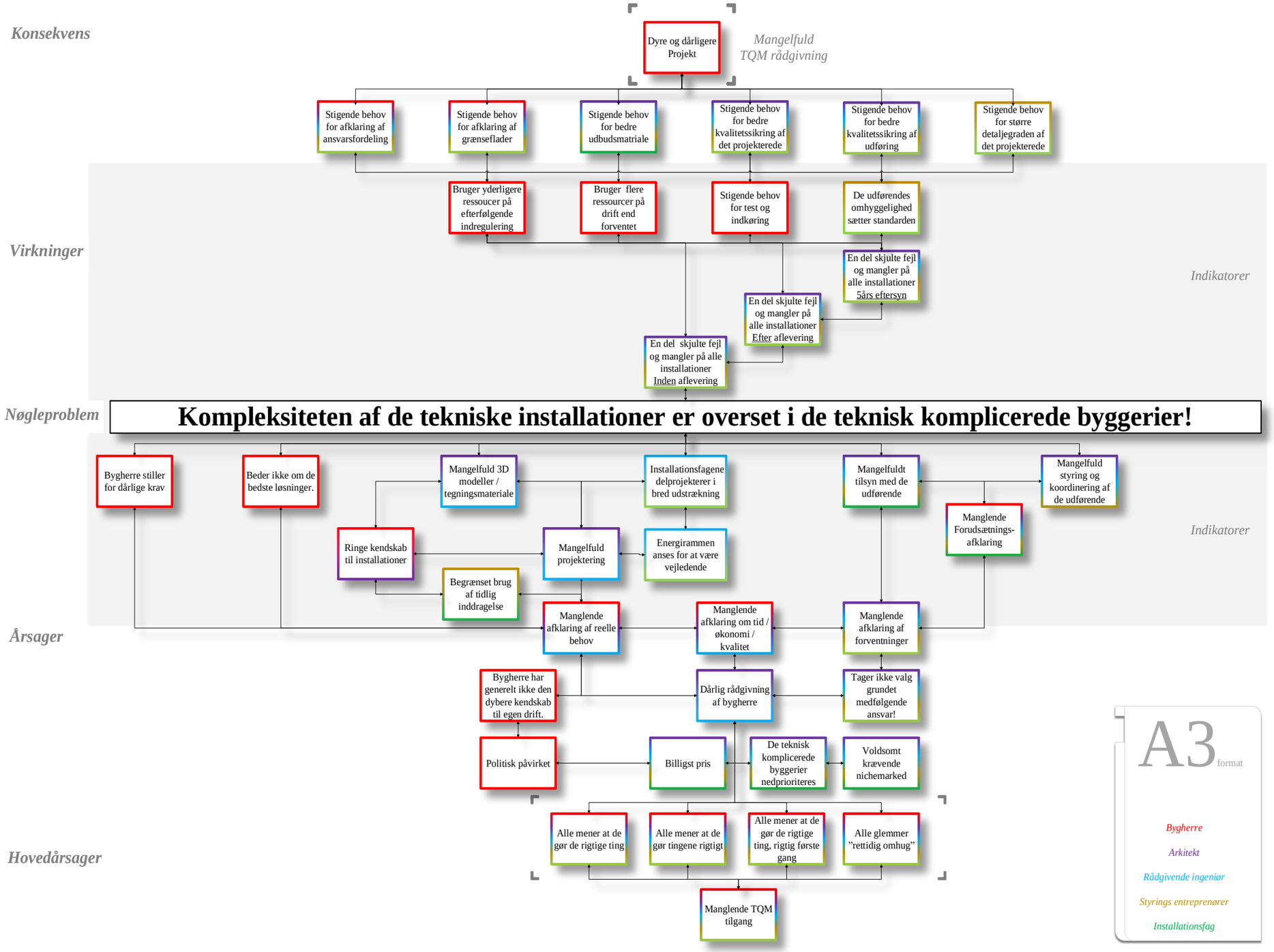
Figur 3.23: Holdninger til kompetenceniveauet, behandlet i A.12 på side 248

Samspillet mellem rådgiver, arkitekt og ingeniør er stadig det største problem i byggeriet ift. sikre og gode løsninger. Arkitekter mangler generelt teknisk snilde og ingeniører empati forståelse af behov. Derfor er det nødvendigt at få en bedre konceptuel indsamling af bygherrens ønsker og behov samt en bedre formulering af disse til dem til entreprenøren og installationsfolk, da det er dem der sikrer løsningerne, efter anvisning fra byggeledelsen. Derfor er det vigtigt at tekniske fag inddrages i beslutningstagningen som i dag foretages af BH, ARK og ING. En rådgivende ingeniør

Sammenholdt med resultatet af SWOT på side 45, er de fleste postulater af- eller bekræftet, hvorved disse kan samles i det endelige problemtræ, for herigennem at afklare årsager og virkning.

3.4.4 Problemtræ

Problemtræet skildrer, hvordan de forskellige problemstillinger, fundet i appendiks SWOT på side 45 og Resultat af spørgeskema på side 46, påvirker de teknisk komplicerede byggerier og hvorledes de er indbyrdes forbundne igennem årsager-virkning-sammenhænge. Hvorved nøgleproblemet i midten, kan følges både opad og nedad gennem de forskellige årsager og virkninger for i bunden af afklare hovedårsagen og i toppen konsekvensen af denne, illustreret på figur 3.24 på side 60.

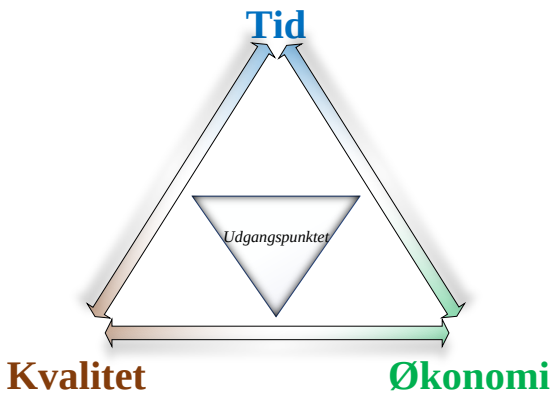


Figur 3.24: Problemtræ over de fundne problemstillinger, farvet kodet efter samarbejdspart, efter afsnit SWOT på side 45 og Resultat af spørgeskema på side 46

3.5 Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation

Dette afsnit samler op på udførte analyser for herigennem at belyse den nuværende og den ønskede situation.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, Problemanalyse på side 33, Gap-analyse på side 33
Primær litteratur: [Realdania et al., 2017]
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008, 2011; Kousholt, 2011, 2014a,b, 2017; Pihl, 2018; Johnson et al., 2017]

Med få undtagelser opstår byggeprojekter, der involverer komplekse tekniske installationer, ud fra et samfundsmæssig behov, der i den givne situation ikke er fuldt afdækket. Det er sjældent, at et sådant projekt opstår af sig selv, men det har altid sin egen eksistensberettigelse, men om dette er af et praktisk eller politisk behov, er ikke altid lige nemt at skelne imellem. Med til denne eksistensberettigelse hører der også eksistensvilkår, som for det teknisk komplicerede byggeri primært består af rammebetingelser analyseret i afsnit Porter's Five Forces på side 25, hvorved de hidtil uafdækkede behov kan opfyldes, når de fastlagte betingelser i udbudet er opfyldt tilfredsstillende af en eller flere af branchens interessenter. De forskellige vilkår kan være meget variable i deres udtryk, fra direkte programmatiske for alle funktioner, over de mere designmæssige ambitioner eller blot som udtryk for de mest basale vilkår, som brugerne har til den færdige bygning. Fælles for alle teknisk komplicerede byggerier er, at de som udgangspunktet skal overholde de af bygherre opstillede rammer. Dette vil sige inden for de økonomiske rammer, på det krævede kvalitetsniveau og inden for den afsatte tid. Hvorved projektet enklest kan beskrives af den klassiske projekttrekant, som skaber et billede af tid, økonomi og kvalitet indflydelse på hinanden, illustreret på figur 3.25.

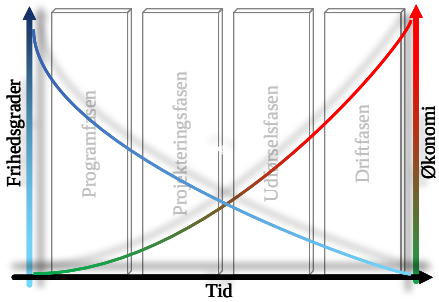


Figur 3.25: Projekttrekanten der illustrerer sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi

Men intet er gratis - bestemt heller ikke et byggeri. De offentlige bygherrer arbejder ofte med et relativt smalt budget til et stort meget teknisk kompliceret byggeri. Når disse byggeprojekter ofte løber skævt af budgettet, er det desværre lige så ofte med baggrund i, at de indledende budgetter ikke afspejler i hvor stor udstrækning, de teknisk komplicerede byggerier er prototyper i ordets bredeste betydning. Hvilket besværliggøres af, at selve byggeriets første streger endnu ikke er kommet ned på papiret på dette tidspunkt, hvorved selve byggeomkostningerne ofte kun kan anslås som en gennemsnitspris pr. kvadratmeter. Hvorved ambitionsniveauet for projektets kvalitet skal lægges fast helt fra begyndelsen. Er det billigste kvalitet for penge, eller skal kvaliteten afspejle lang

levetid og billigere i drift? Begge tilgange indvirker på den samlede økonomi og den tid, projektet vil tage. En af de fundne årsager, der er udeladt af problemtræet, er, at såkaldte supersygehuse, som må betegnes som meget teknisk komplicerede byggerier, der ifølge Pihl [2018] har store problemer grundet økonomiske eller tidsmæssige årsager, må give afkald på det kvalitetsmæssig ambitionsniveau.

Dette undstreges også af afsnit Resultat af spørgeskema på side 46, som påviser, at kvaliteten på de tekniske installationer i den hektiske slutfase inden aflevering er udsat for et vist kvalitetsmæssigt knæk. Hvilket kan være årsag til, at tidsplanen i udgangspunktet ikke har været robust eller såkaldt ”agil” nok til at kunne tåle de påvirkninger og dønninger, som der næsten uværgeligt vil komme i løbet af et byggeprojekt. Samtidig er områder som projektgranskning, godkendelsesprocedurer ved faseskift desværre ofte undervurderet. Hvilket også understreges af afsnit **??** på side ??, der påpeger at byggebranchens interessenters indirekte udgifter er op til tyve gange større end de direkte, grundt mistro og risikovurdering. Hvilket igen understreges af afsnit Resultat af spørgeskema på side 46, som påpeger manglende rådgivning af bygherre som en af de helt store problemstillinger. Da det må forventes, at en dygtig rådgiver har den projektforståelse, der skal til for at afspejle et reelt teknisk kompliceret projekt, hvor der ikke løbende sker ændringer som besværliggør processen for alle de involverede og fordyrer projektet for bygherren, illustreret på figur 3.26

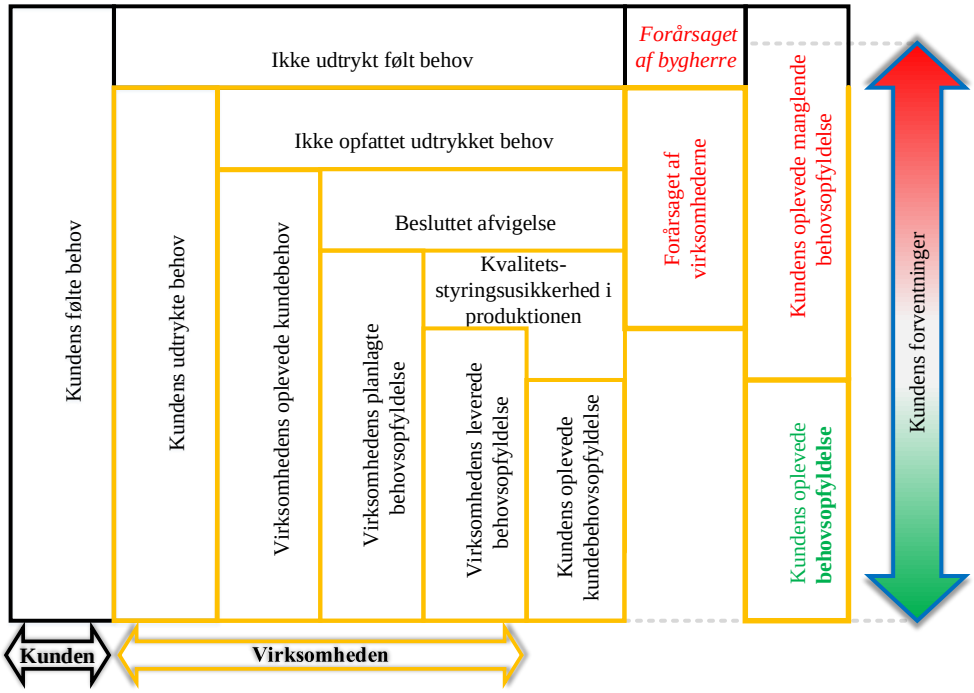


Figur 3.26: Samspillet mellem antallet af frihedsgrader de involverede har i byggeriet og omkostningerne forbundet med dem

Afsnit Resultat af spørgeskema på side 46 slår også fast, at rådgivere i de tidlige faser i projektforløbet bør genfinde "rettidig omhu"ved at lade de overordnede budgetter og tidsplaner afspejle den overordnede detaljeringsgrad, således at de efterfølgende ikke skaber hindringer. Dette slår Bygherreforeningens rapport Realdania et al. [2017]fast, da de påpeger, at rådgivere konkurrerer hårdt på pris og at dette er den største årsag til store mangler i det projekterede, samtidig påpeger de, at en dedikeret projekteringsleders tid og opmærksomhed på området, er den eneste måde at sikre kvaliteten, da bygherre i det lange løb simpelthen ikke har hverken tid eller økonomi til andet.

Hvorved det er absolut nødvendigt, at bygherre gennem en dygtig rådgiver får afklaret sine forventninger og reelle behov, såvel de udtrykte som uudtrykte behov. For herigennem at kunne stille de fyldestgørende krav, som ikke kan misforståes, således at denne rådgiver kan vejlede bygherren i, hvilke løsninger der giver mest mening på de enkelte projekter. Da det på intet tidspunkt kan forventes af bygherre, at denne har forståelse for den komplicerede teknik samspil, der skal til, for at bygherres faktiske behov kan opfyldes, illustreret på figur 3.27 på den følgende side.

Her understreges vigtigheden af bygherres udtrykte og uudtrykte behov og samarbejdspartneres



Figur 3.27: Sammenhængen mellem bygherres behov og branchens opfyldelse af disse. Jensen et al. [2005](rev.)

opfattelse af disse. Hvilket igen kan forklare hovedparten af de følgeårsager og virkninger, der kan ses i problemtræet, illustreret på figur 3.24 på side 60.

Den nuværende situation?

Hvor vi i dag er i en situation præget af mistro og manglende samlet kvalitetstilgang vist på problemtræet, illustreret på figur 3.24 på side 60, som grundet manglende afklaring af bygherres behov, indirekte lader projektøkonomien skride og forværre dennes efterfølgende drift markant. Ved ikke at varetage den stadigt større kompleksitet af de tekniske installationer, som efter afsnit SWOT på side 45 vil i fremtiden stige eksplosivt, først i de teknisk komplicerede byggerier, men inden længe i hr & fru Danmarks hjem.

Den ønskede situation?

Ved at sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier gennem grundig afklaring af bygherres behov, gennem fyldestgørende rådgivning og projektledelse på alle niveauer, skabes grobund for et gab. Dette gab vil gennem samarbejde og fokus på en tværfaglig kvalitetstilgang gøre det muligt at give bygherre de projekter, som de er blevet stillet i udsigt samtidig med, at det på sigt vil fjerne en del af den mistro, der er til byggebranchen men også internt i byggebranchen.

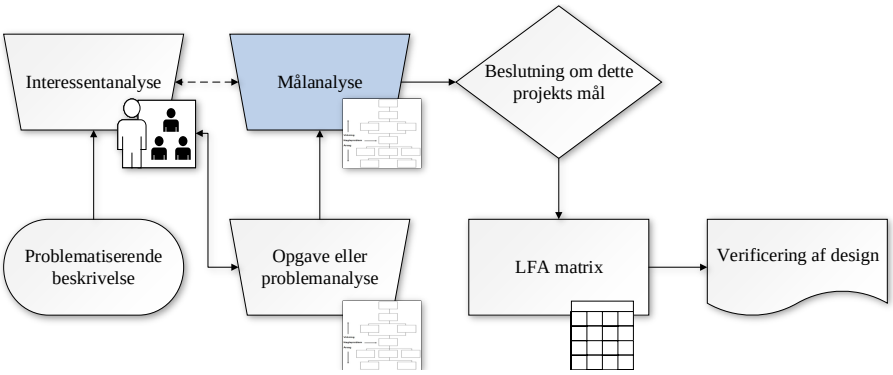
På sigt vil et sådant samarbejde kunne fjerne en del af den mistro byggebranchen er ramt af, hvorved de involveredes indirekte udgifter kan reduceres. Men i et land, hvor janteloven stadig regerer, må dette kunne betegnes som et meget langsigtet mål, som kun kan brydes ved gentagne gange at

bevise, at det er en fejlagtig holdning.

Af denne grund vil der blive udført en TOWS-analyse for at vurdere, hvilke strategiske muligheder, der allerede forfindes.

3.6 Målanalyse

Målanalysen knytter den ønskværdige fremtid til de fundne problemstillinger i gabbet Målanalyse efter Logical Framework Approach på side 20

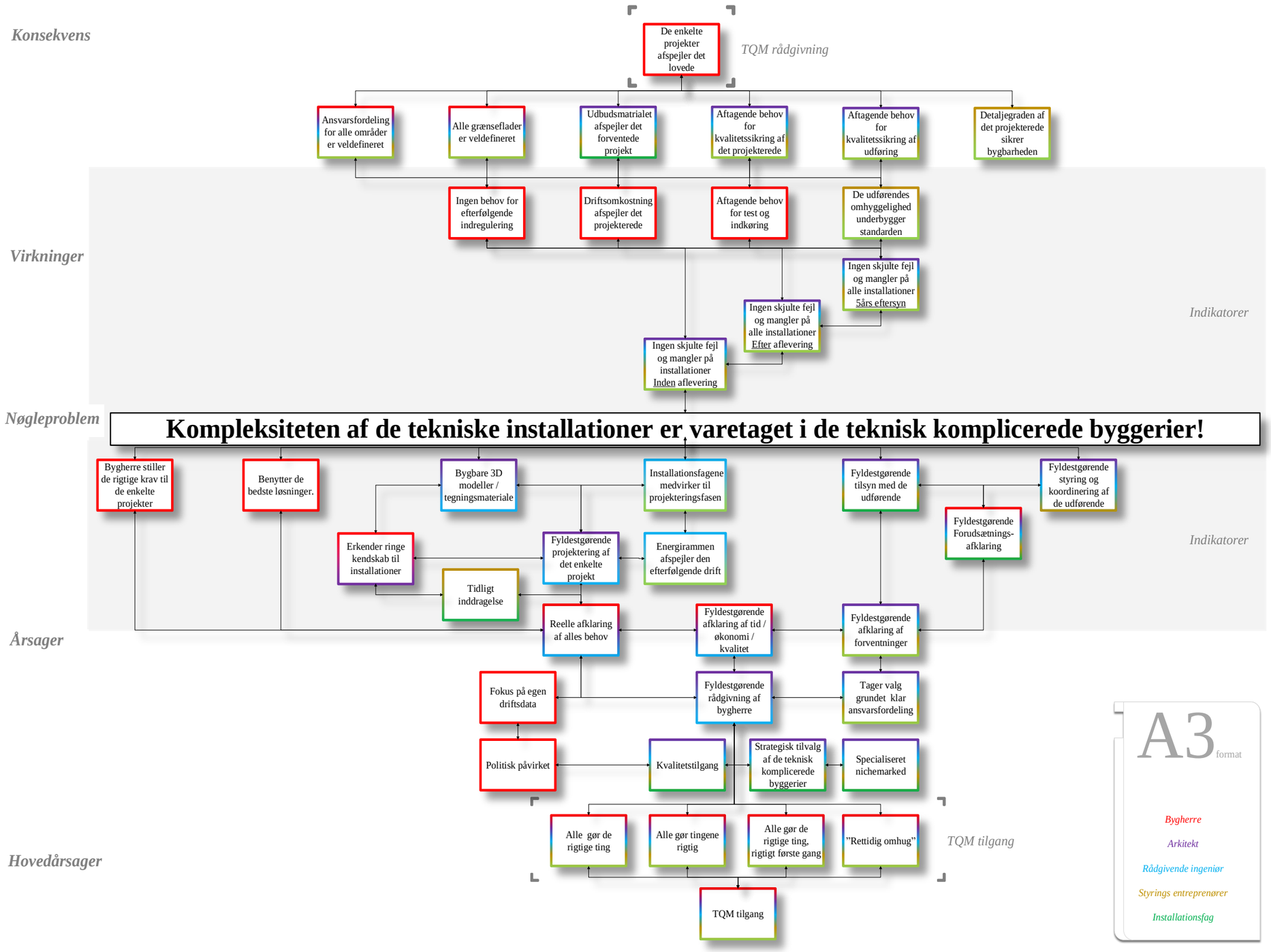


Figur 3.28: Målanalyse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, Problemtræ på side 58, Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation på side 60
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013]
I afsnit 3.4.4 blev der udarbejdet et problemtræ på baggrund af nøgleproblemet i afsnit 3.2. Næste trin, jævnfør figur 3.28, er udarbejdelse af en målanalyse. Den er bygget op omkring et måltræ, som indeholder udsagn, der korresponderer dem i problemtræet. Problemtræets nøgleproblem bliver hermed omskrevet til måltræets mål.

3.6.1 Måltræ

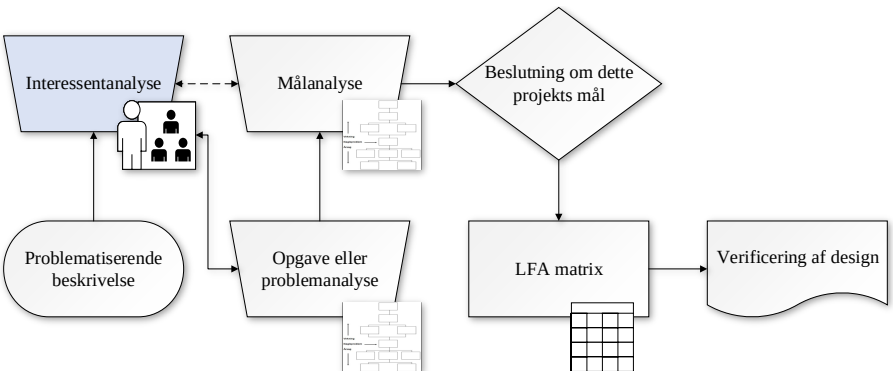
Ved at omskrive problemtræets årsager og virkninger er det muligt at vurdere, hvorledes den ønskværdige fremtid kan skabe et succesfuldt gab. Hensigten er at illustrere den ønskede fremtid således, at det efterfølgende løsningsforslag allerede har afprøvede løsningselementer. Begrundelsen er, at gennem måltræet kan det undersøges, om målene er forbundet i et middel og formål forhold. Hvorved det fundne mål på sigt kan tjene til at opnå et endnu højere mål som konsekvens af målet, illustreret på figur 3.29 på side 65



Figur 3.29: Måltræ med løsninger på de fundne problemstillinger, efter 3.24 på side 60 og 3.32 på side 67

3.6.2 Løsningsorienteret interessentanalyse

For at sikre at der ikke er uacceptable indvirkninger på interessenterne, udearbejdes der en løsningsorienteret interessentanalyse. For herigennem at klarlægge hvilken indvirkning løsningen har på interessenterne og deres forventede reaktion. .



Figur 3.30: Løsningsorienteret interessentanalyse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, Problemorienteret interessentanalyse på side 31 Fase 2: Analyse af den nuværende og den ønskede situation på side 60 Målanalyse på side 63 og Appendiks A.14.2 på side 274
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013; Kousholt, 2011, 2014a,b, 2017]

Formålet med den Løsningsorinterede interessentanalyse er at sikre, at målet i måltræet, illustreret på figur 3.29, ikke skaber uacceptable indvirkninger på interessenterne fundet i afsnit Problemorienteret interessentanalyse på side 31, samt om der kan forventes en modstand fra disse på det fundne mål, illustreret på figur 3.31 på næste side.

Hvor det påvises, at hovedinteressenterne til stadighed befinder sig i kvadranten positive og aktive. Dog vurderes det, at rådgivere og fagentreprenørerne er mindre positive og aktive for en ny tilgang. Da det for rådgiverne kræver mere af deres ydelse og for fagentreprenørerne at det er uden for deres område. Hvorved håndteringen af interessenter ikke har ændret sig, illustreret på figur 3.31 på den følgende side. Hvorved de fire kategorier stadig er som følgende.

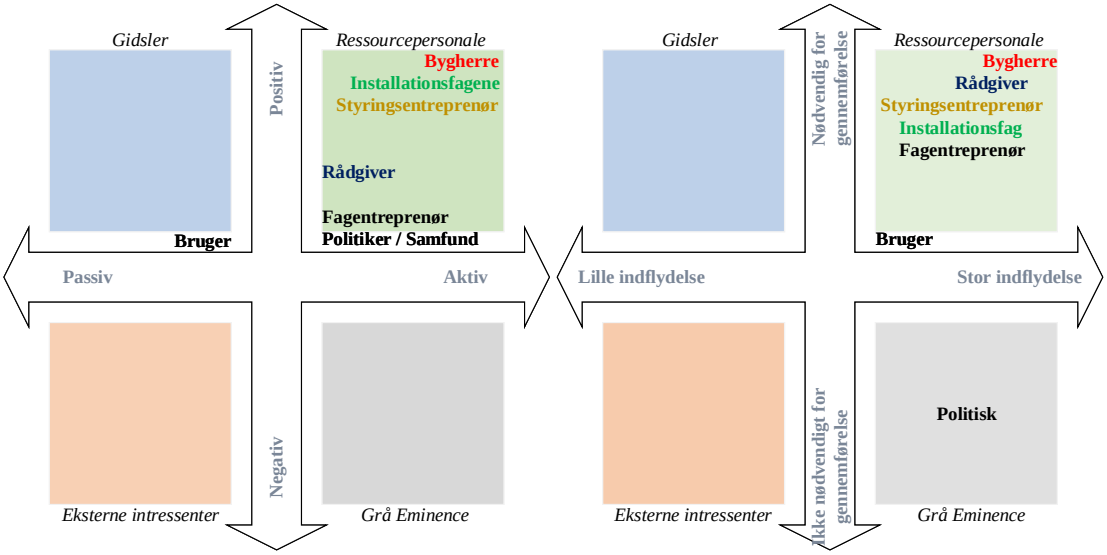
Ressourcepersonale er den gruppe der skal involveres for at sikre, at disse til stadighed er positive og aktive i forhold til projektet. Hvorved denne gruppe skal overvåges tæt og aktivt påvirkes.

Grå Eminence er den gruppe, som skal høres for at sikre, at disse forsætter med at være positive om projektet. Hvorved denne gruppe skal holdes informeret.

Gidsler er den gruppe, der skal kommunikeres med for at sikre, at de forsætter med at være passive men positive. Hvorved denne gruppe skal holdes tilfredse.

Eksterne interessenter er den gruppe, der skal orienteres, for at de forsætter med at være passive og positive. Hvorved denne gruppe skal overvåges.

Det understreges igen, at interessentanalysen er et øjebliksbillede, som de fleste andre analyser. Hvorfor det skal betragtes som et dynamisk værktøj, der løbende skal tilpasses den givende situation.



Figur 3.31: Interessent analyse kort, behandlet i A.14.2 på side 274. [Kousholt, 2017]

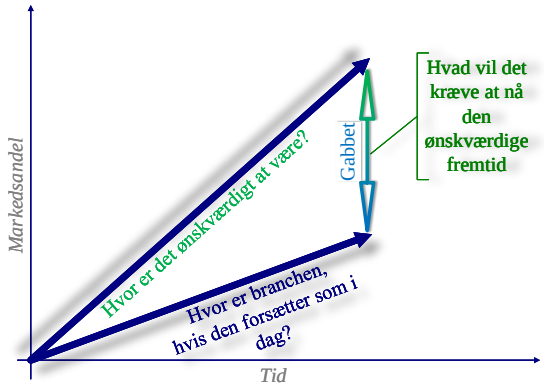
Hvorved bygherrer og tilknyttede rådgivere og entreprenører aktivt skal involveres og påvirkes, hvis en ny tilgang skal have en chance for at lykkes, da det er af absolut nødvendighed, at alle grupper er en positiv og aktiv del af processen. Herved skulle der ikke være noget til hinder for at afklare, hvordan gabet kan lukkes.

3.7 Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes

Dette afsnit samler op på, hvad det kræves for at gapet kan lukkes.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, Gap-analyse på side 33, Målanalyse på side 63
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Kousholt, 2014b]

GAP-analysen kan hermed skabe det overblik, som kan lægges til grund for kvalificerede beslutninger om, hvilke processer eller procesområder det vil være fordelagtigt at styrke og udvikle på, illustreret på figur 3.32 på næste side. Med udgangspunktet i figur problemtræ 3.24 på side 60 og måltræ 3.29 på foregående side, er det muligt at påvise, at konkurrencen på pris gør, at flere interessenter har været nødt til at give køb på nogle af deres tidligere kernekompetencer, hvorved der opstår mange grænseflader, som ingen samler op som en selvfølge. Hvilket medfører, at silotilgangen i de enkelte virksomheder medfører såvel interne som eksterne grænseflader grundet denne tilgang. Hvorfor dette for udefrakommende kan misforståes som manglende faglig stolthed, ved at de enkelte kun leverer det præcist aftalte, hvis dette også kan afviges fra gennem kontrakt granskning og risikoanalyser.

Hvorfor det er ønskværdigt at benytte TOWS-anlysen til at afklare, hvorledes gabbet kan lukkes.

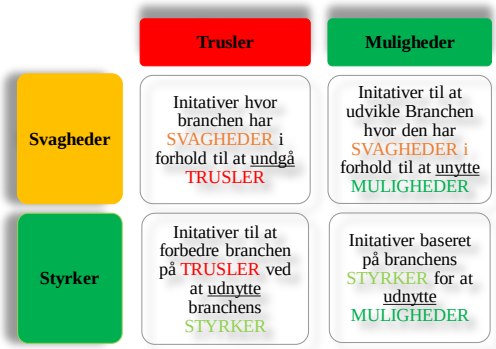


Figur 3.32: Sammenhængen mellem nuværende tilstand, beskrevet i afsnit Problemtræ på side 58 og den ønskværdige fremtid, beskrevet i afsnit Måltræ på side 63

3.7.1 TOWS-analyse

Dette afsnit er en overbygning på SWOT analysen for at identificere og analysere branchens strategiske udviklingsmuligheder for herigennem at mulige strategiske tiltag (gab) identificeres.
I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Afsnit SWOT på side 45 og Appendiks A.14 på side 270
Primær litteratur: ingen
Sekundær litteratur: [Nicholas og Steyn, 2012; Johnson et al., 2017]

På samme måde som en SWOT kan betegnes som at være den objektive form til anskaffelse af data og analyse af dataene på en logisk og forståelig måde, vil en TOWS analyse involvere identifikation af organisationens styrker, svagheder, muligheder og truslerved at vise forholdet mellem de forskellige faktorer og kategorier i gabbet, illustreret på figur 3.33.



Figur 3.33: Principskitse af sammenhæng mellem SWOT og TOWS -analyse [Johnson et al., 2017] (rev.)

Ved at vende en særlig trussel som "substituerende produkter og rivaler"der grundet branchens meget lidt ensartethed, giver mulighed for specialister fra andre tekniske komplicerede nicher at komme med mere strømlinede løsninger, der i højere grad fokuserer på samhørighed, til en styrke ved at gøre en svaghed som den manglende strategisk tilgang på område meget, til et meget vigtigere strategisk vinkel. Hvorved TOWS-analysen matcher gapets interne faktorer med de eksterne faktorer for herigennem at identificere nye relevante strategiske muligheder i det nye gap, som organisationerne i branchen kan forfølge, illustreret i tabel A.20 på side 274. Resultatet af

tabel A.20 på side 274. viser et stort antal af kombinationer, der samlet kan hjælpe branchen til styrke dens muligheder, ved at forfølge gapet og muliggøre udnyttelse af mulighederne, reducere trusler, overvinde svagheder og udnytte allerede eksisterende styrker, beskrevet nærmere i næste afsnit.

Resultat af TOWS

Da TOWS analysen har identificeret en række strategiske muligheder for branchen, er det muligt via en analyse at trække forskellige nødvendige strategiske muligheder frem, som sikrer en vidtgående udvikling for branchen, således at denne ikke forsætter med at være i status quo og hermed giver muligheder for udefrakommende at overtage området med de teknisk komplicerede byggerier.

Maxi – maxi (SO): *Matche de interne styrker og eksterne muligheder, så der skabes det største potentiale for succes.* Ved at fokusere på branchens vækst og den strømlining af organisationerne, som de har gennemgået i årene efter finanskrisen og evnen til at minimere deres faste udgifter, er det nu muligt at benytte de nye strømlinede organisationer, til at konkurrere i flere nicheområder, der førhen har været for hård, heriblandt de teknisk komplicerede byggerier. Ved at fokusere på de rigtige medarbejdere på de rigtige positioner, støttet af effektive kvalitets-, proces- og dokumentstyring systemer og tilgange, samt knytte tættere samarbejde med leverandører og forretningsforbindelser.

[Maxi – mini (ST):] *Styrke svagheder og minimere trusler ved hjælp af styrker.* Ved at fastholde og rekruttere nøglepersoner, at fokusere på at opfylde bygherres faktiske behov og reducere behovet for indirekte udgifter ved at fastholde positionen som bygherres foretrukne samarbejdspartnere, grundet kvalitet og bygbarhed at projekter, ved strategisk at satse på de teknisk komplicerede byggerier og deres særegne.

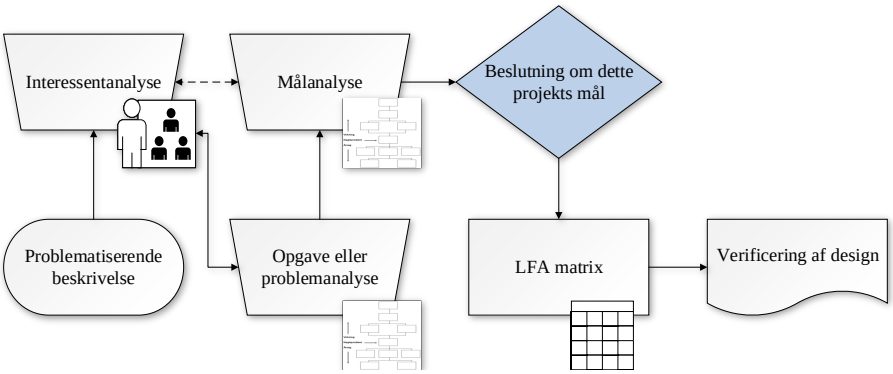
Mini- maxi(WO): *Styrke svagheder og udnytte muligheder ved hjælp af styrker.* Ved at fastholde nuværende fokus på Kvalitets-, proces- og dokument,- og økonomistyring og benytte det nuværende opsving til også at fokusere på en total kvalitetstilgang af hele det leverede projekt og samarbejdspartnere, kan de indirekte omkostninger reduceres og produktiviteten sættes op. Gennem bredere fokus på at forenkle produktdifferentieringen og samspillet af disse ved at være teknologisk frontløber, der fokuserer på samspillet og tværfagligheden i et bredt økonomisk samarbejde.

Mini – mini (WT): *Fremhæve sårbarhed mod trusler baseret på de fundne svagheder, er det muligt at minimerer disse og undgå trusler.* Gennem en strategisk indsats på at minimere risikoen for at skabe skjulte fejl og mangler, ved ikke at tage hånd om grænseflader, gennem opsøgende afklaring af alles forudsætninger, for at sikre klare ansvarsfordelinger af alle grænseflader, således det leverede produkt ikke opbygger ekstra indirekte omkostninger og afhængighed af enkelte kunde- og levneradørsegmenter.

Det er dog vigtigt at påpege, at TOWS-analyse ikke kan pege på, hvilken specifik strategi der er mest formålsgivende, men fokuserer opmærksomt på de områder, hvor der er behov for handling og giver en indikation på gapet. Ved at tænke de nævnte strategiske muligheder ind i branchens tilgang til de teknisk komplicerede byggerier, burde det være muligt at skabe grundlaget for bedre projekter, der er mere værdiskabende for alle involverede. Hvorved det er muligt at tage beslutning om dette projekts mål, til at sikre bedst muligt udbytte af det fundne gap og opstille et løsningsforslag gennem LFA matrix på side 75

Beslutning om dette projekts mål

På grund af det tidsmæssige aspekt i projektet vil der i følgende kapitel afgrænses fra nogle af de fundne problemområder i kapitel Analyse af problemområder på side 31. Dette gøres, da det vil være for omfattende at gå i dybden med samtlige elementer, hvorefter en problemformulering vil blive udarbejdet.



Figur 4.1: Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende kilder, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Kapitel Problemorienteret foranalyse på side 3, Analyse af problemområder på side 31
Primær litteratur: ingen
Sekundær litteratur: [Andersen, 2013]

4.1 Afgrænsning

Grundet specialets form og tidsfrist vil der løbende gennem specialet blive afgrænset, således at specialets fokus ikke bliver for bredt og herved udhuler specialets relevans.

Specialets teoretiske og praktiske relevans , grundet den begrænsede danske litteratur på området, er det valgt at lave en bred undersøgelse, hvorved specialet ikke kommer til at omhandle Commissioning eller performancetest direkte, men i stedet fokuserer på, hvorfor der er et behov for en løsning og derigennem påpege mulige løsninger. Ligeledes findes der pt. ingen direkte økonomiske sammenligninger af de nævnte værktøjer mod reference byggerier.

Derfor tages der udgangspunkt i de allerede nævnte kilder og specialet vil af denne grund ikke indeholde casestudier af disse løsninger.

Den Videnskabelig situation , specialet vil ikke tage udgangspunkt som rent litteraturstudie grundet den begrænsede mængde danske materialer, eller drage direkte pareller mellem den danske tilgang til det udlandske litteratur. Men i stedet benytte den eksisterende viden til at underbygge, hvorfor der er et behov for forandring.

Den branchemæssige situation , specialet vil ikke tage udgangspunkt i enkeltstående casestudie eller virksomhed, men i stedet afklare den branchemæssige tilstand der harsker på markedet af offentlige komplicerede byggerier.

Klarlægning , specialet vil tage udgangspunkt i de offentlige bygherres problemstillinger, gennem interview og spørgeskemaundersøgelser med offentlige bygherre, rådgivende specialister og de største styringsentreprenører og installationsfag, da det vurderes, at disse er dem der har den største indsigt i de teknisk komplicerede byggerier. Specialet vil af samme grund ikke vurdere på hver enkelt deltager men blot på helheden af de enkelte emner, for herigennem at benytte dette resultat som indikatorer på branchen som indgangsvinkel til den dybtgående analyse.

Paradigme , specialet vil så vidt muligt balancere teoretisk og praktisk forståelse gennem vurdering af egen objektiv validitet og metodevalg. Ved aktivt at sikre at den videnskabelige tilgang er vægtet ud fra det valgte undersøgelsesdesign. De i specialet benyttede metoder, er udvalgt efter de enkelte metoders virkefelt og gemmenskulighed.

Problemorienteret interessentanalyse , specialet vil kun medtage de interessenter, som er direkte påvirket af samspillet mellem de teknisk komplekse installationer for herigennem at sikrer en mere dybtgående undersøgelse.

Temamøde Danvak , specialet vil ikke vurdere på hver enkelt deltager men blot på helheden af de enkelte emner, for herigennem at benytte dette resultat som indikator på branchen.

STEEPLE analyse , specialet vil ikke analysere ud over Danmarks grænser, selv om mange politiske handlinger EU, de næreuropæiske lande, samt verdens stormagter vil have indirekte indflydelse på den danske byggebranche.

Poter's Five Forces , specialet vil ikke fragmentere branchen yderligere for herigennem at danne et mere fagorienteret billede, men i stedet lade branchens nichemarked, de teknisk komplicerede byggerier, være genstandsfeltet.

Resultat af spørgeskema , specialets spørgeskema vil ikke inden for specialets tidsramme, kunne opnå en statistisk validitet, samtidig er det ikke forventeligt at kunne opnå signifikante besvarelse fra alle områder. Hvorved besvarelserne indgår i den samlede vurdering af de fundne indikatorer. Hvorved en mulighed for kvalitative besvarelse vil blive benyttet aktivt, grundet de udvalgte respondenters erfaring og virke i byggebranchen.

Resultat LFA-matrix , resultatet vil præsentere en branchemæsssig løsning, hvorved dybden af hvert område vil være begrænset. Da resultatet kombineret med resultatet fra TOWS-analyse på side 67 herved fungerer som indikator for projektets hovedløsningsmodel Bygherres CBA værktøj på side 103.

Bygherres CBA værktøj , vil i dette speciale være målrettet bygherre, men med små justeringer ville denne kunne benyttes af stort set alle områder, til løsninger af de fleste problemstillinger.

4.2 Problemformulering

For at kunne opstille en problemformulering, der bidrager til at finde den mest fyldestgørende løsning, der samtidig binder svaret på indgangshypotesen, beskrevet i afsnit Formål på side 6, ved hjælp af afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, til velfunderende kriterier for forskningsspørgsmål, med hensynstagen til de, undervejs besluttede afgrænsninger, beskrevet i afsnit Afgrænsning på side 69. Vil disse udgøre grundlaget for dette speciales problemformulering:

Hvilke tiltag skal bygherre gøre for at sikre sit nye projekt og den efterfølgende drift mod skjulte fejl og mangler?

Forskningsspørgsmål fra afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10

- *Er installationsfagene de oversete fag i henhold til effektivisering af byggeprocessen?*
- *Hvad er de underliggende årsager til et stigende antal skjulte fejl og mangler?*
- *Er det en ønskelig situation de teknisk komplicerede byggerier står overfor?*
- *Hvordan kan samspillet af de komplekse tekniske installationer sikres?*
- *Hvordan kan bygherres efterfølgende drift sikres?*

II

Løsningsorienteret hovedanalyse

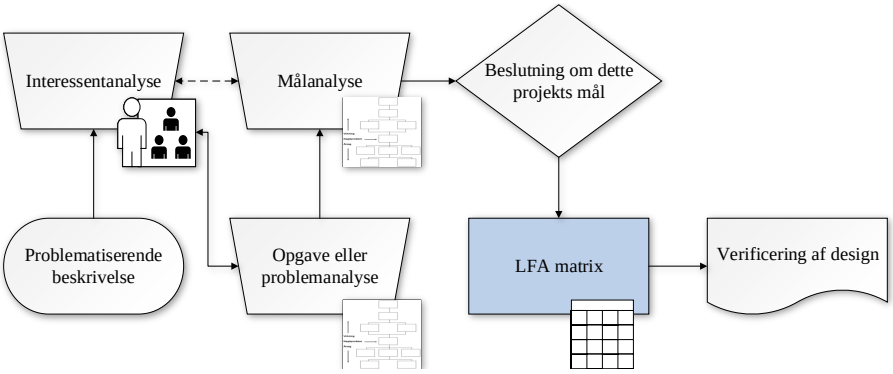
5 LFA matrix 75
5.1 Resultat LFA-matrix

6 Mulige løsnings elementer 79
6.1 Entrepriseformer
6.2 Samarbejdsformer
6.3 Rådgiver ydelser
6.4 Kvalitetssikringsværktøj
6.5 Total Quality Management

7 Verificering af design 99
7.1 Lean Choosing by Advantages tabel metode
7.2 Bygherres CBA værktøj

LFA matrix

Dette kapitel vil opstille krav til mulige løsningermodeller i forhold til den beskrevne problemstilling i afsnit Problemformulering på side 71, gennem en systematisk oversigt over krav og behov, vedhjælp af en LFA matrix.



Figur 5.1: LFA-Matric efter Logical Framework Approach på side 20

I afsnittet er der benyttet følgende, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: kapitel Analyse af problemområder på side 31 og Appendiks A.15 på side 278
Primær litteratur: Ingen
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013]

Alle oplysninger fra de foregående analyser i kapitel Problemorienteret foranalyse på side 3, kan nu samles i dette projekt matrix, hvorved det er muligt at opstille en løsningsmodel, der kan sikre en bred udnyttelse af det fundene Gap beskrevet i afsnit Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes på side 66. LFA-matrix benyttes til at klarlægge, hvilke ressourcer løsningsforslaget skal indeholde for at nå det overordnede mål. Samtidigt skal det lige tilføjes den enkelte virksomheds tilgang, må vægtes på forhånd til, hvilken strategitilgang denne tager på bagrunden af afsnit Resultat af TOWS på side 68, hvorved de enkle indikatorer herved skal vægtes denne tilgang. Grundlæggende er LFA-matrixen bygget op på følgende måde:

Overordnede mål er det samfundsmæssige mål, som dette speciale er en del af at opnå.

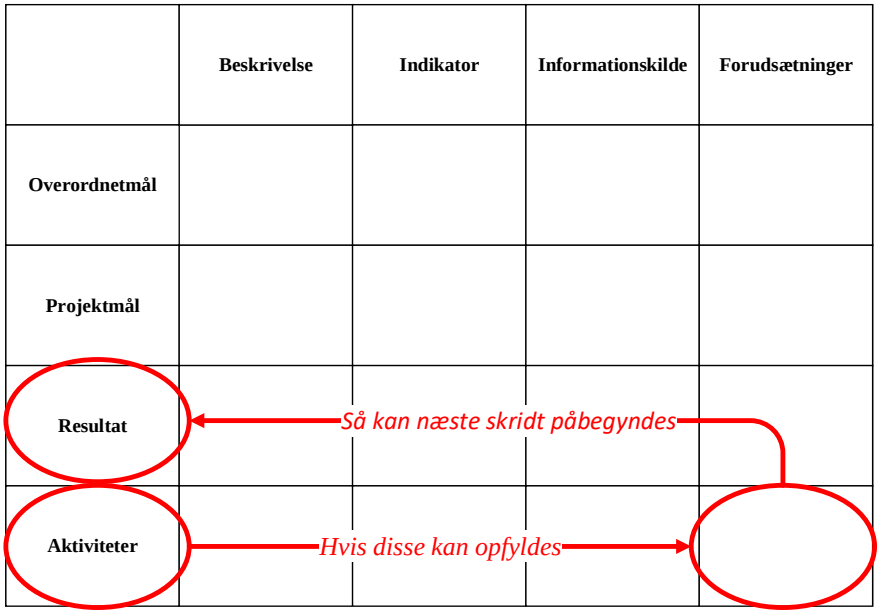
Projektmål som beskrevet i afsnit Måltræ på side 63, at sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier.

Resultater/Outputs beskriver de konkrete Resultater/Outputs, som løsningen skal kunne levere.

Aktiviteter beskriver de konkrete handlinger eller Aktiviteter, som skal skabe de krævede resultater/output.

konkrete ressourcer eller Input beskriver de konkrete ressourcer eller Input, som er nødvendige, for at løsningens aktiviteter kan gennemføres.

Hvorved sammenhængen mellem de fem lag er, at det Overordnede Mål kun kan nås, hvis Projektmålet bliver realiseret. Projektmålet er afhængigt af gennemførelsen af løsningens Resultater/Output. Resultaterne/Output er udbyttet af Aktiviteternes gennemførelse. Men Aktiviteterne kan kun gennemføres, hvis de rigtige Input er til stede. Matrixen skal derfor ses som essensen af projektet med dets målsætninger, resultater, aktiviteter, indput, indikatorer og antagelser, Sammenhængen er illustreret på figur 5.2.



Figur 5.2: Sammenhængen mellem hvert lag i LFA-matrix

Det er vigtigt, at matrixen afspejler det fundne Gap, således at alle fremtidige samarbejdspartnere har en fælles forståelse af matrixen og alle de aspekter, som denne tilgang beskriver, men ikke direkte udgår fra denne, da forudsætningen for matrixen er at samle hele specialet i en tabel, illustreret i tabel 5.1.

Beskrivelse	Indikator og informationskilde	Antagelser eller forudsætninger
Overordnet mål	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
At sikre at bygherre altid modtager det produkt, denne er rådgivet om, således at det enkelte projekt kun påvirker samfundet gavnligt	•Bygherres projektudgifter afspejler det forventede. •Mængden af skjulte fejl og mangler er absolut minimalt. •Bygherres efterfølgende drift afspejler det projekterede.	•Byggebranchens partnere skal skifte fokus fra nuværende forhindringer til tættere samarbejde om at nå et bedre samspil.
Projektmål	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***

forsættelse af tabel 5.1 på modstående side

forsættelse af tabel 5.1 på side 76

Beskrivelse	Indikator og informationskilde	Antagelser eller forudsætninger
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier	•Sikrer "rettidig omhu"fra alle samarbejdspartnere. •Sikrer at alle gør de rigtige ting. •Sikrer at alle gør tingende rigtigt. •Sikrer at alle gør de rigtige ting første gang.	•Byggebranchens partnere skal skifte fokus fra den nuværende silotænkning, der er grobund for skabelse af de fleste grænseflader. •Byggebranchens partnere skal fokusere på tværfagligt samarbejde. •Byggebranchens partnere skal fokusere på at sikre fremtidig samarbejde med bygherre gennem veludført arbejde.
Resultat / Outputs	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Alle gør de rigtige ting	•Bygherres sagte og usagte behov er afklaret.	•Bygherre kræver at få fyldestgørende rådgivning på alle områder.
	•Alles forudsætninger er afklaret.	•Bygherre kræver, at alle samarbejdspartneres forudsætninger fortløbende bliver afklaret og taget hånd om.
	•Alle ansvarsområder er afklaret.	•Bygherre kræver, at alle grænseflader er afklaret og taget hånd om.
Alle gør tingene rigtig	•Samarbejdspartneres arbejde skaber ingen nye grænseflader.	•Bygherre kræver, at alle samarbejdspartnere forstår vigtigheden af tværfagligt samarbejde og fokus herpå.
Alle gør de rigtige ting, rigtigt første gang	•Alle samarbejdspartnere fokuserer på at opfylde de andres forudsætninger således, at der ikke skabes nye grænseflader.	•Bygherre kræver, at alle fortløbende indrager involverede samarbejdspartneres forudsætninger.
Sikrer "rettidig omhu"	•Alle samarbejdspartnere sikrer, at eget arbejde er afklaret forløbende næste samarbejdspartner således, at der ikke opstår nye grænseflader.	•Bygherre kræver, at alle forløbende sikrer eget arbejde og dettes indflydelse på efterfølgende samarbejdspartneres arbejde.
Aktiviteter	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Bygherre	•Erkende at viden bygger på brug og ikke udførelse.	•Bygherre skal alliere sig med dygtige rådgivere, som har mandat og ressourcer til at sikre, at bygherres fulde behov bliver opfyldt.
	•Robust afklaring af tid, kvalitet og økonomi på det enkelte projekt.	•Bygherre skal sikre sig bedst mulig rådgivning.
Rådgivere	•Sikrer at det fuldstændige projekt afspejler bygherres sagte og usagte behov.	•Rådgivere må sikre sig, at bygherre har den fulde forståelse for fra- og tilvalg og dettes indflydelse på tid, kvalitet og økonomi.
Styringsentreprenører	•Sikrer at det udførte projekt afspejler bygherres sagte og usagte behov.	•Bygherre skal kræve tidlig indragelse af styringsentreprenører for at sikre afklaring af alle forudsætninger.
Installationsfag	•Sikrer at det udførte afspejler bygherres sagte og usagte behov.	•Bygherre skal kræve tidlig indragelse af installationsfagene for at sikre afklaring af alle forudsætninger og samspil.
Aktiviteter	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Bygherre	•Ansvarlig og beslutningsparat bygherrerepræsentant.	•Bygherrerepræsentant med beslutningmandat.

forsættelse af tabel 5.1 på modstående side

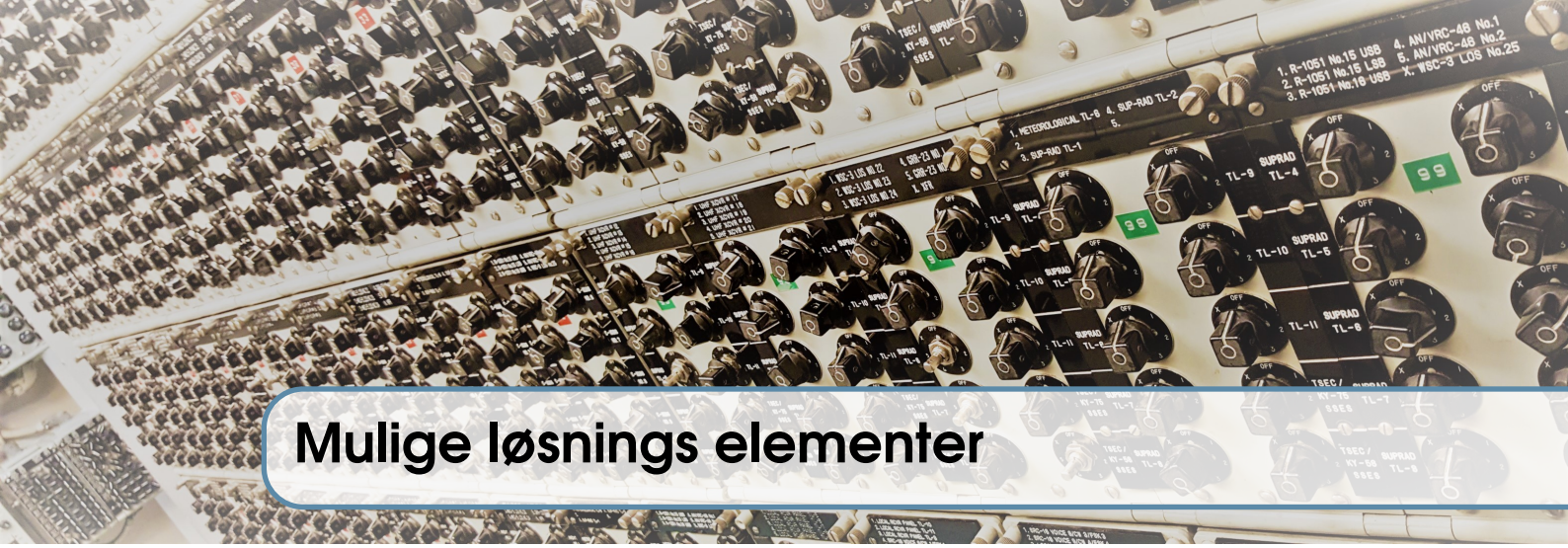
forsættelse af tabel 5.1 på side 76

Beskrivelse	Indikator og informationskilde	Antagelser eller forudsætninger
	•Dygtig, erfaren og fremsynet bygherrerådgiver der aktivt varetager bygherres interesser.	•Bygherrerådgiverne må udstyres med den nødvendige økonomi til fuldt ud at kunne varetage bygherres interesse.
Rådgivere	•Dygtig, erfaren og fremsynet projekteringsleder til fortløbende koordinering og sikring af alle grænseflader på tværs af alle fag.	•Projekteringslederen må prissættes ansvarligt for til fulde at kunne varetage bygherres interesse.
Styringsentreprenører	•Dygtig, erfaren og fremsynet projektledelse til fortløbende koordinering og sikring af alle tværfaglige grænseflader i samspil med projekterings- og projektleder.	•Projektledelsen må prissættes ansvarligt for til fulde at kunne varetage bygherres interesse.
Installationsfag	•Dygtig, erfaren og fremsynet projektledelse til fortløbende koordinering og sikring af alle tværfaglige grænseflader i samspil med projekterings- og projektleder.	•Projektledelsen må prissættes ansvarligt for til fulde at kunne varetage bygherres interesse.

Tabel 5.1: Resultat af LFA-matrix, behandlet i A.15 på side 278

5.1 Resultat LFA-matrix

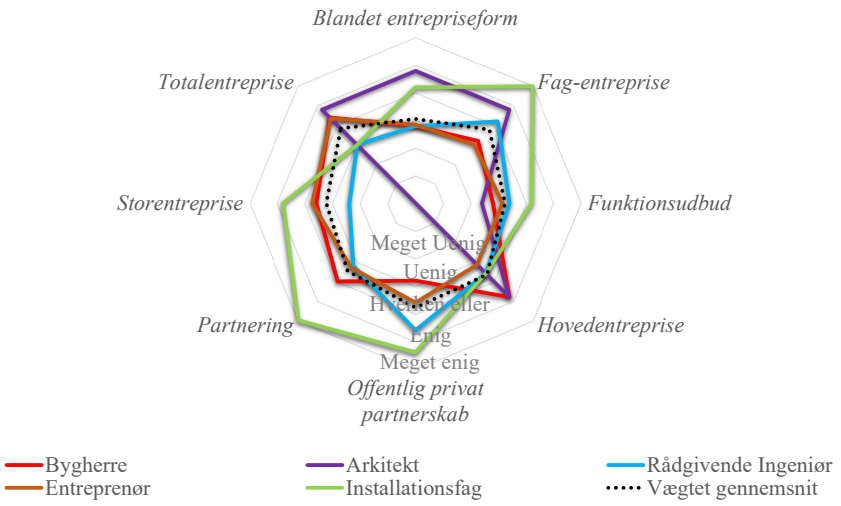
Ved at opfylde de forskellige trin i tabel 5.1 på side 76, er det hermed muligt at sikre, at branchen udnytter det fundne Gap bedst muligt. Denne løsning er i sig selv ikke i stand til at guide bygherre til at tage de rigtige valg i opløbet. Hvorfor et værktøj som Lean Choosing by Advantages tabel metode på side 100, har evnen til at samle LFA-matrixens løsning op og benytte den til at træffe det rigtige valg, når der er flere mulige løsningstilgange.



Mulige løsnings elementer

I dette kapitel vil de forskellige mulige løsninger, som lever op til LFA matrix på side 75, blive præsenteret

Gennem de forskellige undersøgelser blev det flere gange postuleret, at en af de største årsager til den nuværende situation var valget af samarbejds- og entrepriseformer. Hvorfor respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen blev spurgt om, hvilke samarbejds- og entrepriseformer, de mener, giver mest mening på de teknisk komplicerede byggerier, illustreret på figur 6.1.



Figur 6.1: Interessenternes holdning til de klassiske samarbejdes- og entrepriseformer, behandlet i A.12 på side 248

Hvor resultatet afspejlede den holdning, at der ikke er en ensartet holdning til, at en enkelte samarbejds- og entrepriseformer giver mere mening end andre på de teknisk komplicerede byggerier. Hvorfor entreprise-, rådgiver- og samarbejdsformer vil blive belyst i de følgende afsnit.

6.1 Entrepriseformer

I dette afsnit vil de forskellige entrepriseformer, som lever op til LFA matrix på side 75, blive præsenteret I

afsnittet er der benyttet følgende, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Kapitel LFA matrix på side 75
Primær litteratur: [Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2018]
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; Braad og Brøgger, 2015; MOLT\WENGEL, 2015a]

Fælles for alle entrepriseformer er, at de bygger på de samme parametre, hvorfor det er muligt klassisk at måle dem på disse, men samtidig indsætte økonomi, tid og kvalitet i den klassiske projekttrekant, illustreret på figur 3.25 på side 60. Samt at opstille stærke og svage sider ved de forskellige entrepriseformer, illustreret i tabel 6.1.

Begreb	Beskrivelse
Sikkerhed for økonomi og tid	
Budgetsikkerhed	*I hvor høj grad har bygherre sikkerhed for, at projektet overholder sit budget.*
Driftsøkonomi	*I hvor høj grad har bygherre sikkerhed for, at projektets efterfølgende drift overholder driftbudgettet.*
Ansvar og risiko	*I hvor høj grad har bygherre sikkerhed for, at der er taget hånd om alle ansvarsområder og grænseflader.*
Tid	*I hvor høj grad har bygherre sikkerhed for, at projektet holder sin tidsramme.*
Kvalitet	
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	*I hvor høj grad har de involverede indflydelse på det samlede projekt.*
Fleksibilitet og binding	*I hvor bred udstrækning har de enkelte samarbejdspartnere fleksibilitet til at lave ændringer.*
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	*I hvor høj grad kan entreprenørens og installationsfagenes viden inddrages.*
Projektets kompleksitet	*Bygherres og dennes rådgiveres ansvarsområder.*
Innovation	*Nye muligheder for radikalt nye tiltag og metoder*
Markedet	
	Hvilke tilbudsbyder tiltrækker eller frastødes af entrepriseformen.
Udbudsreglerne	
	Udbudsloven giver som udgangspunkt en bred adgang til dialog med markedet, for herigennem at få input til bl.a. udarbejdelsen af udbudsmaterialet. Det er også ofte givtigt at føre dialog med virksomheder for at afdække markedet i forbindelse med udformningen af udbudsmaterialet. Men samtidig grænser dette til området med principperne om ligebehandling og gennemsigtighed.
Mulighed for dialog	*I hvor høj grad entrepriseformen skaber mulighed for dialog.*
Højere transaktionsomkostninger	*De omkostninger der er forbundet med at lave en konkurrence eller et udbud. Disse omkostninger går til formuleringen af selve udbuddet, til indgåelse af kontrakt og i sidste ende også kontrollen af denne.*

Tabel 6.1: Kerne indhold af entrepriseform [Braad og Brøgger, 2015] (rev.)

Hvorved det er muligt at sammenligne de forskellige entreprise- og samarbejdsformer ud fra erfaring om styrker og svagheder.

6.1.1 Tidligt udbud

Tidligt udbud er en fælles betegnelse for de tilfælde, hvor entreprenøren inddrages tidligt med det formål at bidrage med viden om projektoptimering og bygbarhed og vælges på et tidspunkt, inden der foreligger et færdigt hovedprojekt. Uanset entrepriseform er tidligt udbud ofte kombineret med et partneringsamarbejde mellem bygherre og entreprenør og bygherrens og dennes eventuelle rådgivere, men uden at den valgte entrepriseform ændrer ansvarsfordeling.

6.1.2 Fag- & Storentrepriser

Ved fagentreprise udfører fagentreprenørerne arbejdet på baggrund af bygherrens projektmateriale og hvor bygherren indgår entrepriseaftaler med hver enkelt fagentreprenør efter Almindelige Betingelser for arbejder og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed fra 1992 (herefter kaldt AB92). Det er således alene bygherren, der har den styringsmæssige og økonomiske risiko i forhold til fagentreprenørerne. I fagentreprisen arbejder fagentreprenører herved på organisatorisk niveau med hinanden. Men ingen af disse har et kontraktligt koordineringsansvar. Hvorfor der er behov for, at der i projekteringen er taget hånd om de enkelte fagentreprisers indhold, overlap og grænseflader imellem de forskellige entrepriser. Hvorved der er behov for grundig gennemarbejdet tidsplan, ansvarsfordeling og projektering, illustreret tabel 6.2

	Fagentrepriser & Storentrepriser	
	Uden tidligt udbud	*Med tidligt udbud*
	Sikkerhed for økonomi og tid	
Budgetsikkerhed	Fast pris med en betydelig risiko for overskridelse	Fast pris med mindre risiko for overskridelse
Driftsøkonomi	Styr på driftsøkonomien	
Ansvar og risiko	Risiko for "huller" mellem entrepriserne	
	Risiko for projektmangler og fejl	Minder risiko for projektmangler og fejl
	Risiko for tvister mellem entreprenørerne	
	Risiko for refleksforsinkelse	
Tid	Fast tid med en betydelig risiko for forsinkelse	Fast tid med en stor risiko for forsinkelse
	Kvalitet	
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Stor indflydelse på projektet	
Fleksibilitet og binding	Manglende fleksibilitet/høj grad af bindinger	Mulighed for fleksibilitet/høj grad af bindinger
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Manglende mulighed for inddragelse af entreprenørens kompetencer	Mulighed for inddragelse af entreprenørens kompetencer
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af de udførende, af rådgiver og bygherre.	
Innovation	Manglende innovation	Mulighed for innovation
	Markedet	
	God konkurrence	
	Få udenlandske bydende	
	Mange lokale bydende	
	Risiko for at større spillere på markedet vil fravælge kontrakten.	
	Udbudsreglerne	
Mulighed for dialog	Manglende mulighed for at bruge dialogbaseret udbud	

forsættelse af tabel 6.2

forsættelse af tabel 6.2 på foregående side

	Fagentrepriser & Storentrepriser	
	Uden tidligt udbud	*Med tidligt udbud*
Transaktionsomkostninger	Forholdsvis lave transaktionsomkostninger	

Tabel 6.2: Fagentrepriser & Storentrepriser [Braad og Brøgger, 2015] (rev.)

Det er hermed løbende bygherres og dennes rådgivers ansvar at sikre styringen og koordineringen af alle fag og deres forudsætninger på et dagligt niveau. Jo mindre dele projektet er budt ud i, fx helt ned på bygningsdelsniveau, jo mere detaljeret må projekteringen forholde sig til grænsefladerne og hvordan logistik og flow kan forløbe på en hensigtsmæssig måde. Projekteringen skal ligeledes tage højde for, at fagentreprisernes varighed, rækkefølge, udførelse og forskellige behovsstillinger er klarlagt.

Hvorved denne entrepriseform er kendetegnet ved fast pris med en betydelig risiko for overskridelse, samt fast tid med en betydelig risiko for forsinkelse.

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorved sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi for fag- og storentreprise kan sammenholdes for henholdsvis med og uden tidligt udbud, for projektet og den efterfølgende drift, illustreret på figur 6.2 på næste side.

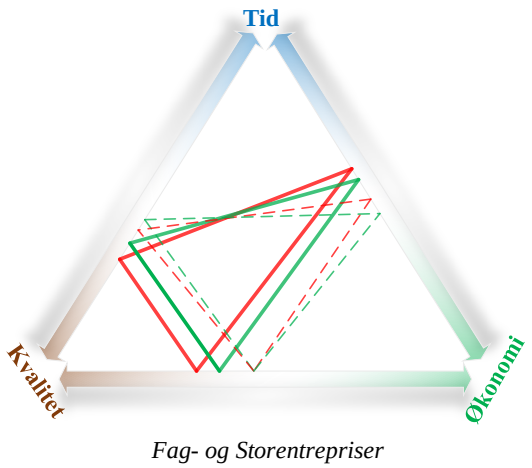
Hvor det fremgår, at ved disse entrepriseformer er der øget risiko for betydelige overskridelser af den faste pris og den faste tidsplan. Samtidig forventes det, at der er styr på den efterfølgende drift.

Bemærkninger

MOLT|WENGEL [2015a] anbefaler ligeledes at følge tre tiltag, der gennem deres arbejde kan sikre bedre fag- og storentrepriser.

Selvstændigt udbud af byggeledelsen, vil bygherren i højere grad kunne tilføre byggeriet kontrol og styring med det resultat, at tids- og økonomiske tab formindskes eller måske helt undgås. Dels fordi opgaven koncentreres og således ikke sammenblandes med øvrige opgaver hos rådgiveren. Byggeledelsen kan med fordel sammensættes af flere rådgivere, der besidder hver sine kompetencer indenfor professionel byggestyring. Det kan sikre, at byggeledelsen besidder både en stor teknisk indsigt samt evnen til at udøve effektiv risk management, med fokus på at planlægge aktivitetsrækkefølgen hensigtsmæssigt i forhold til tid og økonomi, herunder kalkulere risikoen for og de økonomiske konsekvenser af en konkret aktivitets forsinkelse.

Fælles projektgranskningsmøder, hvor alle fagentreprenørerne skal deltage og hvor i særdeleshed projektets grænseflader mellem de enkelte fagentrepriser gennemgås nøje. Men i lige så høj grad at afklare hvorvidt der måtte være fejl og mangler ved projektmaterialet. Projektgranskning bør ikke påvirke ansvarsforholdene, uanset om entreprenørernes gennemgang medfører ændringer i projektet. Rådgiver er derfor en vigtig samarbejdspartner ved projektgranskning. (*Det følger af AB 92 § 11, stk. 1, at bygherren i udbudsmaterialet kan bestemme, at entreprenørerne skal deltage i projektgranskning.*)



Figur 6.2: Projekttrekant illustrerer Fag- og Storentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud samt drift med stiplet, efter tabel 6.2 på side 81

Fælles byggemøder med deltagelse af alle fagentreprenørerne, kan med fordel indføres i udbudsmaterialet, således at alle fagentreprenørerne, fx minimum én gang om måneden, skal deltage i et fælles byggemøde, hvor alle byggesagens parter er repræsenteret. For at sikre maksimal gennemsigtighed i byggesagsforløbet og opnå at alle parter løbende holder hinanden ajourført og orienteret om byggesagens fremdrift, således at risikobetonede elementer i byggeprocessen, herunder eventuelle kollisioner i fagentreprenørernes arbejdstidsplaner og/eller mangler i projektet konstateres og håndteres på det tidligst mulige tidspunkt. Det har endvidere den konsekvens, at risikoen for at tvister opstår mellem bygherren og/eller fagentreprenørerne internt minimeres, hvilket er i alle parters interesse.

[Braad og Brøgger, 2015] påpeger at efter Region Syddanmarks erfaringer fra fem store byggeprojekter (anlægssummer fra ca. kr. 250 mio. til kr. 1,35 mia.), er der følgende erfaringer for Stor- og fagentrepriser eller hovedentrepriser.

- Forudsete udgifter varierende fra ca. 20-25 pct. af håndværkerudgifterne.
- En væsentlig del vedrører tidskrav.
- Problemer med projektkvaliteten.
- Problemer med overholdelse af tidsplanlægningen.
- Problemer med organisering i udførelsesfasen.

6.1.3 Hovedentreprise

I en hovedentreprise har hovedentreprenøren kontraktligt det overordnede ansvar for udførelsen af projektet i forhold til bygherren, efter AB92, uanset om hovedentreprenøren lader hele eller dele af bygge- og anlægsarbejdet herfra udføre af underentreprenører. Hovedentreprenøren har dog en særlig rolle i forhold til kontakten med bygherren i forhold til byggestyring, som kan have stor betydning for entreprenørernes muligheder for at planlægge og tilrettelægge deres arbejde. Hovedentreprenøren har desuden mulighed for at vælge underentreprenører. Hovedentreprenørens byggestyring skal ske i tæt samarbejde med bygherren og dennes rådgivere. De projekterende skal sikre, at byggeriet er bygbart, illustreret i tabel 6.3 på den følgende side

	Hovedentreprise	
	Uden tidligt udbud	*Med tidligt udbud*
Sikkerhed for økonomi og tid		
Budgetsikkerhed	Delvis budget sikkerhed, men entreprenøren skal "betales"for at overtage ansvar og risiko.	Forbedret budget sikkerhed, men entreprenøren skal "betales"for at overtage ansvar og risiko.
Driftsøkonomi	Styr på driftøkonomien	
Ansvar og risiko	Koordineringsopgaven ligger hos hovedentreprenøren	
	Risiko for projektmangler og fejl	Mindre risiko for projektmangler og fejl
	Risiko for tvister mellem entreprenørerne	
	Risiko for refleksforsinkelse	
Tid	Styr på tiden	
Kvalitet		
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Stor indflydelse på projektet	
Fleksibilitet og binding	Manglende fleksibilitet/høj grad af bindinger	Mulighed for fleksibilitet/høj grad af bindinger
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Manglende mulighed for inddragelse af entreprenørens kompetencer	Mulighed for inddragelse af entreprenørens kompetencer
Projektets kompleksitet	Koordineringsopgaven ligger hos hovedentreprenøren	
Innovation	Manglende innovation	Mulighed for innovation
Markedet		
	Konkurrencen afhænger af projektet	
	Flere udenlandske bydende	
	Færre lokale bydende	
	Større sandsynlighed for at store spillere på markedet vil vise interesse for kontrakten	
Udbudsreglerne		
Mulighed for dialog	Manglende mulighed for at bruge dialogbaseret udbud	
Transaktionsomkostninger	Forholdsvis lave transaktionsomkostninger	

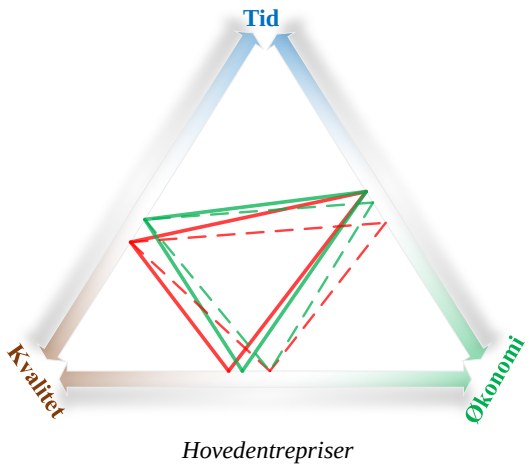
Tabel 6.3: Hovedentreprise [Braad og Brøgger, 2015] (rev.)

Hvorved denne entrepriseform er kendetegnet ved fast pris med mindre risiko for overskridelse og fast tid med mindre risiko for forsinkelse.

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorved sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi for hovedentreprise kan sammenholdes for henholdsvis med og uden tidligt udbud, for projektet og den efterfølgende drift, illustreret på figur 6.3 på næste side.

Hvorved det fremgår at ved denne entrepriseform, er der øget risiko for betydelige overskridelser af den faste pris og den faste tidsplan. Samtidig forventes det, at der er nogenlunde styr på den efterfølgende drift.



Figur 6.3: Projekttrekant illustrerer hovedentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud efter tabel 6.2 på side 81

6.1.4 Totalentreprise

Totalentreprisen er karakteriseret ved, at totalentreprenøren forestår både den væsentligste del af projekteringen og udførelsen af byggeriet, efter ABT93. Hvor især standardiserede byggerier som for eksempel lagerhaller og typehuse typisk kan udføres billigere i totalentreprise, da byggeprocesserne er standardiserede og koordineret og detailprojekteringen kan ske sideløbende under opførelsen. Samt at bygherren som udgangspunkt meget tidligt i byggeprocessen får en fast pris og tidsplan, da totalentreprenøren har overtaget ansvaret og risikoen for om prisen og tidsplanen overholdes. Endelig er totalentreprise kendetegnet ved klare ansvarsforhold vedrørende mangler ved byggeriet , da det for bygherre ikke er problematisk, om en mangel skyldes en projekterings- eller udførelsesfejl. Ansvaret er som udgangspunkt totalentreprenørens, som på sin side må afklare, om det er rådgiveren, underentreprenøren eller eventuelt leverandøren, der har ansvaret, illustreret på figur 7.6 på side 109.

	Totalentreprise	
	Uden tidligt udbud	*Med tidligt udbud*
Sikkerhed for økonomi og tid		
Budgetsikkerhed	Budgetsikkerhed, men entreprenøren skal "betales" for at overtage ansvar og risiko.	
Driftsøkonomi	Mindre styr på driftsøkonomi	Mulighed for styr på driftøkonomien
Ansvar og risiko	Koordineringsopgaven ligger hos hovedentreprenøren	
	Mindre risiko for projektmangler og fejl	Minimalt risiko for projektmangler og fejl
Tid	Styr på tiden	
Kvalitet		
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Minder indflydelse på projektet	Mulighed for indflydelse på projektet
Fleksibilitet og binding	Mulighed for fleksibilitet/færre bindinger	
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Mulighed for at inddrage entreprenørens kompetencer	
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af de udførende, af rådgiver og bygherre.	

forsættelse af tabel 7.6 på side 109

forsættelse af tabel 7.6 på side 109

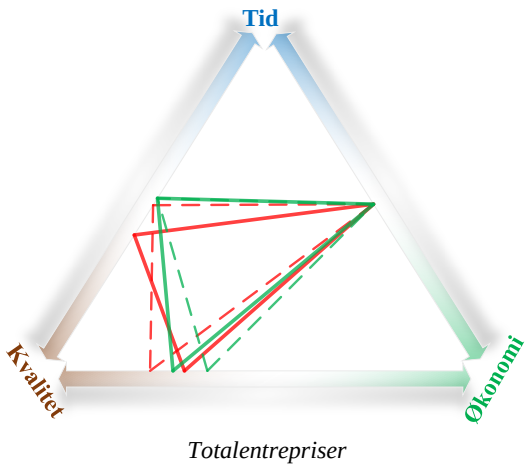
	Totalentreprise	
	Uden tidligt udbud	*Med tidligt udbud*
Innovation	Begrænset mulighed for innovation	Mulighed for innovation
Markedet		
	Konkurrencen afhænger af projektet	
	Flere udenlandske bydende	
	Færre lokale bydende	
	Større sandsynlighed for at store spillere på markedet vil vise interesse for kontrakten	
Udbudsreglerne		
Mulighed for dialog	Mulighed for at bruge dialogbaseret udbud	
Transaktionsomkostninger	Høje transaktionsomkostninger	

Tabel 6.4: Totalentreprise [Braad og Brøgger, 2015] (rev.)

Hvorved denne entrepriseform er kendetegnet ved fast pris med begrænset risiko for overskridelse og fast tid med begrænset risiko for forsinkelse.

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorved sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi for totalentreprise kan sammenholdes for henholdsvis med og uden tidligt udbud, for projektet og den efterfølgende drift, illustreret på figur 6.4.



Figur 6.4: Projekttrekant illustrere Totalentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud samt drift med stiplet, efter tabel 7.6 på side 109

Hvor det fremgår at ved denne entrepriseform, er der øget risiko for betydelige reducering af forventede kvalitet. Samtidig forventes det, at den efterfølgende drift afspejler samme billede.

Bemærkninger

MOLT|WENGEL [2015b] anbefaler ligeledes at

Fuldt overblik over bygherrens ønsker og krav, til ydelsernes omfang, kvalitet af materialer

med videre, så risikoen for efterfølgende tvister minimeres. Gennem bygherres egen fuldstændige afklaring af særlige ønsker til kvalitet, antal, udførelsesmåde med videre angives tilstrækkeligt klart. (*i henhold til ABT93 § 2 udbudsmaterialet skal være entydigt og således udformet, at der er klarhed over ydelsernes omfang og indhold. og § 15 totalentreprenøren skal indhente bygherrens afgørelse, hvis aftalen eller denne grundlag ikke yder tilstrækkelig vejledning til udførelsen af arbejdet - Hvilket gennem voldgiftsafgørelse skal forståes som, at totalentreprenøren ikke kan kræve betaling for ekstra arbejde, hvis denne gennem sit virke burde vide, at der var mangler.*)

Minimere risikoen for fortolkningstvivl, ved at udarbejde et detaljeret udbudsmateriale, hvor bygherren har haft mulighed for selv at udarbejde en mere detaljeret ydelsesbeskrivelse.

Særlige myndighedskrav, indgår ikke af ABT93 beskrivelse af totlatentreprenørens ansvar, hvorved disse bør afklares allerede inden udbudsmatrialet.

Ændrede offentlige forskrifter, det er til stadighed bygherre, der bærer risikoen for ikke at indarbejde ændringer af offentlige forskrifter, da totalentrrprenøren kun er ansvarlig for at overholde de offentlige forskrifter på tidspunktet for tilbudsgivningen. (*ABT93 § 3, stk. 4*

Dispensation fra myndighedskrav, er kun medtaget i entreprenørkontrakten, hvis dette er anført udtrykkeligt, ellers er der i kontrakten taget højde for normale regler og retningslinjer. Men det er frit for totalentreprenøren at søge alle de dispensationer denne lyster, uden bygherres godkendelse, så længe dette ikke medfører en forringelse for bygherren.

Uforudsete forhold, indebærer grundvands- og jordbundsforhold, forurening eller andre hindringer. I det omfang udbudsmaterialet ikke indeholder fyldestgørende oplysninger om hindringerne, skal foranstaltningerne herimod og ulemperne herved betales som ekstraarbejder. (*ABT93 § 15, stk. 4,*)

Tidsfristforlængelse, som udgangspunkt er dette ikke muligt, da totalentreprenøren bærer hele ansvaret, på nær grundet myndighedsbehandlingtid, hvorved forud for indgåelsen af totalentreprisekontrakten at undersøge, hvilke sagsbehandlingstider der må påregnes, så der i tidsplanen indsættes realistiske tidsfrister for myndighedsbehandlingen. (*ABT93 § 24, stk. 1*)

Grundet totalentreprisens helt unikke forhold, er der knyttet særlige kendetegn og risici til benyttelsen af totalentrepriseformen. Det er derfor helt afgørende, at totalentreprisekontrakten udformes individuelt og at parterne som minimum får afklaret de overstående punkter inden totalentreprisekontrakten skrives under.

6.2 Samarbejdsformer

I dette afsnit vil de forskellige samarbejdsformer, som lever op til LFA matrix på side 75, blive præsenteret I afsnittet er der benyttet følgende, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Kapitel LFA matrix på side 75
Primær litteratur: [Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2018]
Sekundær litteratur: [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011]

Udover de ovenstående entrepriseformer, kan de enkelte projekter styrkes af en anden samarbejdsform end hvad normalt er gældende for byggebranchen. Især i særligt komplicerede projekter giver det mulighed for at indgå en samarbejdsform, som flytter fokus fra de enkelte fagområder til

helheden af alle faggrupper gennem fælles tilgang til tid, økonomi og kvalitet. Hvilket også anses for at være den største forhindring for disses udbredelse.

6.2.1 Partnering

Partnering er en samarbejdsform, der bygger på de involverede parters vedtagelse af fælles målsætninger samt etablering af en åben og ærlig kommunikation. Denne åbenhed skal medvirke til at skabe gensidig respekt og tillid parterne imellem. Parternes særinteresser skal indordnes under den fælles opgave, det er at gennemføre et byggeri på en økonomisk og tidsmæssig effektiv måde samt medvirke til, at muligheder for konflikter formindskes. Partnering er først og fremmest kendetegnet ved samarbejdet mellem de mennesker, som de involverede virksomheder stiller til rådighed for løsningen af den fælles opgave. Det betyder, at adfærden i samarbejdet reguleres mere af holdninger end af regler. Samarbejde om projektet bliver det samme som i en virksomhed, der har en målsætning, som der styres mod opfyldelsen af. Partnering er karakteriseret ved, at projektets forudsætninger, muligheder og økonomi successivt og systematisk konkretiseres, samt at der parallelt hermed sker en tilsvarende konkretisering af de involverede parters forpligtigelser i sagen, i forhold til enten AB92 eller ABT93, illustreret på figur 6.5.

Partnering	
Sikkerhed for økonomi og tid	
Budgetsikkerhed	Budgetsikkerhed, men entreprenøren skal "betales"for at overtage ansvar og risiko.
Driftsøkonomi	Styr på driftsøkonomi
Ansvar og risiko	Ingen risiko for projektmangler og fejl.
Tid	Styr på tiden
Kvalitet	
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Mindre indflydelse på projektet (der er åbne funktionskrav)
Fleksibilitet og binding	Mulighed for fleksibilitet/færre bindinger
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Inddragelse af entreprenørens kompetencer fra starten
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af de udførende, af rådgiver og bygherre.
Innovation	Mulighed for innovation
Markedet	
	Konkurrencen afhænger af projektet
	Mulighed for at danne tilbudskonsortier med brede kompetencer
	Større sandsynlighed for at større spillere på markedet vil vise interesse for udbuddet
Udbudsreglerne	
Mulighed for dialog	Mulighed for at bruge dialogbaseret udbud
Højere transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger

Tabel 6.5: Partnering

Hvorved denne entrepriseform er kendetegnet ved fast pris med meget begrænset risiko for overskridelse, samt fast tid med meget begrænset risiko for forsinkelse.

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorfor sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi for partnering kan sammenholdes for henholdsvis med og uden tidligt udbud, for projektet og den efterfølgende drift og afspejler hermed i stor grad Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde.

6.2.2 Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde (OPP/OPS)

Offentlig-Privat Partnerskab (OPP) er en samarbejdsmetode til at håndtere offentlige bygge- og anlægsopgaver, der kræver langsigtede investeringer, byggende på enten AB92 eller ABT93. Idéen bag OPP er, at en kommune, region eller offentlig institution udbyder én samlet opgave om design, finansiering, byggeri, drift, vedligeholdelse og serviceydelser i op til tredive år. Det giver de konsortier, der byder på opgaven, incitament til at tænke innovativt og totaløkonomisk. Den udførende (OPP-selskabet) vælger de materialer og løsninger, der er billigst i et langt perspektiv. Det betyder, at man nogle gange skal vælge dyrere materialer for at opnå billigere drift og vedligeholdelse, illustreret på figur 6.6.

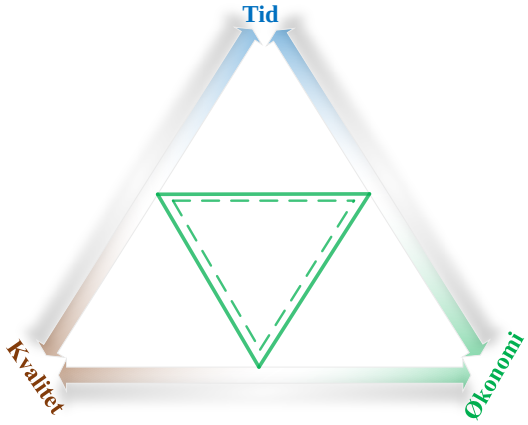
	Offentligt-privat partnerskab/samarbejde
Sikkerhed for økonomi og tid	
Budgetsikkerhed	Budgetsikkerhed, men entreprenøren skal "betales"for at overtage ansvar og risiko.
Driftsøkonomi	Styr på driftsøkonomi
Ansvar og risiko	Ingen risiko for projektmangler og fejl.
Tid	Styr på tiden
Kvalitet	
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Mindre indflydelse på projektet (der er åbne funktionskrav)
Fleksibilitet og binding	Mulighed for fleksibilitet/færre bindinger
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Inddragelse af entreprenørens kompetencer fra starten
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af de udførende, af rådgiver og bygherre.
Innovation	Mulighed for innovation
Markedet	
	Konkurrencen afhænger af projektet
	Mulighed for at danne tilbudskonsortier med brede kompetencer
	Større sandsynlighed for at større spillere på markedet vil vise interesse for udbuddet
Udbudsreglerne	
Mulighed for dialog	Mulighed for at bruge dialogbaseret udbud
Højere transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger

Tabel 6.6: Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde (OPP/OPS) [Braad og Brøgger, 2015] (rev.)

Hvorved denne entrepriseform er kendetegnet ved fast pris med meget begrænset risiko for overskridelse, samt fast tid med meget begrænset risiko for forsinkelse.

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorved sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi for Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde (OPP/OPS) kan sammenholdes for henholdsvis med og uden tidligt udbud, for projektet og den efterfølgende drift, illustreret på figur 6.5.



Offentligt-Privat Partnerskab

Figur 6.5: Projekttrekant illustrere Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde, samt drift med stiplet efter tabel 6.6 på foregående side

Heraf fremgår det, at ved denne entrepriseform er det bedste forhold mellem projekttrekantens tre sider og det samme gør sig gældende for den efterfølgende drift.

6.3 Rådgiver ydelser

I dette afsnit vil de forskellige rådgivertilgange, som lever op til LFA matrix på side 75, blive præsenteret I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: kapitel LFA matrix på side 75
Primær litteratur:
Sekundær litteratur: [MOLT\WENGEL, 2015c] iht. tabel 2.1 på side 15 Når bygherre og valgte rådgiver indgår en kontrakt om teknisk rådgivning og bistand, vælges som udgangspunkt Almindelige Betingelser for teknisk Rådgivning og Bistand fra 1989 (herefter kaldet ABR 89) som grundlag for aftalen. Offentlige bygherrer er derudover i vidt omfang forpligtede til at anvende ABR 89 som grundlag for deres rådgivningsaftaler, jf. cirkulære om pris og tid fra 1991. Dette grundlag vil med stor sandsynlighed ændre sig i 2019, da det forventes at ABR18 vil blive taget i brug der. Men indtil det sker, anbefaler MOLT|WENGEL [2015c] følgende.

Skriftlig aftale, hvor der umiddelbart ikke stilles krav i ABR 89 om, at denne skal være skriftlig eller til selve indholdet af rådgivningsaftalen, når blot parterne har aftalt ABR 89. Af denne grund findes der en del standard aftaleformularer (paradigmer), der kan anvendes for at afklare de basale spørgsmål, men en mundtlig aftale er svær at bevise og giver ikke direkte indblik i det samlede indhold.

Ydelsesbeskrivelse, grundet ABR 89 form, anbefales det at anvende en ydelsesbeskrivelse, som bedst dækker det enkelte projekt.

Rådgivningens former, herunder ansvarsperioden, bestemmelse af rådgiverform, som enten Delt- eller Totalrådgivning.

Hvorved det er delvist muligt at vurdere rådgiver ydelsen på samme måde som de resterende, illustreret i tabel 6.7.

	Rådgiver ydelser	
	Delt ydelse	*Totalrådgivning*
Sikkerhed for økonomi og tid		
Budgetsikkerhed	Ingen Budgetsikkerhed.	
Driftsøkonomi	Stor indvirkning på driftøkonomi	
Ansvar og risiko	Ansvars og risikodeling efter aftalegrundlag	
	Risiko for projektmangler og fejl i forhold til honorar	
	Risiko for tvister mellem rådgiver	
	Risiko for refleksforsinkelse	
Tid	Mulighed for Styr på tiden, rådgiver tager sig "betalt"for ansvar og risiko	
Kvalitet		
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Stor indflydelse	
Fleksibilitet og binding	mindre mulighed for fleksibilitet/flere bindinger	Mulighed for fleksibilitet/færre bindinger
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Mulighed for at inddrage entreprenørens kompetencer	
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af rådgiver og bygherre.	
Innovation	Mulighed for innovation	
Markedet		
	Konkurrencen afhænger af projektet	
	Sandsynlighed for, at store spillere på markedet vil vise interesse for kontrakten	Større sandsynlighed for, at store spillere på markedet vil vise interesse for kontrakten
Udbudsreglerne		
Mulighed for dialog	Mulighed for at bruge dialogbaseret udbud	
Transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger	Laver transaktionsomkostninger

Tabel 6.7: Radgiver

6.3.1 Delt rådgivning

Ved delt rådgivning indgår bygherre kontrakt med flere rådgivere om at løse opgaven, hvorved bygherren har en rådgivnings-aftale med hver enkelt rådgiver f.eks. ingeniør og arkitekt.

6.3.2 Totalrådgivning

Ved totalrådgivning indgår bygherren én rådgivningsaftale, med en enkelt udvalgt rådgiver. Denne rådgiver indgå underrådgiveraftaler med andre tekniske rådgivere. F.eks. kan bygherren indgå en totalrådgivningsaftale med en ingeniør, der herefter indgår et samarbejde med en egen valgt arkitekt, ingeniør, landskabsarkitekt o.l. (underrådgivning).

6.3.3 Ansvarsfordeling

Som udgangspunkt udbydes de traditionelle fag-, hoved- og storentrepriser på grundlag af et fuldt færdigt og kvalitetssikret hovedprojekt. Herved er udgangspunktet, at bygherren og den tekniske rådgiver har ansvaret for eventuelle fejl og uklarheder i hovedprojektet.

Dette er blot ikke realiteten længere, da meget få projekter reelt udbydes på grundlag af et fuldt færdigt hovedprojekt og dermed opstår spørgsmålet om, hvem der har projekteringsansvaret for de løsninger, som parterne i fællesskab kommer frem til enten forud for opstart af byggeriet eller under udførelsen af byggeriet.

Når entreprenøren via projektgranskningen kommer med konkrete projekteringsforslag eller ændringsforslag, som bygherren vælger at indarbejde i projektet, opstår risikoen for, at bygherren eller de tekniske rådgivere efterfølgende gør gældende, at entreprenøren helt eller delvist har overtaget projekteringsansvaret for de pågældende dele i projektet. Derfor er det nødvendigt, at denne problemstilling bliver håndteret i entreprisekontrakterne og rådgiveraftalen. For på denne måde gennem en klar ansvarsfordeling at kunne redegøre for, i hvilket omfang entreprenøren er ansvarlig for fejl i de nye projekteringsforslag. Det samlede ansvar for projektet forbliver kun hos de tekniske rådgivere, hvis der på forhånd er sikret en klar og velbeskrevet proces for håndtering af entreprenørens projekteringsforslag. Dette kan være tilfældet, hvor bygherrens rådgivere forpligtes til at vurdere entreprenørens forslag og efterfølgende godkende og indarbejde dem i det projekterede. Hvorved de enkelte entreprenører og installationsfagenes suboptimering skal være dækket af entreprisekontrakten og rådgiveraftalen for at sikre alle parter.

Bygherrens ansvar

Der er retspraksis om, at bygherren som udgangspunkt har ansvaret for projektet, når entreprenøren kommer med flere alternative forslag og bygherren vurderer og udvælger et af forslagene. Bygherren anses i sådanne tilfælde for at have foretaget valget af det pågældende forslag og har dermed også ansvaret for projekteringen. Ansvaret er ligeledes bygherrens, når entreprenørens projektforslag ikke er gennemprojekteret og derfor alene har karakter af et oplæg til bygherren. Herefter vil det være op til bygherren selv at undersøge forslagets egnethed og efterfølgende indarbejde forslaget i projektet.

Entreprenørens ansvar

Der er ligeledes retspraksis om, at entreprenøren, som følge af forslag om projektændringer, helt eller delvist overtager ansvaret for projekteringen, hvis der ikke foreligger en klar kontrakt om dette. I de særlige tilfælde, hvor entreprenøren besidder en særlig sagkundskab inden for det fagområde, hvor projektændringen forfindes, eller hvor forslaget er detaljeret, er der risiko for, at projekteringsansvaret flyttes helt eller delvist fra bygherren/bygherrens rådgivere til entreprenøren.

Overordnede ansvarsforhold, som bør reguleres

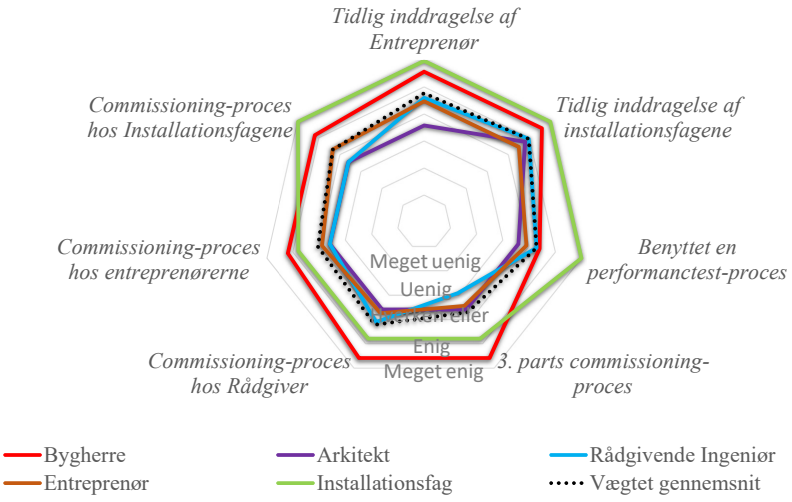
Når bygherren ønsker at udnytte entreprenørens viden til at forbedre projektet i forbindelse med projektgranskningen eller gerne ser, at der ydes entreprenørrådgivning i byggesagerne, skal de ansvarsmæssige forhold være beskrevet i aftalegrundlaget. Alternativt er der risiko for, at entre-

prenøren er tilbageholdende med ændringsforslag eller at der efterfølgende opstår konflikter på baggrund af et uklart aftalegrundlag. Derfor bør bygherrerne på forhånd være omhyggelige med at regulere ansvarsfordelingen i forbindelse med projektgranskningen i parternes aftale, så de i fællesskab kan skabe et godt bygbart projekt.

Samtidig bør bygherren overveje de forsikringsmæssige præmisser. Da entreprenørerne som udgangspunkt ikke har forsikring, der dækker mangelfuld projektering. Hvorved bygherren kan risikere, at entreprenøren ikke kan honorere et eventuelt erstatningskrav.

6.4 Kvalitetssikringsværktøj

I dette kapitel vil de forskellige mulige løsninger, som lever op til LFA matrix på side 75, blive præsenteret I afsnittet er der benyttet følgende, iht. tabel 2.1 på side 15
Primær data: Kapitel LFA matrix på side 75
Primær litteratur [Aggerholm, 2015; Jensen, 2016; Malmskov og Christensen, 2017; Teisen et al., 2013]
Sekundær litteratur [Bygningsstyrelsen, 2016; Dansk Standard, 2014; Investigation et al., 2016; Simonsen, 2016] De fleste respondenter har lige som med entrepriseformerne, en meget blandet holdning til de nyere styringsværktøjer, som i sit teoretiske udgangspunkt skulle sikre kvaliteten af projekterne, illustreret på figur 6.6.



Figur 6.6: Interessenternes holdning til de nyere styringsværktøjer, behandlet i A.12 på side 248

Men hvor respondenterne generelt var uenige i, hvilke entreprise- og samarbejdsformer der er bedst, er de generelt enige i, at de nyere styrigsværktøjer giver mening, men er stadig tilbageholdende med at anbefale dem, grundet den meromkostning disse vil pålægge bygherre. Hvorved et branchestudie i projektøkonomi med og uden de forskellige styringsværktøjer, kunne være ønskværdigt. Dette er desværre uden for dette speciales rammer, da et sådant statistisk værktøj kunne afklare mange af de holdninger, der er i branchen.

6.4.1 Commissioning- og Performancetest-proces

Fælles for Commissioning og Performancetesten er, at for at kunne opnå effekt i et byggeri, skal de tænkes ind i projekteringen, hvorved målet er en bygning, som fungerer hundrede pct. ved aflevering og en driftsorganisation, der ved, hvordan bygningens systemer skal betjenes. Herved ophører også den direkte sammenlignelighed. Selv om begge metoder udspringer fra samme commissionings-process, der er benyttet på skibsværfter i århundreder.

Hvor Commissioning processen i sin rene danske form efter Dansk Standard [2014], bygger på en dialogbaseret proces, som sætter fokus på, hvordan samspillet af bygningens installationer bedst understøtter bygherrens behov om en fremtidig drift. Gennem et parallelt forløb sikrer Commissioning-processen, at dette fokus fastholdes gennem alle byggeriets faser. Gennem særligt fokus på de tidlige faser hvor bygherren opstiller kontante og målbare krav. Ved at skærpe formulering af kravene kan commissioning-processen sikre, at intentionerne med byggeriet understøttes.

Hvorimod performancetestens klare styrker er, at den adskiller det bygningsmæssige og det adfærdsbestemte/brugerafhængige energiforbrug ved at fokusere på energieffektivitet. Gennem en definition af, hvornår et byggeri bliver opfattet som færdigt og afleveret, nemlig når testen er bestået. Brug af testen stiller ikke nye krav, men præciserer hvordan kravene overholdes. Kravene fra bygherre bliver derved klarere formuleret og mere gennemsigtige.

Begge metoder er enkelte - men omfattende. Samtidig er der tilstadighed lille evidens for, at Commissioning-processen på de danske præmisser også medfører den merværdi, som især de amerikanske undersøgelser viser. Mod bygningsstyrelsens målrettede udbredelse af performancetest. Hvorved en sammenligning af de samme præmisser er nødvendigt, illustreret i tabel 6.8.

	Commissioning	Performancetest
Sikkerhed for økonomi og tid		
Budgetsikkerhed	Minimalt medvirkning til sikring af buget.	Ingen sikring af budgetsikkerheden.
Driftsøkonomi	Mulighed for at sikrer driftøkonomien	Mulighed at driftøkonomien afspejler det projekterede
Ansvar og risiko	Sikrer at det lovede er overholdt	Sikrer at det lovede er udført
	Mindre risiko for projektmangler og fejl	Mindre risiko for fejl
	Risiko for tvister mellem samarbejdspartnere	
	Risiko for refleksforsinkelse	
Tid	Minimal indflydelse på tiden	
Kvalitet		
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Stor indflydelse	Minimalt indflydelse
Fleksibilitet og binding	Minimalt fleksibilitet/store bindinger	
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Stor mulighed for at inddrage entreprenørens kompetencer	Minimalt mulighed for at inddrage entreprenørens kompetencer
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af de udførende, rådgiver og bygherre.	Stor koordineringsopgaver at teste installationer
Innovation	Begrænset mulighed for innovation	
Markedet		
	Konkurrencen afhænger af projektet	

forsættelse af tabel 6.8

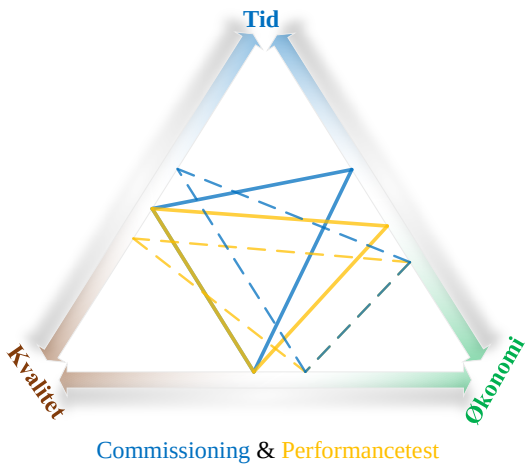
forsættelse af tabel 6.8 på forrige side

	Commissioning	Performancetest
	Større sandsynlighed for, at specialister på markedet vil vise interesse for kontrakten	
	Udbudsreglerne	
Mulighed for dialog	Bygger på dialog	
Transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger	

Tabel 6.8: Commissioning & Performancetest

Sammenhæng mellem tid, Kvalitet og økonomi

Hvorved sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi inddragelse af Commissioning- og Performancetest-processerne kan sammenholdes for projektet og den efterfølgende drift, illustreret på figur 6.7.



Figur 6.7: Projekttrekant illustrere, Commissioning og Performancetest samt drift med stiplet, efter tabel 6.8 på forrige side

Hvor det fremgår, at Commissioning-processen sikrer kvaliteten gennem møder og afklaringer, hvorimod Performancetesten sikrer kvaliteten gennem test og afprøvning. Hvorved disse kan supplere hinanden for herved at reducere begges omkostninger af tid og økonomi.

6.4.2 Interne Commissioning processer

Rådgiverne kan bruge en commissioning til at sikre at installationerne gennem vurdering af, om de kan udføres rigtigt og kan gennemtestes på en funktionel måde. Entreprenøren kan bruge commissioning til at sikre, at de ikke skal bruge penge på at gå på pladsen efter aflevering og nedbringe fejl og mangler. Installationsfagene kan bruge commissioning til at sikre, at de tekniske installationer er udført rigtigt første gang og sikre, at de testes på mest formålsgivende måde inden overdragelse, illustreret på figur 6.9 på den følgende side

	Intern Commissioning proces		
	Rådgiver	*Entreprenøere*	*Installationsfag*
Sikkerhed for økonomi og tid			
Budgetsikkerhed	Minimalt medvirkning til sikring af budget.		
Driftsøkonomi	Medvirkende til at driftøkonomien afspejler det projekterede		
Ansvar og risiko	Sikrer at det lovede overholdes		
	Risiko for tvister mellem samarbejdspartnere		
	Risiko for refleksforsinkelse		
Tid	Minimal indvirkning på tiden		
Kvalitet			
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Stor indflydelse		
Fleksibilitet og binding	Minimalt fleksibilitet/store bindinger		
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Indragelse af kompetencer		
Projektets kompleksitet	Stor ekstra projektgranskning		
Innovation	Begrænset mulighed for innovation		
Markedet			
	Konkurrencen afhænger af projektet		
	Større sandsynlighed for at specialister på markedet vil vise interesse for kontrakten		
Udbudsreglerne			
Mulighed for dialog	Bygger på dialog		
Transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger		

Tabel 6.9: Intern Commissioning proces

Hvorved værktøjet måske kan styrke de enkelte områder gennem bedre kvalitetsikring og derigennem effektivisere eget produkt samt krav til de andre samarbejdspartneres produkter.

6.5 Total Quality Management

I dette afsnit vil fravalget af TQM blive drøftet I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data:
Primær litteratur [Iversen, 2014; David González and Florin Firte and Ivan Dimitrov, 2015; Enghis, 2016; Lindegaard, 2018]
Sekundær litteratur [Jensen et al., 2005; Kousholt, 2014a] iht. tabel 2.1 på side 15

Grundstenene i produktionsfilosofien Total Quality Management (benævnes herefter TQM) også kendt som Total Kvalitetstyringsledelse (benævnes herefter TQM), er at alle involverede gennem en ledelsetilgang, fokuserer på den langsigtede kundetilfredshed. Hvorved alle medlemmer af alle de involverede organisationer arbejder aktivt på at forbedre de enkelte processer, produkter og tjenester ved samtidig at påvirke den organisations kultur, de arbejder i. TQM havde stor opmærksomhed i slutningen af 1980'erne og begyndelsen af 1990'erne, før de blev overskygget af nye kvalitetstilgange som ISO 9000 , Lean, Six Sigma m.fl. som hver især fokuserer på den enkelte organisations kvalitetsstyring og ikke den overordnede kvalitetstilgang. TQM som definitionen af kvalitetsstyring blev i vid omfang erstattet af ISO 9000- samlingen af standarder og deres formelle certificeringsprocesser i 1990'erne. Hvorved forretningsinteressen for kvalitetsforbedring

under TQM-navnet i dag er forsvundet, selvom de tre nævnte deler mange af de samme værktøjer, teknikker og væsentlige dele af samme filosofi, er der dog ingen af de nye tilgange, der sikrer den samme tværfaglige kvalitetsgang, som den oprindelige TQM produktionsfilosofi. TQM fokuserer modsat de andre, på at sikre de interne retningslinjer, processtandarder og gennem motivering af de enkelte medarbejdere, til at sikre disses kvalitetsbevidsthed for herved at reducere fejl. Ved at holde fokus på de langsigtede forandringer gennem kortsigtede mål er TQM designet til at skabe en sammenhængende vision for systemisk forandring.

Af denne grund er TQM ikke videreført som et værktøj i dette speciale men i stedet taget med som en kraftig anbefaling til de enkelte organisationer, om at sikre den samlede kvalitetstilgang gennem en TQM holdning, som på sigt kan flytte branchens fokus tilbage mod bedre samarbejde og forbedre kvaliteten på alle niveauer gennem TQMs oprindelige nøglebegreber.

- Kvalitet er defineret af kundernes krav.
- Forpligtelse fra ledende medarbejdere og alle medarbejdere.
- Medarbejderinddragelse og empowerment.
- Øget kvalitet kommer fra systematisk analyse og forbedring af arbejdsprocesser.
- Kvalitetsforbedring er en kontinuerlig indsats og gennemføres i hele organisationen.

Dette sikres gennem otte principper, der til sammen sikrer den samlede kvalitetstyring, de otte principper er i dag benyttet i forskellig grad i næsten alle moderne kvalitetsstyringssystemer, men de færreste har omfavnet TQM som en organisations ånd.

6.5.1 1. Kundeorintering

Det er kunden, der sætter kvalitetsniveauet. Uanset hvad den enkelte organisation gør for at forbedre den enkelte medarbejders kvalitetsfornemmelse, integrere bedre kvalitet i de enkelte processer, eller tilføre bedre kvalitetsikring, er det til stadighed kunden, der afgør om det er indsatsen umagen værd.

6.5.2 2. Samlet medarbejderinddragelse

Alle medarbejder i alle tilknyttede organisationer skal motiveres til aktivt at deltage i at arbejde hen imod det fælles kvalitets mål. Dette kan kun udmunde i reel medarbejderforpligtelse, hvis de enkelte organisationer sikrer, at tilgangen er en naturlig del af deres hverdag og afspejler sig i det daglige arbejde. Først herefter kan den samme aktive tilgang forventes på tværs af organisationer.

6.5.3 3. Proces centreret tilgang

Gennem fokus på den samlede proces, i stedet for udelukkende at fokusere på eget område. Ved at anerkende at en proces, består af en række trin, der tager input fra kunden og omdanner dem til interne og eksterne output, som kan leveres til alle samarbejdspartnere, for herefter at vende processen og tager interne og eksterne input fra samarbejdspartnere og omdanne dem til output til kunden. Gennem en veldefineret proces med udpegede ansvarlige der sikrer at der ikke opstår uventede variationer.

6.5.4 4. Integrerede systemer

Selv om en byggeproces består af mange forskellige funktionelle specialiteter, der ofte er organiseret i mange forskellige vertikale siloer i de forskellige afdelinger og organisationer, er det sikring af de horisontale processer og forbindelse af disse funktioner, der er fokus for TQM. Hvor hver organisation har sin egen unikke arbejdskultur og det derfor er næsten umuligt at opnå excellence i alle tværorginasations produkter og tjenester, medmindre der allerede ved påbegyndelse af et projekt, er sikret en god kvalitetskultur på tværs af organisationerne. Et integreret system sikrer således, at de enkelte organisationers kvalitetstilgang kan kombineres gennem løbende at forbedre og overgå forventningerne fra kunden, medarbejdere og andre interessenter.

6.5.5 5. Strategisk og systematisk tilgang

En kritisk del af kvalitetsstyringen er den strategiske og systematiske tilgang til opnåelse af en samlet vision, mission og mål for det enkelte projekt. Denne proces sikres ved tidligt i projektet strategisk at planlægge disse og sikre en strategisk ledelse til udbredelse af dette, hvorved der kan formuleres en strategisk plan, der integrerer kvalitet som en kernekomponent på tværs af de medvirkende organisationer, således at alle niveauer af alle organisationer har den samme projekt vision, mission og mål.

6.5.6 6. Kontinuerlig forbedring

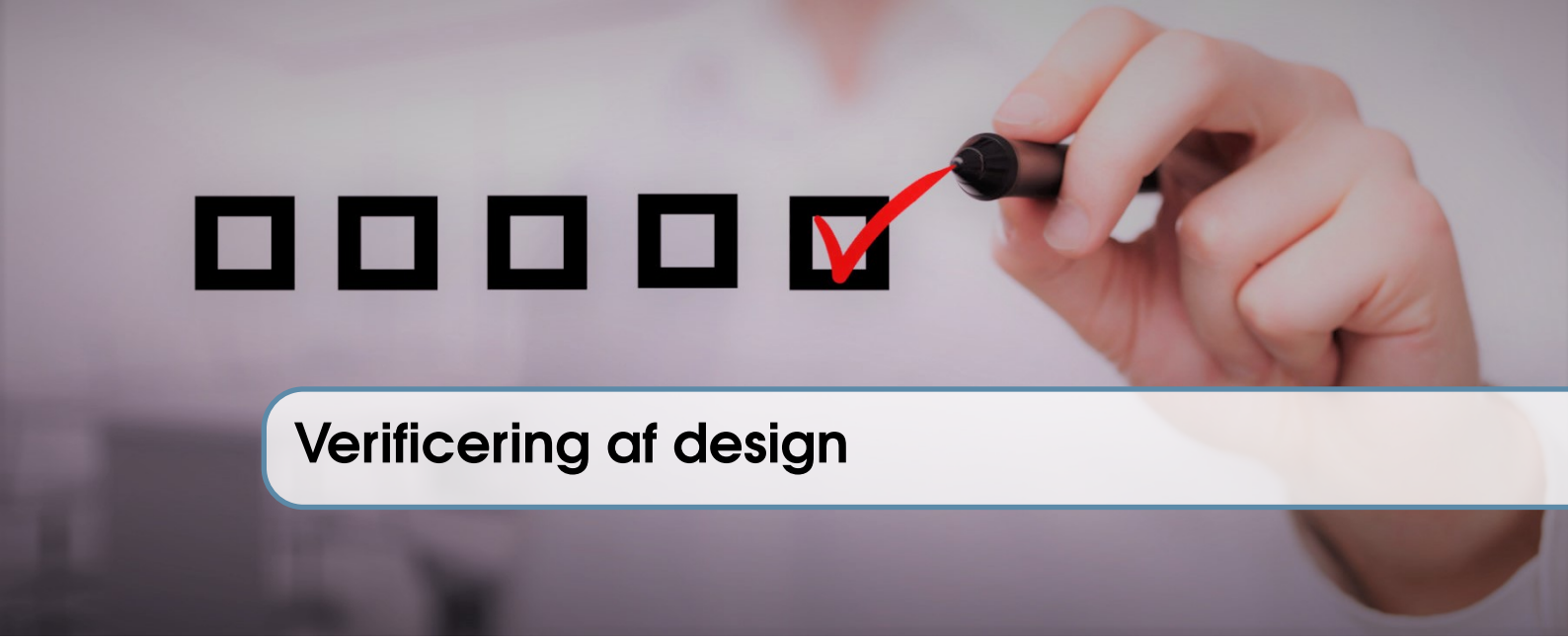
Gennem sikring af kontinuerlig procesforbedring sikres der en løbende motivation af de enkelte involverede til at være både analytiske og kreative til at finde måder til at sikre eget og andres arbejde gennem et mere effektivt samspil, der munder ud i at kunne sikre kundens forventninger uden yderligere omkostninger.

6.5.7 7. Fakta baseret beslutningstagning

For at kunne sikre samspillet og den samlede kvalitetstilgang er der behov for data om præstationsforanstaltninger. Hvorfor det er absolut nødvendigt løbende at indsamle og analysere data for at forbedre beslutningsnøjagtigheden, opnå konsensus og tillade forudsigelse baseret på tidligere historie. Hvorved det er nødvendigt, at det tidligt i processen er nødvendigt at opstille rammerne for denne kvalitetstilgang.

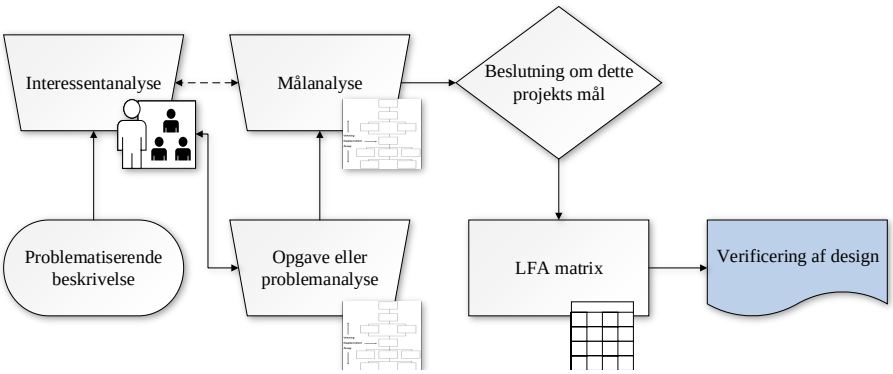
6.5.8 8. Kommunikation

Gennem hele projektet, såvel som en del af dagligdagen, spiller effektiv kommunikation en stor rolle i at opretholde moral og motivere medarbejdere på alle niveauer. Kommunikation involverer strategier, metode og aktualitet.



Verificering af design

Hvor LFA matrix på side 75 blev benyttet til at opstille de minimumskrav, der skal til at sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier. Er dette kapitels omdrejningspunkt at sikre et værktøj til bygherre, der kan skære igennem og sikre, at minimumskravene fra kapitel LFA matrix bliver opfyldt. I dette kapitel er der benyttet følgende, iht.



Figur 7.1: Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20

tabel 2.1 på side 15
Primær data: Kapitel LFA matrix på side 75
Primær litteratur: [Arroyo, 2015a,b,c,d; Arroyo et al., 2015]
Sekundær litteratur: [Suhr, 1999; Lean Construction - DK, 2018]

Hvordan sikres det, at enhver bygherre selv kan træffe den rigtige beslutning om, hvilke entreprise-, samarbejdes-, og kvalitetsformer der bedst egner sig til et nyt teknisk kompliceret byggeri?

Dette sikres gennem en god beslutningsproces, der sikrer en ensartet og gennemsigtig proces, der er forankret i en sammenhæng, som fjerner riskoen for, at nogle informationer kommer til at tælle dobbelt og sikrer konsensus på en dokumenterbar og overskuelig måde. Således at bygherres valg forholdsvis hurtigt kan formidles til relevante samarbejdspartnere.

Men hvor mange vælger at træffe et valg byggende på erfaringer end på en mere analytisk tilgang, risikerer disse at gentage tidligere fejl og hindre sig selv i at finde nye og bedre løsninger. Men samtidig er de fleste analytiske beslutningsprocesser akademiske tunge og kræver ofte professionel hjælp, da de som udgangspunkt bygger enten på fire klassiske faser, som skal behandles individuelt.

Beskrivelse: af hvert alternativ og dets hovedkonsekvenser.
Sortering: af alle alternativer i klasser eller kategorier.
Ranking: en rangordning af alle mulige alternativer.
Valg: af et og kun ét alternativ eller en kombination, der giver mest mening.

Eller alternativt, en mere morderne beslutningsproces, med kun to store faser, som ofte ligger som grundlag for videnskabelige rapporter og specialer.

Valg: af en delmængde ud fra et større antal muligheder ud fra højeste fællesnævner.
Design: gennem undersøgelser at identificere eller skabe nye beslutningsalternativer, der kan opfylde målene og de forudsætninger, der er afsløret gennem selve beslutningsprocessen.

Fælles for begge tilgange er, at de kendte videnskabelige metoder er teknisk tunge og med risiko for at pålægge dem personlige holdninger og ugennemsigtigheder. De anerkendte beslutningsprocesser bygger alle på klassificering af flere kriterier om beslutningstagning (MCDM metoder). De anerkendte metoders hierarki er som følgende.

1. Målprogrammering og multi-objektiv optimeringsmetoder (lineær optimering)
2. Værdibaserede metoder (f.eks Analytisk hierarki proces (AHP) og Vægtningsbedømmelse og beregning (WRC))
3. Outranking metoder (f.eks. ELECTRE)
4. Valg af fordele (Lean Choosing by Advantages tabel metode)

Fælles for de første tre metoder er, at de er veldokumenterede i den videnskabelige litteratur. Hvorimod den fjerde metode hovedsageligt beskrives i mindre fyldestgørende samfundslitteratur, selv om metoden er fuldt ud akademisk anerkendt, er dennes udbredelse minimal. Indtil for nyligt, hvor Lean Choosing by Advantages (CBA) metoden efter Lean Construction - DK [2018] har fået en uventet relancering, da COWI's danske LEAN manager Randi Christensen, valgt at benytte denne til alle vigtige beslutninger i Englands største motorvejsbyggeri, fordi den fokuserer på at differentiere alternativer fra hinanden ved at fremhæve fordele. Hvorved der skabes en klar sammenlignelighed. Den største fortaler Arroyo [2015b] påpeger, at valget af metode er afgørende, da hver af disse anerkendte metoder vil resultere i forskellige beslutninger, selv ved bruge af de samme rådata. Hvorfor nyere forskning har påvist, at CBA er en overlegen metode gennem skabelse af gennemsigtighed og hurtigere opnåelse af konsensus. Selv om metoden kræver en tilpasningsperiode for dataene for at kunne udlede brugsbaserede metoder, bygger dette blot på et eksisterende værktøj fra ingeniørværktøjskassen, der har været benyttet i mere end 50 år.

Hvorfor CBA metoden vil blive benyttet til at opsætte et løsningsforslag, som bygherre efterfølgende kan tilpasse til deres aktuelle brug. Samtidig kan metoden benyttes af bygherrerådgivere til at sikre, at bygherre har samme forståelse for, hvorfor en valgt tilgang giver bedst mening til det enkelte projekt.

7.1 Lean Choosing by Advantages tabel metode

Dette afsnit benytter værktøjet, Lean Choosing by Advantages, til at opstille en løsningsmodel, der kan omfavne både de direkte men også indirekte fordele, når et valg skal træffes.
I afsnittet er der benyttet følgende:

Primær data: Ingen
Primær litteratur [Arroyo, 2015a,b,c,d; Arroyo et al., 2015]
Sekundær litteratur [Suhr, 1999] iht. tabel 2.1 på side 15

Ved at benytte de i kapitel LFA matrix på side 75 opstillede minimumskrav, der skal sikre, at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier, vil dette afsnit opsætte et beslutningsproces-værktøj til bygherre, således at denne kan skære igennem og sikre, at dennes minimumskrav også bliver opfyldt. Gennem en god beslutningsproces der sikrer en ensartet og gennemsigtig proces, der er direkte forankret i sammenhæng ved at fjerne riskoen for, at nogle informationer kommer til at tælle dobbelt ved kun at fokusere på fordele og herigennem sikrer konsensus på en dokumenterbar og overskuelig måde. Ved at følge CBA tabel metodens syv enkle trin beskrevet her under.

7.1.1 Trin 1: Identificere alternativer

Gennem identifikation af de alternative entreprise-, samarbejds-, og kvalitetsformer, beskrevet i kapitel Mulige løsnings elementer på side 79, har det været muligt at blotlægge alternativernes vigtige fordele i forhold til andre alternativer.

7.1.2 Trin 2: Definere faktorer

Herved har det været muligt at definere hvilke faktorer, der differentierer de forskellige alternativer, beskrevet i afsnit Entrepriseformer på side 79. Da det i CBA er vigtigt at kunne identificere, hvilke faktorer der vil afsløre væsentlige forskelle mellem alternativerne.

7.1.3 Trin 3: Definere kriterierne for vurderingen

Hvorved de i Trin 2: Definere faktorer fundne faktorer har været muligt at sammenholde minimum kravet fundet i kapitel LFA matrix på side 75 med de i kapitel Mulige løsnings elementer på side 79 fundne faktorer, for herigennem at beslutte sig for de kriterier, der skal benyttes til vurdering af attributter af alternativer, illustreret i tabel 7.1 på den følgende side.

7.1.4 Trin 4: Opsummere egenskaberne eller karakteristikaene for hvert alternativ

Hvorved hver af de enkelte alternativers egenskaber eller karakteristika, beskrevet i kapitel Mulige løsnings elementer på side 79, for hvert alternativ kan opsummeres, illustreret i tabel 7.1 på den følgende side.

7.1.5 Trin 5: Identificere den mindst foretrukne attribut for hver faktor

Hvorved det for de enkelte faktorer kan identificeres efter enten den mindst eller mest foretrukne attribut for hver faktor og derefter afgøre fordelene ved hvert alternativs attribut i forhold til det mindst eller mest foretrukne, illustreret i tabel 7.1 på næste side.

7.1.6 Trin 6: Beslutte vigtigheden af fordele

Hvorved de enkelte fordele kan vægtes efter deres vigtighed i forhold til den mindst eller mest fortrukne attribut ved at fordele 100 point imellem attributterne for den enkelte faktor, illustreret i tabel 7.1.

7.1.7 Trin 7: Evaluere omkostningsdata for at sammenligne

Hvorved den endelige evaluering omhandler den samlede omkostningsdata for herigennem at kunne sammenholde det bedste alternativ med omkostningerne forbundet med dette, illustreret i tabel 7.1. Hvorved det er muligt at vælge den bedste løsning til prisen, illustreret på figur 7.2 på modstående side

Faktore	Alternativ 1	Alternativ ...
Projektmål		
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier		
Resultater / Output		
De konkrete output der leveres for at sikre projektmål		
Budgetsikkerhed	Sikker	Risiko
(Sikker er bedst)	80p	80p
Driftøkonomi	Mindre	Sikker
(Sikker er bedst)	40p	60p
Ansvar og risiko		
Tid		
Kvalitets vurdering		
Kvalitet projekt		
Kvalitet drift		
Aktiviteter		
De enkelte handlinger der skal sikre resultatet / output		
De involveredes indflydelse på projektet		
Bygherre		
Rådgiver		
Styringsentreprenører		
Installationsfagene		
Inddragelse af involverede		
Bygherre		
Rådgiver		
Styringsentreprenører		
Installationsfagene		
Projektets kompleksitet og koordinering		
Rådgiver		
Styringsentreprenører		
Installationsfagene		
Inputs		
De ressourcer der er nødvendige for at gennemføre aktiviteterne		
Market		
Konkurrence omfang		
Tiltrækning af tilbudsgivere		
Udlandske		
Lokale		
Store virksomheder		

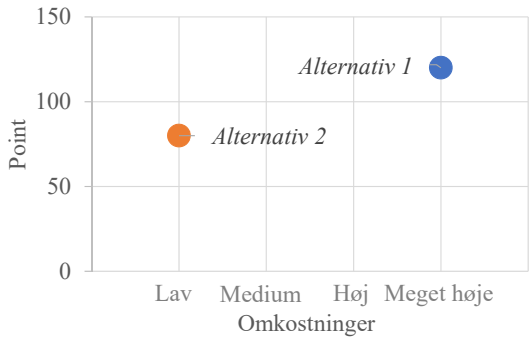
forsættelse af tabel 7.1

forsættelse af tabel 7.1 på forrige side

Faktore	Alternativ 1	Alternativ ...
	Dialog	
Mulighed for dialog		
	Innovation	
Mulighed for innovation		
	Tranaktionskostninger	
Transaktionsomkostninger	Meget høj	Lav
I Alt	120p	80p
Økonomisk	Meget høj	Lav

Tabel 7.1: Sammenhæng mellem kapitel LFA matrix på side 75 og Mulige løsnings elementer på side 79

Hvorved den endelige beslutning kan træffes ved at vurdere et givet alternativ og omkostningerne ved dette, illustreret på figur 7.2. Hvorved Alternativ 2 måske ikke er så god en løsning grundet omkostningerne forbundet med det høje pointtal. Hvorved Alternativ 1 kan være en bedre løsning, da der måske er økonomi til at sikre de områder, hvor Alternativ 1 har svagheder.



Figur 7.2: Sammenhold mellem point og omkostninger efter tabel 7.1 på forrige side

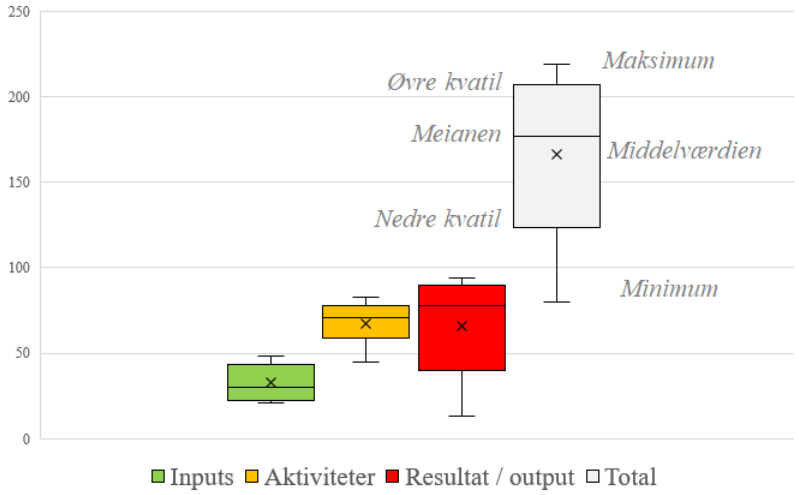
7.2 Bygherres CBA værktøj

I dette afsnit benyttes værktøjet, Lean Choosing by Advantages, til at skabe overblik over de direkte men også indirekte fordele, de enkelte alternativer besidder
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Kapitel LFA matrix på side 75, Mulige løsnings elementer på side 79 og Afsnit Lean Choosing by Advantages tabel metode på side 100
Primær litteratur: [Arroyo, 2015a,b,c,d; Arroyo et al., 2015]
Sekundær litteratur: [Suhr, 1999] iht. tabel 2.1 på side 15

I dette afsnit vil der blive udarbejdet et CBA værktøj til bygherrerne således, at disse har mulighed for at træffe et velbegrundet valg af entreprise-, samarbejds,- og kvalitetsformer til at sikre, at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier. Ved at tage udgangspunkt i tabel 7.1 på modstående side og entrepriseformerne beskrevet Entrepriseform på side 294, for at sammeligne de enkelte entrepriseformer med og uden tidligt udbud, samt med Commsissioning eller performancetest, beskrevet i afsnit Kvalitetssikringsværktøj på

side 93. Holdt op mod samarbejdsformerne partnering og Offentlig-Privat Partnering/samarbejde, beskrevet i afsnit Samarbejdsformer på side 87. For herigennem at belyse hvilken entreprise-, og samarbejdsform med og uden tidligt udbud mod entreprise-, og samarbejdsform med henholdsvis commissioning og performancetest, der i forhold til minimumskravene, beskrevet i kapitel LFA matrix på side 75, giver bygherre mest værdi.

Heri er det vigtigt at erindre at for at resultater / output, illustreret i tabel 7.2 på næste side, kan opfyldes, skal Aktiviteter, illustreret i tabel 7.3 på side 106, være opfyldt. Det samme gælder for Aktiviteter, at Inputs skal være opfyldt, illustreret i tabel 7.4 på side 107.Hvorved det matematisk er muligt at påvise, hvilke kombinationsløsninger, der ligger i øvre kvartil, hvilket som udgangspunkt må være de løsninger, der umiddelbart kan anbefales uden at have vurderet på den økonomiske sammenhæng, illustreret på figur 7.3.



Figur 7.3: Boxplot over hvert områdes kvartiler til brug for anbefaling af en løsning

7.2.1 Bygherres CBA tabel

Ved at benytte trinnene i afsnit Lean Choosing by Advantages tabel metode, er det hermed muligt at sammenligne de føromtalte entreprise-, samarbejds,- og kvalitetsformer i forhold til de teknisk komplicerede byggerier. Ved at opdele CBA tabellen i henholdsvis Resultater / Output, illustreret i tabel 7.2 på næste side, Aktiviteter, illustreret i tabel 7.3 på side 106 og Inputs, illustreret i tabel 7.4 på side 107. Samt begrænse anbefalingen af løsninger ved at benytte de tilhørende kvartiler, illustreret på figur 7.3

	Fag- og Storentreprise				Hovedentreprise				Totalentreprise				Partnering			OPP/S		
	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	Partnering	M/ Commissioning	M/ Performancetest	OPP / S	M/ Commissioning	M/ Performancetest
Projektmål																		
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier																		
Resultater / Output																		
De konkrete output der leveres for at sikre projektmål																		
Budgetsikkerhed	Risiko	+	+	--	Delvis	+	+	--	"Betalt"	+	+	--	"Betalt"	+	--	"Betalt"	+	--
(Styr på er bedst)	*0p*	*2p*	*2p*	*0p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*
Driftøkonomi	Styr	+	+	+	Styr	+	+	+	Mindre Styr	+	+	+	Styr	+	+	Styr	+	+
(Styr på er bedst)	*4p*	*7p*	*7p*	*7p*	*4p*	*7p*	*7p*	*7p*	*2p*	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*7p*	*7p*	*4p*	*7p*	*7p*
Ansvar og risiko																		
...Huller mellem udførende	Risiko	+	+	-	Styr	+	+	-	Styr	+	+	-	Styr	+	-	Styr	+	-
(Styr på er bedst)	*0p*	*2p*	*2p*	*0p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*
...Huller mellem rådgiver	Risiko	--	+	--	Risiko	--	+	--	Styr	--	+	--	Styr	+	--	Styr	+	--
(Styr på er bedst)	*0p*	*0p*	*3p*	*0p*	*0p*	*0p*	*3p*	*0p*	*9p*	*9p*	*12p*	*9p*	*9p*	*12p*	*9p*	*9p*	*12p*	*9p*
...Projektmangler og fejl	Risiko	+	+	+	Risiko	+	+	+	Styr	+	+	+	Styr	+	+	Styr	+	+
(Styr på er bedst)	*0p*	*2p*	*2p*	*2p*	*0p*	*2p*	*2p*	*2p*	*7p*	*9p*	*9p*	*9p*	*7p*	*10p*	*10p*	*7p*	*10p*	*10p*
...Tvister mellem entreprenørerne	Risiko	+	--	--	"Betalt"	+	--	--	Styr	+	--	--	Styr	--	--	Styr	--	--
(Styr på er bedst)	*0p*	*2p*	*0p*	*0p*	*4p*	*5p*	*4p*	*4p*	*8p*	*9p*	*8p*	*8p*	*8p*	*8p*	*8p*	*8p*	*8p*	*8p*
...Tvister mellem entreprenørerne og rådgivere	Risiko	+	--	--	Risiko	+	--	--	Styr	+	--	--	Styr	--	--	Styr	--	--
(Styr på er bedst)	*0p*	*3p*	*0p*	*0p*	*0p*	*3p*	*0p*	*0p*	*9p*	*13p*	*9p*	*9p*	*6p*	*9p*	*9p*	*9p*	*9p*	*9p*
...Tvister mellem rådgivere	Risiko	+	--	--	Risiko	+	--	--	Styr	+	--	--	Styr	--	--	Styr	--	--
(Styr på er bedst)	*0p*	*3p*	*0p*	*0p*	*0p*	*3p*	*0p*	*0p*	*9p*	*13p*	*9p*	*9p*	*6p*	*9p*	*9p*	*9p*	*9p*	*9p*
...Refleksforsinkelse	Risiko	+	-	-	Styr	+	-	-	Styr	+	-	-	Styr	-	-	Styr	-	-
(Styr på er bedst)	*0p*	*2p*	*2p*	*0p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*
Tid	Risiko	+	-	+	Styr	+	-	+	Styr	+	-	+	Styr	-	+	Styr	-	+
(Styr på er bedst)	*2p*	*3p*	*0p*	*3p*	*8p*	*10p*	*0p*	*10p*	*8p*	*10p*	*0p*	*10p*	*8p*	*0p*	*10p*	*8p*	*0p*	*10p*
Kvalitets vurdering																		
Kvalitet projekt	Risiko	+	+	+	Mindre styr	+	+	+	Mindre styr	+	+	+	Styr	+	+	Styr	+	+
(Styr på er bedst)	*2p*	*4p*	*4p*	*4p*	*5p*	*6p*	*6p*	*6p*	*5p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*7p*	*7p*	*6p*	*7p*	*7p*
Kvalitet drift	Styr	+	+	+	Delvis	+	+	+	Delvis styr	+	+	+	Styr	+	+	Styr	+	+
(Styr på er bedst)	*5p*	*7p*	*7p*	*7p*	*2p*	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*6p*	*6p*	*6p*	*5p*	*7p*	*7p*	*5p*	*7p*	*7p*
I alt	*13p*	*37p*	*29p*	*23p*	*41p*	*64p*	*50p*	*51p*	**79p**	**89p**	**87p**	**88p**	**77p**	**93p**	**94p**	**83p**	**93p**	**94p**

Tabel 7.2 Resultater /Output del af Bygherres CBA, markeret med Nedre 25%, *Nedre kvartil* **Øvre kvartil** og Øvre 25% .

	Fag- og Storentreprise				Hovedentreprise				Totalentreprise				Partnering			OPP/S		
	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	Partnering	M/ Commissioning	M/ Performancetest	OPP / S	M/ Commissioning	M/ Performancetest
Projektmål																		
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier																		
Aktiviteter																		
De enkelte handlinger der skal sikre resultatet / output																		
De involveredes indflydelse på projektet																		
Bygherre	Stor	-	+	-	Stor	-	+	-	Mindre	-	+	-	Mindre	+	-	Mindre	+	-
(Stor på er bedst)	*8p*	*8p*	*9p*	*8p*	*8p*	*8p*	*9p*	*8p*	*3p*	*4p*	*3p*	*5p*	*3p*	*3p*	*4p*	*3p*	*4p*	*3p*
Rådgiver	Stor	-	+	-	Stor	-	+	-	Mindre	-	+	-	Mindre	+	-	Mindre	+	-
(Stor på er bedst)	*8p*	*8p*	*9p*	*8p*	*8p*	*8p*	*9p*	*8p*	*3p*	*4p*	*3p*	*5p*	*3p*	*3p*	*4p*	*3p*	*4p*	*3p*
Styringsentreprenører	Ingen	-	-	-	Mindre	+	+	-	Stor	+	+	-	Mindre	+	-	Mindre	+	-
(Stor på er bedst)	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*4p*	*6p*	*6p*	*4p*	*12p*	*14p*	*14p*	*12p*	*4p*	*6p*	*4p*	*4p*	*6p*	*4p*
Installationsfagene	Mindre	+	+	-	Mindre	+	+	-	Mindre	+	+	-	Stor	+	-	Stor	+	-
(Stor på er bedst)	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*8p*	*10p*	*8p*	*8p*	*10p*	*8p*
Inddragelse af involverede																		
Bygherre	Stor	-	+	+	Stor	-	+	+	Mindre	-	+	+	Mindre	+	+	Mindre	+	+
(Stor på er bedst)	*7p*	*7p*	*8p*	*8p*	*7p*	*7p*	*8p*	*8p*	*3p*	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*5p*	*5p*
Rådgiver	Stor	-	+	+	Stor	-	+	+	Mindre	-	+	+	Medium	+	+	Medium	+	+
(Stor på er bedst)	*6p*	*6p*	*7p*	*7p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*2p*	*2p*	*4p*	*4p*	*5p*	*6p*	*6p*	*5p*	*6p*	*6p*
Styringsentreprenører	Ingen	-	-	-	Mindre	+	+	-	Stor	+	+	-	Mindre	+	+	Mindre	+	+
(Stor på er bedst)	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*4p*	*6p*	*6p*	*4p*	*12p*	*14p*	*14p*	*12p*	*4p*	*6p*	*4p*	*4p*	*6p*	*4p*
Installationsfagene	Mindre	+	+	-	Mindre	+	+	-	Mindre	+	+	-	Stor	+	-	Stor	+	-
(Stor på er bedst)	*2p*	*4p*	*4p*	*2p*	*2p*	*4p*	*4p*	*2p*	*2p*	*4p*	*4p*	*2p*	*10p*	*12p*	*10p*	*10p*	*12p*	*10p*
Projektets kompleksitet og koordinering																		
Bygherre	Medium	+	+	+	Medium	+	+	+	Medium	+	+	+	Stor	+	+	Stor	+	+
(Mindre er bedst)	*3p*	*5p*	*5p*	*5p*	*5p*	*7p*	*7p*	*7p*	*5p*	*7p*	*7p*	*7p*	*4p*	*6p*	*6p*	*4p*	*6p*	*6p*
Rådgiver	Stor	+	+	+	Medium	+	+	+	Mindre	+	+	+	Medium	+	+	Medium	+	+
(Mindre er bedst)	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*8p*	*4p*	*6p*	*6p*	*4p*	*6p*	*6p*
Styringsentreprenører	Ingen	-	-	-	Medium	+	+	+	Stor	+	+	+	Mindre	+	+	Mindre	+	+
(Stor på er bedst)	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*5p*	*7p*	*7p*	*7p*	*2p*	*5p*	*5p*	*5p*	*8p*	*10p*	*10p*	*8p*	*10p*	*10p*
Installationsfagene	Medium	+	+	+	Mindre	+	+	+	Mindre	+	+	+	Stor	+	+	Stor	+	+
(Stor på er bedst)	*4p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*8p*	*8p*	*8p*	*6p*	*8p*	*8p*	*8p*	*3p*	*5p*	*5p*	*3p*	*5p*	*5p*
(I alt)	*45p*	*53p*	*57p*	*51p*	*62p*	**78p**	**83p**	**73p**	*59p*	**78p**	**80p**	**76p**	*59p*	**78p**	**72p**	*59p*	**80p**	*70p*

Tabel 7.3 Aktivitet del af Bygherres CBA, markeret med Nedre 25%, *Nedre kvartil* **Øvre kvartil** og Øvre 25% .

	Fag- og Storentreprise				Hovedentreprise				Totalentreprise				Partnering			OPP/S		
	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	Partnering	M/ Commissioning	M/ Performancetest	OPP / S	M/ Commissioning	M/ Performancetest
Projektmål																		
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier																		
Indputs																		
De ressourcer der er nødvendige for at gennemføre aktiviteterne																		
Market																		
Konkurrence omfang	God	+	--	--	Projekt afhængigt	+	--	--	Projekt afhængigt	+	--	--	Projekt afhængigt	+	--	Projekt afhængigt	+	--
(God på er bedst)	*9p*	*13p*	*9p*	*9p*	*4p*	*5p*	*4p*	*4p*	*4p*	*5p*	*4p*	*4p*	*4p*	*5p*	*4p*	*4p*	*5p*	*4p*
Tiltrækning af tilbudsgivere																		
Udlandske	Få	--	--	--	Flere	+	--	--	Flere	+	--	--	Flere	+	--	Få	--	--
(Flere på er bedst)	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*6p*	*8p*	*6p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*	*6p*	*6p*	*8p*	*6p*	*4p*	*4p*	*4p*
Lokale	Mange	+	--	--	Færre	+	--	--	Færre	+	--	--	Få	--	--	Få	--	--
(Mange på er bedst)	*6p*	*9p*	*6p*	*6p*	*5p*	*8p*	*5p*	*5p*	*5p*	*8p*	*5p*	*5p*	*5p*	*5p*	*5p*	*4p*	*4p*	*4p*
Store virksomheder	Risiko	+	--	--	Større	+	--	--	Større	+	--	--	Større	--	--	Større	--	--
(Større på er bedst)	*3p*	*5p*	*3p*	*3p*	*6p*	*9p*	*6p*	*6p*	*6p*	*9p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*	*6p*
Dialog																		
Mulighed for dialog	Manglende	--	--	--	Manglende	--	--	--	Mulighed	--	--	--	Mulighed	--	--	Mulighed	--	--
(Mulighed på er bedst)	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*	*10p*
Innovation																		
Mulighed for innovation	Manglende	--	--	--	Manglende	--	--	--	Begrænset	+	--	--	Mulighed	--	--	Mulighed	--	--
(Mulighed på er bedst)	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*0p*	*4p*	*4p*	*4p*	*4p*	*14p*	*14p*	*14p*	*14p*	*14p*	*14p*
I alt	*22p*	*31p*	*22p*	*22p*	*21p*	**30p**	*21p*	*21p*	**30p**	**44p**	**30p**	**30p**	**45p**	**48p**	**45p**	**42p**	**43p**	**42p**
Tranaktionskostninger																		
Transaktionsomkostninger	Lave	--	+	+	Lave	--	+	+	Høje	--	+	+	Høje	+	+	Høje	+	+
(Omkostninger)	*Lave*	*Lave*	*Medium*	*Medium*	*Lave*	*Lave*	*Medium*	*Medium*	*Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*

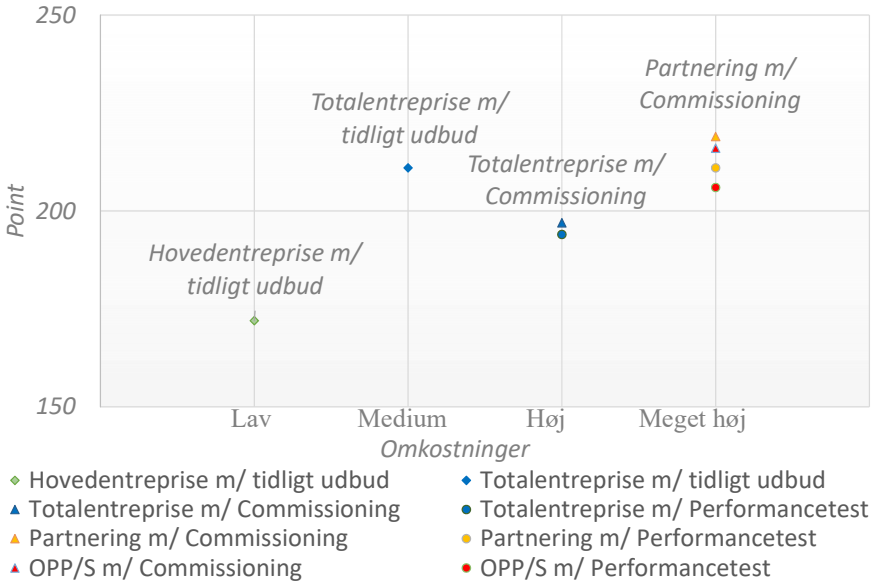
Tabel 7.4 Input del af Bygherres CBA, markeret med Nedre 25%, *Nedre kvartil* **Øvre kvartil** og Øvre 25% .

	Fag- og Storentreprise				Hovedentreprise				Totalentreprise				Partnering			OPP/S		
	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	U/ tidligt udbud	M/ tidligt udbud	M/ Commissioning	M/ Performancetest	Partnering	M/ Commissioning	M/ Performancetest	OPP / S	M/ Commissioning	M/ Performancetest
Projektmål *At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer er varetaget i de teknisk komplicerede byggerier*																		
Resultater / Output *De konkrete output der leveres for at sikre projektmål*																		
Resultat / Outputs	~~13p~~	~~37p~~	~~29p~~	~~23p~~	~~41p~~	64p	~~50p~~	~~51p~~	~~79p~~	89p	87p	88p	~~77p~~	93p	94p	~~83p~~	93p	94p
Aktiviteter *De enkelte handlinger der skal sikre resultatet / output*																		
(Aktiviteter)	~~45p~~	~~53p~~	~~57p~~	~~51p~~	~~62p~~	78p	~~83p~~	~~73p~~	~~59p~~	78p	80p	76p	~~59p~~	78p	72p	~~59p~~	80p	70p
Indputs *De ressourcer der er nødvendige for at gennemføre aktiviteterne*																		
Inputs	~~22p~~	~~31p~~	~~22p~~	~~22p~~	~~21p~~	30p	~~21p~~	~~21p~~	30p	44p	30p	30p	~~45p~~	48p	45p	~~42p~~	43p	42p
Total	~~80p~~	~~121p~~	~~108p~~	~~96p~~	~~124p~~	172p	~~154p~~	~~145p~~	~~168p~~	211p	197p	194p	~~181p~~	219p	211p	~~184p~~	216p	206p
(Omkostninger)	*Lave*	*Lave*	*Medium*	*Medium*	*Lave*	*Lave*	*Medium*	*Medium*	*Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*	*Høje*	*Meget Høje*	*Meget Høje*

Tabel 7.5 Resultat af Bygherres CBA, markeret med Nedre 25%, *Nedre kvartil* **Øvre kvartil** og Øvre 25% .

7.2.2 Anbefaling af løsning

I følge tabel 7.5 på forrige side, er over halvdelen af de klassiske entrepriseformer allerede dømt ude. Det betyder dog ikke, at disse ikke kan vælges, det betyder blot, at de i deres nuværende form vil være et meget dårligt valg. Når de resterende sættes op mod økonomien, illustreret på figur 7.4, viser der sig et noget anderledes billede, hvor totalentreprise med tidligt udbud er en klar vinder målt på pointfordelingen og økonomien.



Figur 7.4: Valg af mest rentabel entreprise- og samarbejdsform, efter tabel 7.5 på modstående side

Alternativt er der Hovedentreprise med tidligt udbud, men denne scorer betydeligt lavere men også til lavere omkostninger. Både partnering og OPP/S med Commissioning og Performancetest er mulige valg, men forbundet med yderligere omkostninger, til gengæld kunne der være fordel ved OPP/S ved at de involverede efterfølgende driver byggeriet i en længere årrække. Dette valg skal sættes op mod de reelle muligheder for et reelt projekt.

Totalentreprise med tidligt udbud

Den anbefalede løsning medfører en mindre deltilpasninger for at leve fuldstændigt op til de i afsnit Målanalyse på side 63 belyste problemstillinger.

	Totalentreprise	
	Med tidligt udbud	*Anbefalinger*
	Sikkerhed for økonomi og tid	
Budgetsikkerhed	Budgetsikkerhed, men entreprenøren skal "betales" for at overtage ansvar og risiko.	*Bygherre skal sikre, at denne kan overdrage en fuldstændig ydelsesbeskrivelse indeholdende omfang, kvalitet og udførelsesmåder m.m. på en entydig måde.*
Driftsøkonomi	Mulighed for styr på driftøkonomien	*Bygherre skal sikre, at dennes krav til efterfølgende drift og dennes afspejling af det projekterede på en entydig måde, således dette ikke er et område der nedprioriteres*

forsættelse af tabel 7.6

forsættelse af tabel 7.6 på forrige side

	Totalentreprise	
	Med tidligt udbud	*Anbefalinger*
Ansvar og risiko	Koordineringsopgaven ligger hos hovedentreprenøren	*Bygherre skal kræve fuldstændig behovsafklaring og medindflydelse gennem udbudsmaterialet, samt fremadrettet afrapportering fra totalentreprenør inden næste faseopstart.*
	Minimalt risiko for projektmangler og fejl	*Bygherre skal gennem udbudsmaterialet entydigt gøre rede for aktuelle behov og forventninger.*
Tid	Styr på tiden	*Bygherre skal sikre sig, at der foreligger en reel hovedtidsplan, hvori der er tilpas med milepæle til at sikre alle områder og faser.*
	Kvalitet	
De involveredes indflydelse på projektet/høj projektmæssig detaljeringsgrad	Mulighed for indflydelse på projektet	*Bygherre skal kræve medindflydelse af alle involverede således, at flest mulige områder afklares på forhånd.*
Fleksibilitet og binding	Mulighed for fleksibilitet/færre bindinger	*Bygherre skal sikre størst mulig fleksibilitet under grundigt afklarrede rammer.*
Inddragelse af entreprenørens kompetencer	Mulighed for at inddrage entreprenørens kompetencer	*Bygherre skal sikre, at alle relevante inddrages på mest formålsgivende tidspunkt*
Projektets kompleksitet	Stor koordineringsopgave af totalentreprenør.	*Bygherre skal sikre sig, at totalentreprenørens koordinering tager hensyn til kvaliteten af det udførte.*
Innovation	Mulighed for innovation	*Bygherre skal sikre, at samarbejdspartneres tilgang til innovation udfolder sig i de rigtige faser og ikke på en måde, der skaber flere grænseflader.*
	Markedet	
	Konkurrencen afhænger af projektet	*Bygherre bør benytte dialogbaseret udbud til at vurdere det enkelte projekt.*
	Flere udenlandske bydende	*Bygherre skal sikre sig, at udbudsmaterialet er entydigt for alle tilbudsgivere uanset nationalitet og disses tilgang.*
	Færre lokale bydende	*Bygherre skal overveje, om dette er i tråd med dennes etiske tilgang.*
	Større sandsynlighed for at store spillere på markedet vil vise interesse for kontrakten	*Bygherre skal sikre sig, at disse ikke nedprioritere projektet i forhold til andre projekter.*
	Udbudsreglerne	
Mulighed for dialog	Mulighed for at bruge dialogbaseret udbud	*Bygherre bør benytte dialogbaseret udbud i stort omfang*
Transaktionsomkostninger	Højere transaktionsomkostninger	*Bygherre skal sikre sig, at dennes tilgang til tid, kvalitet og økonomi afspejler dennes behov.*

Tabel 7.6: Totalentreprise med tidligt udbud sammenholdt med afsnit Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes på side 66, LFA matrix på side 75 og Totalentreprise på side 85

Grundet totalentreprisens helt unikke forhold er der knyttet særlige kendetegn og risici til benyttelsen af totalentrepriseformen. Derfor er det helt afgørende at bygherre får udarbejdet et fyldestgørende udbudsmateriale, der fastslår bygherres økonomiske- og kvalitetsmæssigt ramme, samt kræver tidlig indragelse af installationsfagene. Der kan danne grundlag for Konkurrencepræget dialog, til at få fastlagt, hvilke tekniske løsninger der er mulige under de økonomiske og juridiske vilkår.

Hvorved tilbudsgiveren har mulighed for at komme med konstruktive bemærkninger om, hvorledes der kan projekteres og sikres under hensyntagen til bygherres økonomiske- og kvalitetsmæssigt ramme, som bygherre kan tage med i det endelige udbudsmateriale. Hvorved udvælgelse af endelig totalentreprenør og dennes rådgivere og installationsfag kan foretages ud fra bl.a. teknisk og faglig formåen. Herefter udarbejder totalentreprenøren og dennes samarbejdspartnere et projektoptimerings forslag, der bygger på det endelige udbudsmateriale, som kan benyttes som escape klausul for begge partnere. Efter godkendt projektoptimerings forslag kan totalentreprenøren færdigprojektere og udføre, efter totalentreprisekontrakten der som minimum har afklaret de i afsnit Totalentreprise på side 85 nævnte punkter. Hvorfor det er absolut nødvendigt, at bygherre i udarbejdelse af denne kontrakt har sikret sig, at det endelige projekt også kommer til at afspejle den kvalitet og drift som er forudsat, da det efter kontraktundskrift er totalentreprenøren, der bestemmer forholdet mellem mængder, pris og kvalitet indenfor den kontraktmæssige ramme, der er indgået.

III

Afrunding

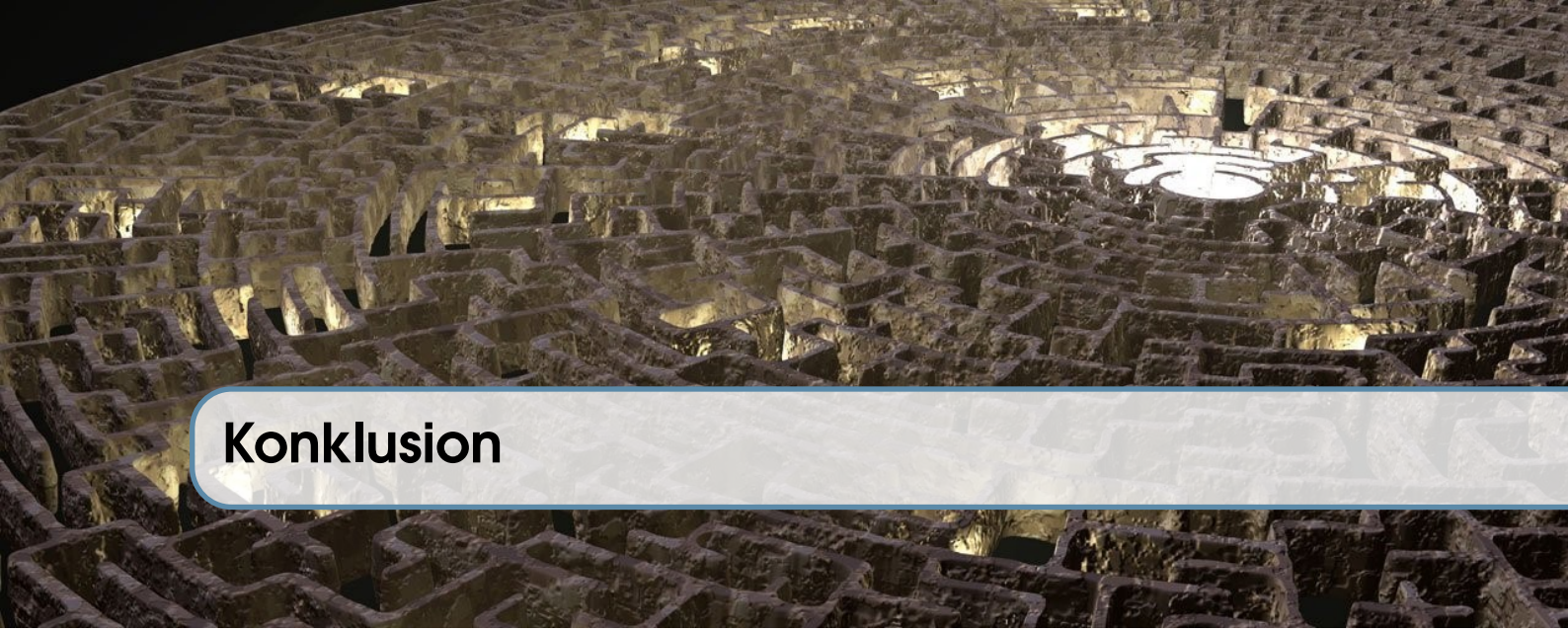
8 Konklusion 115
8.1 Konklusion indgangshypotesen
8.2 Konklusion på specialets forskningsspørgsmål
8.3 Konklusion på specialets problemformuleringen

9 Diskussionen 119
9.1 Fortolkning af resultaterne
9.2 Forskningsspørgsmålenes begrænsninger
9.3 Anbefalinger til fremtidig forskning

10 Litteraturliste 125

Figurer 139

Tabeller 145



Konklusion

I dette kapitel sammenfattes rapportens resultater således, at der skabes et samlet overblik over rapporten som helhed. Med udgangspunkt i specialets undersøgelser, teorier og analyser er det fundet naturligt at konkludere på rapportens forskningsspørgsmål

8.1 Konklusion indgangshypotesen

På baggrund af [Eg, 2017] blev der opstillet en indgangshypotese, der har fungeret som pejlemærke for de indledende undersøgelser og som har ledt frem til specialets forskningspørgsmål

Indgangshypotesen,installationsfagene er de glemte fag, i henhold til styring og koordinering, ved effektivisering af byggeprocessen!

I forhold til specialets indgangshypotese om at installationsfagene er de glemte fag i henhold til styring og koordinering ved effektivisering af byggeprocessen, er dette en holdning som hovedparten af de adspurgte deler.	1.4.1 på side 8
Hvorved indgangshypotesen delvist er blevet bekræftet, men samtidig viste et massivt interviewmateriale, at dette langtfra var hele sandheden.	A.5 på side 157

8.2 Konklusion på specialets forskningsspørgsmål

På baggrund af indgangshypotesen og den indledende analyse tager specialet afsæt i fem forskningspørgsmål, der har fungeret som pejlemærker for indholdet af de undersøgelser, der er indgået i specialets analyse fase. Forskningspørgsmålene er besvaret herunder ud fra specialets analyser og genstandsfelter, hvilket leder til rapportens endelige konklusion.

Er installationsfagene de oversete fag i henhold til effektivisering af byggeprocessen?

Generelt er der store samarbejdsproblemer på tværs af alle fag, hvor ingen tager ansvar for grænseflader, med dårlig produktkvalitet til følge, som alle samarbejdspartnere efterfølgende arbejder videre på. Hvorved installationsfagene, som er nogle af de sidste på pladsen, får noget af skylden for alle andres forsinkelser. Herudover bygger de videre på andres eventuelle fejl og derved forstærkes disse.	3.4.1 på side 42

Det samme gør sig gældende for de forskellige faggruppers tanker om egen og andres kvalitetstilgang, hvor alle har høje forventninger til eget område, men dårligere erfaringer med de andres	3.4.3 på side 47.
Et andet problemområde, der får installationsfagene til at fremstå som oversete, er branchens tilgang til løbende suboptimering, hvor branchen langt hen af vejen ikke ser problemer i, at de enkelte supoptimerer, selv om dette risikerer at skævvride ansvarsfordelingen.	3.4.3 på side 53
Da der er mangel på dygtige rådgivere med den rette projektforståelse, er der en væsentlig risiko for, at der løbende sker ændringer, som besværliggør hele processen for alle involverede og i sidste ende fordyrer projektet for bygherren.	3.32 på side 67
Samtidig er områder som projektgranskning og godkendelsesprocedurer ved faseskift desværre ofte undervurderet.	3.32 på side 67

Hvad er de underliggende årsager til et stigende antal skjulte fejl og mangler?

Den nuværende udbudslov sætter høje krav om ikke at benytte navngivne produkter, hvorved samspils problematikker for de tekniske komponenter skaber store problemer.	3.4.1 på side 40
Bygherrerne og entreprenørerne mener, at kvaliteten på alle områder er for dårlig og opfordrer rådgiverne til at styrke deres faglige område. Rådgiverne mener på den anden side, at området ikke prioriteres nok af bygherrerne. Hvorved alle peger på hinanden, uden at nogen tager ansvar.	3.4.3 på side 51
Samtidig udspringer der skjulte fejl og mangler fra alle niveauer i samarbejdet, lige fra bygherres manglende behovsafklaring, over mangelfuld projektering og udføring til styring af de udførende.	3.4.3 på side 55
Hvilket resulterer i, at alle parter forventer fejl på de tekniske installationer, både før, under og efter aflevering med flere års indregulering og fejlfinding til følge.	3.4.3 på side 51

Er det en ønskelig situation de teknisk komplicerede byggerier står overfor?

Bygherre risikerer at stå med et voldsomt forringet projekt og efterfølgende dyrere drift, som på sigt medfører yderligere udgifter i forhold til, hvad bygherre har fået stillet i udsigt. Hvor manglende "rettidig omhu"er et brancheproblem, som især kommer til udtryk ved, at rådgiveres manglende fokus på de overordnede budgetter, tidsplaner og detaljeringsgrader skaber hindringer for alle involverede. Det samme gør sig gældende for installationsfagene grundet frygt for projektændringer, der vil kræve, at deres arbejde skal laves om. Dette er selvom branchen er i vækst og de forskellige organisationer har evnet at strømline og minimere deres faste udgifter voldsomt i årene efter finanskrisen. På trods heraf er fokus forblevet på konkurrence på prisen.	3.5 på side 60

Den mistro og manglende kvalitetstilgang, der præger de komplekse byggerier, grundet manglende afklaring af bygherres behov, forstærker risikoen for skjulte fejl og mangler pga. den eksplosive teknologiske udvikling inden for alle tekniske områder. Hvilket så småt også er begyndt at påvirke de ikke så teknisk komplicerede byggerier. Hvorfor det blot er et spørgsmål om tid, inden alle installationer vil blive klassificeret som komplicerede.

3.5 på side 62

Branchen har nu muligheden for at ændre fokus til at opfylde bygherres faktiske behov og gennem bedre tværfagligt samarbejde at reducere risikoen for de indirekte udgifter. Ved strategisk at opbygge en position som bygherres foretrukne samarbejdspartner grundet kvalitet og bygbarhed af de enkelte projekter støttet af den allerede opnåede effektive kvalitets-, proces- og dokumentstyring og tætte samarbejde. Hvorved det vil være muligt at forenkle produktdifferentieringen og samspillet af disse ved at blive teknologisk frontløber gennem fokus på samspillet og tværfagligheden i et bredt økonomisk samarbejde. Hvorfor følgevirkningen vil være at minimere risikoen for at skabe skjulte fejl og mangler samt at fjerne de fleste grænseflader gennem struktureret afklaring af alles forudsætninger og klare ansvarsfordelinger.

3.7 på side 66

Hvordan kan samspillet af de komplekse tekniske installationer sikres?

Det er absolut nødvendigt at sikre bedre projektering gennem tidlig inddragelse af alle involverede for derigennem at sikre, at det projekterede afspejler bygherres reelle behov på en bygbar måde. Dette kan gøres ved hjælp af tidlig afklaring af alle involveredes forudsætninger og gennem en klar og gennemsigtig ansvarsfordeling kan de fleste grænseflader fjernes. Dette kræver dygtige projektledere med fokus på tid og kvalitet, således der ikke opstår kvalitetsmæssige knæk. Hvorfor værktøjer som projektgranskning og godkendelsesprocedurer ved faseskift kan være afgørende, da bygherre i det lange løb simpelthen ikke har hverken tid eller økonomi til andet.

3.7 på side 66

Hermed har branchen mulighed for at udnytte det fundne gap bedst muligt gennem strategisk fokus på fastholdelse af de rigtige medarbejdere på de rigtige positioner på det rigtige tidspunkt. Herved kan de allerede eksisterende interne, effektive kvalitets-, proces- og dokument,- og økonomistyringsværktøjer strækkes til at sikre samspillet for hele projekter og herigennem alle samarbejdspartnere, således at risikoen for at skabe skjulte fejl og mangler grundet uafklarede forudsætninger og ansvarsområder minimeres. Hvilket på sigt kan bane vejen for at fjerne den nuværende mistro, der hersker i branchen.

3.7.1 på side 68

Det er absolut nødvendigt at sikre bedre samarbejde på alle fronter gennem en fælles kvalitetstankegang, hvorved det er muligt at sikre, at branchen kan udnytte det fundne gap bedst muligt.

5 på side 75

Hvorved det er muligt at sikre bygherres tilgang gennem en fordelsbaseret beslutningsproces, der samler bygherres muligheder på en overskuelig og gennemsigtig måde.

7.2.1 på side 104

Hvordan kan bygherres efterfølgende drift sikres?

Dette gør sig også gældende for bygherres efterfølgende drift, da denne tidligt i projektet får præsenteret en energiramme for bygningen, som burde afspejle det endelige forbrug. Hvorfor energirammen ikke blot bør benyttes til at få de forskellige myndighedsgodkendelser men i ligeså høj grad være et værktøj, som bygherre må kræve, afspejler den virklige efterfølgende drift.

3.7 på side 66

8.3 Konklusion på specialets problemformuleringen

Opsummering af ovenstående forskningsspørgsmål har muliggjort følgende konklusion på problemformuleringen: "Hvilke tiltag skal bygherre tage for at sikre sit nye projekt og den efterfølgende drift mod skjulte fejl og mangler?"

Da offentlige bygherrer som oftest arbejder med et relativt lille budget til et stort meget teknisk kompliceret byggeri, anbefales bygherre at benytte totalentreprise med tidligt udbud og Konkurrencepræget dialog, der bygger på et grundigt udarbejdet udbudsmateriale. Begrundelsen for denne anbefaling er, at dette sikrer bygherres ambitionsniveau for projektets kvalitet i begyndelsen. Således er bygherre helt klar over, om denne vælger billigste kvalitet for penge, eller lang levetid og lavere driftomkostninger, da kvalitetstilgangen har stor indflydelse på projektets økonomi og tid. Af samme grund er det absolut nødvendigt, at bygherre tidligt får afklaret sine forventninger og reelle behov for at kunne stille de rigtige krav, som ikke kan misforståes. Herefter vil den konkurrenceprægede dialog hjælpe til at fastlægge, om de tekniske løsninger er mulige inden for den økonomiske og juridiske ramme. Hvorved den valgte totalentreprenør fuldt ud kan benytte sin tekniske og faglige formåen til at udarbejde projektoptimering, som, udover at skabe et bedre produkt, også kan fungere som escape klausul. Herefter kan totalentreprenøren færdigprojektere og udføre et forhåbentligt, for alle parter, bedre produkt. Dette kan dog ikke sikres uden dygtige rådgivere, som forstår at rådgive bygherren.

Diskussionen

Følgende afsnit vil blive brugt til at reflektere over projektforløbet og hvorvidt der har været noget, som med fordel kunne være grebet anderledes an.

9.1 Fortolkning af resultaterne

Specialets afspejling af de reelle problemstillinger for de teknisk komplicerede byggeriers komplicerede installationer viser med al tydelighed en branche, hvor suboptimering og silotænkning lever i bedste velgående og bygherres projekt- og driftøkonomi lider herunder. Idet der mangles en kultur, der sikrer, at bygherren får mest mulig værdi for sine penge. For at kunne løse dette er det absolut nødvendigt med en kvalitetsledelses holdning, men dette kræver store ændringer af branchens nuværende normer, adfærd og kultur. Hvor dygtige projekterings- og projektledere på alle niveauer står i spidsen for projekter og gennem professionel rådgivning af bygherre, sikrer at denne føres sikkert gennem hele byggeprocessen. Gevinsten, hvis dette lykkes, kan vise sig at være rigtig stor, hvis alle samarbejdspartnere ophører med at fokusere på, hvad der er bedst for egen virksomhed, men i stedet tager udgangspunkt i TQM og sætter projektet og derved bygherre i centrum. Da de teknisk komplicerede byggeriers kompleksitet stiger støt og de mange involverede samarbejdspartnere øger risikoen for uafklarede grænseområder, som skyldes manglende afklaring og ansvarsfordeling. Hvorfor der er behov for en tværfaglig ledelse, der gør op med den klassiske silotænkning og binder alle projektets processer sammen for at skabe værdi ved at fjerne de unødvendige grænseflader mellem de forskellige siloer. Hvorved branchens mest værdifulde produkt, viden, bliver benyttet fuldt ud og ikke blot viden fra dem med de højeste uddannelser. Hvorved værdifuld viden, erfaring og fagligheder kan bane vejen for bedre og billigere projekter for alle.

9.1.1 Validiteten af forskningsdesign

Ved hjælp af Logical Framework Approach som overordnet undersøgelsesinstrument til sikring af genstandsfeltet under den valgte paradigme, har det været muligt at sikre validitet gennem brug af anerkendte metoder og teorier, selv om området tangerer det ukendte.

Intern Validitet: er sikret gennem den kausalitet sammenhæng som er skabt gennem STEEPLE analyse af micromiljøet, Porter's 5 Five Forces analyse af micromiljøet og opsamlingen gennem SWOT/TOWS analyserne.

Ekstern validitet: er sikret gennem stikprøve validiteten og den økologiske validitet, hvorved resultaterne er generaliserbare.

Stikprøve validitet: er sikret gennem kildekritik af de benyttede kilder i STEEPLE analyse af micromiljøet, Porter's 5 Five Forces analyse af micromiljøet, hvor et stort antal forskellige anerkendte kilder påpeger det samme. Hvilket er nødvendigt med den meget begrænsede repræsentativitet i det kvantitative spørgeskema.

Økologisk validitet: er sikret gennem interview med repræsentanter i deres naturlige omgivelser.

9.1.2 Resultaterne

Anbefalingen til bygherre, om at benytte totalentreprise med tidligt udbud og Konkurrencepræget dialog, der er underbygget grundigt af udarbejdet udbudsmateriale, som bedste bud i forhold til samspillet mellem krav og økonomi, var ikke forventet grundet branchens fokus på commissioning. Men grundet Lean Choosing by Advantages tabel metode der muliggør at træffe et valg ud fra fordele, vandt denne løsningsform langt over entrepriseformer med comissioning, som ellers var forventet som bedste løsning.

Motivation

Specialets resultat afspejler ganske godt de problematikker, der blev observeret under undertegnedes Projektorinterede ophold, hvor "Manglende rettidig koordinering af installationsfag"var det centrale omdrejningspunkt. Hvor dette speciale lykkes med at afdække de underliggende årsager, som primært udspringer fra manglende kvalitetsledelse på alle niveauer, som giver sig til udtryk gennem mangelfuld projektering, koordinering af alle samarbejdspartnere og en branche, der opfordrer alle til at suboptimere løbende udenfor den almindelige ansvarsfordeling, hvilket resulterer i skabelse af yderligere grænseflader.

Den Videnskabelig situation

Der findes til stadighed ikke videnskabelige artikler, der fokuserer på samme problemstilling, men flere interessegrupper påpeger ligesom specialet, at der er store problemer forbundet med de teknisk komplicerede byggerier og i særdeleshed med den efterfølgende drift. Hvorved det blot er et spørgsmål om tid, inden bygningstyrelsen føler, at deres datagrundlag i forhold til årsagen til skjulte fejl og mangler, er fyldestgørende nok til, at dette kan benyttes til første videnskabelige artikel på området. Indtil dette sker, er den største kilde til viden om dette område akkumuleret i brudstykker fra de efterhånden mange kandidatspecialer, der omhandler den danske Commissioning tilgang i teori og casestudier. Hvorimod dette speciale er det første branchemæssige studie på området.

Indgangeshypotese

Hvor formålet med indgangshypotesen "Installationsfagene er de glemte fag i henhold til styring og koordinering ved effektivisering af byggeprocessen"var at udlede viden om hovedårsagerne til et stigende antal skjulte fejl og mangler på de teknisk komplicerede byggeriers komplekse installationer. Samt hvilke branchemæssige organisatoriske betingelser der påvirker disse og den samlede byggeproces og efterfølgende drift. Påpeger dette speciale tydeligt, at problemstillingerne omhandlende styring og koordinering ved effektivisering af byggeprocessen er mere udbredt end

først antaget gennem de branchemæssige organisatoriske betingelser, der påvirker installationsfagene. Problematikken udspringer allerede hos bygherren, som ikke igangsætter en gennemgående behovsafklaring, hvilket smitter af gennem hele projektorganisationen, ved at hver enkelt niveau blot fokuserer på eget område og ikke de grænseflader, dette skaber. Hvilket ikke var den forventning, der var til specialet i opstarten, men som hurtigt blev et centralt omdrejningspunkt for de efterfølgende forskningsspørgsmål.

Forskningsspørgsmål

Forskningsspørgsmålene var den drivende kraft bag klarlægningen af genstandsfeltet og den bagliggende kausalitet, samt var medvirkende til at afklare langt flere sammenhænge end forventet.

Er installationsfagene de oversete fag i henhold til effektivisering af byggeprocessen?

I forhold til specialets indgangshypotese om, at installationsfagene er de glemte fag i henhold til styring og koordinering, ved effektivisering af byggeprocessen, er dette en holdning, som hovedparten af de adspurgte fremlagde. Men den efterfølgende analyse viste, at dette kun var delvis korrekt. Ligeledes var det forventet, at styring og koordinering af installationsfagene krævede et vist kendskab til disse. Dette var ikke tilfældet, da styringsentreprenørerne i udgangspunktet selv mangler kendskab til området, omhandler styringen og koordineringen oftest kun tid og økonomi med en forventning om, at installationsfagenes arbejdstilgang er tilsvarende de klassiske konstruktionsfag. Det var i samme omgang forventet, at rådgiverne er aktive i forhold til mængden af tilsyn og kvaliteten af disse. Dette er heller ikke tilfældet, da disse områder er voldsomt nedprioteret. Derimod var det forventet, at installationsfagene i meget begænset omfang er del af den samlede effektivisering af byggeprocessen.

Hvad er de underliggende årsager til et stigende antal skjulte fejl og mangler?

Det var forventet at de underliggende årsager til et stigende antal skjulte fejl og mangler, skyldtes installationsfagenes store interesse i løbende at suboptimere og herved skævvride ansvarsfordelingen, således at flere områder faldt imellem ansvarsfordelingen. Det var til gengæld ikke forventet, at hovedårsagen til de fleste skjulte fejl og mangler, skulle findes hos bygherres manglende behovsafklaring og rådgivernes silotænkning. Samtidig var det ikke forventet, at rådgiverne indirekte overdrager en stor del af projekteringen til installationsfagene uden at sikre ansvars- og forsikringsforhold ved denne overdragelse. Det var forventet af denne delprojektering var grundet installationsfagenes viden, ikke rådgivers manglende projektering. Dog var det forventet at en stor del af dette skyldes rådgivernes siltænkning og manglende evne til tværfagligt samarbejde.

Er det en ønskelig situation de teknisk komplicerede byggeri står overfor?

Det var forventet, at de teknisk komplicerede byggerier stod over for et stort gap, men at størstedelen af dette gap, skyldtes eftervirkninger af indførsel af billigste pris. Men det var ikke forventet, at branchen som helhed på under to årtier har ændret sin adfærd til i dag at afspejle dette, selv når det ikke er forlangt. Det var ligeledes forventeligt, at rådgivers manglende mulighed for at pege på kendte produkter og komponenter, besværliggjorde installationsfagenes arbejde, men det var ikke forventet, at dette skabte grobund for at installationsfagene til stadighed vælger mindste

fællesnævner og herigennem besværliggør eget arbejde i forhold til komponenternes indbyrdes kommunikation. Det var ligeledes ikke forventet, at rådgivernes laissez faire-holdning til bygherres efterfølgende drift ved at betragte energirammen som noget formelt, der kun skal til for at stille myndighederne tilfreds og herefter ikke har nogen reel værdi, selv om de selvsamme rådgivere har solgt bygherren en formodning om, at dette er et reelt billede af den efterfølgende drift. Ligeledes var det ikke forventet, at branchens indirekte udgifter efterhånden er tidobbelt grundet mistro til alle andre og derfor er branchen præget af et stort fokus på risikovurderingen.

Hvordan kan samspillet af de komplekse tekniske installationer sikres?

Det var forventeligt, at de fleste samspilsproblematikker var grundet installationsfagenes forskellige faglighed, men ikke at rådgivernes fagligheder var skyld i de største problematikker. Det var ligeledes ikke forventeligt, at rådgiverne ser entreprenørernes projektgranskning som unødvendig kvalitetsikring og derved største udfordring for byggeriet. Hvorimod det var forventet, at denne projektgranskning var anset som forsikring for at projektet også er bygbart.

Hvordan kan bygherres efterfølgende drift sikres?

Det var ikke forventet, at alle involverede har så lidt fokus på den efterfølgende drift, at dette ikke er et område ret mange beskæftiger sig med. Ligeledes var det ikke forventet, at det rådgivende ingeniørfirma SlothMøller vurderer, at bygningstyrelsens bygningers drift kun opfylder energirammen med ned til femogfyrre procent og efter deres samarbejde med bygningstyrelsen om performancetest, er det lykkes dem at bringe dette tal op på omkring femogfirs procent.

9.2 Forskningsspørgsmålenes begrænsninger

Da det er valgt at samle data fra et bredt udsnit af branchen, medfører dette at specialet er sigende om branchens holdning, viden og adfærd, hvorimod havde der udelukkende været benyttet casestudier i teknisk komplicerede byggerier, ville fokuset være flyttet over til antal og typer af fejl men i mindre grad de bagvedliggende årsager.

9.3 Anbefalinger til fremtidig forskning

Da dette speciale kun er første skridt til at sikre, at bygherre altid modtager det produkt, denne er rådgivet om, således at det enkelte projektet kun påvirker samfundet gavnligt. Er der rig mulighed for yderligere forskning inden for følgende områder.

Samspil i byggebranchen, hvorfor samspillet mellem byggeriets parter er svækket, og hvad der kan gøres for at rette op på dette.

Sikring af CTS protokoller og ligene, sikre en branchestandard for kommunikationsprotokoller for CTS-anlæg og lignende, således disse nærmer sig en plug-and-play løsning.

Commissioning, opstille brugbare branchestandarder for området, således der kan opnåes brancheenighed om, hvad begrebet dækker over.

Performancetest, erfaringsopsamling af bygningstyrelsens projekter.

Case studier af teknisk komplicerede byggerier, for herigennem at belyse de kritiske områder.

Projekteringsleder, belyse behovet for dygtige og erfarne projekteringsledere og deres indvirkning på de teknisk komplicerede byggerier.

Kultur analyse, af byggebranchens kultur, adfærd og

Benchmark, opstille rammerne for en komplet benchmark af de teknisk komplicerede byggerier og de involveredes indflydelse på projektet.

ABR18 og AB18, indflydelse på de teknisk komplicerede byggerier.

Litteraturliste

Aalborg Universitet, **2010**. Aalborg Universitet. *Problembaseret læring i Videnskab, teknologi og samfund*. Studieformen ved AAU, 2010.

Aarhus Universitet, **2018**. Aarhus Universitet. *Den akademiske opgavegenre*. Studypedia, 2018. URL `http://studypedia.au.dk/videnskabelighed/opgavegenre/`.

Aggerholm, **2015**. Søren Aggerholm. *Commissioning af installationer - Erfaringsopsamling - SBi 2015:26*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, København SV, 1. udgave edition, 2015. ISBN 978-87-563-1741-2. URL `https://sbi.dk/Pages/Commissioning-af-installationer.aspx`.

Ahlmann og Clausen, **2017**. Henrik Ahlmann og Morten Clausen. *CTS-anlæg*, 2017. URL `https://www.altomteknik.dk/indhold/el-og-elektronik/cts-anlaeg/`.

Andersen, **2013**. Ib Andersen. *Den skinbarlige virkelighed*. Samfundslitteratur, Frederiksberg C, 5. udgave edition, 2013. ISBN 978-87-593-1650-4.

Anlægsteknikforeningen i Danmark, **2008**. Anlægsteknikforeningen i Danmark. *Anlægsteknik 3 - Økonomi i bygge- og anlægsvirksomheder*. Polyteknisk Forlag, 2008. ISBN 978-87-502-0994-2.

Anlægsteknikforeningen i Danmark, **2011**. Anlægsteknikforeningen i Danmark. *Anlcegsteknik 2 - Styring af byggeprocessen*. Polyteknisk Forlag, Kgs Lyngby, 3. udgave edition, 2011. ISBN 978-87-502-1024-5.

Arkitektforeningen, **2008**. Arkitektforeningen. *Etisk grundlag*, 2008. URL `http://www.arkitektforeningen.dk/arkitektforeningen/organisationen/love-vedtaegter/arkitekters-virke`.

Arroyo, **2015a**. Paz Arroyo. *Step By Step Guide to Applying Choosing By Advantages*. http://leanconstructionblog.com, 2015. URL `http://leanconstructionblog.com/applying-choosing-by-advantages-step-by-step.htmlhttps://www.linkedin.com/in/paz-arroyo-phd-27b282b/`.

Arroyo, **2015b**. Paz Arroyo. *Why CBA is superior to other decision-making methods?* Why CBA is superior to other decision-making methods?, 2015. URL `http://leanconstructionblog.com/`

why-choosing-by-advantages-is-the-best-available-decision-making-method.htmlhttps://www.linkedin.com/in/paz-arroyo-phd-27b282b/.

Arroyo, **2015c**. Paz Arroyo. *Why Decision-making Methods Matter*. http://leanconstructionblog.com, 2015. URL http://leanconstructionblog.com/why-decision-making-methods-matter.htmlhttps://www.linkedin.com/in/paz-arroyo-phd-27b282b/.

Arroyo, **2015d**. Paz Arroyo. *Different Types Of Decision-Making Methods in the AEC Industry*. http://leanconstructionblog.com, 2015. URL http://leanconstructionblog.com/different-types-of-decision-making-methods-in-the-AEC-industry.htmlhttps://www.linkedin.com/in/paz-arroyo-phd-27b282b/.

Arroyo et al., **2015**. Paz Arroyo, Iris D. Tommelein, Glenn Ballard, A.M.ASCE og Glenn Ballard. *Selecting Globally Sustainable Materials: A Case Study Using Choosing by Advantages*. Journal of Construction Engineering and Management, 142(2), 2015. ISSN 0733-9364. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001041. URL http://ascelibrary.org/doi/10.1061/{%}28ASCE{%}29CO.1943-7862.0001041.

Bertelsen et al., **2013**. Niels Haldor Bertelsen, Lone Thrane, Henrik Bertelsen, Jacob Vad, Karen Hornbæk Svendsen, Erik Fog Larsen og Torben Jørgensen. *Energikompetencer i byggesektorens erhvervsuddannelser - EUD*. EVU El- og Vvs-branchens Uddannelsessekretariat, København SV, sbi 2013:1 edition, 2013. ISBN 9788792739421. URL https://sbi.dk/Assets/Energikompetencer-i-byggesektorens-erhvervsuddannelser-EUD/sbi-2013-19.pdf.

Bowman, **1998**. Cliff Bowman. *Strategy In Practice*. Prentice Hall, New Jersey, 02 edition, 1998. ISBN ISBN-10: 013356486X ISBN-13: 978-0133564860.

Tina Braad og Torben Brøgger, *2015*. Tina Braad og Torben Brøgger. Udformning af og udfordringer ved forskellige kontraktformer. In *Entreprisedagen*, number november, page 24. www.bechbruun.com, 2015. URL http://www.bechbruun.com/{~}/media/Files/Videncenter/Kursusmateriale/2015+-+Entreprisedagen/5+TB+TBR.PDF?la=da.

Brandt, **2017**. Kristian Foss Brandt. *Komplekse byggeopgaver giver flere fejlskud*. Estate, pages S46–52, 2017. URL https://estatemedia.dk/dk/wp-content/uploads/2017/02/estatemagasin{_}20170220.pdf.

Bravida, *2016*. Bravida. Entreprenørens perspektiv på performancetest. In *INDEKLIMAETS TEMADAG 2016*, page 17. bravida, 2016.

Bülow Management A/S, **2018**. Bülow Management A/S. *BNKI*, 2018. URL http://www.bnki.dk/home/bnkitotalmodel.

Bursøe, **jan 2018**. Kim Bursøe. *Byggebranchen anno 2018 - en branche under forandring*. Licitationen.dk, 2018. URL https://www.licitationen.dk/article/view/577671/byggebranchen{_}anno{_}2018{_}en{_}branche{_}under{_}forandring.

Byggefakta, **2017**. Byggefakta. *Trends for byggebranchen 2013 - 2017*, ByggeFakta, Valdy, 2017.

Bygningsstyrelsen, **2016**. Bygningsstyrelsen. *Performance test og testbaseret aflevering*. bygst.dk, 2016. URL https://www.bygst.dk/media/432906/Performancetest{%}7B{%}5C{_}{%}7DDanvak{%}7B{%}5C{_}{%}7Dapril2016.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1.

Bygningsstyrelsen. Typiske projekteringssvigt. URL https://www.bygst.dk/media/527225/Typiske-projekteringssvigt{_}version-01.pdf. 2018.

Chhetri, **2012**. Sage Chhetri. *How to Perform Gap Analysis and Create Gap Documents*, 2012. URL http://professional-businessanalysis.blogspot.dk/2012/03/how-to-perform-gap-analysis-and-create.html.

Christian Christiansen og Christoffer Nielsen. Offentligt udbud, nej tak? - En undersøgelse af hvorfor tilbudsgivere fravælger at deltage i offentligt udbud af bygge- og anlægsopgaver efter tilbudsloven. Kandidat, Aalborg Universitet, 2018.

CISU Civillsamfund i udvikling, **2013**. CISU Civillsamfund i udvikling. *Guide til formulering af civilsamfundsprojekter med hjælp af Logical Framework Approach, LFA*. CISU, Århus C, 3. udgave edition, 2013. ISBN 978-87-986815-4-0. URL http://imcc.dk/core/wp-content/uploads/2015/04/LFA-Guide.pdfhttp://www.cisu.dk/v{\T1\ae}rkt{\T1\o}j-metoder/lfa-guide-til-formulering-af-civilsamfunds-projekter.

CONCITO, **2017**. CONCITO. *Energirenovering af den private boligmasse*, CONCITO, 2017. URL https://realdania.dk/nyheder/2018/01/energirenovering-af-boligmasse{_}23012018.

COWI, **2018**. COWI. *COWI - FØRENDE RÅDGIVNINGSVIRKSOMHED MED EN 360°-TILGANG*, 2018. URL http://www.cowi.dk/menu/home/.

Dakhli et al., **2016**. Zakaria Dakhli, Zoubeir Lafhaj og Antoine Bos. *Experiencing Lean Six Sigma in the French residential construction*, na, 2016. URL https://sfx.aub.aau.dk/sfxaub?ctx{%}5C{_}enc=info:ofi/enc:UTF-8{&}ctx{%}5C{_}tim=2018-03-19T09:36:24IST{&}ctx{%}5C{_}ver=Z39.88-2004{&}frbrversion=3{&}req.language=dan{&}rfr{%}5C{_}id=info:sid/primo.exlibrisgroup.com:primo3-Article-emerald{%}5C{_}s{&}rft.artnum={&}rft.atitle=Experiencing+.

Kandic Damir og Martin Madsen. Hvad kan bygge- og anlægsbranchen lære af fremstillingsindustrien? Kandidatafhandling, Aalborg Universitet, 2013. URL http://www.anlaegsteknikforeningen.dk/medlemssektion/browse/filer/diverse/Fremstillingsindustrien.pdf.

Danmarks Nationalbank, **2017**. Danmarks Nationalbank. *Der er igen stor mangel på arbejdskraft i byggeriet*, DANMARKS NATIONALBANK, København K, 2017. URL http://www.nationalbanken.dk/da/publikationer/Documents/2017/09/Dererigenstormangelp{å}arbejdskraftibyggeriet.pdf.

Danmarks Nationalbank, **2018**. Danmarks Nationalbank. *Udsigter for Dansk Økonomi – Marts 2018*, Danmarks Nationalbank, København K, 2018. URL https://www.nationalbanken.dk/da/publikationer/Documents/2018/03/ANALYSE{_}Moderath{\T1\o}jkonjunkturidekommende{å}r.pdf.

Danmarks Statistik, **2017**. Danmarks Statistik. *Byggebeskæftigelsen steg fortsat i fjerde kvartal Byggebeskæftigelsen*. NYT fra Danmarks Statistik, 14(12. Januar 2018), 2017. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=26293.

Danmarks Statistik, **2018a**. Danmarks Statistik. *Højeste antal lønmodtagere nogensinde, januar*. NYT fra Danmarks Statistik, 115(21. marts), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24821.

Danmarks Statistik, **2018b**. Danmarks Statistik. *Prisstigninger påboliger seks år i træk*. NYT fra Danmarks Statistik, 5. April(135), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25979.

Danmarks Statistik, **2018c**. Danmarks Statistik. *Ikke store forventninger i marts ' barometre*. NYT fra Danmarks Statistik, 27. Marts(128), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24834.

Danmarks Statistik, **2018d**. Danmarks Statistik. *Inflationen i Danmark er fortsat lavere end i EU*. NYT fra Danmarks Statistik, 21. marts(117), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25972.

Danmarks Statistik, **2018e**. Danmarks Statistik. *Færre forældrepar er gift*. NYT fra Danmarks Statistik, 4 april 20(131), 2018–2019, 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=26838.

Danmarks Statistik, **2018f**. Danmarks Statistik. *Danmark halter bagud med hensyn til innovation*. NYT fra Danmarks Statistik, 14. Marts(102), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25287.

Danmarks Statistik, **2018g**. Danmarks Statistik. *Største stigning i forskning og udvikling siden 2010*. NYT fra Danmarks Statistik, 14. Marts(103), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25289.

Danmarks Statistik, **2018h**. Danmarks Statistik. *Huslejepriser medvirker til mindre inflation*. NYT fra Danmarks Statistik, 12. marts(93), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24805.

Danmarks Statistik, **2018i**. Danmarks Statistik. *Samme andel ledige stillinger og lavere ledighed*. NYT fra Danmarks Statistik, 12. marts(95), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24586.

Danmarks Statistik, **2018j**. Danmarks Statistik. *Flere bygninger til beboelse, færre til erhverv*. NYT fra Danmarks Statistik, 9. marts(92), 2018–2019, 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=26764.

Danmarks Statistik, **2018k**. Danmarks Statistik. *Forbrugertilliden er uændret*. NYT fra Danmarks Statistik, 20. marts(442), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=26089.

Danmarks Statistik, **2018l**. Danmarks Statistik. *Firmaernes salg holdt niveauet i januar*. NYT fra Danmarks Statistik, 16. marts(108), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24883.

Danmarks Statistik, **2018m**. Danmarks Statistik. *Stigende arbejdsomkostninger gør byggeri dyrere*. NYT fra Danmarks Statistik, 6. marts(83), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=24584.

Danmarks Statistik, **2018n**. Danmarks Statistik. *Arbejdsløsheden faldt i januar*. NYT fra Danmarks Statistik, 2. marts(77), 2–4, 2018. URL https://www.dst.dk/da/Statistik/nyt/NytHtml?cid=24847.

Danmarks Statistik, **2018o**. Danmarks Statistik. *Middellevetid 2016-2017*. NYT fra Danmarks Statistik, 16. febuar(56), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=26702.

Danmarks Statistik, **2018p**. Danmarks Statistik. *Dansk økonomi tilbage på vækstsporet*. NYT fra Danmarks Statistik, 14. febuar(53), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=27733.

Danmarks Statistik, **2018q**. Danmarks Statistik. *Boligformuen er størst øst for Storebælt*. NYT fra Danmarks Statistik, 31. januar(33), 2018. URL https://www.dst.dk/Site/Dst/Udgivelser/nyt/GetPdf.aspx?cid=25375.

Danmarks Statistik, **2018r**. Danmarks Statistik. *Stikprøveunderøgelse*, 2018. URL https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/metode/stikkvalitet.

Dansk Bygge Klassifikation, **2006**. Dansk Bygge Klassifikation. *DBK-tabel: "Fasemodeller, 6 eksempler"*, 2006. URL https://boligejer.dk/file/4025/dbk{_}fasex.

Dansk Byggeri, **2017a**. Dansk Byggeri. *Konjunkturanalyse marts 2017*. danskark.dk, na(na), 2017.

Dansk Byggeri, **2016**. Dansk Byggeri. *Konjunkturanalyse*. Konjunkturanalyser, pages 1–4, 2016. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/analyser-statistik/konjunkturanalyser/.

Dansk Byggeri, **2017b**. Dansk Byggeri. *Anlægsanalyse*. Konjunkturanalyser, 1(26), 0–6, 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/analyser-statistik/konjunkturanalyser/.

Dansk Byggeri, **2017c**. Dansk Byggeri. *Boliganalyse april 2017*. Konjunkturanalyser, 1(april 2017), 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/analyser-statistik/konjunkturanalyser/.

Dansk Byggeri, **2017d**. Dansk Byggeri. *Stigende interesse for byggeaffald*, 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2017/stigende-interesse-for-byggeaffald/.

Dansk Byggeri, **2018a**. Dansk Byggeri. *Build 4.0 er byggeriets svar på Industrialisering 4.0*, 2018. URL https://www.danskbyggeri.dk/presse-politik/nyheder/2017/build-40-er-byggeriets-svar-paa-industrialisering-40/.

Dansk Byggeri, **2018b**. Dansk Byggeri. *Dansk Byggeris etiske regler*, 2018. URL https://www.danskbyggeri.dk/om-dansk-byggeri/moed-dansk-byggeri/vedtaegter-og-regler/etiske-regler/.

Dansk Byggeri, **2018c**. Dansk Byggeri. *Konjunkturanalyse marts 2018*, Dansk Byggeri, København K, 2018c. URL https://www.danskbyggeri.dk/media/32004/konjunkturanalyse{_}2018{_}net.pdf.

Dansk Byggeri, **2018d**. Dansk Byggeri. *7. Tekniske installationer*, 2018. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/teknik-processer/kvalitet/undgaa-fejl-og-mangler/7-tekniske-installationer/.

Dansk Byggeri og Deliotte, **2017**. Dansk Byggeri og Deliotte. *Regnskabsanalyser*, Deliotte, 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/analyser-statistik/regnskabsanalyser/.

Dansk Byggeri og Deloitte, **2017**. Dansk Byggeri og Deloitte. *Analyse af Bygge- og anlægsbranchen*. Regnskabsanalyser, 1(1), 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/for-medlemmer/analyser-statistik/regnskabsanalyser/.

Dansk Standard, **2014**. Dansk Standard. *DS 3090-2014 - Dansk standard Commissioning-processen til bygninger – Installationer i nybyggeri og større ombygninger*, Dansk Standard, Charlottenlund, 2014.

Dansk Standard, **2018**. Dansk Standard. *Deltag i stanardisering*, 2018. URL https://www.ds.dk/da/udvalg/kategorier/byggeri-og-anlaeg.

Danske Arkitekt Virksomheder, **2018**. Danske Arkitekt Virksomheder. *Arkitektur og bæredygtig byudvikling*, 2018. URL https://www.danskeark.dk/.

Danvak Nordjylland, *2018*. Danvak Nordjylland. Performancetest af installationerne - Regler og eksempler. In Thomas Rysgaard, Johannes Thuesen og Henrik Errebo Rasmusen, editors, *Teammøde*, Aalborg, 2018. Danvak Nordjylland. URL https://danvak.dk/produkt/performancetest-installationerne/.

Darmer et al., **2010**. Per Darmer, Birgit Jordansen, Jens Astrup Madsen, Johannes Thomsen og Per Darmer. *Paradigmer i praksis*. Handelshøjskolens Forlag, København K, 1. udgave edition, 2010. ISBN 978-87-629-0349-4.

David González and Florin Firte and Ivan Dimitrov. Successful application of Last Planner System combined with Location Based Management System. Divergences between theory and practice. Master, Aalborg Universitet, 2015.

Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015. Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg. *Studieordning for kandidatuddannelsen i byggeledelse*. Studienævn for byggeri og anlæg, 1(1), 29, 2015. URL http://www.en.ses.aau.dk/students-employees/study-boards/civil-engineering/study-regulations/.

Dreyersfond et al., 2013. Dreyersfond, Dansk Ark og Erhvervsstyrelsen. *Arkitektvirksomheders Samfunds ansvar*, DANSKE ARK og Erhvervsstyrelsen, 2013. URL https://samfundsansvar.dk/sites/default/files/arkitekters{_}samfundsansvar.pdf.

E. Dobbs, jan 2014. Michael E. Dobbs. *Guidelines for applying Porter's five forces framework: a set of industry analysis templates*. Competitiveness Review, 24(1), 32–45, 2014. ISSN 1059-5422. doi: 10.1108/CR-06-2013-0059. URL https://sfx.aub.aau.dk/sfxaub?bxseedid=104461542{&}bxsetid=5494305110{&}ctx{_}ver=Z39.88-2004{&}req.language=eng{&}rfr{_}id=info{%}3Asid{%}2Fwww.exlibrisgroup.com{%}3Abx-target{&}rft.atitle=Guidelines+for+applying+Porter's+five+forces+framework{%}3A+a+set+of+industry+analysis+.

Eca, nov 2017. Eca. *Byggebranchen under ombygning*. Byg Tek, 2017. URL https://bygtek.dk/artikel/byggeri/byggebranchen-under-ombygning.

Henrik Eg. Ombygning af Poul Paghs Gade skole. Semester rapport - 3. semester, byggeledelse, kandidat (kandidatuddannelse), Aalborg Univeristet, Aalborg, 2017. URL http://projekter.aau.dk/projekter/da/studentthesis/ombygning-af-poul-paghs-gade-skole(50196f66-8305-4786-b982-57723d4244c2).html.

elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS og elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS, 2005. elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS og elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS. *CTS-anlæg systemkendskab*. Undervisnings ministeriet - styrelsen for IT og Læring - Matrialeplatformen, page 23, 2005. URL https://materialeplatform.emu.dk/materialer/.

Energistyrelsen, 2010. Energistyrelsen. *EU stiller krav til energiforbrugende produkter*. Om energikrav - Overblik over ecodesign, EU's energimærkning og andre ordninger., 2010. URL https://ens.dk/ansvarsomraader/energikrav-til-produkter/om-energikrav.

Energistyrelsen, 2014. Energistyrelsen. *Den energieffektive Byggeplads*, Energistryelsen, København K, 2014. URL https://sparenergi.dk/sites/forbruger.dk/files/contents/publication/den-energieffektive-byggeplads/den-energirigtige-byggeplads{_}-{_}06-2014.pdf.

Iris Enghis. TRANSPARENCY IN MONITORING & EVALUATION OF CONSTRUCTION PROJECTS MASTER ' S THESIS 4TH SEMESTER MANAGEMENT IN THE BUILDING INDUSTRY (MSc). Master's thesis, Aalborg Universitet, 2016.

Entreprenør, 2018. Entreprenør. *Entreprenørboss: ekstremt spild af ressourcer i byggebranchen*. Byggeplads.dk, 1(8 febuar), 2018. URL

http://woview.infomedia.dk/?url=http://www.byggeplads.dk/nyhed/2018/02/entreprenoer/entreprenoerboss-ekstremt-spild-ressourcer-byggebranchen.

Erhvervs- og Byggestyrelsen, **2006**. Erhvervs- og Byggestyrelsen. *Indlejret teknologi i byggeriet - Potentialer og besparelsesmuligheder for offentlige bygherrer*, Statens Byggeforskningsinstitut - SBi, København, 2006. URL https://byg.di.dk/sitecollectiondocuments/biib/indlejretteknologiibyggeriet.pdf.

Erhvervsfremme Styrelsen, **1999**. Erhvervsfremme Styrelsen. *Hovedproblemstillinger*, 1999. URL http://www.statensnet.dk/pligtarkiv/fremvis.pl.

Erhvervsministeriet, **2002**. Erhvervsministeriet. *Stærkstrømsbekendtgørelsen, afsnit 6 Elektriske installationer*. Stærkstrømsbekendtgørelsen, 2002. URL https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=25862.

Eriksen., **2017**. Thor Eriksen. *Struktur i din afhandling*, 2017. URL https://www.scribbr.dk/struktur-i-din-afhandling/indledning-speciale/.

Europa-Parlamentets, **2016**. Europa-Parlamentets. *Forordning (EU) 2016/679 af 27. april 2016 om beskyttelse af fysiske personer i forbindelse med behandling af personoplysninger og om fri udveksling af sådanne oplysninger*. EUR-Lex, (EU) 2016/, 88, 2016. URL http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/?uri=CELEX{%}3A32016R0679.

Evans og Lindsay, **2011**. James R. Evans og William M. Lindsay. *The Management and Control of Quality*. SOUTH-WESTERN CENGAGE Learning, 8. edition edition, 2011. ISBN 13: 978-0-538-45260-1.

for byggeriets samfundsansvar, **2018**. Foreningen for byggeriets samfundsansvar. *Et ordentligt fundament*, 2018. URL http://byggerietssamfundsansvar.dk/bibliotek/generel/4-charteret-et-ordentligt-fundament/filehttp://byggerietssamfundsansvar.dk/.

Forbundet Arkitekter og Designere, **2018**. Forbundet Arkitekter og Designere. *Jeg vil starte egen virksomhed.*, 2018. URL https://www.faod.dk/raad-jura/selvstaendig-2/jeg-vil-starte-egen-virksomhed/.

Foreningen af Rådgivende Ingeniører, **2016**. Foreningen af Rådgivende Ingeniører. *FRI's regler for god rådgiverskik*, 2016. URL http://www.frinet.dk/om-fri/bliv-medlem/optagelseskrav-i-fri/oversigt-over-andre-regler-og-bestemmelser/fris-regler-for-god-raadgiverskik.

Gasper og Gasper, **2000**. Des Gasper og Gasper. *Evaluating the 'logical framework approach' towards learning-oriented development evaluation*. Public Administration and Development, 20 (1), 17–28, 2000. ISSN 0271-2075. doi: 10.1002/1099-162X(200002)20:1<17::AID-PAD89>3.0.CO. URL https://sfx.aub.aau.dk/sfxaub?2-5={&}2-5{%}3C{%}2Fwj{%}3E{%}3Cgrp{_}id{%}3E3024884364831413902{%}3C{%}2Fgrp{_}id{%}3E{%}3Coa{%
{&}ctx{_}enc=info{%}3Aofi{%}2Fenc{%}3AUTF-8{&}ctx{_}tim=2018-06-06T11{%}3A25{%}3A12IST{&}ctx{_}ver=Z39.88-2004{&}frbrversion=7{&}req.language=dan.

Gerke et al., **2011**. Kerstin Gerke, Konstantin Petruch, Gerrit Tamm, Gerrit Tamm, Dieter Praeg, Claus-Peter; Spath og Dieter Spath. *Continual Process Improvement Based on ITIL and Process Mining*. Advances in Logistics, Operations, and Management Science. IGI Global, 2011. ISBN 1-61692-889-1. doi: 10.4018/978-1-61692-889-6.ch008.

Heltbechs og Jacobsen, **1999**. Henning Heltbechs og Jens Jacobsen. *Ledelse og samarbejde*. Gyldendalske Boghandel Nordisk Forlag A/S., Viborg, oplag, 1. edition, 1999. ISBN 8700318787.

IDA Universe, **2018**. IDA Universe. *BIG DATA : BUZZWORD ELLER BIG DEAL ?* TEMA BIG DATA, 2018. URL `https://universe.ida.dk/tema/big-data/`.

InnoBYG, **2018**. InnoBYG. *Build 4.0*, 2018. URL `http://www.build40.dk/`.

Installatør, **2018**. Installatør. *Selvstændig installatør*, 2018. URL `http://installator.dk/`.

Investigation et al., **2016**. Environmental Investigation, O F Aau og Campus Building. *Retro-Commissioning and Environmental Investigation*. NA, NA(NA), 2016.

Ipsen, **may 2008**. Annika Ipsen. *Six Sigma sparker døren ind hos danske firmaer*. Ingeniøren, 2008. URL `https://ing.dk/artikel/six-sigma-sparker-doren-ind-hos-danske-firmaer-87964`.

Martin W. Iversen. Teamroller gør en forskel. Semester projekt, Aalborg Universitet, 2014.

Jensen, **2011**. Per Anker Jensen. *Håndbog i Facillities Management*. Dansk Facilities Management - Netværk, 3. udvided edition, 2011. ISBN 978-87-994039-0-5. URL `http://www.dtu.dk/service/telefonbog/person?id=29460{&}tab=2{&}qt=dtupublicationquery{#}tabs`.

Peter Sylvest Jensen. Commissioning af Bygninger - Implementering af Commissioning i den danske byggebranche. Fortrolig kandidatspeciale - 4. semester, byggeledelse, kandidat (kandidatuddannelse), Aalborg University, 2016.

Jensen et al., **2005**. Torben Jul Jensen, Jørgen Larsen, Jørgen N Møller, Valter Loll, Finn Nørgaard Svendsen, Per Steen Kristensen, Jan Nielsen, Hans Henrik Ploug, N C Jensen, Carl Aage Dahl Winther og Jørgen Møltoft. *Grundbog i Kvalitetsstyring og måleteknik - Særudgave af kvalitetsstyringsdelen*. Erhvervsskolernes Forlag, Odense SØ, 3. udgave edition, 2005. ISBN 978-87-7082-296-1.

Johnson et al., **2017**. Gerry Johnson, Richard Whittington, Kevan Scholes, Duncan Angwin og Patrick Regnér. *Exploring Strategy Eleventh Edition - Text and Cases*. Pearson Education Limited, Edinburgh gate, eleventh e edition, 2017. ISBN 978-1-292-14513-6 (PDF).

Juhl og Ussing, **2017**. Martin Juhl og Lene Faber Ussing. *DEN LILLE LEDER*. Polyteknisk Forlag, 1. udgave edition, 2017. ISBN 9788750211310.

jurister, **2015**. IDAs jurister. *Start din egen konsulentvirksomhed*, 2015. URL `https://universe.ida.dk/on-demand/startup/start-din-egen-konsulentvirksomhed/`.

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, **2016**. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen. *Udbudsloven - Vejledning om udbudsreglerne Januar 2016*. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, Valby, 1.0 edition, 2016. ISBN 978-87-7029-622-9. URL https://www.kfst.dk/media/47065/udbudsloven-vejledning-om-udbudsreglerne.pdf.

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, **2015**. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen. *Kan ordregiver stille krav om mærker?*, 2015. URL https://www.kfst.dk/faq/udbud/nyt-udbud/fase-3/kan-man-stille-krav-om-maerker/.

Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, **2018**. Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen. *Udbud.dk*, 2018. URL https://www.udbud.dk.

Kousholt, **2011**. Bjarne Kousholt. *Projektlederes værktøj*. Nyt Teknisk Forlag, Valby, 1. udgave edition, 2011. ISBN 978-87-571-2750-8.

Kousholt, **2014a**. Bjarne Kousholt. *Organisation og mennesker*. Nyt Teknisk Forlag, 1. udgave edition, 2014. ISBN 978-87-571-3342-4.

Kousholt, **2014b**. Bjarne Kousholt. *Organisation og mennesker*. © Praxis- Nyt Teknisk Forlag 2014, København K, l. udgave, edition, 2014. ISBN 978-87-571-3342-4. URL ntf.praxis.dk/organisation.

Kousholt, **2017**. Bjarne Kousholt. *Projektlederens formelsamling*. Nyt Teknisk Forlag, 2. udgave, edition, 2017. ISBN 978-87-571-2887-1.

Kristeligt Dagblad, **2018**. Kristeligt Dagblad. *Virksomhedsetik*, 2018. URL https://www.etik.dk/virksomhedsetik.

Lean Construction - DK, **2018**. Lean Construction - DK. *Lean Construction DK's Årsmøde 2018 - Bryd barriererne i byggeriet!*, 2018. URL http://www.leanconstruction.dk/nyheder/aarsmoede2018-1.aspx.

Linde, **2012**. Peter Linde. *Repræsentative undersøgelser – før og nu*, 2012. URL http://onlinestatbook.com/stat{_}sim/sampling{_}dist/index.htmlhttp://www.dst.dk/ext/874717749/0/1-Repraesentative-undersoegelser-foer-og-nu--pdf.

Lars Lindegaard. Den udenlandske entreprenør -VEJEN IND I DANMARK. Kandidatspiciale cand.tech. i byggeledelse, Aalborg universitet, 2018.

Jacob Malmskov og Ivan Pommer Christensen. Commissioning i den danske byggebranche – Et casestudie af Nordea domici. Kandidatspeciale, 10 semester – ledelse og informatik i byggeriet aau, AAU København, 2017.

Marfelt, **mar 2014**. Birgitte Marfelt. *Kvaliteten i fare på milliarddyre supersygehuse*. ing.dk, 2014. URL https://ing.dk/artikel/kvaliteten-i-fare-paa-milliarddyre-supersygehuse-167167.

Mathson et al., **apr 2017**. Sofie Mathson, Susanne Lundbeck, Niels Svanborg og Morten Werge Kallmayer. *DANSK BYGGERI Ny teknologi – den næste revolution?*, 2017. URL https://www.danskbyggeri.dk/media/25654/indstik{_}jyllandsposten{_}2017.pdf.

Mediationsinstituttet, **2017**. Mediationsinstituttet. *Advokat- og sagsomkostninger er kun en del af byggekonfliktens pris*, Mediationsinstituttet, København V, 2017. URL http://mediationsinstituttet.dk/wp-content/uploads/2017/03/GI{_}Mediations{_}byggerietskonflikter{_}FINAL-link.pdf.

Mikkelsen, **may 2015**. Morten Mikkelsen. *Forsker: Virksomheder tænker kun på etik for at gavne bundlinjen*, 2015. URL https://www.etik.dk/danmark/forsker-virksomheder-taenker-ikke-paa-etik-uden-taenke-paa-pengehttps://www.kristeligt-dagblad.dk/bruger/538?{_}ga=2.73324499.1136703398.1523513777-1735663165.1523513776.

MOLT|WENGEL, **2015a**. MOLT|WENGEL. *3 GODE RÅD SOM DU BØR OVERVEJE VED VALG AF FAGENTREPRISE*, 2015. URL http://mowe.dk/artikler/august-2015-3-gode-rad-som-du-bor-overveje-ved-valg-af-fagentreprise/.

MOLT|WENGEL, **2015b**. MOLT|WENGEL. *TOTALENTREPRISEKONTRAKTENS SÆRLIGE KENDETEGN OG FALDGRUBER*, 2015. URL http://mowe.dk/artikler/totalentreprisekontraktens-saerlige-kendetegn-og-faldgruber/.

MOLT|WENGEL, **2015c**. MOLT|WENGEL. *RÅDGIVERAFTALE – ABR 89*, 2015. URL http://mowe.dk/artikler/radgiveraftale-abr-89/.

MTHøjgaard, **2018**. MTHøjgaard. *MTHøjgaard - Vi skaber de rum, vi lever, arbejder og bevæger os i*, 2018. URL http://mth.dk/.

Nicholas og Steyn, **2012**. John M Nicholas og Herman Steyn. *Project Management For Engineering, Business, And Technology, 4th Ed.* Project Management For Engineering, Business, And Technology, 4th Ed, page 680, 2012. doi: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-096704-2.50001-6. URL http://www.amazon.com/s/ref=nb{_}sb{_}noss?url=search-alias=aps{&}field-keywords=9780080967042.

partnere og energi-og bygningsministeren, **2014**. Byggeriets partnere og Klima energi-og bygningsministeren. *KOMMISSORIUM FOR REVISION AF AB- SYSTEMET - FREMTIDENS KONKURRENCEDYGTIGE BYGGERI VIA KVALIFICEREDE AFTALER*, 2014. URL https://www.trafikstyrelsen.dk/DA/Byggeri/{~}/media/3FAB8605E7494468B732CB01737719BB.ashx.

Pihl, **jan 2018**. Morten Pihl. *Sygehuse for milliarder på vej: Bliver dit supersygehus færdig til tiden?*, 2018. URL https://jyllands-posten.dk/indland/ECE10160368/sygehuse-for-milliarder-paa-vej-bliver-dit-supersygehus-faerdig-til-tiden/.

Porter, **1998**. Michael E Porter. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and companies*. The Free Press, New York, 1998. ISBN -13: 978-1-4165-9035-4. URL http://www.simonsays.com.

Realdania et al., **2017**. Realdania, Bygningsstyrelsen og Bygherre Foreningen. *Byggeriets veje til fremtidens rådgivningsydelser*, f Bygherreforeningen og støttet af Bygningsstyrelsen og Realdania., København, 2017. URL http://www.bygherreforeningen.dk/vaerktojer/publikationer/

1672-inspirationsoplaeg-til-byggeriets-aktorer-byggeriets-veje-til-fremtidens-radtgivningsy
//www.licitationen.dk/article/view/310841/
mangel{_}pa{_}ledelse{_}fordyrer{_}byggeriet.

Rydahl, **2018**. Jimmy Holst Rydahl. *UDBUD*, 2018. URL
http://www.fortem.dk/2017/02/27/
ny-undersoegelse-pris-mindre-afgoerende-end-nogensinde-i-offentlige-udbud/.

Rolf Simonsen, *2016*. Rolf Simonsen. Commissioning-processen - Værdi og Udfordringer. In *Værdibyg.dk*, number april, 2016.

Stæhr, **2018**. Michael Stæhr. *Hvad er forskellen på Lean og Six Sigma?*, 2018. URL
https://www.teknologisk.dk/ydelser/
hvad-er-forskellen-paa-lean-og-six-sigma/20400.

Suhr, **1999**. Jim Suhr. *The Choosing By Advantages Decisionmaking System*. Greenwood Publishing Group, Inc., Westport, CT, 1. edition, 1999. ISBN 1-56720-217-9.

Sustainor ApS, **2018**. Sustainor ApS. *Sustainor - hjælper virksomheder med at tjene penge ved at tage et samfundsansvar*, 2018. URL http://www.sustainor.dk/.

SWECO, **2018**. SWECO. *COMMISSIONING*, 2018. URL http://www.sweco.dk/
vi-tilbyder/projekt-og-byggeledelse/?service=Commissioning.

Teisen et al., **2013**. Ole Teisen, Christian Tolstrup og Poul Henrik Due. *Commissioning Processen*. vaerdibyg.dk, 1(1), 27, 2013. URL http://www.vaerdibyg.dk/index.php?option=
com{_}docman{&}task=doc{_}view{&}gid=156{&}Itemid=.

TEKNIQ, **2018**. TEKNIQ. *TEKNIQ Installations-branchen*, 2018. URL
http://www.tekniq.dk/.

Teknologisk Institut inden for bygge og anlæg, **2018**. Teknologisk Institut inden for bygge og anlæg. *Aktuelle og udvalgte forsknings- og udviklingsprojekter med deltagelse af Teknologisk Institut inden for bygge og anlæg.*, 2018. URL
https://www.teknologisk.dk/projekter/projekter-bygge-og-anlaeg/25227.

Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, **dec 2016**. Dennis Friis Thaagaard og Dennis Friis Thaagaard Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor. *Kære virksomheder. Tag samfundsansvaret på jer i 2017*, 2016. URL
https://www.kristeligt-dagblad.dk/samfund/kaere-virksomheder.
-tag-samfundsansvaret-paa-jer-i-2017?{_}ga=2.39647971.1136703398.
1523513777-1735663165.1523513776https:
//www.kristeligt-dagblad.dk/bruger/28444.

Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen, **2018**. Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen. *Tekniske bestemmelser*. bygningsreglementet.dk, 2018. URL http://bygningsreglementet.dk/.

Uddannelses- og Forskningsministeriet, **2017**. Uddannelses- og Forskningsministeriet. *Lov om videnskabelig uredelighed m.v.* LOV, LOV nr 383(383), 5, 2017. URL
https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=188780.

Uddannelses- og Forskningsministeriet, **2014**. Uddannelses- og Forskningsministeriet. *Den danske kodeks for integritet i forskning*, 2014. URL `http://ufm.dk/publikationer/2015/filer/file`.

Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse, **2017**. Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse. *Forsk2025 - fremtidens løfterige forskningsområder*. Styrelsen for Forskning og Uddannelse, København K, 2017. ISBN 978-87-93468-61-0. URL `https://ufm.dk/publikationer/2017/filer/forsk2025.pdf`.

Wenjie Zhang. Gap Analysis of ISO 26000 in Two Atlas Copco Companies in China. Master of science thesis, Stockholm, 2012. URL `http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:513915/FULLTEXT01.pdf`.

Figurer

1.1 Grafiske fremstilling af nogle af de modtagende postulater, behandlet i A.5 på side 157. 9

1.2 Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20 10

1.3 Problemtræ over brainstorm med udvalgte Interessenter, behandlet i Resultat af rundspørgning på side 8 der byggende på resultatet af interviews, appendiks A.5 på side 157. 11

2.1 Definition af metodelærens begreber ordnet efter niveau. (Andersen, 2013)(red.) 14

2.2 Vidensproduktionens fire grundbegreber og deres indbyrdes relationer samt de overordnede rammestyrings- og processtyringsfaktore. (Andersen, 2013) (rev.) 16

2.3 Grundlæggende metode til analyse under det realistiske paradigme. (Darmer et al., 2010; Andersen, 2013)(rev.) 17

2.4 Analysefasen i LFA metoden. (Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013) (rev.) 20

2.5 Sammenhængen mellem de forskellige analysemetoder for fase et og to. (Bowman, 1998)(rev.) 25

2.6 Principskitse af sammenhæng mellem STEEPLE og SWAT-Analyse 26

2.7 Principskitse af sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse 26

2.8 Portmodellen for behovsopfyldelse (Jensen et al., 2005)(rev.) 28

2.9 CBA-metodens 7 trin (Arroyo et al., 2015) (rev.) 30

3.1 Interessentanalyse efter Logical Framework Approach på side 20 31

3.2 Interessent analyse kort, behandlet i A.13 på side 263. (Kousholt, 2017) . . 32

3.3 Problemanalyse efter Logical Framework Approach på side 20 33

3.4 Grafisk præsentation, af de diskuterede problemstillinger ved Danvak Nordjylland (2018), behandlet i tabel A.6 på side 171. 35

3.5 Frihedsgrad til at lave ændringer versus de forbundne omkostninger afhængigt af byggeriets faser. 36
3.6 Porters five forces. (Porter, 1998)(rev.) 38
3.7 Principskitse af SWOT -analyse (Kousholt, 2014a) (rev.) 45
3.8 Fordeling af de adspurgtes faglighed, behandlet i A.12 på side 248 . . . 47
3.9 Bygherres og de andres holdninger til Bygherres TQM tilgang , behandlet i A.12 på side 248 48
3.10 Arkitekt og de andres holdninger til Arkitekts TQM tilgang, behandlet i A.12 på side 248 49
3.11 Ingeniørernes og de andres holdninger til Ingeniørernes TQM tilgang, behandlet i A.12 på side 248 49
3.12 Installationsfagenes og de andres holdninger til installationsfagenes TQM tilgang 50
3.13 Holdninger til hvem der bedst kan varetage bygherres interesse gennem hele byggeriet, behandlet i A.12 på side 248 50
3.14 Opfattelse af tværfagligt samarbejde, behandlet i A.12 på side 248 . . . 51
3.15 Opfattelse af skjulte fejl og mangler, før og efter aflevering , behandlet i A.12 på side 248 52
3.16 Opfattelse af årsagen til skjulte fejl og mangler, behandlet i A.12 på side 248 52
3.17 Suboptimerings indflydelse på de teknisk komplicerede byggerier 54
3.18 Interessenternes opfattelse af økonomiske konsekvenser ved ændringer på de teknisk komplicerede byggerier, behandlet i A.12 på side 248 54
3.19 Interessenternes erfaring af projekternes slutpris, behandlet i A.12 på side 248 55
3.20 Interessenternes erfaring af forholdet mellem energirammen og de faktiske driftomkostninger, behandlet i A.12 på side 248 56
3.21 Opfattelse om at skjulte fejl og mangler kan undgås, behandlet i A.12 på side 248 56
3.22 Interessenternes overbevisning om de forskellige løsningsforslag er regulær, behandlet i A.12 på side 248 57
3.23 Holdninger til kompetenceniveauet, behandlet i A.12 på side 248 58
3.24 Problemtræ over de fundne problemstillinger, farvet kodet efter samarbejdspart, efter afsnit SWOT på side 45 og Resultat af spørgeskema på side 46 59
3.25 Projekttrekanten der illustrerer sammenhængen mellem tid, kvalitet og økonomi 60
3.26 Samspillet mellem antallet af frihedsgrader de involverede har i byggeriet og omkostningerne forbundet med dem 61
3.27 Sammenhængen mellem bygherres behov og branchens opfyldelse af disse. Jensen et al. (2005)(rev.) 62

3.28 Målanalyse efter Logical Framework Approach på side 20 63
3.29 Måltræ med løsninger på de fundne problemstillinger, efter 3.24 på side 60 og 3.32 på side 67 64
3.30 Løsningsorienteret interessentanalyse efter Logical Framework Approach på side 20 65
3.31 Interessent analyse kort, behandlet i A.14.2 på side 274. (Kousholt, 2017) 66
3.32 Sammenhængen mellem nuværende tilstand, beskrevet i afsnit Problemtræ på side 58 og den ønskværdige fremtid, beskrevet i afsnit Måltræ på side 63 67
3.33 Principskitse af sammenhæng mellem SWOT og TOWS -analyse (Johnson et al., 2017) (rev.) 67

4.1 Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20 69

5.1 LFA-Matric efter Logical Framework Approach på side 20 75
5.2 Sammenhængen mellem hvert lag i LFA-matrix 76

6.1 Interessenternes holdning til de klassiske samarbejdes- og entrepriseformer, behandlet i A.12 på side 248 79
6.2 Projekttrekant illustrerer Fag- og Storentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud samt drift med stiplet, efter tabel 6.2 på side 81 83
6.3 Projekttrekant illustrerer hovedentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud efter tabel 6.2 på side 81 85
6.4 Projekttrekant illustrere Totalentreprise, uden tidligt udbud og med tidigt udbud samt drift med stiplet, efter tabel 7.6 på side 109 86
6.5 Projekttrekant illustrere Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde, samt drift med stiplet efter tabel 6.6 på side 89 90
6.6 Interessenternes holdning til de nyere styringsværktøjer, behandlet i A.12 på side 248 93
6.7 Projekttrekant illustrere, Commissioning og Performancetest samt drift med stiplet, efter tabel 6.8 på side 94 95

7.1 Problematiserende beskrivelse efter Logical Framework Approach på side 20 99
7.2 Sammenhold mellem point og omkostninger efter tabel 7.1 på side 102 103
7.3 Boxplot over hvert områdes kvartiler til brug for anbefaling af en løsning 104
7.4 Valg af mest rentabel entreprise- og samarbejdsform, efter tabel 7.5 på side 108 109

A.1 Grundlæggende brainstorm mindmap som grundlag for specialet . . . 155
A.2 Fordeling af interessenter 249

A.3 Interessenter tværfaglighed 250
A.4 Intressernternes arbejds 250
A.5 Fordeling af Bygherres og de andre interessenternes TQM opfattelse af Bygherre 251
A.6 Fordeling af Arkitektens og de andre interessenternes TQM opfattelse af Arkitekten 252
A.7 Fordeling af de Rådgiven Ingeniørs og de andre interessenternes TQM opfattelse af de Rådgivende ingeniører 253
A.8 Fordeling af installationsfagenes og de andre interessenternes TQM opfattelse af installationsfagene 253
A.9 Interessenternes holdning til tæt samarbejde med de øvrige interessenter 254
A.10 Interessenternes holdning til tværfagligt samarbejde 255
A.11 Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler inden aflevering . 256
A.12 Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler efter aflevering . 256
A.13 Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler ved 5års-eftersyn 257
A.14 Interessenternes holdning til hvem der bedst kan varetage bygherres interesser gennem hele byggeriet 258
A.15 Interessenternes holdning til hvem kompetencerne til de teknisk komplicerede byggerier 258
A.16 Interessenternes erfaring om hvor fejl og mangler stammer fra til problemstillinger i de teknisk komplicerede byggerier 259
A.17 Interessenternes erfaring til til hvordan hovedparten af fejl og mangler kan undgås 260
A.18 Interessenternes erfaring om supotimering 261
A.19 Interessenternes opfattelse af den reelle levetid i de teknisk komplicerede byggerier 262
A.20 Interessenternes opfattelse af økonomiske konsekvenser ved ændringer på de teknisk komplicerede byggerier 263
A.21 Interessenternes erfaring af projekternes slutpris 264
A.22 Interessenternes erfaring af forholdet mellem energirammen og de faktiske driftomkostninger 265
A.23 Interessenternes overbevisning om de forskellige løsningsforslag er regulær 266
A.24 Interessenternes overbevisning om vigtighede af indragelse af de andres interessenters viden 267
A.25 Interessenternes overbevisning om stigende behov. 268
A.26 Interessenternes overbevisning om stigende behov for faglig dygtige faggrupper. 269

A.27 Interessenternes vurdering af hvilke entrepriseformer og samarbejdsform, der giver mest menig for teknisk kompliceret byggerier 270

B.1 Bygningsstyrelsen (2018) oversigt over de mest typiske fejl og mangler i byggesagers projektmateriale. Listen er lavet på baggrund af en gennemgang af ca. 30 sæt projektmaterialer 286

B.2 Danvak Nordjylland (2018) temamøde 287

B.3 Danvak Nordjylland (2018) temamøde 288

B.4 Danvak Nordjylland (2018) oversigt over deltager 289

B.5 Danvak Nordjylland (2018) oversigt over deltager 290

D.1 De berørte teknikfag (Bravida, 2016) (rev.) 296

Tabeller

1 Klassificering af primær og sekundær data. (Darmer et al., 2010; Andersen, 2013) (rev.), beskreven i kapitel 2 på side 13 og oprindelig illustreret i tabel 2.1 på side 15. vi

1.1 Brainstorm Interessenter 8

2.1 Klassificering af primær og sekundær data. (Darmer et al., 2010; Andersen, 2013) 15
2.2 Disponering og og metodevalg (Aalborg Universitet, 2010)(rev.) 19
2.3 Tommelfingerreglen for usikkerheden af resultatet (Linde, 2012)(rev.) 23

3.1 Levenradørenes forhandlingsstyrke, behandlet i A.9 på side 202 39
3.2 Aftagers forhandlingsstyrke, behandlet i A.9 på side 202 40
3.3 Trusler fra nye indtrængende, behandlet i A.9 på side 202 42
3.4 Trusler fra substituerende produkter og rivaler, behandlet i A.9 på side 202 43
3.5 Rivalisaering i branchen, behandlet i Porter's Five Forces på side 202 . . . 44
3.6 Konklusion på Porters Five Forces analyse 45

5.1 Resultat af LFA-matrix, behandlet i A.15 på side 278 78

6.1 Kerne indhold af entrepriseform (Braad og Brøgger, 2015) (rev.) 80
6.2 Fagentrepriser & Storentrepriser (Braad og Brøgger, 2015) (rev.) 82
6.3 Hovedentreprise (Braad og Brøgger, 2015) (rev.) 84
6.4 Totalentreprise (Braad og Brøgger, 2015) (rev.) 86
6.5 Partnering 88
6.6 Offentligt-Privat Partnerskab/Samarbejde (OPP/OPS) (Braad og Brøgger, 2015) (rev.) 89
6.7 Radgiver 91
6.8 Commissioning & Performancetest 95

6.9 Intern Commissioning proces 96

7.1 Sammenhæng mellem kapitel LFA matrix på side 75 og Mulige løsnings elementer på side 79 103

7.6 Totalentreprise med tidligt udbud sammenholdt med afsnit Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes på side 66, LFA matrix på side 75 og Totalentreprise på side 85 110

A.1 Litteraturstudie 154

A.2 Litteraturstudie resultat 154

A.3 Brainstorm interviewguide byggende på Brainstorm på side 155 156

A.3 Brainstorm interviewguide byggende på Brainstorm på side 155 157

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 157

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 158

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 159

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 160

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 161

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 162

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 163

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 164

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 165

A.4 Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 166

A.5 Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. (Danvak Nordjylland, 2018) 167

A.5 Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. (Danvak Nordjylland, 2018) 168

A.5 Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. (Danvak Nordjylland, 2018) 169

A.5 Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. (Danvak Nordjylland, 2018) 170

A.5 Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. (Danvak Nordjylland, 2018) 171
A.6 Databehandling af Danvak Nordjylland (2018) temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167 171
A.6 Databehandling af Danvak Nordjylland (2018) temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167 172
A.6 Databehandling af Danvak Nordjylland (2018) temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167 173
A.6 Databehandling af Danvak Nordjylland (2018) temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167 174
A.7 PESTEL-analyse af branchen 175
A.7 PESTEL-analyse af branchen 176
A.7 PESTEL-analyse af branchen 177
A.7 PESTEL-analyse af branchen 178
A.7 PESTEL-analyse af branchen 179
A.7 PESTEL-analyse af branchen 180
A.7 PESTEL-analyse af branchen 181
A.7 PESTEL-analyse af branchen 182
A.7 PESTEL-analyse af branchen 183
A.7 PESTEL-analyse af branchen 184
A.7 PESTEL-analyse af branchen 185
A.7 PESTEL-analyse af branchen 186
A.7 PESTEL-analyse af branchen 187
A.7 PESTEL-analyse af branchen 188
A.7 PESTEL-analyse af branchen 189
A.7 PESTEL-analyse af branchen 190
A.7 PESTEL-analyse af branchen 191
A.7 PESTEL-analyse af branchen 192
A.7 PESTEL-analyse af branchen 193
A.7 PESTEL-analyse af branchen 194
A.7 PESTEL-analyse af branchen 195
A.7 PESTEL-analyse af branchen 196
A.7 PESTEL-analyse af branchen 197
A.7 PESTEL-analyse af branchen 198
A.7 PESTEL-analyse af branchen 199
A.7 PESTEL-analyse af branchen 200
A.8 Sammenhæng mellem STEEPLE- og SWAT-analyse 202

A.9 Porer's Five Forces Analyse 202
A.9 Porer's Five Forces Analyse 203
A.9 Porer's Five Forces Analyse 204
A.9 Porer's Five Forces Analyse 205
A.9 Porer's Five Forces Analyse 206
A.9 Porer's Five Forces Analyse 207
A.9 Porer's Five Forces Analyse 208
A.9 Porer's Five Forces Analyse 209
A.9 Porer's Five Forces Analyse 210
A.10 Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Muligheder / Trusler) 211
A.10 Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Muligheder / Trusler) 212
A.11 Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Styrker / Svagheder) 212
A.12 Styrker fundet i Porter's Five Forces på side 202) 213
A.13 Svagheder fundet i Porter's Five Forces på side 202) 213
A.13 Svagheder fundet i Porter's Five Forces på side 202) 214
A.14 Muligheder fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202 214
A.14 Muligheder fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202 215
A.15 Trusler fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202 215
A.15 Trusler fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202 216
A.16 Overordnet resultat af SWOT-analyse på side 212 217
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 217
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 218
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 219
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 220
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 221
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 222
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 223
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 224
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 225
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 226
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 227

A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 228
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 229
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 230
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 231
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 232
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 233
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 234
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 235
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 236
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 237
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 238
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 239
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 240
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 241
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 242
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 243
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 244
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 245
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 246
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 247
A.17 Interviewsspørgsmål Foranalyse 248
A.18 Jensen (2011) citere en stor norsk rapport, omhandlende levetid på bygningsdele på de norske sygehuse. 260
A.19 Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212 271
A.19 Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212 272
A.19 Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212 273
A.19 Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212, forkortelserne findes i appendiks TOWS-analyse på side 270 274
A.20 Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundne muligheder i SWOT-analyse på side 212 274
A.21 LFA-matrix: Det overordnede Mål - den ændret tilstand som udover dette projekt ønskes for byggebranchen 279
A.22 LFA-matrix: projektmål - den umiddelbare effekt dette speciale ønskes for byggebranchen 280

A.23 LFA-matrix: Resultater / outputs - de resultater dette speciale ønskes for byggebranchen 281
A.24 LFA-matrix: Aktiviteter - de handlinger der er påkrævet for at nå den ønskede tilstand for byggebranchen 282
A.25 LFA-matrix: Indputs - de resurcer det er påkrævet for at gennemføre aktiviteterne 283

IV Appendiks og bilag

A Appendiks 153
A.1 Tids- og arbejdsplaner
A.2 Litteraturstudie
A.3 Brainstorm
A.4 Brainstorm Interviewspørgsmål
A.5 Resultat af Brainstorm
A.6 Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne
A.7 Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne
A.8 STEEPLE-analysen
A.9 Porter's Five Forces
A.10 SWOT-analyse
A.11 Interviewsspørgsmål Foranalyse
A.12 Resultat af spørgeskema
A.13 Problemorienteret interessentanalyse
A.14 TOWS-analyse
A.15 LFA matrix

B Bilag 285
B.1 Bygningstyrelsens materiale
B.2 Danvak Nordjylland

C Digitalt Bilag 291
C.1 Interview med A. Enggaard A/S
C.2 Spørgeskema Rådata
C.3 Spørgeskema Behandlet

D Begrebsafklaring 293

Appendiks

Appendix afsnittet indeholder egne udarbejdede materialer, der bruges til underbygning af rapportens afsnit. Heriblandt materiale, der falder udenfor projektets hovedlinje og du som modtager måske ikke har forudsætninger for at forstå uden denne helhed.

A.1 Tids- og arbejdsplaner

Dette afsnit vil illustrere den overordnede tidsplan, som specialet har fulgt. Samt de ændringer og forsinkelser der har været undervejs.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data:
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur iht. tabel 2.1 på side 15

A.2 Litteraturstudie

I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data
Primær litteratur
Sekundær litteratur iht. tabel 2.1 på side 15

Litteraturstudie er benyttet for at samle allerede eksisterende viden om installationsfagene og deres indvirkning på effektivisering af byggeprocessen. Denne information findes i de forskellige databaser tilknyttet universitetsbiblotektet og findes såsom tidsskriftsartikler, bøger, aviser, afhandlinger samt arkivmateriale. Begrundelsen for denne søgning er øget indsigt i eksisterende viden og teorier relateret til emnet. Samt at sikre et stærkt videnskabeligt grundlag. Målet er at danne grundlaget for kritisk at vurdere de mest relevante ideer og oplysninger, som igen vil danne det teoretiske grundlag for rapporten.

Søgeord (Search Terms/Keywords:)

- ”Installationsfag”: installation trades, contractors, subcontractors

- Styring og koordinering
- Commissioning
- Performanstest / performance test
- Metodologier:
  - Lean
  - six sigma
  - TQM
  - building commissioning (Cx)
- Bygningsreglement (BR18)
- ("installation trades"OR contractor* OR subcontract*) AND (construct* OR build*) AND (manag* OR coordin*)
- contractor* AND (manag* OR commissioning* OR coordinat*) AND (build* OR construct*)

Referenceramme	Retenceelementer
	Begrænsninger på søgningen:
Years	2000 to present
Publication types	Journals Articles Books
Language	Danish English
Geography	All
	Valgte databaser
About ABI/INFORM Collection	Launched in the early 1970s, ABI/INFORM remains the gold standard when it comes to business research databases. ABI/INFORM Complete's massive content set—which includes important full-text journals and much sought-after titles from the business press as well as key trade publications, dissertations, conference proceedings, and market reports—will help today's researchers resolve tomorrow's problems.

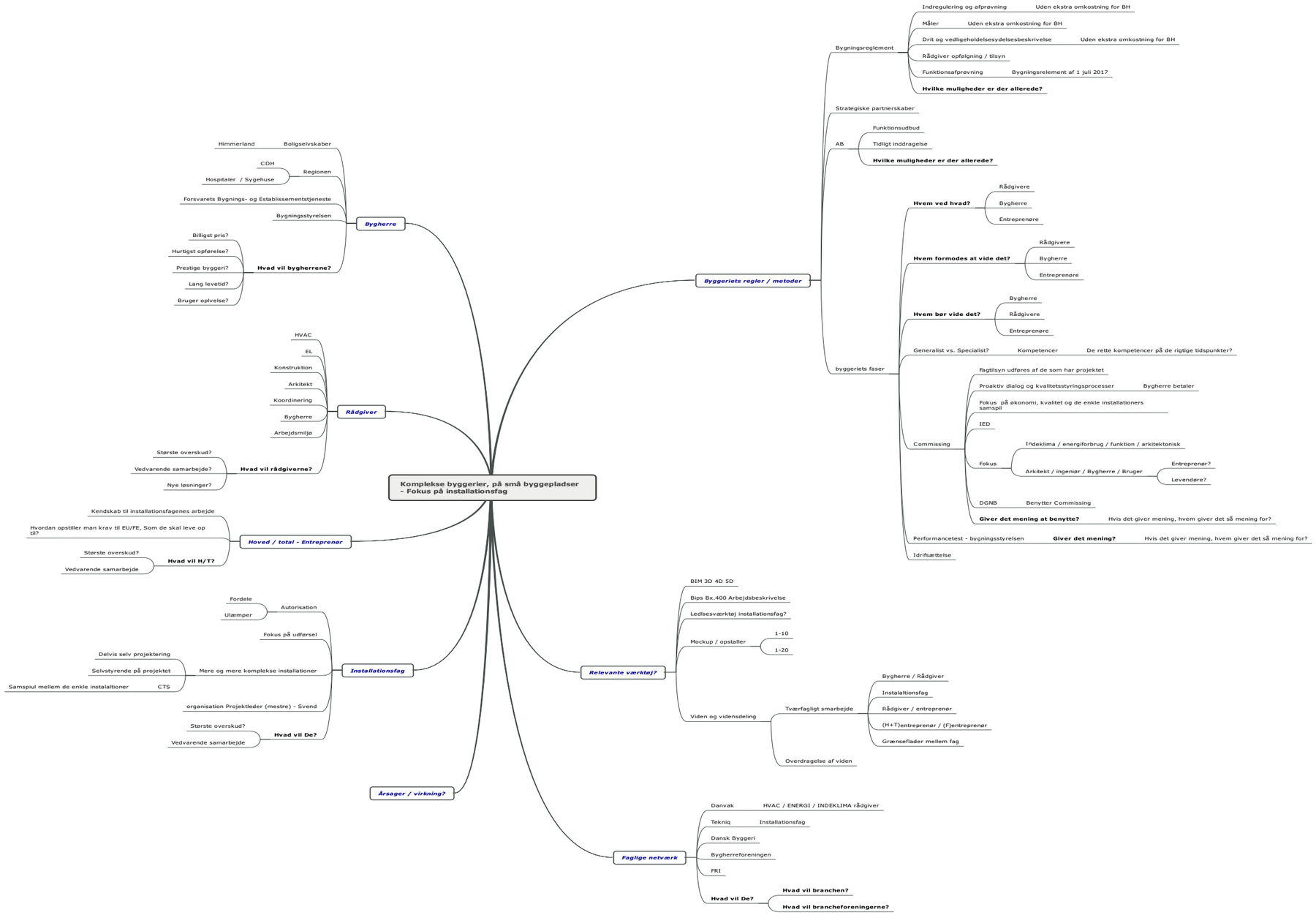
Tabel A.1: Litteraturstudie

A.2.1 Litteraturstudie Resultater

search blocks	Database	Hits before refine	Hits after refine	Downloads
contractor* AND (manag* OR comission* OR coordinat*) AND (build* OR construct*)	About ABI/INFORM Collection	726,190	3,641	1

Tabel A.2: Litteraturstudie resultat

A.3 Brainstorm



Figur A.1: Grundlæggende brainstorm mindmap som grundlag for specialet

A.4 Brainstorm Interviewspørgsmål

I forbindelse med brainstormen er der udarbejdet en interviewguide, der har til formål at understøtte de semistrukturerede eksplorative interviews A.5 på modstående side.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data [Eg, 2017], A.3 på foregående side
Primær litteratur: [Aggerholm, 2015; Erhvervsfremme Styrelsen, 1999; Jensen, 2016]
Sekundær litteratur: [?Darmer et al., 2010; Bygningsstyrelsen, 2016] iht. tabel 2.1 på side 15

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Bygherre		
	Har bygherre nok viden om de installationer de har behov for?	Er bygherre bevist om installationsfagenes virke?
	I hvilken udstrækning har rådgiverne indhentet brugernes behov?	Er der taget hånd om brugernes behov?
	Har rådgiverne udført projekteringen af installationerne i et sådan omfang, at de er bygbare?	Er der fokus på omfanget af installationerne?
	Har rådgiver den fornødne indsigt og erfaring til at projektere installationerne i samspil med andre faggrupper?	Er der generelt plads til installationerne, hvor de er tegnet?
Rådgiver		
	I hvor stor udstrækning får rådgivere projekteret og kollisionkontroleret installationerne?	Er rådgivers projektering af installationsfagene god nok?
	I hvor stor udstrækning er der fejl og mangler grundet dårlig projektering?	Er rådgiver dygtig nok til at afklare bygherres behov?
	Fuld projekterer Rådgiverne eller overlader de områder til installationsfagene, eks. dimensionering og sekundære føringsveje?	I hvor stor udstrækning overlader rådgiver del projektering til installationsfagene?
	I hvor stor udstrækning er der nok plads til alle installationerne i forhold til m^2 og m^3	Er rådgiver god til at få tildelt nok plads til installationerne?
	I hvilken udstrækning går Rådgiver op i tilsyn og er det begrænset til visuel kontrol?	I hvilken udstrækning fører rådgiver tilsyn med funktionen af de enkelte installationer?
Total / Hovedentreprenør		
	I hvor stor udstrækning har de enkelte projektledere kendskab til installationsfagene og deres virke?	Hvor stor kendskab har de enkelte projektledere til installationsfagene?
	Hvor meget kendskab og fokus har de enkelte projektledere til installationsfagene i forhold til de klassiske konstruktionsfag?	I hvor stor omfang har de enkelte projektledere fokus på installationsfagene?
	I hvor stort omfang overlader de enkelte projektledere ansvaret til de enkelte installationsfag og rådgivere?	
	Er der grundet mindre fokus på installationsfag flere fejl, der ikke bliver fanget før aflevering?	I hvilken grad har projektlederens erfaring sammenhæng med antal fejl og mangler på et projekt?

Forsættelse af tabel A.3.

Tabel A.3: Brainstorm interviewguide byggende på Brainstorm på forrige side

Tabel A.3 på forrige side forsat.

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide…*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Installationsfag		
	I hvilken grad overlades det til installationsfagene at udføre projektet efter bedste evne og økonomiske formåen	Står installationsfagene generelt i den situation, at de selv varetager udførelsen og koordineringen af eget arbejde i et projekt?
	I hvor stor grad projekterer installationsfagene selv dele af projektet? Og har disse kompetencen til at koordinere dette med andre faggrupper?	I hvor stor grad indgår der delprojektering og koordinering med andre faggrupper?
	I hvor stor udstrækning bliver installationsfagene presset på tid og har dette negative konsekvenser?	Er der altid tildelt tid nok til installationsfagene, således at der er tid til en god aflevering?
Hvis der er problemer		
	Er der nogle oplagte værktøjer til at løfte installationsfagene og deres præstation?	Vil værktøjer som Commissioning og Performancetest kunne forbedre installationsfagenes præstation?
	Hvilke muligheder er der allerede i bygningsreglementet og bliver disse allerede benyttet godt nok?	Lever installationernes udførsel og afprøvning altid op til bygningsrelegementet?
	Hvilke overordnede byggeri typer volder flest problemer?	Er der de samme problemer i nybyg- og renoveringsprojekter?

Tabel A.3: Brainstorm interviewguide byggende på Brainstorm på side 155

A.5 Resultat af Brainstorm

For at afklare om de involverede partnere er bevidste om eventuelle yderligere problemstillinger, samt af- eller bekræfte de belyste problemstillinger er der valgt at benytte semistrukturerede eksplorative interviews ved hjælp af interviewguiden Brainstorm Interviewspørgsmål på forrige side for at skabe et overblik over det tværfaglige samarbejde. Herudover er det valgt at samskrive de enkelte personers svar, således at enkeltstående personer ikke kan udpeges, da det på dette tidspunkt ikke er vigtigt at belyse de enkelte personers holdning.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data A.4 på modstående side, Semistrukturerede eksplorative interviews
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010] iht. tabel 2.1 på side 15

[1]

Bygherre	**Rådgiver**	**H/T entreprenør**	**Instalaltionsfagene**
textbf *Bygherre - Er bygherre bevidst om installationsfagenes virke?*			

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

[1] FiXme Note: Jo kortere de forskellige svar kan skrives, jo bedre!

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Professionelle bygherrer har i dag behov for at være generalist inden for alle fag, men der findes ikke nogle dækkende uddannelser. Hvorved dette giver problemer, når der skal forhandles med rådgiver, da man kun får det man beder om.	Bygherre har et faktisk behov, alt her udover, er byggerådgivers ansvar,	Bygherre sætter sig generelt ikke grundigt nok ind i detaljerne, hvorved dårlig rådgivning forværrer situationen.	Bygherre kender generelt ikke nok til installationerne og deres samspil, hvorved den tildelte tid og økonomi ikke er tilstrækkelig. Bygherre bør tænke på installationerne på samme måde, som når de køber ny smartphone, hvad er det, de vil have lige nu og hvad forventer de at skulle bruge i løbet af de næste 5-10 år. Da udviklingen inden for især El området er næsten lige så meget i vækst som mobilbranchen.
Hvorfor mange professionelle bygherrer nedsætter en projektgruppe, som primært har til formål at styre tid og økonomi. Dette udvalg har sjældent teknisk indsigt, hvorved de som hovedregel ikke kender tilgængelige muligheder. Af denne grund indkøbes der oftest en bygherrerådgiver eller også støtter de sig op af tidligere udarbejdet bygherrestandarder.			De fleste af bygherres projektgrupper, er kun sat i verden for at styre tid og økonomi, hvorved de forventer at bygherrerådgiveren guider dem gennem resten i nødvendigt omfang.
Det er meget personbaseret, da det tit kommer an på den enkeltes kendskab og tilgang			
Bygherre - Er der taget hånd om brugernes behov?			
Drift tænkes normalt ikke ind i offentligt støttet byggerier, selv om der er et politisk krav om dette. Grundene er blandt andet, at de ansvarlige kun sidder på posten kortvarigt, hvorved de kun fokusere på opførelses udgifter.	De fleste bygherrer arbejder ikke direkte sammen med deres brugere / servicefolk, hvorved det er op til bygherre organisation, at afklare dette område.		Det virker ikke sådan, når bygningerne efterfølgende serviceres.
I mindre udstrækning inviteres de tekniske afdelinger og brugere til at deltage i de indledende møder efter gældene regler. Men disse møder er ofte det første der bliver sparet væk, grundet de politiske krav om besparelser.			De tekniske afdelinger er ofte efterfølgende nødt til at købe serviceydelser for at få fuldt styr på deres nye system.

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Herudover foreligger der ikke et dybtgående kendskab til driften fra lignende projekter, da der ikke er ressourcer til en systematisk tilgang til dette område.			
BIM tilgangen til driftstyring er enten ikke god nok eller for overvældende. Hvorved et lavpraktiske værktøj der dækker området, ikke harmoniserer med de offentlige bygherres budget, grundet lovgivningsmæssig begrænsninger for opsparing til driftomkostninger. Hvorved der i stor udstrækning vælges dårligere og dyrere løsninger end nødvendigt.	Flere og flere bygherre beder kun om det absolut nødvendige inden for IKT.		Installationsfagene er ikke gearet til formidle eller levere et lavpraktisk system, som gør det nemmere at servicere eller drifte. En begrundelse kan være, at en stor del af installationsfagenes indtjening er ren service.
Bygherre - Er der fokus på omfanget af installationerne?			
Totalentrepriser er farlige, da bygherre skal være endnu skarpere, da entreprenør altid vil lave besparelser efter eget hoved og sjældent til bygherres fordel.	Totalentreprise er sundt for rådgivere, da de hermed bliver nødt til at tænke i optimering, da de færreste totalrådgivere er interesseret i at byggeriet bliver mere kompliceret end nødvendigt.	Totalentreprise vil fjerne bygherres behov for fokus på installationerne og levere et nøglefærdigt byggeri og overdrage det til Totalentreprenøren.	Ved totalentreprise er bygherre fuldstændig overladt til totalentreprenørens besparelser.
Hovedentreprise er den entrepriseform, hvor der er færrest fejl på slutproduktet, dog kræver dette dygtige rådgivere.	Hovedentreprise sætter flere krav til rådgivernes arbejde, da hovedentreprenøren kan tilbagevise tvivlsspørgsmål, dog bør hovedparten af projekteringen forgå på pladsen.	Hovedentreprise er at fortrække, da bygherre har et klart billede af, hvad der bliver leveret.	Bygherre får kun de oplysninger hovedentreprenøren finder relevante.
	Stor entreprise er en svær størrelse at projektere og styre.		Storentreprise giver bygherre bedre føling med hele projektet, men det kræver bedre rådgivere.
Fagentrepriser kræver stort kendskab til alle fag. Hvilket de færreste bygherres har, resultatet er flere fejl og mangler på det færdige byggeri. Især VENT volder store problemer da disse [2].	Fagentreprise sætter store krav til bygherre og dennes rådgiver, da de enkelte fag kun tænker på sig selv.		Fagentrepriser er eneste måde Bygherre kan få fuld kontrol over sit projekt. Det giver bedre projekter, men kræver dygtigere folk under udførelsen. Hvoriblandt industrien altid har haft et vist fokus på installationerne, men det kniber med andre brancher.

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

[2] fixme Note: mangler der noget af sætningen?

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Omkostningen forbundet med installationsfagene er minimal i forhold til råhus og tømrer arbejde, der giver flere kendte problemer. Hvorved der ikke er behov for øget fokus.	Grundet øget mængde af installationer er, at flere bygherre er begyndt at have større fokus på disse. Eks. gennem Commissioning.	Komplicerede byggerier som eks. hospitaler, kræver et øget fokus, da installationsfagene nemt kan udgøre 80% af den samlede byggesum.	Sjældent fokus på installationsfagenes behov for Tid / Økonomi, hvilket giver dårligere projekter end nødvendigt. Der er dog en stigende interesse, men ikke et direkte fokus fra de fleste bygherre. Hvilket er mærkeligt, når man tænker på hvor meget folk går op i valget af ny telefon eller bil.
Der er en forventning om, at dette har rådgiver styr på, dog skal der passes på, hvis det er Arkitekter, der er totalrådgiver.	Totalrådgivning er et godt værktøj så længe, totalrådgiver samler et godt team af rådgivere, samt fokuserer på grænsefladerne.	Totalrådgivning er meget følsom overfor, om det er de rigtige personer, der er rådgiver. En del arkitekter er for flyvske i deres tilgang, hvorved ingeniørene ikke bliver benyttet godt nok.	Hvis Bygherre benytter Arkitekten som totalrådgiver, skabes der unødvendige problemer, da disse ingen ide har om omfanget af føringsveje m^{2-3}. Normalt giver totalentreprise med tidlig teknisk rådgivning et langt bedre produkt.
Bygherre - Er der generelt plads til installationerne, hvor de er tegnet?			
Det er et tilbagevende problem, at installationerne ikke er, hvor de er tegnet.	hvis bare installationsfagene ville udføre som de var projekteret.	Installationerne er typisk tegnet oven i hinanden, eller også flytter installationsfagne deres installationer de forkerte steder hen.	Der er yderst sjældent plads til alle installationer, hvor de er tegnet
Rådgiver - Er rådgiver dygtig nok til at afklare bygherres behov?			
Rådgiver er ikke tilstrækkelig bevidst om deres ansvar. Det er blevet betydeligt forringet de sidste 10-12 år. Hvor decideret rådgivning er forsvundet med mange fordyrende følgevirkninger.	Der er en forventning om, at rådgivere gør hvad de kan, inden for det bygherre vil betale.	Rådgivere forsøger ikke godt nok at afklare bygherres reelle behov, da dette er en meget omkostningstung proces, der flytter mere af ansvaret over på rådgiver.	Rådgiverne benytter generelt for få ressourcer til at afklare bygherres behov
Men Bygherre er heller ikke klar over deres behov, før bygningen er taget i brug. Det er rådgiverne, der har viden, da bygherre primære arbejder med noget andet, men det fritstiller ikke bygherre fra at stille de rigtige krav. Bygherre rammes tit af frygt for at tage valget, hvorved ansvaret følger med.	De fleste bygherre har en forventning om, at installationsfagene blot er en ting, der er inklusiv, da vi i danmark har lys, strøm, vand og varme uden at tænke over det.		Rådgiverne bør være dem, der er mest fremsynet, hvad vil der ske de næste 5-15 år og afklare bygherres behov her ud fra. Hvorimode installationsfagene bør lære at byde ind med bedste nuværende løsninger. Det hjælper ikke, at alle installationerne er pakket væk, hvis de skal skiftes om 5-15 år grundet nye krav.

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Det er rådgiverne der har viden, da bygherre primære arbejder med noget andet, men det fritstiller ikke bygherre fra at stille de rigtige krav. Bygherre rammes tit af frygt for at tage valget, hvorved ansvaret følger med.		Bygherre skal helst styres af bygherrerådgiver, således at denne ikke ændre for meget sent i processen.	Rådgiver glemmer, at alt byggeri er prototyper, hvorved det kræver flere resourcer end de forventer, samt at bygningerne bliver mere og mere dynamiske. Det er Bygherrerådgivers ansvar at styre bygherre.
Arkitekter er gået fra at skabe noget unikt til kassetænkning for de samme omkostninger.	Det er en kæmpe fordel, at der i dag er konstruktøren på tværs af alle områder, de er den nye generalist, der samler byggebranchen.	Arkitekter bør koncentrere sig om deres kernekompetancer, at skabe noget nyt, som er skræddersyet til den enkelte bygherre	Byggeledelsen bør ikke være Arkitekt, eller ansat af Arkitekten, da disse generelt ikke har kendskab til området. Herudover er disse normalt for flinke, hvorimod ingeniører eller entreprenører får ting til at ske.
Det er meget personbaseret, da det tit kommer an på den enkeltes kendskab og tilgang			
Rådgiver - Er rådgivers projektering af installationsfagene godt nok?			
3D modeliering er generelt ikke fyldestgørende, hvorved de skaber flere problemer end det løser. 3D giver altid problemer. Der er altid kollisionsproblemer, hvor mindre problemer overskygger de store i antal.	3D er vejen frem, desværre er bygherre ikke interesseret i det fulde udbytte. Kollisions kontrol er et nødvendigt onde, da det er frygtlig tidskrævende arbejde.	Rådgivere er generelt ikke dygtig nok til at kollisionsteste, og overlader det til de udførrende at løse problemerne, hvorved tilbudslisterne tillægges største betydning end tegningsmatrialet.	Der er altid problemer, når Rådgiver projektere i 3D, da det sjældent er gennemarbejdet godt nok til udførelse. Det er sjældent at kollision og faktiske placering passer. Samt at projektet er detaljeret i stor nok udstrækning. Hvor udbud med mængder er altid problematisk. Det mest problematisk er at installationsfagene, har mest at vinde ved fuld 3D, grundet installationernes kompleksitet.
3D er vejen frem, når alle informationer understøtter en bygbare proces og er tilgængelig på en lavpraktisk måde, så de på en naturlig måde understøtter alle processer. *Der er vi ikke før noget udefra tvinger os til at lære det.*			
Rådgivere projektere kun det der er klart aftalt, hvorved alt andet falder udenfor, og er fordyrende for bygherre	Det er ikke formålsgivende at projektere alt, da mange løsninger bliver bedre, hvis de bliver løst på pladsen.	Udgangspunktet må være at det projektrede er bygbar, dette er langtfra tilfældet.	Rådgiverne undgår meget projektering, ved at tilføje en beskrivelse i stedet.
Bygherre bruger mange resurcere på at rette op på fejl og mangler efterfølgende, dog er installationsfagene ikke overrepræsenteret, eneste lidt større områder er ventilationen.	Bygherre får jo hvad der er aftalt og betalt for.	Der er tit områder der ikke er projekternes godt nok.	Så længe noget virker, er det jo ikke en fejl, blot fejl projekteret. Hvorved der ikke er mange dyre fejl.
Rådgiver - I hvor stor udstrækning overlader rådgiver, del projektering til installationsfagene?			

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
	Som udgangspunkt skal de ikke selv projektere, men nogle løsninger bliver bare bedre hvis de bliver løst på pladsen.	Rådgivere laver ofte tvivlsomme beskrivelser over hvad det er installationsfagene er nød til at selv projektere.	Det er mere reglen, end undtagelsen, at rådgivere overlader store dele til installationsfagene.
Rådgiver - Er rådgiver gode til at få tildelt nok plads til installationerne?			
Arkitekters kendskab er begrænset, hvilket kan give store problem når de er totalrådgiver.	Så længe ingeniøren husker at bede om det tidligt nok. Så længe Arkitekterne indrager ingeniøren tidligt nok, ellers løses det på pladsen.	Ved komplekse byggerier, er der aldrig plads nok. Arkitekter ser mere på hvor mange brugs m^2 de kan skabe.	Arkitekter forsøger altid med nye udformninger, dette giver problemer med føringsveje, da installationerne sjældent er tænkt ind i begyndelsen.
Rådgiver - I hvilken udstrækning føre rådgiver tilsyn med funktionen af de enkle installationer?			
Det er helt klart et bygherre problem, ved ikke at have stillet gode nok krav til rådgiver. Men samtidig mangler rådgiver måske viden om andet end rent projekterings kendskab.	Installations rådgiverne mangler en bedre koordinering på tværs af fag, de tekniske bliver typisk først trukket ind sidst, efter arkitekt og konstruktionsingeniøren er færdig.	Generelt elendigt tilsyn, begrænset af antal eller grundighed. Entreprenørerne har ikke selv økonomi til at føre 100% tilsy.	Rådegivernes viden er meget akademisk, de føre tilsyn med hvad de kan se. Resten dokumentere i det omfang som der er krav om.
Rådgiver - yderlige kommentar			
Byggeleder giver ingen faktisk værdi. Overvejer at fjerne funktionen.		Byggeleder fungere som sendebud, uden reel ansvar. Burde have arbejdsmiljø og kvalitetsikring.	
Arkitekter er i dag gået fra at være skabende til at være kassetænkende.	Arkitekter er dygtige inden for deres fagområde, men de strækker sig efterhånden over for stort område, de ikke har kendskab til.	En dygtig Arkitekt skaber noget bygbar som ser fantastisk ud. men skal holde sig fra byggeledelsen.	Arkitekter tager sjældent højde for at installationer i dag er det der binder bygningen sammen.
Ingeniører er i dag mere og mere specialister, hvorimod de førhen var dem der bandt byggeriet sammen.	Ingeniørerne er dem som gennem deres specialviden gør bygningerne bygbar.	Ingeniørerne som rådgiver er i dag skarpt opdelt i fag, det gør at der er lige så mange grænseflader mellem dem som, mellem arkitekter og ingeniører.	Rådgivende ingeniører er dygtige til deres projektering, men er er for mange grænseflader.
I de situationer hvor en ingeniør er den styrende rådgiver, har der været færre fejl og mangler.		Ingeniører som entreprenører er dem der har evnen til at holde det store overblik når projekter skal bygges	Ingeniører hos entreprenørene har evnen til at være de nye generalister, som taler rådgiver og entreprenør sprog. De får noget til at ske.
Er ikke sikkert på at konstruktøren generelt, har den viden der skal til, for at side som rådgiver eller projektleder hos entreprenører. Området er blevet drastisk forringet i den periode hvor de er flyttet ud fra tegnestuerne.	Konstruktørene er i dag det bindeled der binder rådgiver og entreprenøre sammen, grundet vores brede uddannelse	Konstruktørene er gode til ledelse deres fagområder, grundet deres håndværkerbaggrund, men skal lære at have overblik, og være aktiv problemløser.	Begrænset kendskab til installationsfagene
Det er meget personbaseret, da det tit kommer an på den enkle kendskab og tilgang, men generelt mangler der generalister til at binde det hele sammen			

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Total / Hovedentreprenør - Hvor stor kendskab har de enkle projektleder til installationsfagene?			
Totalentrepenør har tit mere styr på installationsfagene end rådgiver, da de store af disse har et teknisk bagland.	Som udgangspunkt er rådgiver kun rådgiver, så må det forventes at T/H har styr på processerne.	Installationsfagene er en meget svær at styre, det viser sig først når noget går galt.	De har ikke den store kendskab af installationsfagene, det er tit kun når noget går galt, at de trækker fagfolk ind.
Den enkle projektleder har normalt ikke kendskab til installationsfagene.		De største problemer fremkommer ved komplekse byggerier, grundet er installationsfagene	
Total / Hovedentreprenør - I hvor stor omfang har de enkle projektleder fokus på installationsfagene?			
Bekymrende lidt, selv på komplekse byggerier	De fleste projektledere har en konstruktionsbaggrund, enten som håndværker eller konstruktør/ingeniør.	Generelt er der mere fokus på de dyre fag, men er behovet der, vil fokuses stige.	Installationsfagene er ligeværdige med andre fag, under fagentrepriser, men ikke under H/T, de mangler kendskab til installationsfagene. Samt at H/T tit tager munden for fuld, og glemmer derved installationsfagene. Hvorved installationsfagene falder ved siden af.
Total / Hovedentreprenør - I hvor stor omfang overlader de enkle projektledere ansvaret til de enkle installationsfag og rådgiver?			
	Generelt forsøger de at komme lettest omkring det, ved at overlade mest muligt til rådgiver og installationsfagene.	Som udgangspunkt forsøges der altid at koordinere mellem de to, men svært hvis rådgiver ikke vil hjælpes.	Det sker somreglt indirekte, H/T styre tid koordinering og rådgiver kontakt, men overlader det til installationsfagene at udfylde det beskrevne.
Total / Hovedentreprenør - I hvilken grad har projektlederens erfaring, sammenhæng med antal fejl og mangler på et projekt?			
			Deres organsation er slet ikke gearet til at installationsfagene, efterhånden indirekte sætter rammerne for hvordan man bør bygge. Da indeklima og den tekniske revolution på el området er ved at rulle ind over byggebranchen, på en måde der kun kan sammaenlignes med da betonelementerne vandt indpas, forskellen er blot at el området ændre sig lynhurtigt, trukket med frem om krav om indbygget teknologi.
Det er meget personbaseret, da det tit kommer an på den enkle kendskab og tilgang			
Installationsfag - Står installationsfagene generelt i den situation, at de selv varetager udførelsen og koordineringen af eget arbejde i et projekt?			

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Instalaltionsfagene står ofte selv med en stor del af projektering, ikke altid med lige god løsning.	projekteringen bliver udført hos rådgiver, men nogle problemstillinger løses bedst på pladsen.	Rådgiver overlader som regel VENT til installationsfagene, samt alt udover hovedesystemet.	En del projektering er nærmer reglen end undtagelsen i de fleste byggerier, rådgiver trækker de overordnede streger, installationsfagene udfylder resten.
I totalentreprise, skal de altid koordinere med totalentreprenøren, dette giver nye muligheder for installationsfagene til at optimere deres installationer.			
Installationsfag - I hvor stor grad indgår der del projektering, og koordinering med andre faggrupper?			
Installationsfagene er utrolig dårlig til at koordinere, internt som eksternt.		Installationsfagene er generelt dårlig til tværfaglig koordinering, hvis det ikke fordi den enkle håndværker kan se fordelen i det her og nu.	Instalaltionsfagene er generelt dårlige til at koordinere, selv i store virksomheder, da de er fagopdelt. Installationsfagene er stadig ikke gode til tværfaglig samarbejder.
Installationsfag - Er der altid tildelt tid nok til installationsfagene, således at der er tid til en god aflevering?			
Installationsfagene er altid dårlig til at administrere egen tid, hvis de får mere tid, nedmandere de istedet. Installationsfagene får mærklig nok altid testperioden brugt på at fejlrette i stedet for at teste	Installationsfagene venter altid til sidste mulige øjeblik med at sætte i gang.	Instalaltionsfagene er generelt dårlig til at administrer deres egen tid.	Installationsfagene er altid påvirket af projektet ikke er færdig projekteret når der påbegyndes, herved vil alle ændringer have indflydelse på installationerne, hvorved der er stor risiko for at skulle lave noget om flere gange.
Mulig løsning - Vil værktøj som Commissioing og Performancetest kunne forbedre installationsfagenes præstation?			
Commissioing virker som en ekstra udgift, uden reel værdi, kan måske give værdi for private bygherre, som bygger for sig selv. Så længe det er en endnu en omkostning, vælges det ikke.	Enten brander man for dette værktøj, eller også er det bare yderligere arbejde.	Entreprenøren udføre det de bliver betalt for, og en commissioning proces, kræver yderligger kontrol og løbende ændringer, hvorved nogle skal betale for dette.	Commissioning strander tit på pris og tid. Commissioning har mulighederne til at være det værktøj, som branchen mangler. Men det er ikke afprøvet, så uden nogle vil betale, sker der intet.
Hvis det skal give mening, skal rådgivere være med i processen.	Det kommer meget an på definationen af commissioning	Rådgiver prøver tit at pålægge entreprenøren det, uden yderligger økonomi.	Commissioning / Performancetest strander tit på kun at være med i sidste del af udførelsen.
Rådgivere er for det meste afvisende i at trække installationsfag ind tidligt.	Der mangler helt klart bedre koordinering og samspil mellem installationsfagene	Rådgiver er konservativ i deres tankegang, hvorfor skule de dog indrage de udførende.	Rådgivere afviser ofte tidlig indragelse fra installationsfagene.
Rådgivere ligger tit Commissioing ansvaret over til Hovedentreprenøren. Ikke sikkert på at det giver værdi, at de skal kontrolere sig selv.	Der er en stor skeptisk fra bygherre og rådgiver, for hvem skal betale, endnu et system.	Tit overlades commissioing til T/H entreprenør, hvilket er for sent i processen til store ændringer, og kræver meget ekstra viden.	Der har altid været en hvis tilgang af afprøvning, men ikke struktureret, her kunne et værktøj hjælpe.

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Der forsøges med commissioning under udførelsen på komplekse byggerier.	Commissioning kan ikke stå alene, Lean kunne være en mulighed.		Der mangler en klar definition og opbrydning af Commissioning. Bygherre bliver nød til at tænke commissioning ind, ellers forbliver vi i status quo. Hvorved bygherre kun få det han fik sidst, eller det som rådgiver arbejde med sidst.
Performancetest er blot et reaktiv værktøj, som kan påvise fejl ved aflevering, hvoimod Commissioning er et proaktivt værktøj, der benyttes til at finde fejl før afleveringen, ved at fokusere på tværfaglighed og test.		Er det ikke blot det samme?	Branchen mangler et struktureret værktøj, som kan sikre at alle partnere ved hvad de får / ydre for pengene.
Mulig løsning - Lever installationernes udførsel og afprøvning altid op til bygningsrelegementet?			
Der afprøves kun det er der beskreven.	Hvilket behov har bygherre for øget afprøvning?	Rådgiver tilsyn burde være nok. Da dette suppleres med KS og tilsyn.	pt. er indjustering m.f. udføres i det omfang rådgiver beskriver det, hvilket normalt er minimalt.
Så længe rådgiver ikke melder andet tilbage, må det forventes. Dette er desværre ikke altid tilfældet.	Det er den lovgivning vi forholder os til.	Hvis rådgiver mener det er nok, er der ikke så meget at gøre ved det.	Bygningsreglementets opbygning og krav, kan betegnes som minimumskrav, hvorved de ikke giver grobund for andet.
Mulighederne i bygningsreglementet er voldsomt begrænset. der mangler flere værktøj, dette er de fleste bygherre ikke klart over.	Bygherre forventer at alt er dækket ind.		Bygningsreglementet levere ikke reelle krav, samt de færreste indirekte krav testes.
For etage egndomme forventes det ikke at fejl og mangler i installationerne, er skyld i høje omkostning, området kan slet ikke sættes i forhold til fejl i konstruktionerne.			Der er tilsvarende fejl i etageejendommen, de er blot af en mere skjult karakter.
Mulig løsning - Er der de samme problemer i nybyg- og renoveringsprojekter?			
Der er altid flere problemer på renovering end på nybyggeri.	Der er betydelig flere problemer på renovering end på nybyggeri.	Så længe rådgivere har gjort deres job, er der altid flere fejl på renoveringer.	Der er flere problemer med nybyggeri, end med renovering, da den fysiske ramme er på plads ved renovering
Ventilationsanlæg volder altid problemer.			Der er altid problemer med VENT og tryktab, i forhold til det projekterede.

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

forsættelse af tabel A.4 på side 157

Bygherre	Rådgiver	H/T entreprenør	Instalaltionsfagene
Der er få fejl på EL			Der er mange skjulte fejl inden for EL, som først findes mange år sener, deriblandt overbelastede grupper, forkert opkobling m.f. som ikke findes, så længe systemet virker.
Der er lidt flere fejl på VVS end på EL.			Der er altid mange fejl i VVS, da projekteringen er meget teoretisk
CTS og andre tværfaglige komunikationsanlæg giver altid store problemer, største problem er at offentlige bygherre ikke kan forlange et samlet mærke der virker, men kun tilsvarende, som andriger fuldstændigt tilsvarende	Så snart der er nogle enheder af forskellig fabrikat, der skal tale sammen, skaber det problemer. Det besvørliggøres af at der ikke må stilles krav om fabrikat og mørke. Da de færreste er fuldt ud tilsvarende.	CTS anlæg er noget for sig selv, og heldigvis tit bygherrelevenrancer. CTS giver altid problemer, et områder der virklig mangler styring.	CTS-anlæg kræver fagekspert på alle niveauer, for at lykkes fuldstændigt, det er der bare ikke pt.
De fleste installationsfejl er menneskelige fejl under udførelsen, hvor håndværkerne har været for for dårlige.		En del fejl skyldes arkordsystemet blandt de udførende, for mange dumme menskelig fejl.	Løn systemer for håndværkerne, er virklig ikke tidsvarende. Dette sætter stort press på optimerings processen.
Mulig løsning - Andre kommentarer			
Der er en stor mangel på generalister som projektleder på alle niveauer i et byggeprojekt. Det er desværre ikke gået op for alle i branchen. En af de største problemer er alle er specialister i eget område, men der mangler nogle til at samle deres viden i projektet, på bedste mulige måde		Rådgiver er for opdelt i specialist områder.	Rådgiverne er for meget specialister, der ikke tager hensyn til hinandens område. OPP og strategiskpartnerskab giver value for alle tilknyttede, dog er
Byggerietsfaser, giver store problemer, da Arkitekt normal leder alt forarbejdet.		Byggerietsfaser, giver store problemer, da Arkitekt normal leder alt forarbejdet.	Byggerietsfaser, giver store problemer, da Arkitekt normal leder alt forarbejdet.

Tabel A.4: Resultat af brainstorm rundspørgning iht. Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156

A.6 Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne

Den afholdte Danvak Nordjylland [2018] konference om performancetest af installationer - regler og eksempler. I denne forbindelse blev der efter hvert indlæg åbnet op for fokusgruppediskution, styret af de enkelt oplægsholderne.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Kvalitativ Ustruktureret Fokusgruppediskussion
Primær litteratur B.2 på side 285
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010] iht. tabel 2.1 på side 15

Dagsorden	Fokusgruppediskution
Hvordan arbejder vi som bygherre med performance test **Thomas Rysgaard** *Bygningsstyrelsen*	Bygningsstyrelsens tilgang er at dæmme op for de flere og flere fejl der viser sig i de komplicerede byggerier, ved at stille bedre krav til udbud, da det er her de anser det for at skabe flest problemer. . . . Bygningsstyrelsen er samtidig klar over at deres tilgang, er et struktureret "plaster"som skal dæmme op for mængden af fejl, der skabes ved dårlig projektering, og udførsel. Hvor installationsbranchen er stor fortaler for at kunne lave løbende tilpasninger . . . er bygningstryelsen af den holdning, at det er umuligt at placere ansvaret, for hvornår disse ændringer har indvirkning på andre bygningsdele, og hvornår entreprenørernes tilpasning og omprojektering skal endeligt være afsluttet. . . . Instalaltionsfagene anser denne begrænsning, som største problem i forhold til innovations i branchen. . . . Bygningsstyrelsen vil ikke begrænse innovationen, men mener at der er et stort behov for at projekteringen, kun udføres engang, og det er i projekteringsfasen. . . . Dog mener de at projekteringsfasen, bør ænders i lige så høj grad, som udførselsfasen er med performancetest værktøjet, da hovedparten af problematikkerne udspringer der. Grunden til at byggestyrelsen ikke benytter commissioning, er at de gennem deres erfaring, ikke får den struktureret ensartet styrelse af deres byggerier, som de vil få ved at definere hver enkelt fase entydigt. . . . Hvorimod rådgivers og installationsfagenes commissionings leder, mener at værktøjet, rummer de bedste værktøj, gennem denne 3. parts ydelse.
Eksempler på dumpet performancetest fra Københavns Universitet **Johannes Thuesen** *Rambøl for Bygningsstyrelsen* **Thomas Rysgaard** *Bygningsstyrelsen*	Mængden af fejl og mangler i et kompliceret byggeri som Mærskhuset, har overskygget ethvert andet projekt bygningstyrelsen har kendskab til. . . . projekteringsfejl forstærket af udførselsfejl er kendetegn for nærmest alle de komplekse tekniske installationer, men i lige så højgrad almindelig kontorinstalaltioner, har voldt store problemer. . . . Grundlæggende har projekteringsgraden ikke været fyldestgørende, men samtidig har de systemer, som har skulle opsamle data, været af en sådan type, at de ikke direkte har kunne påvise samtlige problemer. Rådgiver påpeger at et stort problem, har været at det offentlige ikke må bede om bestemte komponenter. . . . Dog måtte de indrømme at omformuleringen i udbudsmartialet, langt hen af vejen kunne sætte de rigtige ramme op. Totalrådgivern har ikke været klar nok i sine udbudsbeskrivelse. . . . Hvorved Entreprenøren selv har måtte byde ind. . . . Til dette påpeger installationsfagene, at det er deres fornemmeste opgave at at optimere deres installationer, på en måde, så de opfylder udbudsmaterialet, men at de samtidig vælger, for dem, bede løsninger. . . . Hvorved rådgiverne påpeger at hvis man omprojektere det projekterede, flytter man ansvaret. . . . Til dette svarede installationsfagene, at det har været normalt kutyme, siden billigst pris blev indført, hvilket også afspejles af hovedparten af det udbudsmateriale, som bliver benyttet i dag.

forsættelse af tabel A.5 på side 167.

Tabel A.5: Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. [Danvak Nordjylland, 2018]

forsættelse af A.5 på side 167

Dagsorden	Fokusgruppediskution
Eksempler og konsekvenser ved performance test af VVS og BMS i den nye bygning til Institut for Energiteknik på Aalborg Universitet **Henrik Errebo Rasmussen** *Slot Møller*	Forventningsafstemmningen på projektet var slet ikke godt nok. Alle partnere viste ikke helt hvor de havde hinanden. Hvorved der sent blev indført performanctest møder, der skulle afklare, hvad der var behov for at teste. . . . til dette blev der brugt ca. 5 møder af 2-3 timers varighed, med de involverede rådgiver, bygherre, entreprenør og et par medlemmer af bygherres driftafdeling. Samt et par dage med kontroleret indkøring [3] mange små fejl blev fundet, og tilsammen gav de et mærkbart fald i driftomkostninger. . . . For at kunne beslutte hvad der var acceptabel for opfyldelse af bygningens projekterede energiramme, faldt valget på 85% +/- 5% af dette. . . . Grundet der sene tidspunkt for beslutning om performancetest, samt komponenters tolerancer. [4]. er efterhånden veludviklet i forhold til dokumentation. . . . Men skal det give fuldstændig mening, skal processen startes op meget tidligt. . . . Især inden for bygningsautomatik, er det en meget værdifuld øvelse, ved at de påpegede fejl, ofte har mange følge virkninger. Som ved udbedring viser mange andre fejltyper. . . . Alle systemer der skal kommunikere med hinanden, og skal give et ret visende billede af, tilstanden på systemet, er afhængig af et godt log setup, for at vise noget som helst. . . . Hvis dette bliver gjort, og gransket, viser det ofte et klart billede af, hvor problematikkerne gemmer sig. Ingen tvivl om at en stor del af rådgiverne mangler "fagligt stolthed", selv om det ikke giver penge i kassen lige nu, er det en investering i fremtiden. . . . Eks. ses det ofte at indeklima simulering ikke er kommet med videre i projektet, hvorved projekteringen, måske ikke afspejler, det man har lovet bygherren. Tidsplanlægningen fra projektlederen, er sjældent bygget på hensyn til installationsfagene, da de simpelthen ikke har den faglige forståelse for disse fag. For det meste glemmer de projekterne at alle forudsætningerne, skal videre med igennem hele projektet.. . . Der mangler den røde tråd gennem helle byggeprojektet, som skal sikre at projektet følges til dørs, og er bygbar for alle partner. Det er absolut nødvendigt at bygherre beder om rådgivning, da bygherres forudsætninger er uhyre vigtig for projektets fuldførelse. . . . Det samme gør sig gældene for rådgivernes forudsætninger, hvis disse ikke afklares, samler de ikke bygherres projekt op. . . . Det samme gælder Byggeledelsens forudsætninger, og kendskab til alle processer, samt at de har mandat. . . . Jo tidligere alle ting bliver defineret, jo billiger bliver slutproduktet. . . . Hvilket er den eneste måde at overleve i branchen fremadrettet. . . . Der er simpelthen for mange svigt i branchen på alle niveauer. Generelt mangler der et brugbart fagtilsyn på alle niveauer. Det afgørende er måske ikke om der benyttes commissioning, eller performancetest, det vigtige er at bygherre bliver gjort opmærksom, på alle de faldgrupper der er ved ikke at bruge et system. Da det i sidste ende er bygherre der har ansvaret. *forsættelse af tabel A.5 på side 167.*

Tabel A.5: Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. [Danvak Nordjylland, 2018]

[3] fixme Note: 3 rådgiver til konsulenttakst, samt løn til de resterende. 10-15 timer af 800,- = 24.000,- < 36.000 + løn + +8(2x8timer) = 102.400,- + løn => minimum 125.000,- + løn

[4] fixme Note: Hvad er et estimeret forbrug af kj/m^3 og kWt?

forsættelse af A.5 på side 167

Dagsorden	Fokusgruppediskution
Åben diskussion i plenum	Fælles for alle i branchen, er at mange lever højt på at det er bygherre, der efter AB reglerne, skal påpege fejl og mangler. Men det har en bygherre ikke forståelsen til at kunne gøre. Varetager rådgiver bygherres interesser, eller egen interesse? . . . Eller er vi nu der hvor bygherre skal købe en 3. parts rådgiver, til at rådgive og kontrollere bygherres rådgiver? . . . Hvis det er sådan, skal bygherre så udtage en del af rådgivers sum, til 3. parts rådgiver. . . . Får vi så bedre projektering? Bygningsstyrelsen, hævder at performancetest kan det samme som commissioning, hvis de begge bringes med ind fra staten. . . . Commissioning lederen har ingen magt eller ansvar, hvorved denne ikke på nuværende tidspunkt kan påvirke processen. . . . Hvis Commssioning skal have mere magt og ansvar, skal det skruges sammen på en måde, hvorpå rådgiver styres af rådgiver. . . . Dette er hverken Byggestyrelsen, eller rådgiverne begejstret for, grundt kontrakt finurligheder. Forsamlingen nikker genkende til at "billigst pris"skaber dønninger gennem hele branchen, og hvordan alle agere i dag. Der er store interessekonflikter i branchen, da rådgiver er afhængig af nogle entreprenører, og vice versa. Hvorved disse ikke står helt så hårdt på deres krav til hinanden, som de burde, hvorved det er underentreprenør og bygherre, der kommer til at betale. Hvorved rådgiver generelt ikke kan betegnes som uvildig 3. part, da de har stor økonomisk interesse i at samarbejde med de rigtige entreprenør næste gang. og vice versa. . . . Hvorved der burde være fast pris, og ydelsesbeskrivelse på fagtilsyn. Således ved alle hvor de står.
Hvordan giver disse erfaringer anledning til at arbejde med tryktabsberegninger og energiforbrug? **Johannes Thuesen** *Rambøl for Bygningsstyrelsen* **Thomas Rysgaard** *Bygningsstyrelsen*	HVAC ingeniører regner slet ikke i tilpas omfang på ventilationsanlæg og rør, men bruger standart løsninger, for at spare tid og forøge indtjeningsmuligheden. . . . Hvorved de ikke lever op til det væsentlige ansvar de har i designfasen. . . . Dette medføre mange enkelt tabsløsninger hvereneste gang installatøren vælger en dårlig løsning. . . . Dette medføre igen et kraftig overdimensioneret anlæg, med dårligt røranlæg. . . . Hvorimod en god projektering, helt ned i bøjninger, samlinger m.f. vil give begrænset tryktab, hvorved anlægget kan dimensioneres betydeligt mindre. . . . Dette vil igen komme bygherren til gode, ved betydelig mindre driftomkostninger. . . . Det samme gør sig gældene for skakt, loft og teknikrums dimensionering. . . . Somme alle generelt er dimensioneret for småt, hvorved installatøren, bliver nød til at lave halvfærdige løsninger. Luft, vand og el bør alle dimensioneres gennem solide udregninger, og ikke gennem tabelopslag. . . . Dette vil afsløre mange flere sammenhængende problemer. . . . Som alle kan løses i designfasen, uden betydeligt meromkostninger. Hvis nuværende BIM software ikke har de deltaljer der skal bruges, er det et område der straks bør udfordres.. . . Da der er behov for et fyldestgørende tabsberegning, med tabssum fra ALLE små og store kilder. . . . VENT tager de enkle programmer ikke hensyn til alle de tryktab, som forskellige samlinger skaber. . . . Det samme gør sig gældene for alle spjæld, heriblandt brandspjæld. . . . Alle de små tryktab, kan når de summes op, reducere anlæggets størrelse betydeligt. . . . Der er pt. ingen krav om tryktab, i regler eller udbud. Der er simpelthen behov for genindførelse af "rettidig omhu i alle detaljer".

forsættelse af tabel A.5 på side 167.

Tabel A.5: Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. [Danvak Nordjylland, 2018]

forsættelse af A.5 på side 167

Dagsorden	Fokusgruppediskution
Konsekvenser for branchen. Staten som bygherre vil fastlægge detaljerede krav til hvordan der skal projekteres Thomas Rysgaard *Bygningsstyrelsen*	Aftalestrukturen giver mange problemer, da den nuværende AB tilgang, skaber mange grænseflader, som ikke bliver taget hånd om.. . . Bygningsstyrelsens fremafrettet tilgang til dette, bliver at udarbejde et detaljeret ydelsesbeskrivelse for hver enkelt installationsfag, samt grænseflader. . . . Dette har en tidshorisont på to til fem år. . . . Disse ydelsesbeskrivelse skal dække alt fra projekteringsgrundlaget, til hver enkelt kontrol. . . . Dette skal hænges op på et acceptkriterie bundet op på tid og økonomi. . . . Installationsfagene mener ikke at de projekterende pt. har nogen form for kompetencer, til at udfylde og grænsefladeren. Der er den mening, at det har kun installationsfagene.
Opsummering af typiske fejl og mangler, ifølge bygningsstyrelsen	
Bygningstyrelsen som bygherre	Har i årvis indkøbt totalrådgivelse, ud fra den juridiske betragtning, at totaltrådgivning, må dække over rådgivning som et totaltprodukt. . . . Byggestyrelsens jurister har ikke kunne overbevises om at dette ikke er tilfældet i byggebranchen. Byggestyrelsen har først for nyligt oprettet et fagteam til at varetage bygherres interesser i de komplicerede byggerier, samt benytter i dag en ekstern fagingeniør til afprøvning. . . . Hvordan skal en hvilken som helst anden bygherre så have en jordisk chance, for at vurdere det bedste tilbud, hvis totalrådgiveren ikke varetager bygherres interesse. Byggebranchen skal selv tage ansvar. . . . På en måde at bygherren står med hele ansvaret, uden på nogen måde kan forstå hvad denne har betalt for, og hvad denne ikke har betalt for. . . . Det kræver at bygherre stiller krav til alle processer, men det kan denne ikke uden at rådgiverne begyndet at rådgive. . . . Rådgiverne fralægger sig ansvaret, og placere det hos de udførrende, for at beskære deres pris mest muligt, og fastholde deres indtejningsprocent. . . . Rådgiverne påpeger at dette er grundet forbud mod at kræve kendte produkter, således de udførrnde kan benytte det de vil. Fagentrepriser skal projektteres i mindste detalje. . . . Det kan det kun hvis Bygherre har stillet de rigtige krav. Installationsfagene har et ønske om at selv projektere mest muligt. . . . Dette er der ikke et mulighed på nuværende tidspunkt. For hvem skal betale for denne projektering. . . . Hvad med følge effekter og ansvarsfordeling på tværs af installationsfag. . . . Hvad med risikovudering, hvis alle kan om projektere efter godt befindene. Bygningsstyrelsen overvejer om; Bygbar granskning af alle projekter, er en mulighed de skal indføre på ale projekter, inden projektet skal udføres.
Rådgiver	Ukoordineret projektering, da installationerne, ofte er trukket ud af modellen, og modeleret udenfor hovedmodellen. Skaber mange kollisioner på pladsen. Ofte ikke projektret nok plads til installationerne, over lofter, i vægge og teknikskakte, samt i teknikrum. Da de projekterende ikke har beregnet og optimeret, men blot brugt opslagsværker, og genbrugt gamle modeller. Hovedparten af de problemer der opstår ved de udførende, udspringer af de projekterende. . . . Da der ikke er projekteret tilstrækkeligt i hovedprojekteringsfasen. . . . til at være værdiskabende for installationsfagene. . . . hvorved rådgiverne ikke har den nødvendige "faglige stolthed"til at lave et fyldestgørende hovedprojekt. Rådgivere tager betaling for at finde fejl og mangler, selv om de fleste kunne være undgået gennem bedre projektering. . . . AB92 lægger kun op til visuelt afleveringsfagtilsyn. . . . Totalrådgivere hævnder at alt fagtilsyn uden for AB92, er uden for deres område. . . . Hvorved totalrådgiveren ikke vudere på fagtilsynet, da dette ikke er en del af deres ydelse. . . . Hvorved hovedeparten af projekter med hovedrådgiver, er gået alvorligt galt. Bygningsstyrelsens liste over typiske projekteringssvigt Bygningsstyrelsen [2018] oversigt over de mest typiske fejl og mangler i byggesagers projektmateriale. Listen er lavet på baggrund af en gennemgang af ca. 30 sæt projektmaterialer på side 286.

forsættelse af tabel A.5 på side 167.

Tabel A.5: Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. [Danvak Nordjylland, 2018]

forsættelse af A.5 på side 167

Dagsorden	Fokusgruppediskution
Entreprenør	Der faktureres en større andel end der er udført, grundet megen stistand og ventetid på pladserne, til dækning af faste udgifter. Færdighedsgraden af installationerne er sjældent over 85% ved AB aflevering, og med flere eksempler på komplicerede byggerier, på helt ned mod 44%. Der er håb om at AB18 vil kræve tidligere indragelse af entreprenørern.
Bygningstyrelsens holdning	Mener at der skal en helt anden fasemodel til end den hidtidige, ... hvorved performancetest er første skridt, ... der skal koble det udførte med tid og økonomi. ... Næste skridt vil være at fastlæggerådgiver ydelsesbeskrivelser for hvert installationsfag. Mener der mangler en branchestandard, som kan stå som det fælles standart for hver enkelt fase, således alle, ved hvad der er valgt til og fra, samt konsekvenserne af dette. ... Første skridt må være at definere totalrådgivning. ... Da totalrådgiverne "bør"styre og koordinerer alle snitflader. Mener måske ikke at deres tilgang er den ultimative metode, ... men mere et struktureret brandslukningsværktøj, der har til formål at sikrer bygningsstyrelses byggerier, indtil der er et bedr system der kan tage over. Commissioning er blot en fordyrende 3. parts kontrol, der "bør"kunne undgås ved "rettidig omhu"i de forskellige faser. ... Dygningsstyrelsens forsøg med commissioning, har ikke medført nogle forskel på de enkle projekter. ... Da det har været uoverskueligt at opsætte en organisation, hvor Commissioningslederen har ansvar og beføjelser over totaltrådgiveren.

Tabel A.5: Temamøde om performancetest af installationer - regler og eksempler. [Danvak Nordjylland, 2018]

A.7 Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne

Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 166
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Tabel A.5 på side 167
Primær litteratur:
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010] iht. tabel 2.1 på side 15

Virkning	Undren
Bygningstyrelsen som bygherre, vil løbende tilføre flere faser til byggeprocessen.	
Performancetest er første nye fase, der skal dæmme op for dårlig projekteret og udførsel.	Behov for flere faser?
Installationsfagene anser dette for at medføre yderliger omkostninger for dem.	Gøre det rigtigt førstegang *versus* udbedring?
Næste fase bliver projekteringsydelsesbeskrivelser med meget stor detaljegrad for de enkle tekniske fag. *Da hovedparten af problematikken udspringer her* [5].	Behov for større detaljegrad?
Rådgiverne forventer herved en højere projekteringspris, for at kunne leve op til dette. ... Bygningsstyrelsen vil ikke diskutere dette på nuværende tidspunkt.	Er AB89 med tilhørende ydelsesbeskrivelse ikke tilstrækkelig?

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Tabel A.6: Databehandling af Danvak Nordjylland [2018] temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167

[5] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Projekteringen som den største fejkilde!

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Virkning	Undren
Bygningsstyrelsen, indtil for nyligt kun benyttet totalrådgivning, da begrebet set fra byggestyrelsens juridiskafdeling, juridisk indeholder alt nødvendigt rådgivning.	Hvad er definitionen på totalrådgivning? i henholdsvis byggebranchen, og byggejura.
Fælles for alle i branchen, lever hovedparten højt på, at det er bygherre, der efter AB reglerne, skal påpege fejl og mangler.	
Dette har en bygherre ikke forståelse nok til at kunne gøre.	Hvordan beskrives, og tolkes AB reglerne?
Byggestyrelsen påpeger at den nuværende aftalestruktur i den gælden AB tilgang, *skaber mange grænseflader. Som ingen samler op*[6].	Hvorledes kan grænsefladerne sikres?
Byggestyrelsen spørger: hvem varetager så bygherres interesse? ... *Varetager rådgiver blot egne interesser?*[7]	Hvordan sikres varetagning af bygherres interesser?
Er branchen nu nået dertil, hvor bygherre, bliver nød til at *indkøbe 3. parts rådgiver, til rådgivning og kontrol af rådgiver?*[8]. ... vil dette skabe bedre projektering?	Hvordan fungere de forskellige rådgiver setup?
Projekteringsgraden har grundlæggende ikke været god nok, på bygningstyrelses projekter.	
Hvorved bygningstyrelsen, nu har nedsat en ny fokusgruppe, der skal udarbejde, deciderede detalje fag-ydelsesbeskrivelser, der skal ligge til grundlag for alle fremtidige teknikprojekteringer.	Er der ikke allerede fyldestgørende ydelsebeskrivelser?
Rådgiverne, henviser til at det ikke er tilladt at bede om konkrete komponenter i udbudsmarialet. ... Bygningstyrelsen mener det blot er et spørgsmål om, at beskrive en ramme, så detaljeret at der faktisk kun kan vælges den konkrete komponent.	I hvor stor omfang, må udbudsmaterialet være beskrivende?
Installationsfagene mener det er blevet kutyme, for dem at udfylde udbudsmaterialet, med for dem bedste og billigstes kommenter, grundet manglerne i alle udbudsmaterialer [9]. *Især bygningsautomatik, som har stået for hovedparten af problematikkerne* [10].	Hvordan ansvarsplacere man dette?
Indeklimaberegningern er sjældent kommet med i projekteringen!	Hvordan sikres dette?
Rambøll påpeger at rådgivere ikke regner på ventilationsanlæg i tilpas omfang. ... Men blot benytter standardløsninger, for herigennem at spare penge på projekteringen. ... Hvorved disse ikke optimeret i forhold til materiale, udførsel samt får summeret op på de enkelt tryktab. ... Hvorved anlægene bliver voldsomt overdimensioneret.	Hvor stor ekstraomkostning, vil hver % medføre på driften?
Rambøl påpeger ydermere at det problematikken er lige så stor for EL og VVS, de er blot svære at opdage, hvis de virker tilnærmelsesvis.	Hvordan sikres funktionen og udførelsen af disse idag?
Rambøl påpeger yderligere at *frirum til føringsveje og anlæg, er for trænge*[11]. ... *Samt ikke er projekteret til installationernes begrænsede levetid*[12].	
Rambøll understreger at, alle de fundene problemstillinger kunne være løst i designfasen, uden betyderlig meromkostninger.	Hvorfor sker dette så ikke?
For det meste glemmer de projekterende at alle forudsætninger skal fastlægges tidligt, og følge projektet gennem faserne.	

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Tabel A.6: Databehandling af Danvak Nordjylland [2018] temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167

[6] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger grænsefladerne som et af de største fejlkilder!

[7] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger At rådgiverne fokusere mere på indtjening på det enkle projekt, end helhedsbillede!

[8] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger at der er behov for 3. parts rådgiver, hvor flere peger på Commissioning!

[9] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Udbudsmaterialets kvalitet som en fejkilde!

[10] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger At alle systemer der skal tale sammen, er en stor fejlkilde!

[11] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Det generelt er problem at få plads til installationerne!

[12] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Levetiden for de fleste installationer er 5-15 år, hvorved de bliver skiftet, grundet ny teknologi

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Virkning	Undren
Der mangler ofte den røde tråd der skal binde hele projektet sammen og gør det bygbar.	Hvem skal samle/sikrer den røde tråd?
Det er absolut nødvendigt for bygherre at bede rådgiver om hjælp, da bygherres forudsætninger er uhyre vigtige for projektets fuldførelse. . . . Da byggestyrelsen er en af de største professionelle bygherre, med mange byggespecialister, alligevel har ufattelig mange fejl og mangler, hvordan skulle en mindre professionel bygherre, kunne overskue kompleksiteten i moderne komplicere byggerier? . . . Det samme gør sig gældene for alle rådgiver, ellers samler disse ikke bygherres op. . . . Byggelederes forudsætninger er lige så vigtige som de andre rådgiver, samt dennes kendskab til alle processer, samt hvad denne har mandat til.	Hvordan samles alle forudsætninger, på en struktureret måde?
Pt. står bygherre med hele ansvaret, uden at være helt klar over hvad denne har betalt for, og hvad der ikke er blevet betalt for. Det er krævet at bygherre stiller krav til alle processer, men det kan denne ikke uden at rådgiverne begynder at rådgive fyldestgørende. Branchen må begynde at tage ansvar, for herigennem at hjælpe bygherre med at opstille rammerne om et bygbar projekt.	Hvordan defineres bygherrerådgivning
Jo før disse bliver defineret, jo billiger bliver projektet[13].	*Omkostninger forbundet med ændringer i forhold til proces-tidsdiagram!*
Der er generelt ikke tilsyn på alle niveauer gennem alle faser, til at sikre et godt produkt.	Hvem bør rådgiver om tilsyn på de forskellige niveauer?
Byggestyrelsen overvejer om granskning af bygbarhed, inden udførsel, er vejen frem.	Hvorledes vil byggestyrelsen definere bygbarhed?
Installationsfagenen vil løbende lave suboptimere for at lave bedre løsninger, samt beskære omkostningerne[14]	
Ingen tager ansvar for grænseflader mellem fag, samt hvem der kan træffe beslutningen for sidste suboptimering. *Det er allerede problem i dag, at få de projekterende til at tage ansvar for grænseflader*[15].	I hvor stor omfang skaber grænsefladerne problem i dag?
Bygningsstyrelsen, fastslår, at i deres projekter, kan der kun projekters en gang, og ansvaret skal forblive hos Rådgiver! . . . Rådgiverne undestreger ansvarsfordelingen, ellers vil blive brudt.	Hvorledes ser den faktiske ansvarsfordeling ud i dag?
. . . *Installationsfagene påpeger at installationsrådgiverne allerede i dag, sender ansvaret vider*[16]. . . . Installationsfagene anser dette for en kæmpe begrænsning af branchens innovation.	Hvor stor påvirkning har disse af branchens manglende innovation?
Bygningsstyrelsen anser ikke commissioning struktureret nok.[17]	
Bygningsstyrelsens erfaringer med commissioning, viser at det ikke giver en ensartet styrelse af deres projekter.	
Commissioning-rådgiverne og -lederne, anser dette for at være det værktøj, som rummer *de bedste værktøj, til sikring af installationsfagene, gennem 3. parts ydelse, dog kræver det mere ansvar og sanktioner* [18].	Hvor meget tildelt ansvar vil en fyldestgørende Commissioning proces kræve?
Bygningsstyrelsen, påpeger at det ikke er muligt for dem at opsætte et aftalegrundlag, hvor en ekstern rådgiver kontrollere og styre, den projekterende rådgiver. Hverken rådgiver eller byggestyrelsen, er begejstret for en sådan kontraktsammanskruning. Grundet mulige finurligheder.	Er dette ikke muligt med AB reglerne?

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Tabel A.6: Databehandling af Danvak Nordjylland [2018] temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167

[13] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger det fordyrende ved ikke at have defineret alle områder!

[14] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Installationsfagenens suboptimere som en fejkilde!

[15] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger De projekterende tager ikke hensyn til grænseflader!

[16] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger De projekterende sender delprojekteringsansvaret vider til installationsfagene!

[17] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Der er ingen commissioning branche standart!

[18] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Commisioning som bedste værktøj til styring og koordinering af installationsfagene, ved at tilføre mere ansvar!

forsættelse af tabel A.6 på side 171

Virkning	Undren
Slot Møller, påpeger det afgørende er ikke om der benyttes Commssioning eller performancetest, det vigtige er at bygherre bliver gjort opmærksom, på alle de faldgrupper der ved ikke at bruge et stringent system. I sidste ende er det hele altid bygherres ansvar. . . . Og er af den opfattelse, at der ikke er forskel på commissioning og performancetest, hvis de begge *bringes ind fra starten af*[19].	Er rådgiver gode nok til at informere om dette?
Forventningsafstemningen på de enkle projekter er slet ikke god nok.	
Der bliver sjældent forventningsafstemt på alle nivouer og faser i et projekt. . . . Slot Møller indførte performancemøder på et kuldsejlet projekt, der samtidig fungerende til forventningsafsteming. Hvorved det var muligt at involvere alle fag, og begynde et strukturret performance inspireret forløb.	Mangler der generelt forventningsafstemning for alle parter, ved opstart af projekter?
Sent involvering af performancetest, giver stadig mere værdi end at lade vær [20], gennem performanctest efterhånden veldokumenterede dokumentation. Processen skulle helst allerede startes op inden projekteringen, således at alle ved hvad der skal gøres.	Mangler der generelt struktureret kontrol af installationerne? Er der andre nuværende definerede, metoder end commissioning der startes op før projektering?
interesse konflikter mellem rådgiver og entreprenører.	
Installationsfagene påpeger at der er store interessekonflikter, når rådgiver og entreprenører er afhængige af at få projekter af hinanden. . . . Hvorved disse ikke står helt så hårdt på deres krav, som de burde. . . . Hvorved de de færreste rådgiver kan betegnes som uvildige 3. parts i ret mange projekter, da de har fremtidige økonomiske interesse i tæt samarbejde med de rigtige entreprenører, og visa versa.	kan dette bevises? eller er det blot mudderkast.
Installationsfagene påpeger at når dette er tilfældet, er der kun bygherre og underentreprenør til at betale for fejl og mangler.	Hvem betaler oftest for udbedringer, og hvor stammer fejl og mangler fra?

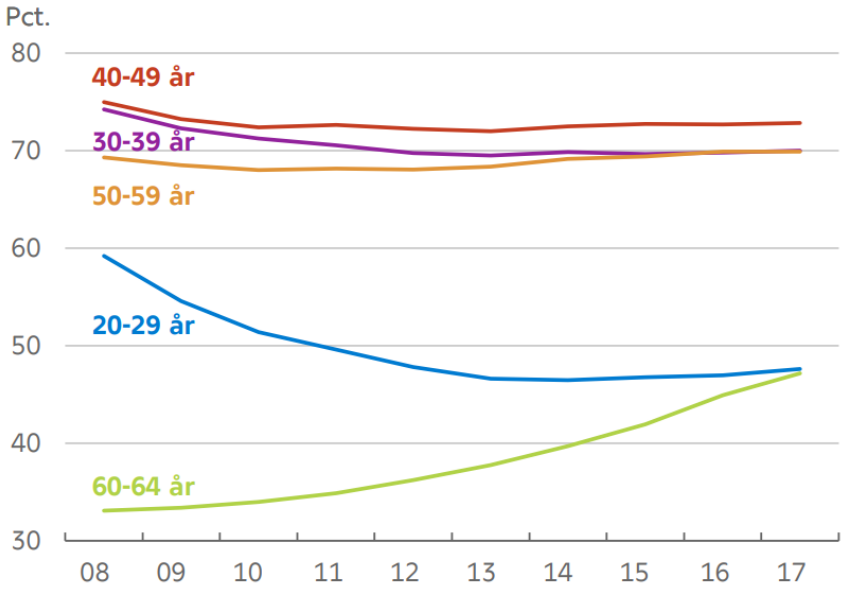
Tabel A.6: Databehandling af Danvak Nordjylland [2018] temamøde, beskrevet i tabel A.5 på side 167

A.8 STEEPLE-analysen

Dette afsnit behandler de forskellige ydre branchemæssige forhold, gennem en STEEPLE analyse, der er en variant af den meget populære og enkle strategiske styringsmetode til analyse af organisationens eksterne miljø. Her benyttet til at belyse, hvorfor branchen gør som den gør. Den er baseret på PEST analysemetode, med tillæg af yderligere miljømæssige, etiske og juridiske faktorer.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data:
Primær litteratur [Arkitektforeningen, 2008; Dansk Byggeri, 2016, 2017b,c,d, 2018a,b; Dansk Byggeri og Deloitte, 2017; Danmarks Statistik, 2017, 2018a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q; Dreyersfond et al., 2013; Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006; for byggeriets samfundsansvar, 2018; Foreningen af Rådgivende Ingeniører, 2016; Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse, 2017; Danmarks Nationalbank, 2017, 2018]
Sekundær litteratur [CONCITO, 2017; Dansk Byggeri, 2018a; IDA Universe, 2018; InnoBYG, 2018; Johnson et al., 2017; Kousholt, 2014a; Kristeligt Dagblad, 2018; Mathson et al., 2017; Sustainor ApS, 2018; Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016] iht. tabel 2.1 på side 15

[19] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger Hvis der skal et værktøj ind, skal det inddrages tidligst muligt!
[20] Sammenfald med A.4 på side 157 der også påpeger at der er mange dyre skjulte fejl og mangler på alle installationer!

For at kunne kunne analysere det eksterne forretningsmiljø, er det nødvendigt at analysere makromiljø, ved hjælp af STEEPLE-analysen. Dette vil give et øjebliksbillede af branchen, og de forskellige indflydelser på denne. Analysemodellen til tager udgangspunkt i PESTEL analysen hvor det politiske, økonomiske, sociokulturelle, teknologiske, miljø og lovgivningsmæssige aspekter beskrives samt etik med udgangspunkt i Branchen. resultatet af denne analyse vil blive præsenteret i afsnit 3.4 på side 36.

Sociale og kulturelle forhold	
Har direkte indflydelse på branchens kunders krav, og tilgængelighed af den rette medarbejder sammensætning. Heriblandt aldersklasser (demografi), uddannelsesniveauet og indkomstfordelingen samt arbejdskraftens mobilitet i både geografisk og faglig henseende. Herudover sætter de kulturelt betingede forhold som fx livsstil og værdier brugsmæssige krav til de enkle bygninger.	
Beskæftigelsen	Siden 2013, har der været stigende beskæftigelse. Flere områder melder om totalbeskeftigelse inden for byggeri og anlæg. Selv om der har været en stor stigning i arbejdsstyrken i aldersgruppen 30-59 år. Hvilket resultere i højeste antal ansatte nogensinde. Samtidig er der det højest antal ledige stillinger siden 2010. Hvor bygge og anlægsområdet følger udviklingen i samfundet. Hvorved manglen på arbejdskraft er på højde med antallet før finanskrisen.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Siden 2013, har der været stigende beskæftigelse. Flere områder inden for byggeri og anlæg melder om totalbeskeftigelse.
[Danmarks Nationalbank, 2018]	Der har været en stor stigning i arbejdsstyrken, især fordi forhøjelsen af efterlønsalderen har fået mange til at udskyde deres tilbagetrækning fra arbejdsmarkedet, ligesom nogle har valgt at arbejde flere timer. Det har holdt en stor del af kernearbejdsstyrken på arbejdsmarkedet, hvilket har understøttet fremgangen i beskæftigelsen. Beskæftigelse i fuldtidspersoner fordelt på alder i forhold til befolkningen i den relevante aldersgruppe. illustreret her under:
[Danmarks Nationalbank, 2018]	

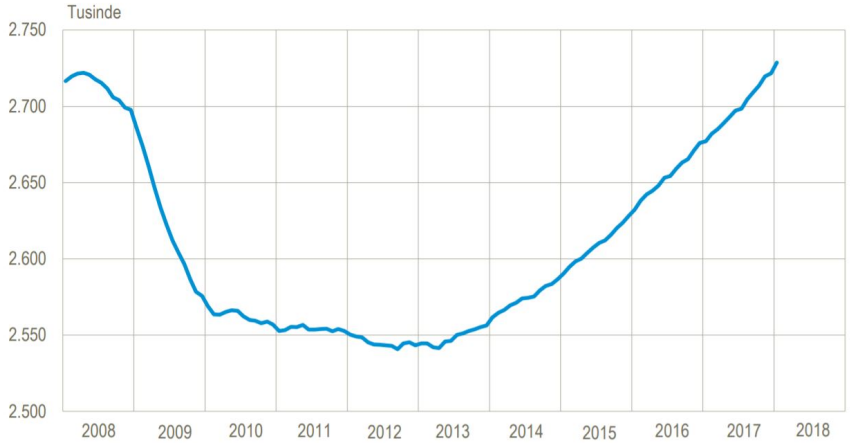
forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

Danmarks Statistik [2018a]

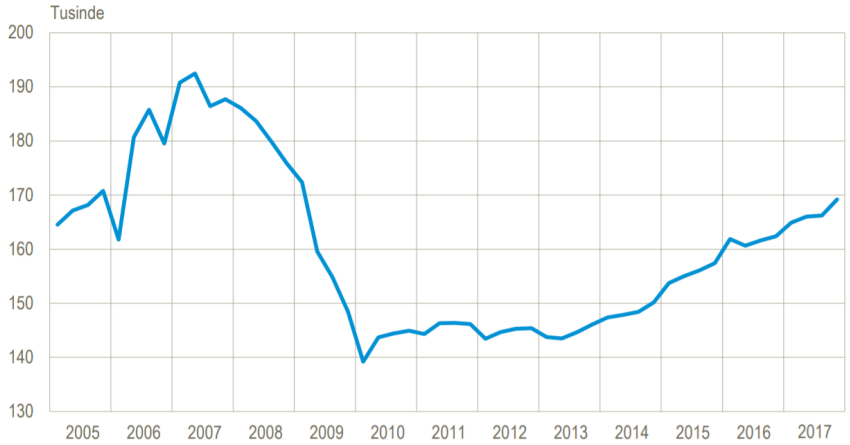
Melder om højeste antal ansatte nogensinde. I januar var der i alt 2.728.800 personer med lønmodtagerjob, hvilket er det højeste antal lønmodtagere nogensinde. Det næsthøjeste antal var i april 2008, hvor der var 6.800 færre end i januar i år. Fra december 2017 til januar 2018 steg antallet af lønmodtagere med hele 7.200 lønmodtagere, og siden april 2013, hvor antallet af personer med lønmodtagerjob begyndte at stige, er antallet af lønmodtagere steget med 187.200. Hvor byggeri og anlæg udgjorde 159.415 i 4. kvt. 2017, og 160.548 januar 2018.



Danmarks Statistik [2018a]

Danmarks Statistik [2017]

Beskæftigelsen inden for byggeri og anlæg stigning med 6.100 personer i forhold til samme kvartal året før, hvilket er en fremgang på 3,7 procent.Illustreret her under:



Danmarks Statistik [2017]

Danmarks Statistik [2017]

For byggeri og anlægs erhverv, er fordelingen således pr. tusinde personer, samt ændringen i procent. Hvorved der er en stigning inden for alle fag, på nær VVS området.

Danmarks Statistik [2017]

	Byggeentreprenør	Anlægsentreprenører	Elinstallatører	Vvsinstallatøre	Tømrermestre	Maler- og glarmestre	Murermestre	Andre
4. kvt. 2016	24,1	18,4	27,3	17,5	35,2	13,9	11,4	18,3
4. kvt. 2017	24,9	19,5	28,5	17,4	36,4	14,7	11,6	19,2
Procent ændring	3,2	5,7	4,7	-0,7	3,3	6,0	2,2	5,2

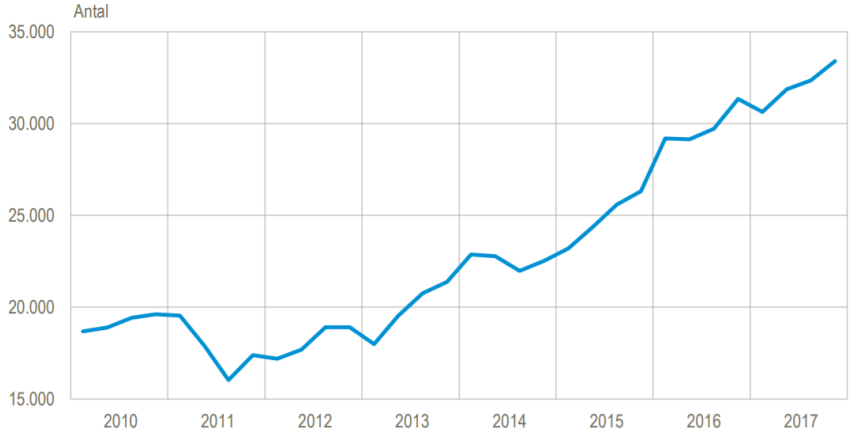
Danmarks Statistik [2018i]

Det højeste niveau af ledige stillinger i den private sektor, er nået siden statistikens start i 2010. Det svarer til 1.000 flere ledige stillinger end i kvartalet før. Illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175



Danmarks Statistik [2018i]

Danmarks Statistik [2018i]

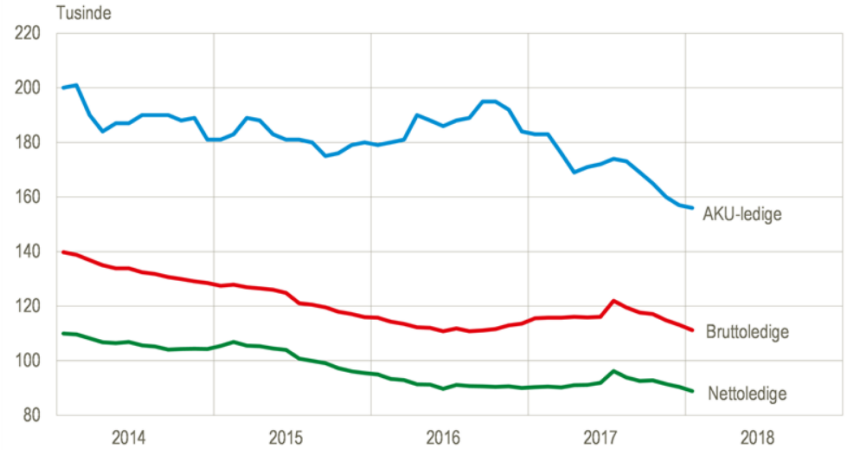
Hvorved fordelingen af ledige stillinger for byggeri og anlæg i forhold til andre områder er som følgende:

Danmarks Statistik [2018i]

	ialt 4. kvt. 2016	% 4. kvt. 2016	ialt 4. kvt. 2017	% 4. kvt. 2017
Antal ledige stillinger	27.998	1,7	29.929	1,8
Industri, råstofudvinding og forsynings-virksomhed	4.239	1,3	4.755	1,4
Bygge og anlæg	**2.805**	**1,8**	**3.416**	**2,2**
Handel og transport mv.	9.226	1,4	8.857	1,3
Information og kommunikation	3.348	3,1	3.913	3,6
Finansiering, forsikring og ejendomshandel	1.867	1,6	2.043	1,7
Erhvervsservice	6.514	2,3	6.945	2,4

Danmarks Statistik [2018n]

Bruttoledigheden i Januar 2018 for fuldtidspersoner falden med 2.000 i forhold til december 2017, hvilket vil sige fra 113.200 til 111.200, hvorved ledighedsprocent endte på 4,1 procent. En del faldet kan tilskrives sæsonkorrigerede udvikling i antallet af integrationsydelsesmodtagere. Bruttoledigheden består af de nettoledige og de ledige, der er i aktivering. Fra december til januar faldt nettoledigheden med 1.500 fuldtidspersoner til 88.900, mens antallet af aktiverede ledige faldt med 500 fuldtidspersoner til 22.300. Illustreret her under:

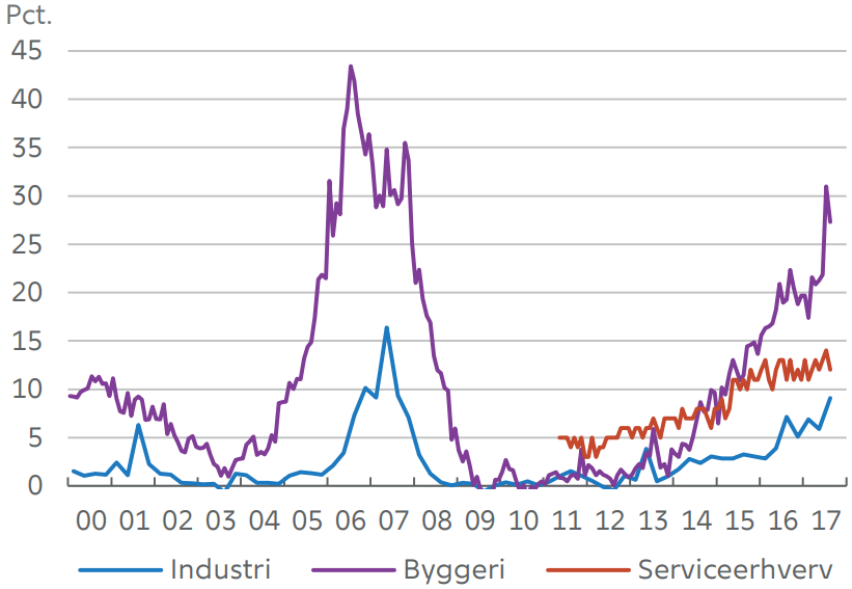


Danmarks Statistik [2018n]

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

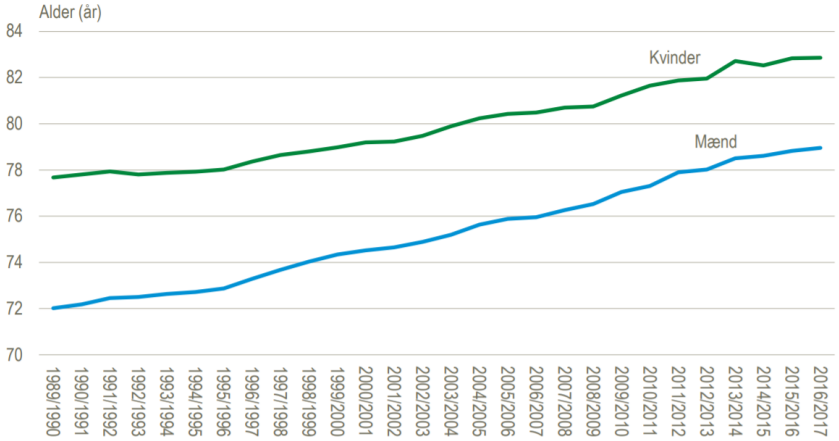
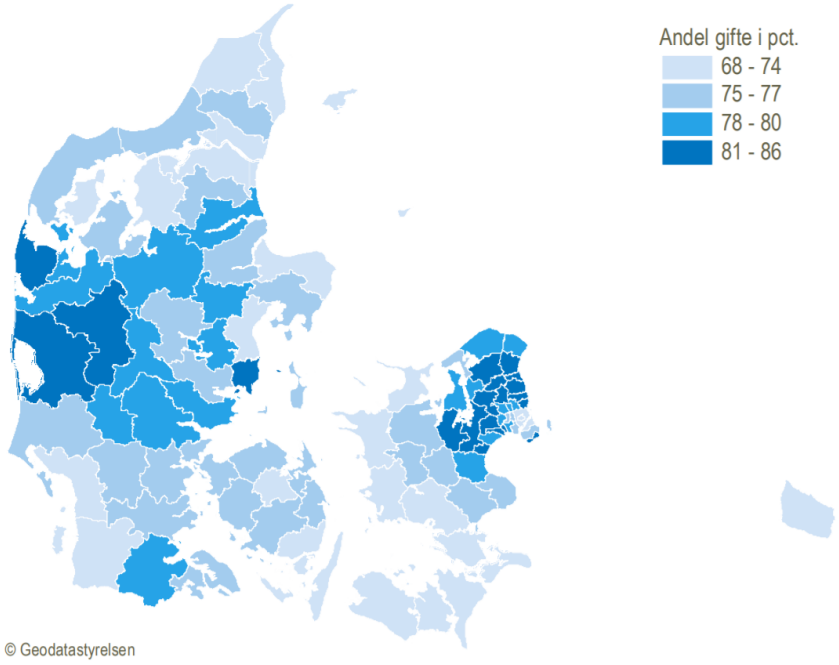
forsættelse af tabel A.7 på side 175

Danmarks Nationalbank [2017]	Mangel på arbejdskraft i bygge- og anlægsvirksomheder, er nu næsten på højde med midten af 2000'erne. Erfaringen viser, at mangel på arbejdskraft rammer alle typer af bygge- og anlægsvirksomheder, når presset på arbejdsmarkedet er højt. Illustreret her under: 
Danmarks Nationalbank [2017]	
Demografi	Der forsat er tale om en stor urbanisering, samt at flere ældre bliver boende i egen bolig i de større byer
Dansk Byggeri og Deloitte [2017]	Der forsat er tale om en stor urbanisering, samt at flere ældre bliver boende i egen bolig i de større byer. Fremadrettet vurderes der at være stigende risiko for, at boligpriserne i de store byer presses op af spekulativ opkøb, fx fra privatpersoner, der køber projektsalg med henblik på videresalg.
Kvalificeret arbejds-kraft	Flere områder inden for byggeri og anlæg melder om totalbeskeftigelse. Vilket på sigt kan give mangel på kvalificeret arbejdskraft. Der i værste fald føre til en opadgående løn-pris-spiral, der i sidste instans kan sætte den møjsommeligt opbyggede, gode danske konkurrenceevne over styr.
Dansk Byggeri og Deloitte [2017]	I de kommende år forventes at blive mangel på kvalificeret arbejdskraft og derved prispres.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Flere områder inden for byggeri og anlæg melder om totalbeskeftigelse. Vilket på sigt kan give mangel på kvalificeret arbejdskraft. Der i værste fald føre til en opadgående løn-pris-spiral, der i sidste instans kan sætte den møjsommeligt opbyggede, gode danske konkurrenceevne over styr.
Levetid	For begge køn er middellevetiden stort set steget uafbrudt siden starten af 1990'erne. Stigningen har dog været størst for mændene. Hvorved en øget folkesundhed og kraftig stigende middellevetid må forventes fremover.
[Danmarks Statistik, 2018o]	Middellevetiden stiger fortsat og er nu 79,0 år for mænd og 82,9 år for kvinder. Siden sidste år er der sket en stigning på 0,14 år for mændene og 0,03 år for kvinderne. For begge køn er middellevetiden stort set steget uafbrudt siden starten af 1990'erne. Stigningen har dog været størst for mændene. Forskellen mellem mænd og kvinders middellevetid er således blevet reduceret fra 5,7 år i 1990 til de nuværende 3,9 år. Middellevetiden for 0-årige er det gennemsnitlige antal år, som en nyfødt kan forvente at leve, forudsat at de nuværende dødshyppigheder holder sig konstante i fremtiden. Hvorved en øget folkesundhed og kraftig stigende middellevetid må forventes, Illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Danmarks Statistik, 2018o]	
Livsstil og værdier	Flere og flere ønsker egen bolig, samt har økonomien til dette. Dette afspejler sig især på marked af etageboliger i de store byer, men også for parcel- og rækkehuse. Samtidig er flere forældrepar med fælles hjemmeboende børn oftere gift.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Siden 2013 har der været forholdsvis kraftige stigninger i boligbyggeriet. Da flere og flere ønsker egen bolig, samt har økonomien til dette. Dette afspejler sig især på marked af etageboliger i de store byer, men også for parcel- og rækkehuse.
[Danmarks Statistik, 2018e]	Forældrepar med fælles hjemmeboende børn er oftere gift i kommuner omkring København end i resten af landet. I Allerød og Furesø Kommuner er hhv. 86 og 84 procent af parfamilier med fælles børn gifte, mens det kun gælder 68-69 procent af forældreparrene i København, Frederiksberg og Lolland Kommuner. Ringkøbing Kommune med 83 procent gifte forældrepar er den eneste kommune uden for det østlige Sjælland, som er blandt de ti kommuner med højest andel gifte forældrepar. Illustreret her under:
[Danmarks Statistik, 2018e]	
Sociale klasser og deres indflydelse på samfundet	Flugtninger kan blive en ny kilde til løse det nuværende manglende kvalificerede arbejder.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

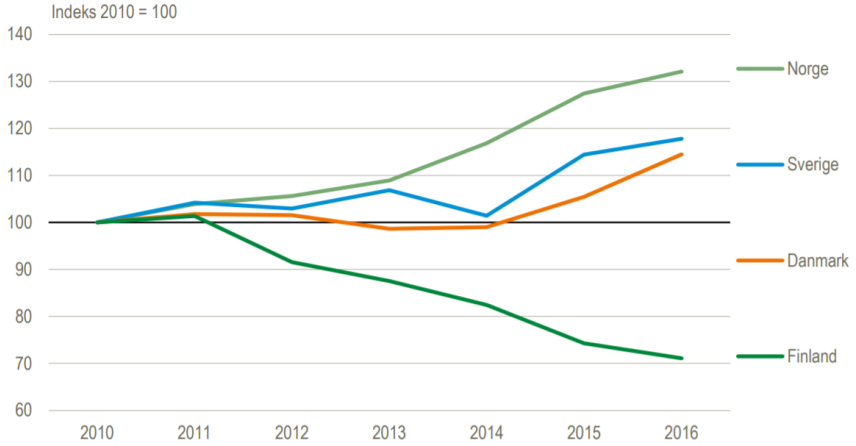
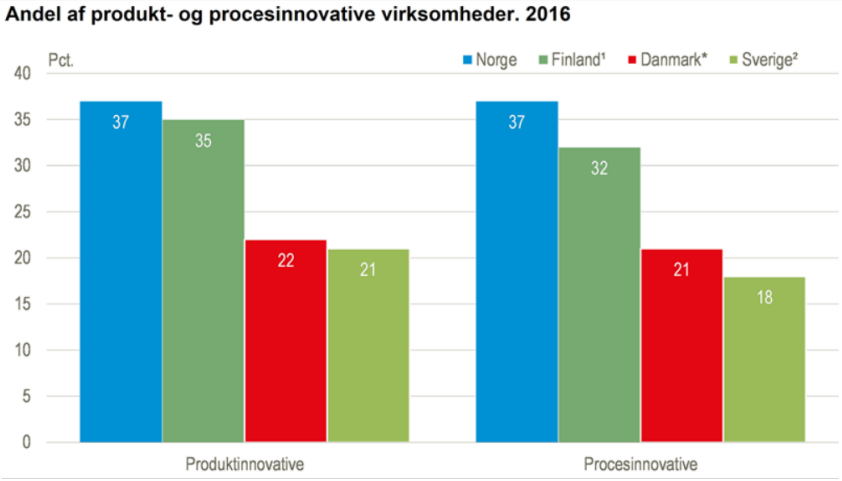
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Dansk Byggeri og Deloitte, 2017]	Trepartsaftale om flygtninge, marts 2016, omhandlende op-kvalifikation af flugtninger, kan give de manglende kvalificerede arbejder.
Uddannelsesniveau	Det politisk-økonomiske fokus er flyttet til oprustning af arbejdsstyrken både antalsmæssigt, tidsmæssigt og kvalitetsmæssigt, men i lige så høj grad at skaffe uddannede nok. Dette er i førsteomgang faguddannede i bygge og anlægsbranchen.
[Dansk Byggeri og Deloitte, 2017]	Den økonomiske opsving, har flyttet politisk-økonomiske fokus til oprustning af arbejdsstyrken både antalsmæssigt, tidsmæssigt og kvalitetsmæssigt, men i lige så høj grad at skaffe uddannede nok. Dette er i førsteomgang faguddannede i bygge og anlægsbranchen.
Teknologiske forhold	
inden for branche har en meget stor betydning for hvilken investeringer der rentabel eller direkte nødvendige. Herudover også hvilken forskning der kan støtte op om branchen, dette kan være offentlige støttet forskning til gavn for branchen, eller private forskningsprojekter som kan skævvride det nuværende samarbejde.	
Den teknologiske udvikling	Bygge- og anlægsbranchen er langt fremme, når det omhandler at benytte digitale løsninger til kvalitetsstyring, dokumentation, processtyring mv. Samt for de store spiller der satser hårdt på muligheden for at kunne simulerede 3D-løsninger, for at giver et bedre og et billigere byggeri, ved at begrænse fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder i arkitektens tegninger eller i bygherrens udbud, Byggeriet er ikke anderledes end andre brancher. Hvis nye teknologier kan gøre arbejdet bedre og billigere og samtidig spare mange af de processer, der gør byggeriet hårdt fysisk og langsommeligt i opførelsen, er alle incitamenter på plads til at få teknologien i spil. Foreløbig har den teknologiske udvikling accelereret i en fart, de færreste virksomheder kan følge med i. Da der til stadighed kommer nye intelligente teknologier der udfordrer den måde ting gøres på, dette vil kun tage til i styrke. Hvorved det er nødvendigt at følge med, for ikke at blive hægtet af.
[Mathson et al., 2017]	Bygge- og anlægsbranchen er langt fremme, når det handler om at benytte digitale løsninger til både kvalitetsstyring, dokumentation, processtyring mv. Når det gælder de store entreprenører, så har de muligheden for efterhånden først alle bygninger i simulerede 3D-løsninger, for at giver et bedre og et billigere byggeri. Fejl, mangler og uhensigtsmæssigheder i arkitektens tegninger eller i bygherrens udbud kan nemt og præcist afdækkes, når alle tegninger er lagt ind i avancerede computere, og der efterfølgende kan "gå"rundt og se bygningen indefra med VR-briller. Byggeriet er på den måde ikke anderledes end andre brancher. Hvis nye teknologier kan gøre arbejdet bedre og billigere og samtidig spare mange af de processer, der gør byggeriet hårdt fysisk og langsommeligt i opførelsen, er alle incitamenter på plads til at få teknologien i spil. Foreløbig har den teknologiske udvikling accelereret i en fart, de færreste virksomheder kan følge med i. Da der til stadighed kommer nye intelligente teknologier der udfordrer den måde ting gøres på, dette vil kun tage til i styrke. Hvorved det er nødvendigt at følge med, for ikke at blive hægtet af.
Konkurrenternes forsknings- og udviklingsaktiviteter	Virksomhederne i Sverige og især Norge har haft højere vækst i Forskning og udviklings udgifter end Danmark. Hvor Norge og Sverige har haft en nogen lunde lignær vækst siden 2010, er den danske vækst for opstartet i 2014, hvorved det skøndes at de danske virksomheder er gået glip af mange Forskning og udviklings fordele. For bygge og anlæg drejer ny viden sig primært om procesinnovation.
[Danmarks Statistik, 2018g]	Virksomhederne i Sverige og især Norge har haft højere vækst i Forskning og udviklings udgifter end Danmark. Siden 2010 har Sverige haft en vækst på 18 procent. og Norge på 32 procent. Væksten i Danmark lå i samme periode på 15 procent. Finland oplevede et fald på 29 procent. Illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

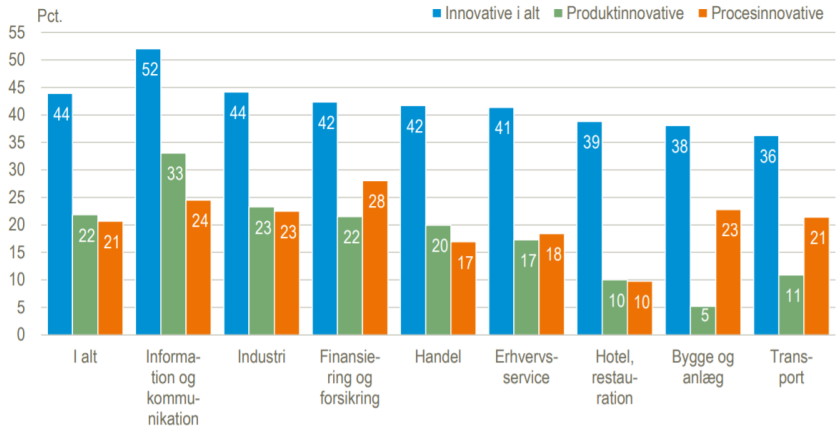
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Danmarks Statistik, 2018g]		
[Danmarks Statistik, 2018f]		Både Norge og Finland angiver mere end hver tredje virksomhed, at de har været produktinnovative i perioden 2014-2016, hvilket vil sige, at virksomhederne har indført nye eller væsentligt forbedrede produkter. I Danmark og Sverige gælder det hver femte virksomhed. For procesinnovation er billedet mere nuanceret. I Norge meddeler 37 procent af virksomhederne, at de i perioden 2014-2016 har indført nye eller væsentligt forbedrede processer. I Finland er tallet 32 procent, men det er 21 procent i Danmark og 18 procent i Sverige. Sammenligner man Norge og Danmark er der altså næsten dobbelt så mange virksomheder i Norge, der angiver, at de har været procesinnovative i perioden 2014-2016, som det er tilfældet i Danmark. Illustreret her under:
[Danmarks Statistik, 2018f]		
[Danmarks Statistik, 2018f]		Virksomheder inden for information og kommunikation er i front i forhold til innovation (52 procent). Virksomheder indenfor transport er mindst innovative (36 i alt). Disse virksomheder har dog en relativ høj grad af produktinnovation. Hvorimod byggebranchen nærmest kun er processinnovative. Illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175



[Danmarks Statistik, 2018f]

Forskningsaktiviteter på bl.a. universiteter	FORSK 2025 er styrelsen for Forskning og Uddannelse, udspil til den fremtidige offentlige støttede forskning. Bygge- og anlægsbranchens placerer sig centralt i forhold til den kommende prioritering af forskningsmidler gennem overordnet fokus mod bygninger, fysisk infrastruktur og byer i alle størrelser. Hvor de bygnings- og infrastrukturrelaterede forskningsbehov, har fokus på nybyggeri såvel som på intelligent udnyttelse, opgradering, drift og vedligehold af eksisterende bygninger og anlæg, hvad enten det er boliger, kontorer, industri, landbrug, broer, veje eller tunneler.
[Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse, 2017]	Lægger op til den sammelede offentlige forskning. Hvor byggeriet bør skelne til følgende punkter. **DANMARK SOM DIGITALT FOREGANGSLAND** Øget forskning i digitalisering og dataanalyse, kan sætte ny dagsorden på effektivisering af byggeriet, samt nye uddannelser. Øget fokus på "Tingenes internet", kan skabe en helt ny tilgang, til hvorledes de tekniske installationer prioriteres i moderne byggeri.. . . OECD vurderer, at antallet af forbundne objekter i og omkring vores hjem vil vokse fra ca. 1 mia. i dag til 14 milliarder i 2022 – alene i OECD-landene. Og ifølge en undersøgelse for Europa Kommissionen forventes markedsværdien af ”Tingenes internet” at overstige en trillion euro i 2020. Det digtale samfund, drevet af Big Data kan, i stor grad ændre hvorledes rådgivere projektere nye byggerier.
[IDA Universe, 2018]	citat “Big data er en løsning, når de traditionelle metoder til at indsamle, opbevare og behandle data ikke længere slår til, fordi datamængden simpelthen er blevet for stor. Det kan f.eks. være, når der er rigtig mange forespørgsler, når datamængden strækker sig over flere datasæt eller når værdierne ikke længere blot er numeriske værdier”.
	Interaktionsdesign og brugbarhed med elementer fra 3D-computergrafik, kan give en bedre brugeroplevelse gennem hele projekteringen, og afklare mange bruger spørgsmål tidligt i forløbet. Stigende grad af robotteknolog, som hastig udvikling, kan overtage simple jobfuntioner. 3D-printning eller additiv fremstilling, kan på sigt få indflydelse på hvordan, byggebranchen bygger. **MATERIALER TIL INNOVATION OG VÆKST** Øget strategis forskning, inden for matrialeudvikling, baseret på erhvervsmæssige behov, kan på sigt skabe nye materialer, som sætter ny standart for byggeriet. **GRØN VÆKST** Reducering af udledningen af drivhusgasser, gennem mindre forbrug, kan indflyde måde byggerier projekteres og opføres.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

	Fleksible energikilder og forbrug af disse, kan sætte stor fokus på de enkle bygningers brug og behov. Da bygninger tegner sig for ca. 40 pct. af det danske energiforbrug, men i takt med at bygninger bliver mere energieffektive, og vedvarende energikilder bliver integreret i bygningerne, skal brugerne også være i stand til at regulere deres energiforbrug i forhold til forsyningssituationen i energisystemet. Energieffektivisering gennem optimering af anvendelse af energi, under opførsel og efterfølgende drift. "Smart Buildings and Cities"kan sætte standarden, for hvordan de enkle bygninger kan / må forbruge energien fremover. Citat: "udvikling af energieffektive og fleksible løsninger til eksisterende bygninger og nybyggeri og evt. inddragelse af bygninger som buffere/energilagre og -producenter i fremtidens ”smarte” energisystem. Bygninger vil således kunne spille en meget mere aktiv rolle i fremtidens energisystem. Der er behov for analyse og modellering af, hvordan man opnår den ønskede integration af bygningerne i energisystemet uden at tilsidesætte funktions- og komfortmæssige krav. På samme måde er der behov for udvikling af omkostningseffektive systemløsninger til bygningsrenovering med fokus på energieffektivisering. Dette både med fokus på teknologiske muligheder og systemleverancer. Cirkulær ressourceeffektivitet i byggebranchen er et område, der kan få stor betydning for byggeriet.
Offentlig støtte til forskning	Inden for byggeri og anlæg, går forskningsmidlerne primært til betonindustrien og bæredygtighed.
[Teknologisk Institut inden for bygge og anlæg, 2018]	Teknologis institut deltager pt. i følgende projekter, der på sigt kan få indflydelse på hele byggebranchen. 3D-printet byggeri i periode 2016-2018, har til formål at tilvejebringe nye teknologier og ydelser til gavn for hele den danske byggebranche, og aktiviteterne vil blive gennemført i samarbejde med virksomheder, universiteter og andre aktører. Projekt - Brightwall i perioden 2013 til 2015, har til formål at udvikle et nyt byggemateriale, gennemskinnelig beton, i form af en sandwichkonstruktion beregnet til facader og lastbærende konstruktioner. Bæredygtige betonkonstruktioner med stålfibre i perioden 2010-2014, har til formål at remme bæredygtigheden af betonkonstruktioner med henblik på miljø, arbejdsmiljø, produktivitet og æstetik ved øget anvendelse af stålfiberarmeret beton brugt i egentlige konstruktioner.
IT tilgang	Kun en ud af tyve danske virksomheder kan betegnes som storbruger af IT værktøj. Hvorved build 4.0 skal defineret brugen af ny teknologi og digitalisering i bygge- og anlægsbranchen fremadrettet.
[Uddannelses- og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse, 2017]	38 procent af alle danske virksomheder, ikke benyttet it værktøj i større omfang. Og kun en ud af tyve kan betegnes som storbruger af IT værktøj.
[Dansk Byggeri, 2018a; InnoBYG, 2018]	Gennem build 4.0, defineret brugen af ny teknologi og digitalisering i bygge- og anlægsbranchen: Det kan fx dreje sig om anvendelse af robotter, 3D printteknologi til fremstilling af materialer og konstruktionsdele samt udnyttelse af droneteknologi til opmåling og overvågning af byggepladser. Dertil kommer udnyttelse af VDC og BIM - et uudnyttet potentiale i forhold til visualisering, planlægning, koordinering og kommunikation i opførelses- og driftsfasen, hvor implementeringsgraden fortsat er lav. Endelig handler Build 4.0 også om, hvorledes store mængder data (BIG Data) om brugen af bygninger og infrastruktur kan nyttiggøres og anvendes til udvikling og innovation og dermed endnu bedre produkter og løsninger fra branchen. Samtidig retter Build 4.0. sig mod processer og organisation og begrænser sig dermed ikke til kun at omhandle teknologi og software.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

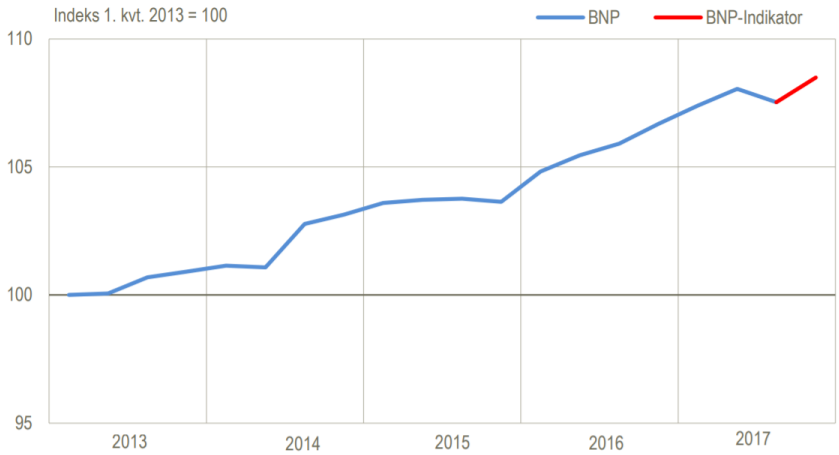
forsættelse af tabel A.7 på side 175

Indlejret teknologi	Siden 2006 har udviklingen indenfor Indlejret teknologi været i voldsomt vækst. Teknologien kan være nøglen til bedre og billiger komfort og indeklime, men i lige såhøj grad inden for drift og vedligeholdelse, ved at følge behovet i "real time"for de enkle bygningsdele. Det største problem har været at overbevise bygherre om fordelen ved disse systemer.
[Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2006]	Udviklingen indenfor indlejret teknologi er i voldsom vækst. Udviklingen indenfor RFIDs, MEMs og CTS, m.v. betyder at teknologien kommer ind over alt og bliver indbygget i bygninger og bygningsinventar. I forhold til drift ligger udviklingen i forlængelse af den hidtidige udvikling indenfor CTS anlæg. Der bliver blot tale om endnu mere integrerede systemer, hvor muligheden for at styre f.eks. luftudskiftning og energiforbrug mere effektivt forbedres. Der er ikke redegjort for eksakte økonomiske besparelser, men man ser denne teknologiske udvikling som et væsentligt led i realiseringen af ønsket om en besparelse (25 procent) på energisiden. Ved stigende energipriser vil anvendelse af ny teknologi sikre en betydelig direkte økonomisk besparelse. I forhold til vedligehold og reparation er perspektivet, at byggematerialer langt mere præcist kan kontrolleres med hensyn til slid og ælde, hvilket giver mulighed for en mere hensigtsmæssig vedligeholdelse og udskiftning. Besparelsespotentialer knytter sig dels til selve eftersynsaktiviteten, dels til en mere skræddersyet vedligeholdelse, hvor besparelser kan opnås ved et effektiv "just in time"vedligehold. Hertil kommer, at ulykker relateret til nedbrydning eller progressiv kollaps i materialer og konstruktioner kan reduceres, ligesom varsling om råd og svamp kan indebære betydelige besparelser. I forhold til den daglige brug og komfort i bygninger er perspektiverne, at mange af de applikationer, der benytter/udvikles i forhold til denne teknologi, netop retter sig mod dette område, hvad enten det er boligen, arbejdspladsen, sundheds- eller kulturinstitutionen. I alle tilfælde vil der være tale om, at bygningerne effektiviseres i forhold til at levere de ydelser, brugeren efterspørger, hvad enten det er underholdning og fritid i hjemmet eller effektivisering af arbejdsprocesser og formidling. På komfort siden kan f.eks. reduktion i skimmelsvampe reducere sygelighed. Her er der tale om øget komfort for den enkelte beboer, reduktion i sundhedsudgifter på kommunalt, amtsligt og samfundsmæssigt niveau. For bygherren betyder dette en øget brugsværdi/ kvalitet af de pågældende bygningsværker. Er der tale om store angreb af f.eks. skimmelsvampe er der som nævnt også betydelige besparelser i forhold til varsling inden ombygning er påkrævet. Er der tale om offentlige bygherrer af offentlige arbejdspladser, kan der være sammenfald i interesser om at bygningerne faciliterer en øget produktivitet i arbejdet.
Økonomiske forhold	
Har direkte indflydelse på branchens samarbejde, da en højkonjunktur eller en lavkonjunktur giver forskellige muligheder og udfordringer. Dette påvirker direkte den økonomiske vækst og den tværfaglige samarbejde.	
Branchens overskudsgrad	Betonvirksomhederne og byggeentreprenørerne er lykkes at få gennemsnitlig overskudgrad på over de 5 procent. og primært i Midtjylland og Hovedstaden. Men generelt går det godt for hele branchen.
[Dansk Byggeri og Deloitte, 2017]	Overskudsgraden udgjorde 4,2 procent i 2016 i forhold til 4,5 procent i 2015. Hvor det var betonvirksomhederne og byggeentreprenørerne, der havde den højeste indtjening, og malerne og murerne, der havde den laveste indtjening. Det er fortsat virksomhederne i Midtjylland og Hovedstaden, der har den højeste indtjening, og virksomhederne i Nordjylland halter fortsat efter. Hvorved blot 9 procent er i risikoområdet for at gå konkurs.
Bruttonationalprodukt	Bruttonationalprodukt er stadig i positive vækst med forventning om forsat vækst på over 2 procent i 2018-19.
[Dansk Byggeri og Deloitte, 2017]	BNP-væksten kan muligvis kan fastholdes på den gode side af 2 procent i 2018-19 og videre frem. Hvis det nuværende momentum på arbejds- og boligmarkedet kan fastholdes, og hvis fremgangen i arbejdsstyrken matcher beskæftigelsesfremgangen.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

[?]	Den dansk økonomi har lagt krisen bag sig og endelig befinder sig i et moderat opsving, så halter vi fortsat efter Sverige og Tyskland, som det fremgår af figur 2. Siden 2011 har vi haft en nogenlunde parallel BNP-udvikling med Tyskland. Havde vi haft samme vækstrater som vores svenske naboer fra 2009 til 2016, havde vi i 2016 haft en velstand, der var 216 mia. kr. højere end tilfældet er, og det kan man immervæk få meget velfærd, skattelettelser og infrastrukturinvesteringer for.
[Danmarks Statistik, 2018p]	BNP-indikatoren viser på en sæsonkorrigeret realvækst på 0,9 procent i fjerde kvartal sammenlignet med tredje kvartal 2017. Den høje vækst i fjerde kvartal skal blandt andet ses i lyset af et sløjt tredje kvartal. Fremgangen ses bredt i økonomien, hvor især industri og transport bidrager til den positive vækst. Baseret på hidtidige erfaringer kan usikkerheden på BNP-væksten generelt vurderes til ± 0,5 procentpoint. Usikkerheden på BNP-indikatoren må forventes at være større.
[Danmarks Statistik, 2018p]	
Eksportværdi	Den gængse vurdering er, at der er tale om et midlertidigt tilbageslag for eksporten, idet Danmarks mere strukturelle konkurrenceevne og bytteforhold har udviklet sig gunstigt, siden finanskrisen.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Danmarks eksport lider under den lave oliepris, som giver færre indtægter fra Nordsøen. Hertil kommer en svækket landbrugseksport som følge af faldende internationale fødevarepriser samt effekterne af handelssanktionerne over for Rusland og i efteråret 2016 tillige af briternes beslutning om en "Brexit"fra EU, som har svækket pundet og generelt skabt usikkerhed. Når der dertil kan lægges specifikke udfordringer for vores største virksomheder inden for medicinalindustri og søfart, så fås der samlet set en sløj eksportudvikling. Den gængse vurdering er dog, at der er tale om et midlertidigt tilbageslag for eksporten, idet Danmarks mere strukturelle konkurrenceevne og bytteforhold har udviklet sig gunstigt, siden finanskrisen satte ind i 2008.
Eksportmarkeder	Væksten på flere af de danske virksomheders eksportmarkeder er tiltagende. Særligt på nærmarkeder som Eurozonen og Sverige. USA er tilgengæld på kort tid er gået fra at være et verdensøkonomisk lokomotiv og stabilisator til nu selv at være kilde til det stik modsatte. Kinas væksten er nu i højere grad er drevet af det private forbrug.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Væksten på flere af de danske virksomheders eksportmarkeder er tiltagende. Særligt på vores nærmarkeder som Eurozonen og Sverige har fremgangen bidt sig fast, og den indenlandske efterspørgsel i disse lande tegner gunstig. Væksten i Eurozonen understøttes blandt andet af den Europæiske Centralbanks særdeles lempelige pengepolitik. tro på overordnet god økonomi, udgiftsniveauet købekraft af potentielle forbrugere (beløb eller besparelser) niveauer af efterspørgsel og udbud på markedet forhandlingsmagten hos kunderne.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

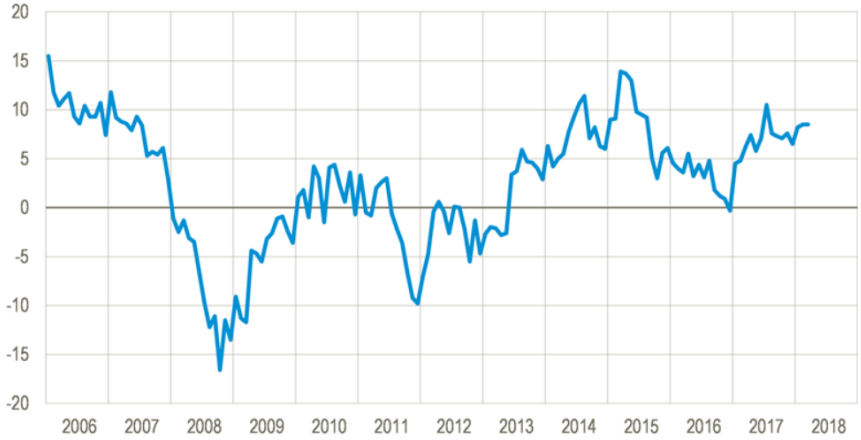
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Dansk Byggeri, 2017b]	Opsvinget i USA, særligt på arbejdsmarkedet, har været i gang længe. Amerikansk økonomi er nu tæt på fuld beskæftigelse, så adgangen til arbejdskraft er rykket op som den vigtigste økonomiske udfordring. I prognoseperioden er det sandsynligt, at USA´s økonomi vil blive stimuleret yderligere af både en underfinansieret skattereform og massive og tiltrængte infrastrukturinvesteringer. Problemet er imidlertid, at en meget ekspansiv finanspolitik harmonerer rigtig dårligt med protektionistisk handelspolitik og lukning af grænsen for arbejdskraftindvandring. Når der dertil lægges risikoen for et meget uharmonisk samspil mellem præsidenten og centralbanken, hvor den ene part vil træde på speederen og den anden på bremsen, så er konklusionen, at USA på kort tid er gået fra at være et verdensøkonomisk lokomotiv og stabilisator til nu selv at være kilde til det stik modsatte.
[Dansk Byggeri, 2017d]	Kinas vækst været aftagende, men den er stadig relativt høj. Vækstnedgangen er udtryk for, at den kinesiske økonomi har indledt en tilpasning til et mere holdbart vækstspor, hvor investeringerne udgør en mindre andel af økonomien, og væksten i højere grad er drevet af det private forbrug.
Forbrugernes optimisme	Boligmarkedet fortsætter de positive tendenser fra de seneste par år med mere normalt niveau, med stigende priser. Det seneste år er priserne på ejerlejligheder steget med 7 procent, mens priserne på enfamiliehuse er steget med ca. 5 procent. Forbrugerne vurdere at den økonomiske situation er stigende fremover, men at det stadig ikke er fordelagtigt at anskaffe større forbrugsgoder i øjeblikket. Dog har den samme omkostningsudvikling ved opførelsen af enfamiliehuse og etagebyggeri, steget idet omkostningerne til materialer for begge typer byggeri er steget med 0,1 procent, mens arbejdsomkostningerne er steget med 0,5 procent.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Boligmarkedet fortsætter de positive tendenser fra de seneste par år. Dels er der fortsat fremgang i antallet af bolighandler, som stort set har været stigende siden 2009. Og dels er udbuddet af boliger nu reduceret til et mere normalt niveau – blandt andet som følge af det større omfang af bolighandler. Samtidig har prisen på boliger været stigende over hele landet i de seneste år, om end udviklingen foregår i varierende tempi rundt om i landet. Gennemsnitligt forventes priserne på boligmarkedet fortsat at stige med godt 3 procent om året i de kommende år. Hvilket især er de store byer, der driver udviklingen.
[Danmarks Statistik, 2018k]	Forbrugerne vurderer, at familiens økonomiske situation i dag er bedre end for et år siden. Indikatoren er forsat på 6,8 og ligger dermed på niveau med gennemsnittet for det seneste halve år. Forbrugerne vurderer ligeledes, at Danmarks økonomiske situation er bedre end for et år siden. Indikatoren er 17,6 og ligger dermed højere end gennemsnittet for det seneste halve år, der er 15,5. Forbrugerne forventer herudover at, Danmarks økonomiske situation om et år vil være bedre end i dag. Indikatoren er 8,4 og ligger dermed på det samme niveau som gennemsnittet for det seneste halve år, som er 8,9. Forbrugerne forventer også, at familiens økonomiske situation om et år vil være bedre end i dag. Indikatoren er 15,1 og ligger dermed også på samme niveau som gennemsnittet for det seneste halve år, der er 14,6. Selvom forbrugerne er positive over for familiens økonomiske situation, vurderer de, at det ikke er fordelagtigt at anskaffe større forbrugsgoder i øjeblikket. Indikatoren er minus 5,4, mens gennemsnittet for det seneste halve år er minus 7,0. Selv om at forbrugerne forventer, at arbejdsløsheden vil være faldet om et år. Indikatoren er minus 11,2. Gennemsnittet for det seneste halve år er minus 9,9. Illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

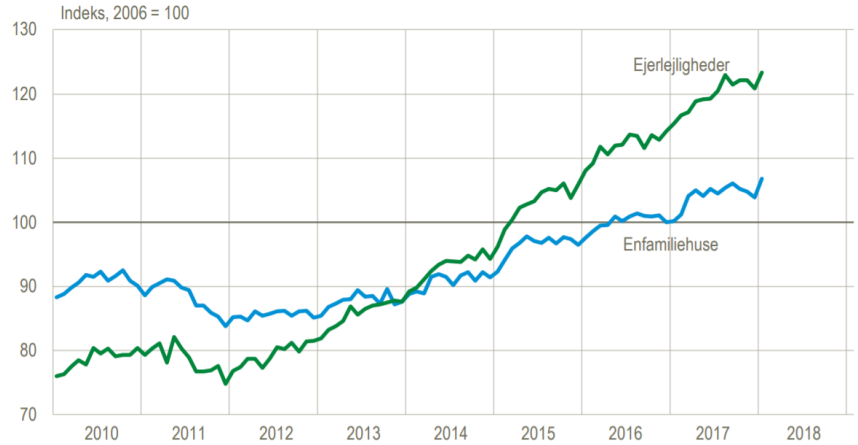
forsættelse af tabel A.7 på side 175



' [Danmarks Statistik, 2018k]

[Danmarks Statistik, 2018b]

Priserne på enfamiliehuse steg på landsplan med 2,8 procent. fra december 2017 til januar 2018. I samme periode steg priserne på ejerlejligheder med 2,1 procent. Priserne på boliger er nu steget seks år i træk. Siden januar 2012 er priserne på ejerlejligheder steget med ca. 60 procent, mens priserne på enfamiliehuse er steget ca. 25 procent. Det seneste år er priserne på ejerlejligheder steget med 7 procent, mens priserne på enfamiliehuse er steget med ca. 5 procent. illustreret her under:



[Danmarks Statistik, 2018b]

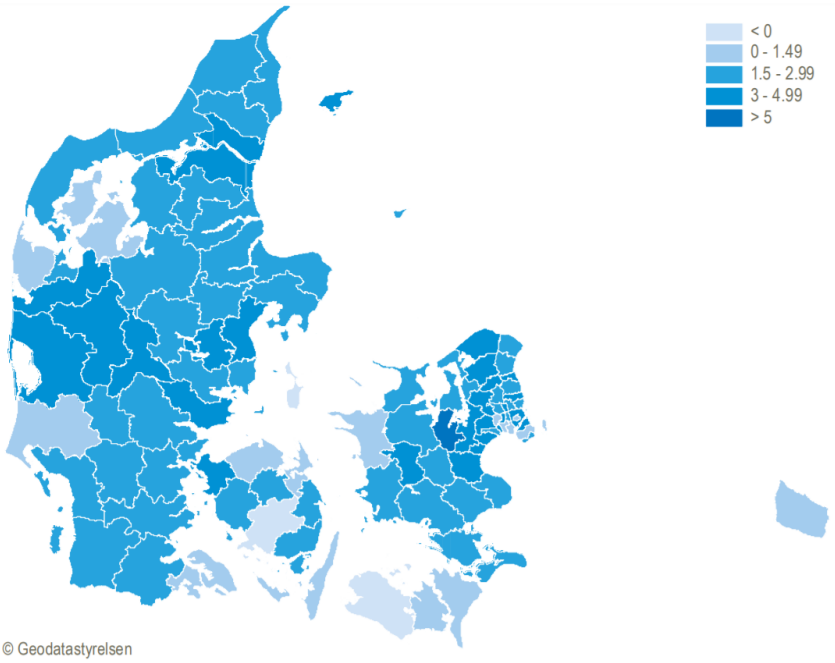
[Danmarks Statistik, 2018j]

Antallet af bygninger i Danmark er samlet set faldet med ca. 20.000 bygninger eller ca. 0,4 procent. fra 2016 til 2017. For bygninger til beboelse var der en stigning på 0,4 procent, mens der for bygninger til erhverv var et fald på 0,7 procent. og for øvrige bygninger et fald på 1 procent. For det samlet etageareal har udviklingen på landsplan været omtrent den samme som for antallet af bygninger, idet det samlede bygningsareal var uændret for bygninger til beboelse, et fald på 0,1 procent for bygninger til erhverv og et fald på 0,2 procent for øvrige bygninger. Set over en 5-årig periode har udviklingen været forskellig i de forskellige kommuner. Den procentvise udvikling i samlet bygningsareal fra 2012 til 2017 illustreres herunder:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

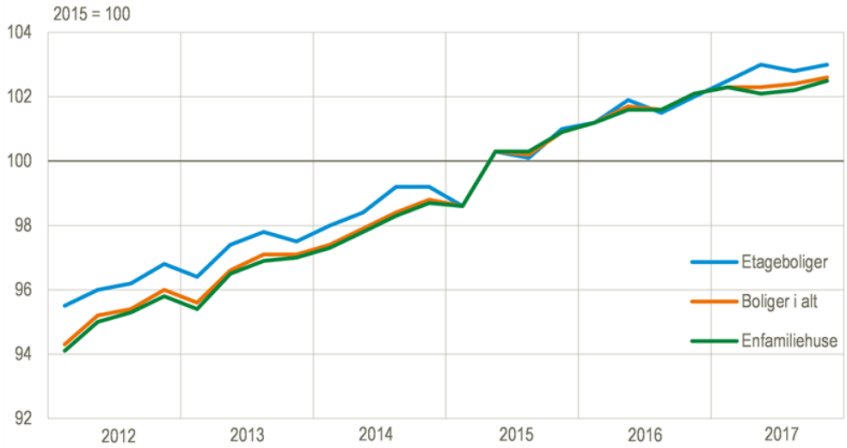
Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175



[Danmarks Statistik, 2018j]

[Danmarks Statistik, 2018m] Fra tredje til fjerde kvartal 2017 steg de samlede omkostninger ved at opføre en ny bolig med 0,2 procent. Det dækker over, at omkostningerne til materialer er steget moderat med 0,1 procent samtidig med, at der har været en noget kraftigere stigning i arbejdsomkostningerne på 0,5 procent. Generelt har byggeomkostningerne i 2017 været kendetegnet ved højere arbejdsomkostninger. Den samme omkostningsudvikling ses både ved opførelsen af enfamiliehuse og etagebyggeri, idet omkostningerne til materialer for begge typer byggeri er steget med 0,1 procent, mens arbejdsomkostningerne er steget med 0,5 procent. Illustreret her under:



[Danmarks Statistik, 2018m]

[Danmarks Statistik, 2018m] Fordelingen af stigningen af omkostninger inden for byggeri og anlæg er illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

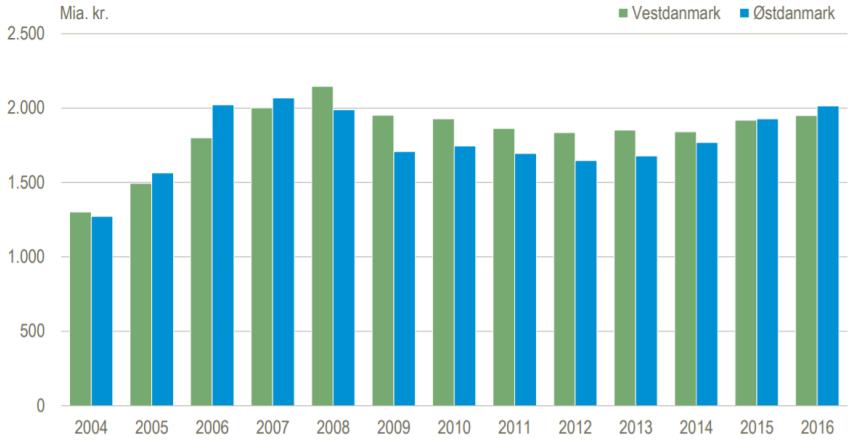
		Ændring [%]	
		3.-4.kvt. 2017	**4. kvt. 2016-17**
[?]	**Byggeomkostningsindeks for boliger i alt**	0,2	0,5
	...Materialer	0,1	0,0
	...Arbejdsomkostninger	0,5	1,9
	Jord- og betonarbejde	0,4	0,0
	...Materialer	0,6	-1,2
	...Arbejdsomkostninger	0,2	3,0
	Betonelementarbejde	0,0	-0,1
	...Materialer	0,0	-0,7
	...Arbejdsomkostninger	0,2	2,8
	Murerarbejde	0,8	0,8
	...Materialer	0,7	-0,2
	...Arbejdsomkostninger	0,8	2,8
	Tømrer- og Snedkerarbejde	0,0	0,6
	...Materialer	-0,2	0,2
	...Arbejdsomkostninger	0,7	1,6
	Malerarbejde	-0,3	0,0
	...Materialer	-0,1	-0,3
	...Arbejdsomkostninger	-0,4	0,3
	VVS-arbejde	0,2	1,4
	...Materialer	-0,1	1,3
	...Arbejdsomkostninger	1,3	1,9
	El-arbejde	0,7	1,7
	...Materialer	0,7	1,4
	...Arbejdsomkostninger	0,7	2,4
Forbrugernes vilje til at bruge penge og købe nye produkter	Danske boligejere har efterhånden opbygget en solid formue i murstenene, svarende til 3,962 mia. kr. eller 689.169 kr. pr. dansker i 2016, hvilket forventes at være steget siden. Dog advare både Nationalbanken og den Europæiske Centralbank hejst advarselsflag om risikoen for en fremtidig boligboble på dele af boligmarkedet, særligt i København. I forbindelse med den øgede bolighandel, er der ligeledes behov for en større renoveringsaktivitet, da den nye bolig ofte har brug for renovering og tilpasning til nye behov.		
[Dansk Byggeri, 2017b]	Danske boligejere har efterhånden opbygget en solid formue i murstenene. Det skyldes de stigende boligpriser og et øget afdrag på realkreditgælden. Samtidig er optimismen til den økonomiske situation vendt tilbage, flere kommer i arbejde.		
[Dansk Byggeri, 2017b]	Både Nationalbanken og den Europæiske Centralbank hejst advarselsflag om risikoen for en fremtidig boligboble på dele af boligmarkedet, særligt i København.		
[Dansk Byggeri, 2017b]	I forbindelse med den øgede bolighandel, er der ligeledes behov for en større renoveringsaktivitet, da den nye bolig ofte har brug for renovering og tilpasning til nye behov.		
[Danmarks Statistik, 2018q]	Husholdningernes boligformue fra udgangen 2014 til udgangen af 2016 steg med 12,3 procent, steg husholdningernes samlede nettoformue med 17,9 pct. Husholdningernes nettoformue består af boligformue og andre aktiver (biler, aktier, pensioner mv.), fraregnet passiver (lån mv.) og udgjorde 7.434 mia. kr. eller 1.293.000 kr. pr. dansker ved udgangen af 2016. Heraf optog boligformuen 53,3 pct. af den samlede nettoformue. I årene efter finanskrisen har boligformuens andel af nettoformuen været faldende, men i 2016 steg boligformuens andel marginalt.		

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Danmarks Statistik, 2018q]



Firmaernes salg

Efter flere år hvor især Almene boliger har været et stort marked for reparation og vedligeholdelse, forventes dette at normalisere de kommende år. Generelt er den danske salg stadig i god stigning , hvor bygge- og anlægsbranchen som helhed havde en stigning på 14 procent i perioden januar 2017-18, hvilket resulterede i samlede salg ekskl. energi på 19,2 mia. kr. ved udgangen af januar 2018.

[Dansk Byggeri, 2017b]

Almene boliger har været et stort marked for reparation og vedligeholdelse har de seneste år været stimuleret af en høj renoveringsramme for almene boliger. Der har været tale om et ekstraordinært højt niveau, og aktiviteten bliver reduceret kraftigt de kommende år, så den kommer ned på et mere normalt niveau i historisk perspektiv. Samlet forventes kun moderate stigninger i aktiviteten på markedet for reparation og vedligeholdelse af boliger på henholdsvis 2,6 procent i 2017 og 3,0 procent i 2018. Med en forventning om et begyndende efterslæb inden for renoveringsprojekterne vil drive renoveringsaktiviteten lidt mere op i 2019, hvor vi skønner en stigning på 3,3 procent.

[Danmarks Statistik, 2018l]

De danske firmaernes samlede salg ekskl. energi steg 0,5 procent. fra december 2017 til januar 2018, hvor den indenlandske del stod for de 0,4 procent. Salget er korrigeret for normale sæsonudsving og effekten af handelsdage. Mens bygge og anlæg nød fremgang, gik industri tilbage.

[Danmarks Statistik, 2018l]

	Januar 2017 [mia. kr.]	**januar 2018** [mia. kr.]	**Ændring** [%]
Landbrug, skovbrug og fiskeri	6,9	9,4	35,0
Industri	60,3	59,7	-1,0
Bygge og anlæg	**16,8**	**19,2**	**14,0**
Handel	105,9	111,4	5,1
Handel med biler og motorcykler	11,3	12,3	8,7
Engroshandel	69,1	72,8	5,3
Detailhandel	25,5	26,2	2,9
Transport	34,4	35,0	1,7
Hoteller og restauranter	4,1	4,4	9,2
Information og kommunikation	15,3	16,4	6,8
Finansiering og forsikring	6,5	7,6	17,5
Ejendomshandel og udlejning	9,0	9,3	3,6

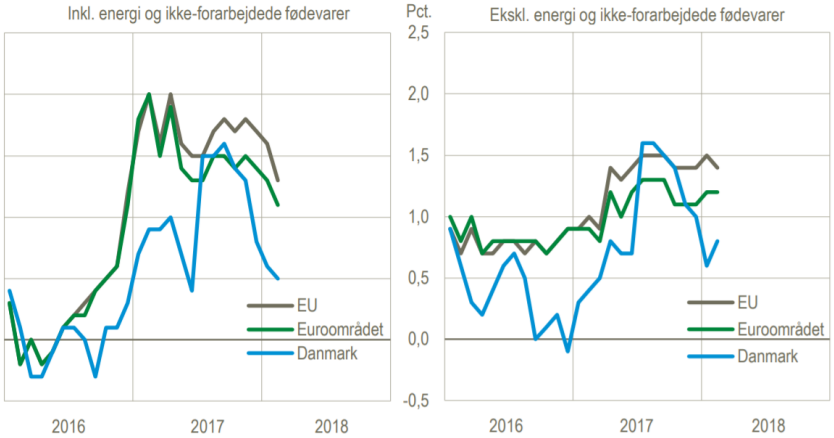
Inflation

Den danske kerneinflation (inflation ekskl. energi og ikke-forarbejdede fødevarer) var i februar 2018 0,8 procent og dermed også betydeligt under kerneinflationen i EU (1,4 procent) og i euroområdet (1,2 procent). Det forventes at den gradvis normalisere. Boliger bidrog med 0,19 procentpoint i marts 2018, i forhold til 0,36 procentpoint i februar 2018 til den samlede årlige inflation.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

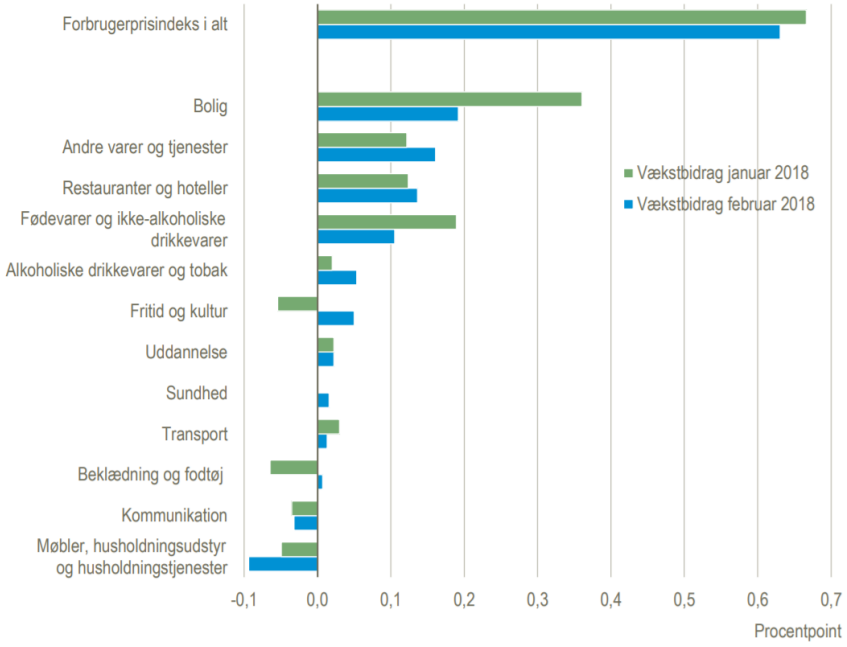
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Dansk Byggeri, 2017b]	Inflationen i de senere år har været rekord lav, men ventes gradvist normaliseret i løbet af 2018-19.
[Danmarks Statistik, 2018d]	Den danske kerneinflation (inflation ekskl. energi og ikke-forarbejdede fødevarer) var i februar 2018 0,8 procent og dermed også betydeligt under kerneinflationen i EU (1,4 procent) og i euroområdet (1,2 procent). Den danske kerneinflation er dog steget fra 0,6 procent i januar til 0,8 procent i februar, mens den er faldet fra 1,5 procent til 1,4 procent i EU. Illustreret her under:
[Danmarks Statistik, 2018d]	
[Danmarks Statistik, 2018h]	Det samlede forbrugerprisindeks steg 0,6 procent. i februar 2018 i forhold til samme måned sidste år. Det er 0,1 procentpoint mindre end forrige måneds årlige stigning i forbrugerprisindekset på 0,7 procent. Hovedgruppen bolig, der ved denne beregning har fået indarbejdet de årlige huslejetal, trækker betragteligt mindre op i årsstigningen i forhold til forrige måneds årsstigning. I denne måned bidrager bolig med 0,19 procentpoint til den samlede årlige inflation, i sidste måned bidrog den med 0,36 procentpoint. Det er specielt gas samt huslejer mv., som begge hører under bolig, der har en mindre årsstigning i februar end måneden før. Også fødevarer og ikkealkoholiske drikkevarer trækker mindre op i årsstigningen end i forrige måned. Her er det specielt fødevarer, der trækker mindre op i årsstigningen for februar i forhold til for januar.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

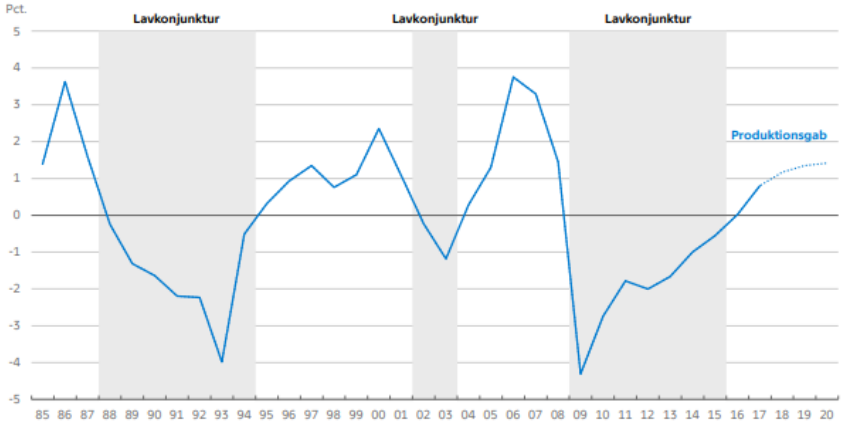


[Danmarks Statistik, 2018h]	
Konjunkturer	Pt. er der flere forskellige vækstmotorer der holder en afdæmpet højkonjunktur igang. især Privatforbrug, eksport og investeringer, herunder især boliginvesteringer, bidrager positivt. Hvorved den dansk økonomi er i udgangspunktet godt rustet til, at presset på produktionskapaciteten vil tage til, og der ventes på den baggrund en moderat højkonjunktur i de kommende år, på højde med det i midt slut 1990'erne. Bygge og anlæg falder svagt i de første mdr. i 2018, hvilket dækker over, at ordrebeholdningen fortsat stiger, mens beskæftigelsesforventningerne aftager, hvilket kan skyldes det fortsatte vintervejr.
hline [Dansk Byggeri, 2017b]	Pt. er flere forskellige vækstmotorer igang. Privatforbrug, eksport og investeringer, især boliginvesteringer, bidrager positivt. Eksporten steg med 5,7 procent i 1. halvår 2017 set i forhold til 1. halvår 2016, boliginvesteringerne voksede med 3,8 procent og privatforbruget med 2,3 procent.
[Danmarks Nationalbank, 2018]	Det igangværende opsving i dansk økonomi er solidt og fortsatte i anden halvdel af 2017. Det er især tydeligt på arbejdsmarkedet, hvor beskæftigelsen fortsætter med at stige og ledigheden falder. Det reale bruttonationalprodukt, BNP, steg med 2,1 pct. sidste år ligesom året forinden. Der er også et opsving i gang på Danmarks eksportmarkeder, og det er styrket det seneste år. Både euroområdet og USA har taget hul på en højkonjunktur, USA med et lille forspring. Begge steder er der nu udsigt til et moderat vækstforløb, hvor presset i økonomierne tager lidt til. Der er tale om en mere afdæmpet højkonjunktur end i midten af 2000'erne. Indfasningen af tidligere vedtagne reformer med henblik på at øge arbejdsstyrken understøtter den stigende beskæftigelse, og det store overskud på betalingsbalancen muliggør øget import. Dansk økonomi er således i udgangspunktet godt rustet til, at presset på produktionskapaciteten vil tage til, og der ventes på den baggrund en moderat højkonjunktur i de kommende år. Illustreret på nedenstående figur:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

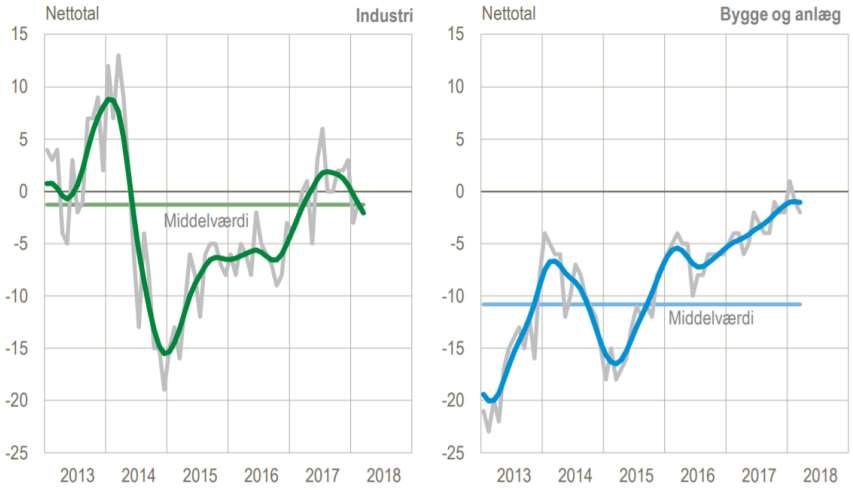
forsættelse af tabel A.7 på side 175



[Danmarks Nationalbank, 2018]

[Danmarks Statistik, 2018c]

Konjunkturindikatoren for industrien ligger i marts på nettotallet minus 2, hvilket er på niveau med januars minus 3 og februars minus 1. Bygge og anlæg falder svagt, hvilket dækker over, at ordrebeholdningen fortsat stiger, mens beskæftigelsesforventningerne aftager, hvilket kan skyldes det fortsatte vintervejr. Tillidsindikatoren, der sammenfatter erhvervenes og forbrugernes forventninger, falder til 0,81 og er præget af fald i alle sektorer. Månedens værdier vises med grå; udglattende værdier med farve. Middelværdien er beregnet for 2005 og frem, illustreret her under:



[Danmarks Statistik, 2018c]

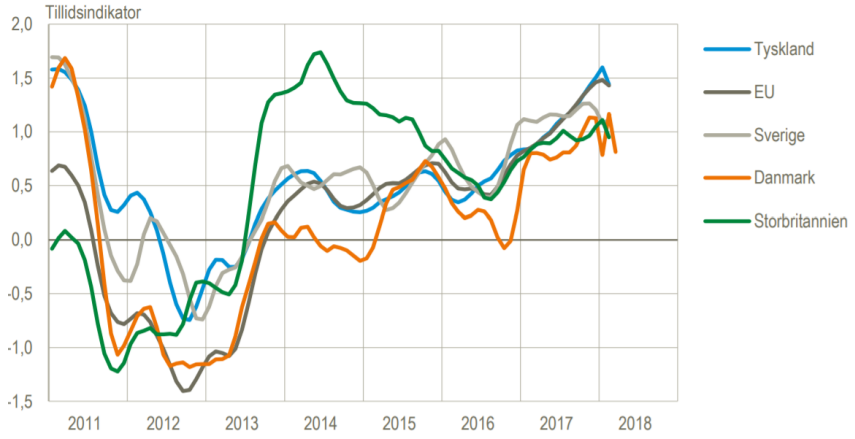
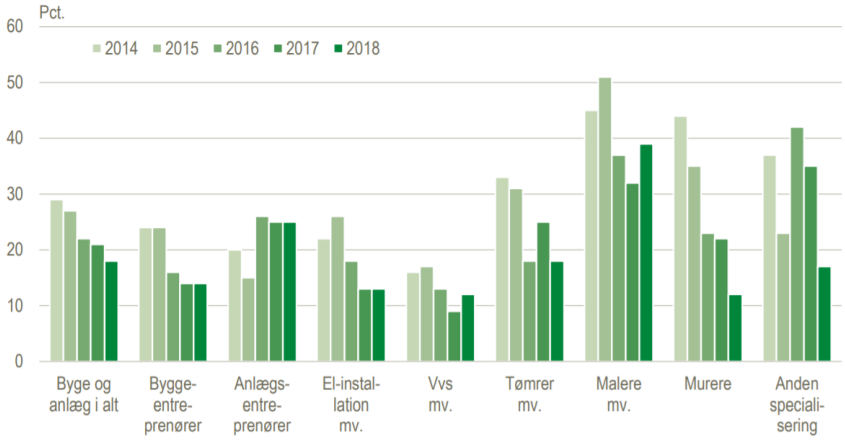
[Danmarks Statistik, 2018c]

For Sverige og Storbritannien viser, at de fortsat ligger på omtrent samme niveau som Danmark. Tyskland og dermed det samlede EU lå på et noget højere niveau, men også med små fald. Tillidsindikatoren er en sammensætning af indikatorer fra de fire erhvervsgrene samt forbrugerforventningerne. Data er udglattede, dog ikke for de seneste tre måneder. Kurverne bevæger sig i et standardiseret interval, der typisk ligger mellem minus 2 og plus 2. For seneste måned er det pt. kun tallet for Danmark, der er tilgængeligt , illustreret her under:

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

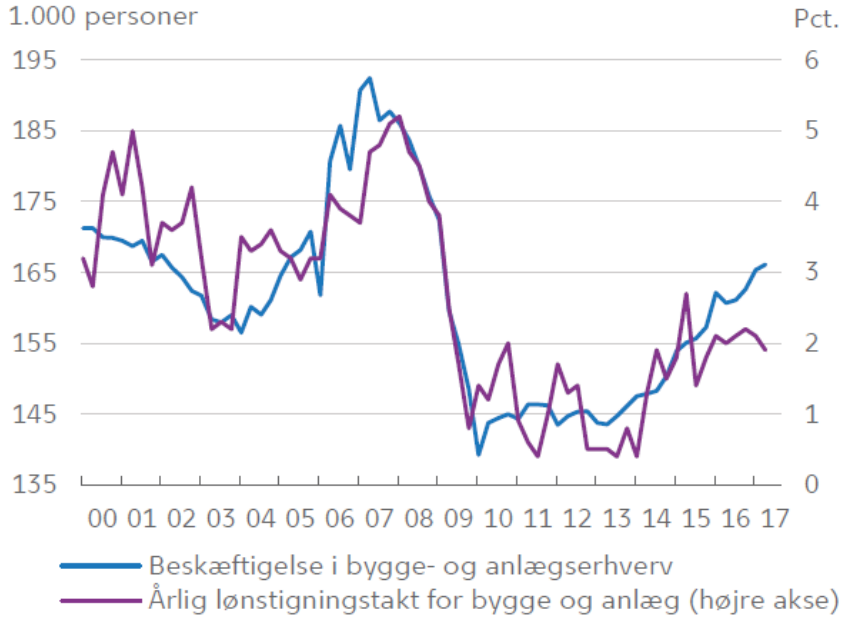
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Danmarks Statistik, 2018c]	
[Danmarks Statistik, 2018c]	Danmarks Statistik [2018c] påpeger at for bygge og anlæg er det overordnede billede, at manglen på efterspørgsel er faldende gennem marts-målingerne 2014-2018. Her ligger murere og vvs'ere lavest i 2018 med 12 pct. tæt fulgt af el-installatører med 13 procent og byggeentreprenører med 14 procent Bemærkelsesværdigt højt ligger malere mv. med 39 procent.
[Danmarks Statistik, 2018c]	
Lønniveau	Den svage inflation bevirker, at der var en fornuftige reallønsstigninger i 2017.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Den svage inflation bevirker, at der er fornuftige reallønsstigninger. Manglen på arbejdskraft kan på sigt give udslag i stigende lønninger, når virksomhederne forsøger at tiltrække medarbejdere med de rigtige kompetencer. Virksomhederne har siden 2013 meldt om mangel på arbejdskraft. Lønstigningstakten er foreløbig forholdsvis afdæmpet under det nuværende opsving.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Manglen på arbejdskraft kan give sig udslag i stigende lønninger, når virksomhederne forsøger at tiltrække medarbejdere. Lønstigningstakten er foreløbig forholdsvis afdæmpet under det nuværende opsving. Manglen på arbejdskraft i bygge- og anlægserhvervene var bredt funderet i årene op til finanskrisen. Således angav virksomheder af alle størrelser og typer, i alle dele af landet og i alle underbrancher i højere grad, at de manglede arbejdskraft i perioden 2004-06 sammenlignet med årene forinden. Et lignende mønster lader til at tegne sig i den første fase af det igangværende opsving: Virksomhederne er i perioden 2013-15 igen begyndt at melde om mere mangel på arbejdskraft, og udviklingen gælder den samme brede vifte af virksomheder.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175



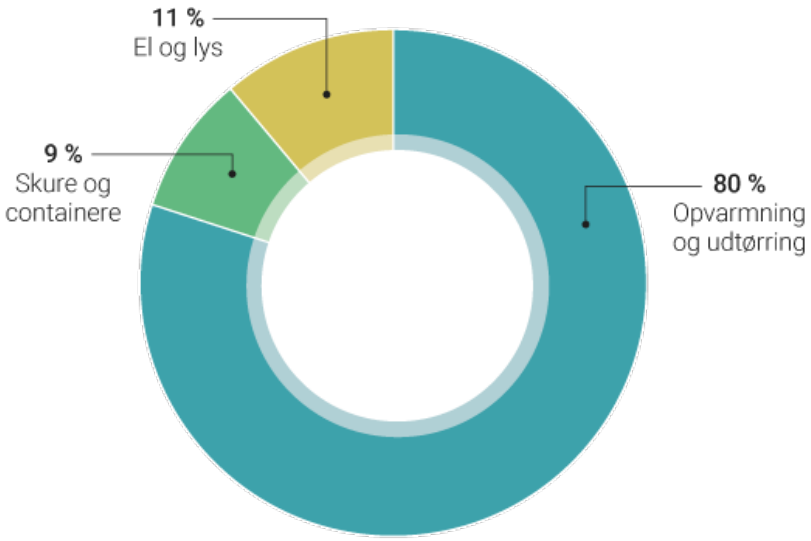
[Dansk Byggeri, 2017b]

Renteniveau	Renten er i 2017 historisk lav og trods en svagt stigende profil ventes den at vedblive lav i den kommende tid. En lav rente er godt for aktivitetsniveauet i økonomien af flere årsager. Blandt andet giver det lavere boligudgifter for boligejere med variabelt forrentede lån, som derfor har mulighed for at øge forbruget på andre goder. Desuden tilskynder den lavere rente investorer til at købe aktier i stedet for obligationer. Det lave renteniveau giver i de kommende år boligejerne rig mulighed for at optage lån i boligen til eventuelle forbedringsprojekter. Alligevel er boligejerne fortsat påpasselig med at bruge af friværdien. Man sparer op og udskyder større investeringer til senere. En stor del af boligejerne har finansieret deres boliger via variable lån. Det er ikke et problem med det nuværende renteniveau, men kan blive det, hvis renten stiger.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Renten er i 2017 historisk lav og trods en svagt stigende profil ventes den at vedblive lav i prognoseperioden. En lav rente er godt for aktivitetsniveauet i økonomien af flere årsager. Blandt andet giver det lavere boligudgifter for boligejere med variabelt forrentede lån, som derfor har mulighed for at øge forbruget på andre goder. Desuden tilskynder den lavere rente investorer til at købe aktier i stedet for obligationer. Det lave renteniveau giver i de kommende år boligejerne rig mulighed for at optage lån i boligen til eventuelle forbedringsprojekter. Alligevel er boligejerne fortsat påpasselig med at bruge af friværdien. Man sparer op og udskyder større investeringer til senere.
[Dansk Byggeri, 2017b]	En stor del af boligejerne har finansieret deres boliger via variable lån. Det er ikke et problem med det nuværende renteniveau, men kan blive det, hvis renten stiger. Da kan der være boligejere, som får svært ved at betale af på deres lån og dermed må sælge eller gå på tvangsauktion. Samtidig er det over ti år siden, at det afdragsfrie lån blev indført. I takt med, at den afdragsfrie periode udløber for en del boligejere, stiger risikoen for tvangsauktioner for de boligejere, der ikke har mulighed for at omlægge lånet eller øge afbetalingen.
Økonomisk vækst	For første gang i 11 år, vækster den danske økonomi med 2 procent i 2017. Dette niveau forventes at forsætte i 2018 og 2019.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Den danske økonomi, for første gang i 11 år, vækster mere end 2 procent. Dette niveau forventes at forsætte i 2018 og 2019.
Miljømæssige forhold	
kan have en stor indirekte påvirkning af branchen, da omverden stiller en række forskellige krav på miljøområdet, som den skal leve op til, fx i forbindelse med energiforbrug og affaldshåndtering.	

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

Affald fra virksomheden	Bygge- og anlægsbranchen producerer 35 procent af alt affald i 2017 og er den største enkeltstående kilde til affald i Danmark. Hvorved det give god mening at reducere dette.
[Dansk Byggeri, 2017d]	Bygge- og anlægsbranchen producerer 35 procent af alt affald i 2017 og er den største kilde til affald i Danmark.
Energiforbrug i byggebranchen	Energiforbrug til byggeprocesser ved opførelse af bygninger svarer normalt til 2-4 års fremtidigt varmeforbrug og udgør typisk 0,5-1,5 procent af byggesummen. Dette kan reduceres til under 0,5 procent gennem planlægning og styring.
[Energistyrelsen, 2014]	Energiforbrug til byggeprocesser ved opførelse af bygninger svarer normalt til 2-4 års fremtidigt varmeforbrug og udgør typisk 0,5-1,5 procent af byggesummen. Ved at planlægge og styre byggeprocessen kan næsten alle byggeprojekter holde udgifterne til energi på under 0,5 procent af byggesummen. Opvarmning og udtørring er det område, der bruger mest energi. Det udgør gennemsnitligt 80 Procent af byggeprocessens samlede energiforbrug. Illustreret her under:  [Energistyrelsen, 2014]
Energirenovering	Der forsat internationale forpligtelser om engrirenovering, dog er det diskutabelt i hvorstor grad det politiske fokus forsat er på området.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Der forsat internationale forpligtelser om engrirenovering, dog er det diskutabelt i hvorstor grad det politiske fokus forsat er på området.
[CONCITO, 2017]	Det går generelt fremad, når vi ser på udviklingen af energieffektiviteten i boligmassen. Nyt byggeri opføres således i en meget bedre energistandard end det eksisterende byggeri. Men da vi bygger nye boliger markant større end tidligere, og fordi eksisterende bygninger udgør hovedparten af vores samlede boligmasse, er energiforbruget i boligmassen samlet set uændret.
klima- og kystsikring	Der forsat er presserende investeringsbehov for bedre klima- og kystsikring, dog er det diskutabelt i hvorstor grad det politiske fokus forsat er på området.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Der forsat er presserende investeringsbehov for bedre klima- og kystsikring, dog er det diskutabelt i hvorstor grad det politiske fokus forsat er på området.
[?]	Højere vandstand ved kysterne, kraftigere regn og stigende grundvand vil give oversvømmelser. Det er ikke tilstrækkeligt at klimatilpasse ved nye anlæg. De eksisterende anlæg skal også tilpasses. Det vil ske sammen med den løbende vedligeholdelse og ved at sikre den del af infrastrukturen, hvor risikoen for skader er størst, fx risiko for lukkede veje og jernbaner.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

Sikring af kloakkerne mod ekstremvejr	Sikring af kloakkerne mod ekstremvejr mv. stadig halter. Dog er flere kommuner ved at udbygge kapaciteten af afløbssystemerne i form af større rør og dybere grøfter, hvilket formentlig vil fortsætte i mindst samme omfang som nu.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Sikring af kloakkerne mod ekstremvejr mv. stadig halter.
[**?**]	De eksisterende anlæg skal også tilpasses. Det vil ske sammen med den løbende vedligeholdelse og ved at sikre den del af infrastrukturen, hvor risikoen for skader er størst, fx risiko for lukkede veje og jernbaner. For at forebygge oversvømmelser er mange kommuner ved at udbygge kapaciteten af afløbssystemerne i form af større rør og dybere grøfter, hvilket formentlig vil fortsætte i mindst samme omfang som nu.
Politiske forhold	
har direkte indflydelse på de skattemæssige, erhvervsmæssige og arbejdsmarkedsmæssige forhold, som igen har stor indflydelse på hvorledes byggebranchen som helhed agere. Da de herved påvirke hvilke eksisterende aktiviteter der bliver op- og nedproiteret.	
Bureaukrati (procedurer, tilladelser osv.)	Aftale om ny Planlov, juni 2016 kan åbne op for flere middel tillige byggerier i byområder, samt flere ombygninger af tommebygninger i landområderne. Finanslovsaftale for 2017 fastfrysning af grundskylde i 2017-21.
[Dansk Byggeri, 2017b]	Aftale om ny Planlov, juni 2016 kan åbne op for flere middel tillige byggerier i byområder, samt flere ombygninger af tommebygninger i landområderne.
Erhvervspolitik	Dansk Byggeri [2017b] påpeger at Finanslovsaftale for 2017, november 2016 med fastfrysning af grundskylde i 2017-21, samt tilførsel af 500 mio. kr. til en udvidelse af E45-motorvejen mellem Aarhus og Skanderborg, ligesom forligspartierne enedes om at igangsætte en forundersøgelse af havnetunnel/østlig ringvej i København, der løber af stablen i 2017-2019. Hvilket giver et højt aktivitetsniveau på anlægsområdet. Det forventes at AB18 aftalegrundlaget kan træde i kraft i første halvdel af 2018, for at håndtere udvikling såvel teknisk, kompetencefordelingsmæssigt som procesmæssigt, som finder sted i byggebranchen. Samtidig skal aftalegrundlaget være fremtidssikret til imødekommelse af branchens udvikling også i fremtiden. Herudover skal revisionen medvirke til at fremme produktivitet og konkurrence i byggebranchen, herunder også konkurrence med udenlandske parter, samt mindske tvister og konflikter for herved at fremme en generel effektivisering og produktivitetsstigning i Danmark.
partnere og energi-og bygningsministeren [2014]	Revisionen af AB-systemet (AB18) er for at skabe et nyt aftalegrundlag, som kan håndtere den udvikling såvel teknisk, kompetencefordelingsmæssigt som procesmæssigt, som finder sted i byggebranchen. Samtidig skal aftalegrundlaget være fremtidssikret til imødekommelse af branchens udvikling også i fremtiden. Herudover skal revisionen medvirke til at fremme produktivitet og konkurrence i byggebranchen, herunder også konkurrence med udenlandske parter, samt mindske tvister og konflikter for herved at fremme en generel effektivisering og produktivitetsstigning i Danmark.
internationale politik,	Der er mere uro på de internationale markeder, grundet USA, Frankrigs og Ruslands politiske situation. Særligt de mere protektionistiske tendenser i handelspolitikken kan potentielt ramme en lille åben økonomi som den danske hårdt.
Dansk Byggeri [2017d]	Det er blevet noget mere broget efter Trump er tiltrådt som præsident i USA, ligesom der også kan ventes uro på de europæiske markeder blandt andet i forbindelse med præsidentvalget i Frankrig i april-maj. Særligt de mere protektionistiske tendenser i handelspolitikken kan potentielt ramme en lille åben økonomi som den danske hårdt. Det er dog formentlig tidligst noget, der kan nå at slå igennem i 2018. Malet med bred pensel er konklusionen, at den nationale og internationale økonomiske usikkerhed er blevet mindre end for et år siden, mens den internationale politiske usikkerhed er blevet større.
Offentlig regulering	Aftale om afskaffelse af PSO-afgiften, november 2016 muligvis investeringer til omstillingen af vedvarende energiproduktion fra bruger til finansloven.
Dansk Byggeri [2017b]	Aftale om afskaffelse af PSO-afgiften, november 2016 muligvis investeringer til omstillingen af vedvarende energiproduktion fra bruger til finansloven.
Offentlige tilskud	Den offentlige investering i 2018-19 vil helt bortfalde på byggeri og anlægsområdet.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

Dansk Byggeri [2017b]	Den offentlige investering i 2018-19 vil helt bortfalde på byggeri og anlægsområdet.
Politisk magtstruktur	I 2017 har et flertal uden om regeringen flere gange flyttet midler til infrastruktur projekter. Med den nuværende mindretals regering, er dette muligtvis noget vil vil gentages fremover.
Dansk Byggeri [2017b]	Regeringsudvidelse og nyt regeringsgrundlag, november 2016 åbner op for en række infrastrukturprojekter.
Dansk Byggeri [2017b]	Et flertal uden om regeringen resulterede i Aftale om kollektiv trafik, februar 2017, hvor der tilføres yderliger midler til pendler og infrastruktur.
Dansk Byggeri [2017b]	Et flertal uden om regeringen resulterede i Aftale om udvidelse af Togfonden og linjeføring af jernbane på Vestfyn, september 2017, der sikrer flere midler til infrastrukturen.
Private eller statsejede virksomheder dominerer på markedet	For første gang siden finanskrisen, er beskæftigelsen inden for byggeri og anlæg, flyttet fra offentlige- til privatebyggerier.
Dansk Byggeri [2017b]	For første gang siden finanskrisen, er beskæftigelsen inden for byggeri og anlæg, flyttet fra offentlige- til privatebyggerier.
Skatte- og afgiftspolitik	Nye regler om stramning af långivning i Hovedstadsområdet kan måske virke kraftigere end tilsigtet. Det samme gør sig måske gælden boligkøber fremover skal stille 5 procent af finansieringen, hvilket måske for kraftig reducering af unge boligkøber. Ny boligsnat har til hensigt at genskabes tillid til ejendomsvurderingerne gennem forsigtighedsprincippet og skatterabat til boligeger. Dog skal ny samspilsregler løsne op forat få flere til at invistere i pensioner.
Dansk Byggeri [2017b]	Nye regler om stramning af långivning i Hovedstadsområdet kan måske virke kraftigere end tilsigtet. Hvorved renten kan eventuelt stige hurtigere end ventet. Resulterende i spekulativ hamstring af ejerboliger op til det nye boligskatteregime i 2021.
Dansk Byggeri [2017b]	Aftale om ny boligskat, maj 2017, at der genskabes tillid til ejendomsvurderingerne. Derfor opereres der med et forsigtighedsprincip, så kun 80 procent af vurderingssummen er skattepligtig. Boligskatterne låses fra 2021 fast i procent i stedet for kr./øre, så beskatningen følger konjunkturerne, hvilket mindsker boblerisikoen på boligmarkedet. Dog svækker dette virksomhedernes retssikkerhed.
Dansk Byggeri [2017b]	boligskat aftalen indeholder også en permanent skatterabat til boligejere, der har købt bolig inden 2021. I den udstrækning, at potentielle boligkøberes ønske om at få del i skatterabatten, giver anledning til en midlertidigt øget boligefterspørgsel, kan dette element af boligbeskatningsaftalen give anledning til uholdbare boligprisstigninger frem mod 2021. Effekten vil være størst i de områder, hvor skatterabatten er betydelig.
Dansk Byggeri [2017b]	Kravet om at boligkøbere fremover selv skal stille med 5 procent af finansieringen, har betydet en reduktion i antallet af køb foretaget af unge og førstegangskøbere. Det modvirker dele af den risiko, der tidligere har eksisteret på boligmarkedet.
Dansk Byggeri [2017b]	Lempelse af låneregler for sommerhuse, maj 2017 gør det billigere at låne penge til at købe sommerhuse. Ændringen har allerede ført til stigende priser og stigende aktivitet på sommerhusmarkedet.
Dansk Byggeri [2017b]	Dansk Byggeri [2017b] påpeger at delaftale om pension/tilbagetrækning, juni 2017 Formålet er at løse samspilsproblemet, som betyder, at det for mange danskere ikke kan betale sig at spare op til pension. Samtidig lægges der med aftalen op til frivillig skattefri udbetaling af efterlønsbidrag i 2018.
Lovmæssige forhold	
gældende på arbejdsmarkedet, samt konkurrence- og monopollovgivningen, har en direkte såvel som en indirekte indflydelse på branchen og dennes samarbejde.	
Arbejdsmarkedspolitik	Kræver at flere lærlinger inden for byggeri og anlægsområdet, gennem billiger skoleforløb og bøder til virksomheder, der ikke uddanner tilstrækkeligt, kommer fra 2018 til at betale ca. 27.000 kr. for hvert lærlingeårsværk, de uddanner for lidt.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

forsættelse af tabel A.7 på side 175

Dansk Byggeri [2017b]	Dansk Byggeri [2017b] Trepartsaftale om praktikpladser, august 2016, bør medføre uddannelse af flere lærlinger inden for byggeri og anlægsområdet, gennem billiger skoleforløb og bøder til virksomheder, der ikke uddanner tilstrækkeligt, kommer fra 2018 til at betale ca. 27.000 kr. for hvert lærlingeårsværk, de uddanner for lidt.
Ny bygningsreglement 2018	Flytter ikke grænserne nævenværdig for byggeriet.
Dansk Byggeri [2017b]	Flytter ikke grænserne nævenværdig for byggeriet.
Årsregnskabsloven	I periode 2016-18 blev der stillet yderliger krav om Corporate Social Responsibility i Årsregnskabslovens §99a. Hvoved samfundsansvar, er blevet en vigtiger forudsætning for de store virksomheder.
Sustainor ApS [2018]	Danmarks 1200 største virksomheder skal opfylde Corporate Social Responsibility, benævnes CSR, kravene i Årsregnskabslovens §99a. Fra 2016/18 er disse krav voldsomt strammet op. Hvorved virksomhederne nu bl.a. skal opstille politikker, handlingsplaner, målsætninger, risikoanalyser, due diligence, samt lave en detaljeret årlig afrapportering.
Etiske forhold	
Etiske faktorer, der påvirker erhvervslivet, involverer alle processer og handlinger, der påvirker ledere og medarbejderadfærd inden for virksomheden og udenfor miljø (kunder, partnere, konkurrenter). Etiske bekymringer i ledelsen er inkluderet i Corporate Social Responsibility koncept og involverer pligter, moral, integritet, adfærd, hvad der er godt og dårligt for firmaet, medarbejderne og samfundet som helhed. Der er mange ligheder mellem etiske og juridiske faktorer, der påvirker forretningen	
Danske virksomheders samfundsansvars tilgang	Der er kommet stærk fokus på virksomheders samfundsansvar, men ifølge forsker mangler der ofte en grundlæggende vision om at ville gøre det rigtige. Samt hvordan det rent økonomisk kan betale sig for virksomheder at gøre det gode. ”I USA tænker virksomheder i høj grad også på at tjene penge, men derudover har der været en etikbølge, som bygger på viljen til at gøre det rigtige for at gøre det rigtige. I Danmark ser det ud, som om vi har misset, hvad det går ud på. Vi tror, det handler om at kunne tjene penge på at være samfundsmæssigt ansvarlig,” Jacob Dahl Rendtorff, lektor i etik og virksomhedsstudier ved Roskilde Universitet De fleste danske virksomheder har ikke taget stilling til, hvordan de vil tage et større samfundsansvar.
[Mikkelsen, 2015]	Der er kommet stærk fokus på virksomheders samfundsansvar, men ifølge forsker mangler der ofte en grundlæggende vision om at ville gøre det rigtige. Samt hvordan det rent økonomisk kan betale sig for virksomheder at gøre det gode. ifølge Jacob Dahl Rendtorff, lektor i etik og virksomhedsstudier ved Roskilde Universitet, er det øgede fokus på CSR ikke nødvendigvis udtryk for, at virksomhederne reelt handler mere etisk korrekt.Han har forsket i, hvordan virksomheder præsenterer deres egen etiske profil i strategiplaner og på deres hjemmesider, og han vurderer, at det mange steder ser ud til, at markedsføringen vejer tungere end selve viljen til at gøre det gode. ”I USA tænker virksomheder i høj grad også på at tjene penge, men derudover har der været en etikbølge, som bygger på viljen til at gøre det rigtige for at gøre det rigtige. I Danmark ser det ud, som om vi har misset, hvad det går ud på. Vi tror, det handler om at kunne tjene penge på at være samfundsmæssigt ansvarlig,” Jacob Dahl Rendtorff, lektor i etik og virksomhedsstudier ved Roskilde Universitet
[Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]	De fleste danske virksomheder har ikke taget stilling til, hvordan de vil tage et større samfundsansvar.
[Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]	Der i tiden meget stort fokus på virksomheders samfundsansvar. Forbrugere, ansatte, samarbejdspartnere, lokalsamfund, NGOer og myndigheder kræver af virksomhederne, at de skal opføre sig ordentligt og tage et større ansvar for deres handlinger.

forsættelse af tabel A.7 på næste side

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

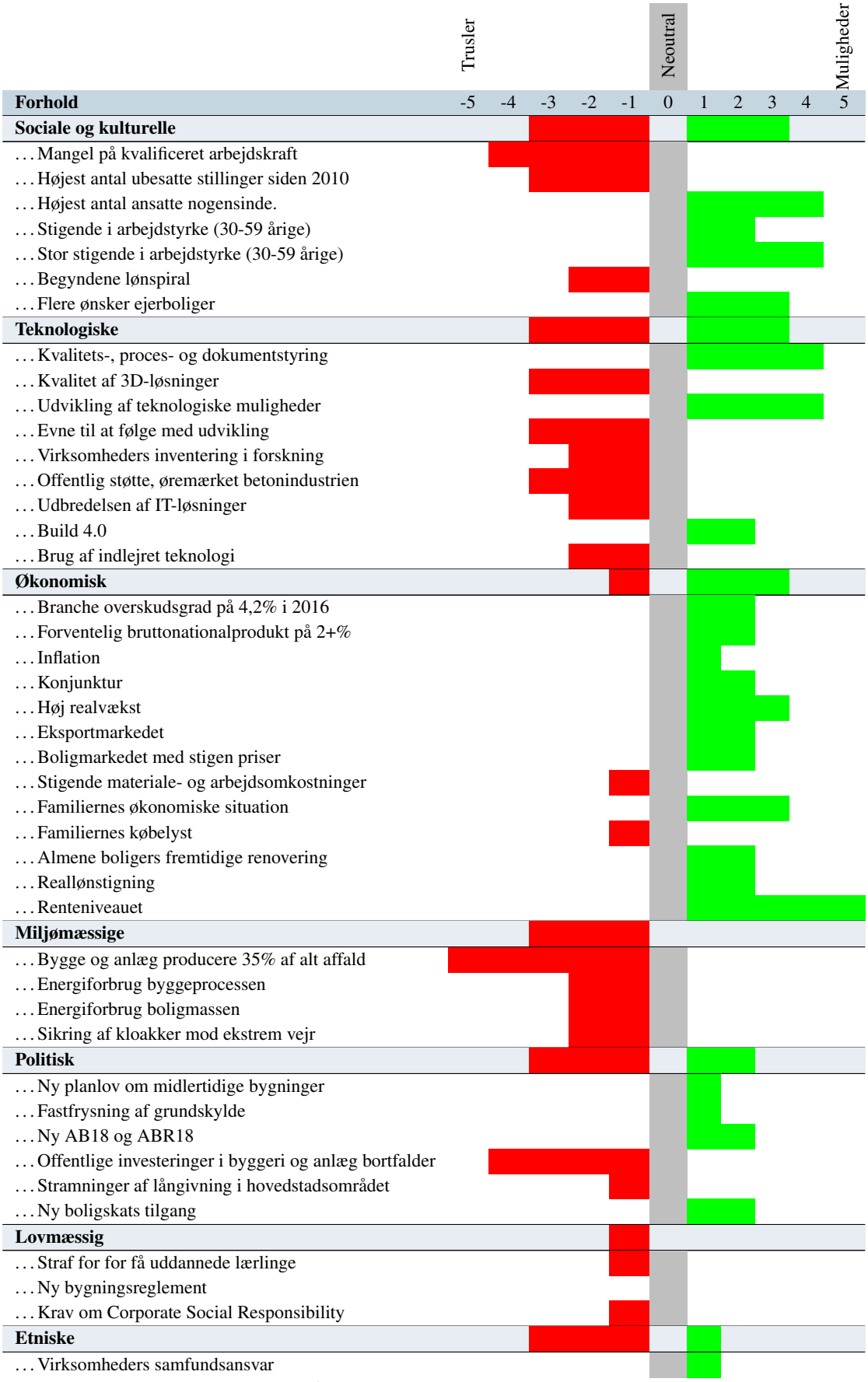
forsættelse af tabel A.7 på side 175

[Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]	Dette eksterne pres er med til at gøre det til en god forretning for virksomhederne at tage et ansvar. Det bliver nemmere at sælge sine varer. Det bliver nemmere at rekruttere medarbejdere. Der er mindre risiko for at havne i en shitstorm. Og man kommer på forkant med de stadigt strammere lovkrav. Derfor kan et støt stigende eksternt pres på virksomhederne, som vi ser for tiden, være med til at få virksomhederne til at tage et større ansvar – og dermed gøre mindre skade på verden.
[Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]	En lille gruppe virksomheder er bygget på et stærkt værdisæt, som strækker sig ud over at øge virksomhedens profit. Det er typisk helt nystartede virksomheder, der er grundlagt at idealister, som vil være med til at løse de globale udfordringer. En del af disse er såkaldte social-økonomiske virksomheder, der afskriver sig fra at gøre ejerne og de ansatte stenrige på en god ide. Denne type virksomhed tager helt automatisk et stort samfundsansvar
[Thaagaard og Direktør for den bæredygtige virksomhed Sustainor, 2016]	Den store udfordring kommer for de gamle virksomheder – store som små. Hvad gør man som virksomhed, når man ikke har et smukt værdisæt, der taler for at frelse verden? Og man samtidigt kan se, at det netop er hvad kunderne, medarbejderne og alle andre vil have, at man har? Principielt er der (i hvert fald) tre mulige strategier: 1. køre videre som vi altid har gjort, og håbe på at det der samfundsansvars-halløj forsvinder igen. 2. ændre vores værdisæt på papiret, og fortælle omverdenen at vi er så klar på at gøre verden bedre (og så håbe på at de tror på os) 3. fortælle verden at vi gerne vil ændre os, og være med at til at hjælpe verden, men at vi er inde i en forandringsproces, der tager lang tid. Så vi vil forbedre os hvert år så meget, som det nu kan lade sig gøre. De danske virksomheder fordeler sig på de tre kategorier med 80 /10 / 10 procent. Det er altså langt hovedparten af virksomhederne, der lukker øjnene, og håber på det bedste. En lille del laver det man kalder greenwashing, og håber det bedste. Og kun 10 procent ser fremtiden med åbne øjne. Anbefaling til virksomhederne må være at bruge samfundsansvar til aktivt at få en bedre markedsposition. Vær åben om at du er inde i en forandringsproces. Fremlæg de områder, hvor du tager et samfundsansvar. Og vis de områder du ved er vigtige, men som du endnu ikke har forbedret. Når du udstiller dit beskidte vasketøj, skaber du troværdighed, og får dermed en stærkere position hos dine tilhørere (hvis det ikke er for beskidt).Og kom så i gang med at udvikle alle de områder af dit samfundsansvar, som giver mening for at minimere dine omkostninger og risici samt øge din omsætning. Med tiden vil du se dine værdier ændre sig helt automatisk.Og så er mit nytårsønske, at vi alle vil acceptere, at det kræver tid for en virksomhed at ændre sig fundamentalt. Det er meget svært at blive bæredygtigt helt ind i sjælen, når man i 40 år har haft som eneste mål at øge profitten. Det ville være til gavn for hele samfundet om vi kunne belønne de virksomheder, som viser en vilje til at ændre sig, og som tager større og større samfundsansvar år for år. Selvom de måske må fake it till you make it. Lad os ikke smide de tidligere succesvirksomheder ud med badevandet. Men lad os skubbe dem til også at blive fremtidens vindere. Det er den mest bæredygtige måde at udvikle vores samfund på.

Tabel A.7: PESTEL-analyse af branchen

A.8.1 Resultat STEEPLE-analysen

Hvorved resultatet fra figur A.7 på side 175 kan benyttes i SWOT-analyse på side 212, efter figur 2.6 på side 26, som illustreret i tabel A.8 på side 202.



forsættelse af tabel A.8 på næste side

forsættelse af tabel A.8

	Trusler					Neoutral					Muligheder
Forhold	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
...Manglende stillingstagen til samfundsansvar											

Tabel A.8: Sammenhæng mellem STEEPLE- og SWAT-analyse

A.9 Porter's Five Forces

Dette afsnit behandler branchens konkurrencedygtighed, ved brug af Porter's Five Forces til at forstå branchens konkurrenceevnen, forretningsmiljø og til at identificere strategiens potentielle rentabilitet, for herigennem at kunne medvirke til at belyse, hvorfor branchen gør som den gør
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks Resultat af Brainstorm på side 157, Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171, STEEPLE-analysen på side 174 og [Eg, 2017]
Primær litteratur [Dansk Byggeri, 2017a, 2018c; Dansk Byggeri og Deliotte, 2017; Danmarks Nationalbank, 2018; Dansk Standard, 2018; Danmarks Statistik, 2018j,n,p,m; Byggefakta, 2017; E. Dobbs, 2014; InnoBYG, 2018; Damir og Madsen, 2013; Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2015, 2016, 2018; Christiansen og Nielsen, 2018; Realdania et al., 2017]
Sekundær litteratur [Ahlmann og Clausen, 2017; Brandt, 2017; jurister, 2015; Bursøe, 2018; Marfelt, 2014; Porter, 1998; Rydahl, 2018] iht. tabel 2.1 på side 15

Kilde	Beskrivelse
	Leverandørernes forhandlingsstyrke
Leverandørerkoncentration	*Koncentrationen af samarbejdpartner på alle niveauer er stor.*
[Dansk Byggeri og Deloitte, 2017]	Koncentrationen af samarbejdpartner på alle niveauer er stor. Dette er især udtalt inden for branchen, men også i en hvis grad inden for levenradøre af teknisk installationsmatrialer.
Leverandør volumen / Fortjeneste	*Fortjensten på de komplicerede byggerier, bygger for de fleste partner på volumen, ikke indtjening på de enkle projekter.*
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	Bygge- og anlægsbranchen består af tre grupper: rådgivende virksomheder (arkitekter og ingeniører), producenter af byggematerialer samt udførende byggevirksomheder (entreprenører og håndværksvirksomheder). Med til branchen hører også handel med byggematerialer og værktøjer samt producenter af maskiner og værktøj.
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	I 2016 var det de største entreprenør virksomheder, der opnåede den højeste indtjening pr. medarbejder med 99 t.kr. i primært resultat pr. ansat, og det er virksomhederne med 5-10 ansatte, der har den laveste indtjening pr. ansat med 74 t.kr. Hvorved de store entreprenør, har en mellem høj Fortjenste.
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	I 2016 udgjorde de rådgivende virksomheder udgør cirka en fjerdedel af byggeriets samlede omsætning på ca. 200 mia. kr., mens de udførende virksomheder udgør ca. halvdelen af den samlede omsætning.
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	Overskudsgraden for byggebranchen var i 2016 i gennemsnit stadig under de 5% som Dansk byggeri anser for at være indikator for et sund overskudsgrad. Hvilket giver entreprenørbranchen et lavt fortjenste.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

[Brandt, 2017]	Fortjeneste i byggebranchen udhules af indirekte udgifter, grundet mistro og dårligt tværfagligt samarbejde på tvær af byggebranchen.
Leverandør Forward Integration	*Er en troværdig trussel, da flere af branchens store virksomheder forsøger at gøre op med den den klassiske silo tænkning, gennem opkøb af samarbejdspartner, inden for de andre brancher.*
[Eca, 2017]	Byggebranchens store spiller, forsøger at gøre op med den den klassiske silo tænkning, gennem opkøb af samarbejdspartner, inden for de andre brancher. Hvor det førhen var inden for nærliggende fag, er det nu, i stor udstrækning, Rådgiver der opkøber hinanden på tværs, og Entreprenørne der opkøber rådgiver, for her gennem at kunne lever en totaløkonomisk pakke. Hvor ved det er en stor troværdig trussel, at blive opkøbt.
Leverandørprodukter	*Produkterne i byggebranchen er meget differentieret, dog med med fælles komponent typer inden for nogle områder.*
[Dansk Standard, 2018]	Byggeri- og anlægsområdet er direkte lovmæssig reguleret i kraft af Bygningsreglementets bestemmelser om anvendelsen af eurocodes til beregning af bygge- og anlægskonstruktioner. Dokumentationen af en konstruktions sikkerhed overfor myndigheder sker således nemmest ved at holde sig til de europæiske eurocodes og tilhørende danske annekser. Hvorved standardiseret til beregning af bygge- og anlægskonstruktioner er stor.
[Dansk Standard, 2018]	På produktsiden, det vil sige byggevarer som cement, mursten, branddøre, armeringsstål, sø og skruer etc. sker den lovmæssige regulering gennem den europæiske Byggevareforordning (CPR) og de harmoniseredes produktstandarder for hver enkelt byggevare. Hvorved standardiseret af de enkelte bygningsvares er stor.
[Dansk Standard, 2018]	På bygningsautomatik siden, er der pt. ingen fælles branchestandard for kommunikations- protokoller og sprog. Dog er der flere anerkendte kommunikations- protokoller og sprog, som i mere eller mindre grad kan kommunikere på tværs. Hvorved standardiseret af de kommunikations samspil er meget differentieret .
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2015]	For offentlig udbud, er det kun tilladt at opsætte mærkekrav som dokumentation for specifikke egenskaber. Det skal dog fremgå af de tekniske specifikationer, kriterierne for tildeling eller vilkårene for kontraktens udførelse. Hvorved tilbudsgiver, har mulighed for at vælge, for denne, mest formålsgivende produkt. Hvorved leverandørerne har mulighed for at påvirke på konkurrencesituationen i branchen. Hvorved de store leverandør kan opnå en høj forhandlingsstyrke, grundet mulighed for at prissætte efter lavest fællesnævner, Hvorved det alt andet vil være svært at tjene penge. Leverandørerne har herigennem muligheden for at købe sig til en stor del af den samlede gevinst, og det vil være med til at gøre branchen mindre attraktiv. Hvilket sætter de sætter de store teknik leverandører i en stærk position, da deres samarbejdsaftaler, sætter krav til de enkle tilbudsgivere. Hvorved standardiseret af de specifikke egenskaber er meget differentieret .
Appendiks A.7 på side 171	Installationsfagene er af den holdning, at mangel på mærkekrav, og specifikke egenskaber, skaber et dårligere projekt, ved at alle har fri mulighed for at benytte billigste produkter, i stedet for fokus på samspil.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

[Ahlmann og Clausen, 2017] Appendiks A.7 på side 171	Moderne CTS- og Bygningsautomatik-anlæg lider i tilstadighed af kommunikations- og samspilsproblemer, der kan det tage flere år at indregulere dem. Da de enkle producenter ikke har økonomisk incitamentet for at sikrer samspillet, gennem fælles protokoller og komminikationssprog. Hvilket forværres eksposiell med antallet af nye "smart"enheder der bliver tilkoblet. Mangle på branchestandard, sætter de enkle leverandører i en stærk position, da det er uigennemskueligt, hvilke andre producenters produkter, disse kan afspille med. Hvorved standardiseret af de specifikke egenskaber er meget differentieret .
Appendiks A.5 på side 157	Påvisere en sammenhæng mellem brug af komponenter, og manglende klare definitioner, af hvad den enkle komponent skal kunne i forhold til andre komponenter.
Industriomskiftninger omkostninger	*Grundet krav om uddannelse og autorisation for de involverede områder, vuderes Industriomskiftninger som middel højt*
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	For de fleste områder er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger middel højt. Da der for de fleste faggrupper er krav om uddannelse, forsikringer og spicial udstyr.
[Forbundet Arkitekter og Designere, 2018]	Da arkitekt titel og funktion ikke er beskyttet, kan alle opstarte denne rådgiver form, med tegning af de rigtige forsikring og selv-skabsformer. Hvorved er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger er middel lavt.
[jurister, 2015]	Opstart som selvstændig rådgivende ingeniør, kræver relevant uddannelse, rådgiver forsikring samt selvskabsfromer. Hvorved er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger er middel.
[Installatør, 2018]	Opstart som selvstændig installatør, kræver relevant uddannelse, rådgiver forsikring samt selvskabsfromer. Hvorved er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger er middel høj.
[Installatør, 2018]	Ventilatør titel og funktion ikke er beskyttet, kan alle opstarte denne teknik entreprenørform, med tegning af de rigtige forsikring og selv-skabsformer. Hvorved er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger er middel lavt.
[Dansk Byggeri, 2017a] [Danmarks Statistik, 2018n]	En begyndende mangel på specialuddannet arbejdskraft er så småt begyndt inden for de tekniske fag, og det forventes at ingeniørfagene går mod samme fremtid. Sammenholdt med at byggebranchen stadig vækster godt. Sætter de enkle faggruppe i stærk position, grundet manglende arbejdskraft. Hvorved er omkostninger i forbindelse med Industriomskiftninger er begyndende høj.
Leverandørens erstatninger	*De teknikske komplicerede byggerier, stiller krav til økonomi og teknisk formåen. Hvorved der anses for at være en del levedygtige muligheder*
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017] Appendiks A.12 på side 248	Påpeger at det nuværende opsving, igen skaber grobund for flere levenradøre, dog er stiller de teknikske komplicerede byggerier, krav til økonomi og teknisk formåen. Hvorved der anses for at være en del levedygtige muligheder.
	Aftagernes forhandlingsstyrke
Køber Ordrer	*Efter flere år hvor de offentlige bygherre, har drevet de komplicerede byggerier, er dette område ved at skifte til professionelle private bygherre. Hvorved Køber ordrer er på vej lidt større mængder*
[Byggefakta, 2017]	Efter flere år hvor de offentlige bygherre, har drevet de komplicerede byggerier, er dette område ved at skifte til professionelle private bygherre. Hvorved Køber ordrer er på vej lidt større mængder.
[Danmarks Statistik, 2018j]	Mængden af private bygherre der bygger etageejendommen er kraftigt stigende, hvilket giver private bygherre større forhandlingstyrke end de offentlige. Men samtidig reducere mængden af byggerier deres samlede forhandlingsstyrke.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

[Pihl, 2018]	Ved at Regionerne samtidig bygger 16 "super sygehuse", i stedet for at Sundheds- og Ældreministeriets, byggede den en af gangen. Hvorved Køber ordrer er på vej mod små mængder.
Køberoplysninger	(Lav/Høj)
[Byggefakta, 2017]	Den danske model, hvor offentlige bygherre er den opsøgende part, som gennem udbudsreglerne, gør udbudet gennemskueligt, giver grundlaget for høj køberoplysninger.
Køber Bagud Integration	*Den danske model gør at offentlige bygherre, ikke umiddelbart har muligheden for bagudrettet integration.*
[Kousholt, 2014a]	Den danske model gør at offentlige bygherre, ikke umiddelbart har muligheden for bagudrettet integration.
[Brandt, 2017]	De danske bygherre har ikke tradition med at overtage samarbejdspartnere, hvorved den nuværende trussel er minimalt.
Industriprodukter	Grundet ofentlig udbudsregler, er industriprodukterne meget differentieret
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2018]	Hvor den danske udbudsform, for offentlige udbud, sætter rammerne for udbudet, og herigennem udbudsmaterialet, stiller det i lige så høje krav om ikke at benytte navngivet produkter, hvorved den muligheden for at industrialisere er differentieret.
Appendiks A.7 på side 171	Installationsfagene påpeger at mangel på fyldestgørende udbudsmateriale, og navngivet produkter, besværliggøre samspillet mellem de forskellige bygningsautomattiker.
Køberomskiftning	*Grundet den manglende industrialisering, kan hovedparten af alle byggeprojekter betegnes som prototyper, dette er især tilfældet for de tekniske komplicerede byggerier, hvor hver enkelt designes for et unik brug. Hvorved der ikke er et bredt købermarked. Derfor betegnes køberomskiftning som neutralt.*
[Brandt, 2017]	Grundet den manglende industrialisering, kan hovedparten af alle byggeprojekter betegnes som prototyper, dette er især tilfældet for de tekniske komplicerede byggerier, hvor hver enkelt designes for et unik brug. Hvorved der ikke er et bredt købermarked. Derfor betegnes køberomskiftning som neutralt.
Samlet købers omkostninger	*Komplicerede byggerier, bliver til stadighed mere kompliceret, grundet den teknologiske udvikling, hvilket på sigt også vil give en høj samlet køber omkostning*
[Brandt, 2017]	Komplicerede byggerier, bliver til stadighed mere kompliceret, grundet den teknologiske udvikling, hvilket på sigt også vil komplicere de mere komplicerede byggerier. Brandt [2017] mener at kunne påvise at, rådgiveren glemmer at tage noget med, som burde have været i udbudsmaterialet, og det udfordrer projektet i sidste ende. Hvorved posten til uforudsete udgifter er fordoblet de sidste 25 år. Hvorved købers samlede udgifter, anses for at være meget høj.
Appendiks A.7 på side 171	Påpeger at der er store problemer med udbudsmatrialet.
Appendiks A.5 på side 157	Påviser at der er en sammenhæng mellem udbudsmaterialet og projektet som helhed.
[Rydahl, 2018]	En undersøgelse gennemført af FORTEM påpeger at, kommuner, regioner og statslige myndigheder i højere grad benytter kvalitetskriterier. Dog udgør lavest pris stadig 60%. Hvorved købers samlede udgifter, anses for at være meget høj.
Appendiks A.7 på side 171	viser at så længe der ligges mest vægt på pris, er det konkurrencen forgår. Hvorved kvalitetskriterierne falder i bagrunden.
Købers rentabilitet	*Driftomkostningerne afspejler ikke det projekterede, men omfanget kendes ikke. Hvorved der forventes et operationel tab*
[Brandt, 2017]	Driftomkostningerne afspejler ikke det projekterede, men omfanget kendes ikke. Hvorved der forventes et operationel tab.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

Appendiks A.7 på side 171	Bygningsstyrelsen påpeger, at de aldrig har haft et projekt, hvor driften er kommet tætte end 85% på det projekterede, i hverstefald helt ned til 46% af det projekterede. Hvorved der forventes et stort operationel tab på de tekniske komplekse byggerier, enten i fejlfinding og/eller drift.
Købers Produkt / Service	*Flere af de adspurgtes nævnte at kommende bruger samt drift, ikke er medtaget i bygherres beslutning. Hvorved Købers Service har en lav indvirkning.*
Appendiks A.5 på side 157	Flere af de adspurgtes nævnte at kommende bruger samt drift, ikke er medtaget i bygherres beslutning. Hvorved Købers Service har en lav indvirkning.
	Truslen fra nye indtrængende
Leverandører - økonomiske samarbejde	*På tværs af branchen er der en høj økonomisk samarbejde, mellem udførende og leverandører. Men også flere rådgivende ingeniører opkøber arkitekt firmaer.*
[Bursøe, 2018]	Grundet hurtig skiftende teknologi, vælger hovedparten af installationsfagene, i mere eller mindre grad, at partner op med en producent, eller anden leverandør, af tekniske komponenter, for at sikrer bedste pris, her og nu. Hvilket giver en høj økonomisk samarbejde, på dette niveau.
[Byggefakta, 2017]	Flere og flere store rådgivende ingeniører, opkøber arkitekter. Hvilket giver en høj økonomisk samarbejde på dette niveau.
[Byggefakta, 2017]	Flere af de største entreprenører opkøber rådgivere, for herigennem at have indflydelse på hele processen. Hvilket giver en høj økonomisk samarbejde på dette niveau.
Efterspørgsel - Netværkbaseret	*Byggeriets partner benytter netværkbaseret efterspørgsel i stor udstrækning*
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2016]	I forhold til de offentlige udbud, er det ikke tilladt for de offentlige bygherre at benytte netværksbaseret, på de teknisk komplicerede byggerier, hvis byggeriet herved overskrider tærskeværdien.
[Eg, 2017]	Entreprenører bruger i vidt udstrækning netværk til at vælge bedste samarbejdspartner. Hvorved den netværksbaseret efterspørgsel er høj.
Skifte omkostninger	*Idet at alle komplicerede byggerier kan betegnes som prototyper, medføre dette en forholdsvis høj projekterings omkostning.*
[Byggefakta, 2017]	Idet at alle komplicerede byggerier kan betegnes som prototyper, medføre dette en forholdsvis høj projekterings omkostning.
Kapital Krav	*Ved offentlig byggeri, er det normalt kutyme at bede om Dokumentation for økonomisk og finansiel formåen.*
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2016]	Ved offentlig byggeri, er det normalt kutyme at bede om Dokumentation for økonomisk og finansiel formåen.
Etableret fordele	*Det offentlige udbud giver adgang til at benytte ny teknologi, og tilgange. Men anbefaler at benytte kendte tilgange og materialer. Hvorved der er "Late Mover benfits"ved at benytte gennemprøvedet teknologi, og arbejdsmetoder.*
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2016]	Det offentlige udbud giver adgang til at benytte ny teknologi, og tilgange. Men anbefaler at benytte kendte tilgange og materialer. Hvorved der er "Late Mover benfits"ved at benytte gennemprøvedet teknologi, og arbejdsmetoder.
Appendiks A.7 på side 171	Installationsbranchen påpeger at installatørfagene har den bedste viden om nuværende produkter og samspil, hvorimod rådgiver burde have viden til at forudsige den nærmest fremtid.
Appendiks A.5 på side 157	Påviser en sammenhæng mellem at det er rådgiver der burde have en formodning om fremtiden, og installationsfagene en finger på pulsen, om hvad der er muligt på nuværende tidspunkt.
Dansk Byggeri [2018a]	Build 4.0 er tænkt som byggeriets tilgang, til at benytte mere og bedre teknologi i byggeriet. Men indtil dette system er afprøvet, forventes det ikke at give fordele.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

Distributionskanaler	*Ved at alle offentlige byggerier, over tærskelværdien, skal benytte udbud.dk, giver dette nem adgang til alle tilbudsgivere.*
[Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen, 2016]	Ved at alle offentlige byggerier, over tærskelværdien, skal benytte udbud.dk, giver dette nem adgang til alle tilbudsgivere.
Regeringspolitik	*Nye offentlige tekniske komplicerede byggerier, er stærkt begrænset, hvorved dette område må betegnes som neutralt*
[Byggefakta, 2017]	Nye offentlige tekniske komplicerede byggerier, er stærkt begrænset, hvorved dette område må betegnes som neutralt.
Forventet incumbent modstand	*Tidliger samarbejde i byggebranchen skaber indirekte indflydelse på fremtidigt samarbejde.*
[Forbundet Arkitekter og Designere, 2018]	Da arkitekt titel og funktion ikke er beskyttet, kan alle opstarte denne rådgiver form, med tegning af de rigtige forsikring og selv-skabsformer. Hvorved der til stadighed er stor trussel for ny-indtrængende.
[jurister, 2015]	Opstart som selvstændig rådgivende ingeniør, kræver relevant uddannelse, rådgiver forsikring samt selvskabsfromer. Hvorved der til stadighed er medium trussel for ny-indtrængende.
[Installatør, 2018]	Opstart som selvstændig installatør, kræver relevant uddannelse, rådgiver forsikring samt selvskabsfromer. Hvorved der til stadighed er medium trussel for ny-indtrængende.
[Installatør, 2018]	Ventilatør titel og funktion ikke er beskyttet, kan alle opstarte denne teknik entreprenørform, med tegning af de rigtige forsikring og selv-skabsformer. Hvorved der til stadighed er stor trussel for ny-indtrængende.
Truslen fra substituerende produkter og rivaler	
Industrien vækst	*Byggebranchen er pt. i stor vækst. Hvilket kan resultere i at flere opbygger kompetance til at varetage de tekniske komplicerede byggerier*
[Danmarks Statistik, 2018p]	Byggebranchen er pt. i stor vækst. Hvilket kan resultere i at flere opbygger kompetance til de tekniske komplicerede byggerier.
Faste omkostninger	*Den danske byggebranche har brugt årene efter finanskrisen på at geare deres omkostninger og processer. hvorved de nu er meget konkurrence dygtige. Dette er særligt udtalt for de store virksomheder.*
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	Den danske byggebranche har brugt årene efter finanskrisen på at geare deres omkostninger og processer. hvorved de nu er meget konkurrence dygtige. Dette er særligt udtalt for de store virksomheder.
Produktdifferentiering	*Produktdifferentiering for de projekterende er lav.*
[Byggefakta, 2017]	Bygherre er ikke tilfreds med rådgivernes projekteringsarbejde, hvorved de rådgivere der har har styr på at deres projekteringsarbejde er fyldestgørende, har en konkurencefordel.
Appendiks A.7 på side 171	Installationsbranchen påpeger at projekteringen er største problem. Hvorved produktifferetieringsgraden er lav.
Appendiks A.5 på side 157	påpeger at projekteringsgraden er den største kilde til fejl og mangler.
Skifte omkostninger	*Da de tekniske komplicerede byggerier kan direkte sammenlignes med prototyper, er der forbundet en stor skifteomkostning med opstart af nye projekter, for alle samarbejdspartnere, grundet den manglende mulighed for at genbruge store dele af tidligere projekter.*
[Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011]	Da de tekniske komplicerede byggerier kan direkte sammenlignes med prototyper, er der forbundet en stor skifteomkostning med opstart af nye projekter, for alle samarbejdspartnere, grundet den manglende mulighed for at genbruge store dele af tidligere projekter.
Strategiske indsatser	*Grundet det lave antal af teknisk komplicerede byggerier, satser færre rådgiver og entreprenører på disse, hvorved den strategiske indsats medium lavt.*

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

[Marfelt, 2014]	Færre rådgiver og entreprenører satser på de offentlige tekniske komplicerede byggerier, hvorved samarbejdspartnere med deciderede specialister er begrænset. Grundet dette er den strategiske indsats medium lavt.
Kapacitetsudvidelse	*kapacitetsudvidelsen der er begrænset til de få offentlige byggerier, begynder efterhånden at blive frigivet.*
[Brandt, 2017]	Grundet den markant større stigning af private byggerier, nedprioriteres de offentlige bygherres byggerier. Hvorved kapacitetsudvidelsen er begrænset til de offentlige byggerier.
[Marfelt, 2014]	Færre rådgiver og entreprenører satser på de offentlige tekniske komplicerede byggerier, hvorved samarbejdspartnere med deciderede specialister er begrænset. Grundet dette er kapiacitetsudviklingen medium lavt.
Udgangsbarrierer	*Grundet kontrakter med specialister er udgangsbarriererne medium høje*
[Damir og Madsen, 2013]	Udgangsbarieren for de små og mellemstore rådgiver og entreprenører er minimal, da der er begrænset økonomi, forbundet med at afvikle virksomheden
[Damir og Madsen, 2013]	Udgangsbarieren for de store rådgiver og entreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og kontrakter med specialister.
[Damir og Madsen, 2013]	Udgangsbarieren for de fag entreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og medarbejder samt serviceaftaler.
Produkt -Pris / Indirekte omkostninger	*Garantier, forsikringer og usikkerhedsfaktorer fik i 2016, branchen til at indlægge en sikkerhedsmargin i priserne på 10 % -12 %. Hvilket kan påvirke de indirekte omkostninger til ca. 20 gange større end de direkte omkostninger*
[Mediationsinstituttet, 2017]	Garantier, forsikringer og usikkerhedsfaktorer får branchen til at indlægge en sikkerhedsmargin i priserne på 10 % -12 %. Hvilket kan påvirke de indirekte omkostninger til ca. 20 gange større end de direkte omkostninger, Som i 2016 blev skønnet til ca. 0,5 % af omsætningen i byggebranchen. Disse indirekte omkostninger stammer fra forsinkelser, likviditetsklemmer, afskrivninger, kvalitetsforringelser, omdømmetab, nedsat omsætningsevne og i nogle tilfælde konkurser. Hvorved de indirekte er meget dyrere.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at usikkerhedsfaktorerne går ud over valgte løsninger, hvor pris betyder mere end kvalitet.
Appendiks A.7 på side 171	viser at så længe de projekterende ikke fuld projektere, men overlader dele til de ud-førende, vil prisen i form af komponenter, eller arbejdstid være bestemmende for den efterfølgende drift.
Produkter - Køberpris følsomhed	*Grundet stor konkurrence blandt byggeriets partner må køberprise betegnes som medium høj.*
[Realdania et al., 2017]	Prissætningen er enten for billigt, fordi arkitekten og ingeniøren konkurrerer hårdt om at få den del af projektet, eller også er kvaliteten i arbejdet ikke høj nok. Hvorved at hele bagrunden for at de komplicerede byggerier allerede er skævt fra begyndelsen. Hvilket kræver en ualmindelig dygtig projektleder på alle niveauer til at sikrer at byggeriet både er bygbar, men også at det kan bygges til prisen, uden at gå på kompromis med prisen. Hvorved købsprisen er meget følsom.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at kvaliteten af det udførte, direkte afspejler udbudsmaterialet og kvalitet af de projekterens arbejde.
Appendiks A.7 på side 171	viser at det er et ultimativ krav, at der er dygtige projektleder på alle nivouer, der sikrer at der er taget hånd om alle grænseflader.
Appendiks A.5 på side 157	Påviser en sammenhæng mellem en dygtig projektleder på alle nivouer, og mængden af grænseflade problemstillinger.

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

Produkt - Ydeevne	*Bygherrerne og entreprenørerne mener, at kvaliteten på alle området er for dårlig og opfordrer rådgiverne til at styrke deres faglige område. Rådgiverne mener på den anden side, at området ikke prioriteres nok af bygherrerne. Hvorved alle peger på hinanden, uden at nogle tager ansvar. Dog er alle niveauer enig om at branchen kæmper med at uddanne og fastholde gode tværfaglige projekteringsledere hos rådgiverne. Hvorved byggeriets ydeevne er laver end det burde værre.*
[Realdania et al., 2017]	Bygherrerne og entreprenørerne mener, at kvaliteten på alle området er for dårlig og opfordrer rådgiverne til at styrke deres faglige område. Rådgiverne mener på den anden side, at området ikke prioriteres nok af bygherrerne. Hvorved alle peger på hinanden, uden at nogle tager ansvar. Dog er alle niveauer enig om at branchen kæmper med at uddanne og fastholde gode tværfaglige projekteringsledere hos rådgiverne. Hvorved byggeriets ydeevne er laver end det burde værre.
Appendiks A.7 på side 171	Installationsfagene påpeger at kvaliteten af deres arbejde, afspejler i hvor høj grad projekteringen er fyldestgørende. Hvorved ydeevnen er laver end nødvendigt.
Appendiks A.5 på side 157	Påviser en sammenhæng mellem kvalitetsniveou og det projekterede.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at uden en dygtig projektleder på alle niveauer, der tager hånd om alle grænseflader, vil kvalitet af det færdige byggeri afspejle dette.
Appendiks A.7 på side 171	Påviser en sammenhæng mellem den enkle projektleder, på de enkle nivouer, og kvaliteten af det udførte.
Appendiks A.5 på side 157	Påvisere en sammenhæng mellem det de enkle projektledere på alle niveauer og kvaliteten af det udførte.
Produkt - Køberomskiftning	Grundet den udbudslovgivningen og AB reglerne, er det besværligt, og forbundet med store omkostninger for bygherre, at skifte samarbejdspartnere i processen. Hvorved køberomskiftning kan betegnes som lav.
[Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011]	Grundet den udbudslovgivningen og AB reglerne, er det besværligt, og forbundet med store omkostninger for bygherre, at skifte samarbejdspartnere i processen. Hvorved køberomskiftning kan betegnes som lav.
Produkt - Køberprofil	*Grunet de mange regler og samspilskultur på området, forsøger de professionelle bygherre at begrænse deres risiko mest muligt.*
[Mediationsinstituttet, 2017]	Grunet de mange regler og samspilskultur på området, forsøger de professionelle bygherre at begrænse deres risiko mest muligt.
Produkt - Pris / Performance trends	*Med Build 4.0 forsøger Dansk Byggeri at integrerer ny teknologi og værktøj, for at sikrer lav omkostninger og høj performance. Men indtil det er aktuelt, vides det ikke om dette vil vinde indpas på byggebranchen.*
[InnoBYG, 2018]	Med Build 4.0 forsøger Dansk Byggeri at integrerer ny teknologi og værktøj, for at sikrer lav omkostninger og høj performance. Men indtil det er aktuelt, vides det ikke om dette vil vinde indpas på byggebranchen.
[Realdania et al., 2017]	Så længe enten prissættes er for billigt, fordi arkitekten og ingeniøren konkurrerer hårdt om at få den del af projektet, eller er kvaliteten i arbejdet ikke høj nok. Er branchen præet af lav pris, og høj ydeevne.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at kvaliteten af det udførte arbejde, er direkte afhængig af det udbudsmaterialet og det projekterede.
Rivalisering i branchen	
Eksisternede Konkurrenter	*Det går godt for flere og flere virksomheder, som gemmen deres nyfundne vækst og struktureret tilgang. Er begyndt at kigge efter nye markeder. Hvorved de tekniske komplicerede byggerier, er et muligt markedet for flere.* (Få / talrige)

forsættelses af tabel A.9 på side 202

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

forsættelse af tabel A.9 på side 202

[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	Det går godt for flere og flere virksomheder, som gemmen deres nyfundne vækst og struktureret tilgang. Er begyndt at kigge efter nye markeder. Hvorved de tekniske komplicerede byggerier, er et muligt markedet for flere.
Industriens vækst	*Væksten inden for byggeriet er efterhånden nået til et stabilt, men sikkert niveau, som kan betegnes som medium høj.* (Høj / Langsom)
[Dansk Byggeri, 2018c]	Væksten inden for byggeriet er efterhånden nået til et stabilt, men sikkert niveau, som kan betegnes som medium høj.
Faste omkostninger	*De virksomheder som overlevede finanskrisen, og de efterfølgende år, er nu i en situation, at deres organisation er optimeret fuldt ud. Hvorved de faste omkostninger er på et Lavt niveau.*
[Dansk Byggeri og Deliotte, 2017]	De virksomheder som overlevede finanskrisen, og de efterfølgende år, er nu i en situation, at deres organisation er optimeret fuldt ud. Hvorved de faste omkostninger er på et Lavt niveau.
Produktdifferentiering	*en egentlige produktdifferentiering er minimalt, grundet store problemer med prissætning gennem konkurrence mellem arkitekten og ingeniøren for at få den del af projektet, Samt kvaliteten i arbejdet ikke høj nok til at adskille de enkle udbyder fra hinanden.*
[Realdania et al., 2017]	Den egentlige produktdifferentiering er minimalt, grundet store problemer med prissætning gennem konkurrence mellem arkitekten og ingeniøren for at få den del af projektet, Samt kvaliteten i arbejdet ikke høj nok til at adskille de enkle udbyder fra hinanden.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at produktdifferentiering er produkt af prisen, ikke kvaliteten, grundet udbudsmatrialet og det projekterede.
Appendiks A.5 på side 157	Påvisere en sammenhæng mellem udbudsmaterialet, det projekterede og det færdige projekts kvalitet.
Skifte omkostninger	*Grundet de danske udbudsregler, er de enkle samarbejdspartnere, i stor udstrækning sikret i deres medvirkning til at at færdiggøre det enkle projekt. Hvorved der er en høj skifteomkostning, ved at udskifte enkle samarbejdspartnere.*
[Christiansen og Nielsen, 2018]	Grundet de danske udbudsregler, er de enkle samarbejdspartnere, i stor udstrækning sikret i deres medvirkning til at at færdiggøre det enkle projekt. Hvorved der er en høj skifteomkostning, ved at udskifte enkle samarbejdspartnere.
Appendiks A.7 på side 171	Viser at installationsfagene er meget fokuseret på at udføre deres arbejde, senest muligt, grundet forbunde omkostninger ved ændringer.
Strategisk Indsatser	*Grundet den nuværende vækst, fokusere en del af byggeriets partnere, ikke på fremtidig samarbejde med bygherre, hvorved de enten direkte eller indirekte har valgt en strategisk tilgang om konkurrence på pris.*
[Realdania et al., 2017]	Grundet den nuværende vækst, fokusere en del af byggeriets partnere, ikke på fremtidig samarbejde med bygherre, hvorved de indirekte har valgt en strategisk tilgang om konkurrence på pris.
Kapacitetsudvidelse	*Grundet den nuværende vækst, er der pt. en stor Kapacitetsudvidelse på tværs af branchen.*
[Dansk Byggeri, 2018c]	Grundet den nuværende vækst, er der pt. en stor Kapacitetsudvidelse på tværs af branchen.
Udgangsbarrierer	*Udgangsbarrieren er forholdsvis høj, grundet kontrakter med specialister*
[Damir og Madsen, 2013]	Udgangsbarieren for de store rådgiver og entreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og kontrakter med specialister.
[Damir og Madsen, 2013]	Udgangsbarieren for de fag entreprenører er høj, da disse har bundet en stor del af deres økonomi op på bygninger, udstyr og medarbejder samt serviceaftaler.

Tabel A.9: Porer's Five Forces Analyse

A.9.1 Resultat af Poters Five Forces analyse

Hvorved resultatet fra figur A.9 på side 202 kan benyttes i SWOT-analyse på næste side, efter figur 2.7 på side 26, som illustreret i tabel A.10.

	Trusler					Neoutral					Muligheder
Forhold	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Leverandørernes forhandlingsstyrke											
...Leverandørerkoncentration											
...Leverandører volumen / Fortjeneste											
...Leverandør Forward Integration											
...Leverandørprodukter											
...Industriomskiftninger omkostninger											
...Leverandørens erstatninger											
Aftagernes forhandlingsstyrke											
...Køber Ordrer											
...Køber Bagud Integration											
...Industriprodukter											
...Køberomskiftning											
...Samlet købers omkostninger											
...Købers rentabilitet											
...Købers Produkt / Service											
Truslen fra nye indtrængende											
...Leverandører - økonomiske samarbejde											
...Efterspørgsel - Netværkbaseret											
...Skifte omkostninger											
...Kapital Krav											
...Etableret fordele											
...Distributionskanaler											
...Regeringspolitik											
...Forventet incumbent modstand											
Truslen fra substituerende produkter og rivaler											
...Industrien vækst											
...Faste omkostninger											
...Produktdifferentiering											
...Skifte omkostninger											
...Strategiske indsatser											
...Kapacitetsudvidelse											
...Udgangsbarrierer											
...Produkt -Pris / Indirekte omkostninger											
...Produkter - Køberpris følsomhed											
...Produkt - Ydeevne											
...Produkt - Køberomskiftning											
...Produkt - Køberprofil											
...Produkt - Pris / Performance trends											
Rivalisering i branchen											
...Eksisternede Konkurrenter											

forsættelse af tabel A.10

Tabel A.10: Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Muligheder / Trusler)

forsættelse af tabel A.10 på forrige side

	Trusler					Neoutral					Muligheder
Forhold	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
...Industriens vækst											
...Faste omkostninger											
...Produktdifferentiering											
...Skifte omkostninger											
...Strategisk Indsatser											
...Kapacitetsudvidelse											
...Udgangsbarrierer											

Tabel A.10: Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Muligheder / Trusler)

	Svagheder					Neutral					Styrker
Forhold	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
Truslen fra substituerende produkter og rivaler											
...Industrien vækst											
...Faste omkostninger											
...Produktdifferentiering											
...Skifte omkostninger											
...Strategiske indsatser											
...Kapacitetsudvidelse											
...Udgangsbarrierer											
...Produkt -Pris / Indirekte omkostninger											
...Produkter - Køberpris følsomhed											
...Produkt - Ydeevne											
...Produkt - Køberomskiftning											
...Produkt - Køberprofil											
...Produkt - Pris / Performance trends											
Rivalisering i branchen											
...Eksisternede Konkurrenter											
...Industriens vækst											
...Faste omkostninger											
...Produktdifferentiering											
...Skifte omkostninger											
...Strategisk Indsatser											
...Kapacitetsudvidelse											
...Udgangsbarrierer											

Tabel A.11: Sammenhæng mellem Porters Five Forces- og SWAT-analyse (Styrker / Svagheder)

A.10 SWOT-analyse

Dette afsnit binder den interne og eksterne analyse sammen gennem en SWOT analyse, for at identificerer og analysere branchens nuværende stærke og svage sider(internt) samt de nuværende muligheder og trusler(eksternt), for herigennem at kunne medvirke til at belyse, hvorfor branchen

gør som den gør.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks STEEPLE-analysen på side 174, Porter's Five Forces på side 202, Resultat af spørgeskema på side 248
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Kousholt, 2014a, 2017; Nicholas og Steyn, 2012] iht. tabel 2.1 på side 15

Det søges gennem SWOT-analysen at samle STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202, at afklare følgende tre spørgsmål, som herved kan ligge til grundlag for at klarlægge om der et et branchemæssig gab.

Hvor er det, der skal sættes ind NU?
Hvilket udviklingspotentiale er der?
Hvad er den største trussel lige nu?

Som værktøj til at finde svaret på de tre spørgsmål, belyser SWAT-analysen følgende fire hovedområder:

A.10.1 Strengths *(Styrker)*

Her skal alt det, som virksomheden er god til listes op. Det kan være:

Stærk økonomi Kendt brand Effektiv personalegruppe God arbejdskultur Solid strategi

Forhold	1	2	3	4	5
Truslen fra substituerende produkter og rivaler					
...Industrien vækst					
...Faste omkostninger					
...Produkt - Køberomskiftning					
Rivalisering i branchen					
...Eksisternede Konkurrenter					
...Industriens vækst					
...Faste omkostninger					
...Skifte omkostninger					
...Kapacitetsudvidelse					

Tabel A.12: Styrker fundet i Porter's Five Forces på side 202)

A.10.2 Weaknesses *(Svagheder)*

Her lister du virksomhedens mangler op. Alt det virksomheden burde have.

Dårlige sager i pressen For dyr i drift Afsides beliggenhed Skrantende økonomi Dårlig skalerbarhed

Forhold	-5	-4	-3	-2	-1

forsættelse af tabel A.13

Tabel A.13: Svagheder fundet i Porter's Five Forces på side 202)

forsættelse af tabel A.13 på forrige side

Forhold	-5	-4	-3	-2	-1
Truslen fra substituerende produkter og rivaler					
...Produktdifferentiering					
...Skifte omkostninger					
...Strategiske indsatser					
...Kapacitetsudvidelse					
...Udgangsbarrierer					
...Produkt -Pris / Indirekte omkostninger					
...Produkter - Køberpris følsomhed					
...Produkt - Ydeevne					
...Produkt - Køberprofil					
...Produkt - Pris / Performance trends					
Rivalisering i branchen					
...Produktdifferentiering					
...Strategisk Indsatser					
...Udgangsbarrierer					

Tabel A.13: Svagheder fundet i Porter's Five Forces på side 202)

A.10.3 Opportunities *(Muligheder)*

Eksterne forhold Muligheder (Oppurtunities)Her lister du alle de positive indvirkninger udefra på virksomheden. Den bølge i kan ride med på. Stigende købekraft Interesserede investorer Økonomisk opsving Kedelige konkurrenter

Forhold	1	2	3	4	5
Sociale og kulturelle					
...Højest antal ansatte nogensinde.					
...Stigende i arbejdstyrke (30-59 årige)					
...Stor stigende i arbejdstyrke (30-59 årige)					
...Flere ønsker ejerboliger					
Teknologiske					
...Kvalitets-, proces- og dokumentstyring					
...Udvikling af teknologiske muligheder					
...Build 4.0					
Økonomisk					
...Branche overskudsgrad på 4,2% i 2016					
...Forventelig bruttonationalprodukt på 2+%					
...Inflation					
...Konjunktur					
...Høj realvækst					
...Eksportmarkedet					
...Boligmarkedet med stigen priser					
...Familiernes økonomiske situation					
...Almene boligers fremtidige renovering					
...Reallønstigning					
...Renteniveauet					
Politisk					
...Ny planlov om midlertidige bygninger					

forsættelse af tabel A.14

Tabel A.14: Muligheder fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202

forsættelse af tabel A.14 på modstående side

Forhold	1	2	3	4	5
...Fastfrysning af grundskylde					
...Ny AB18 og ABR18					
...Ny boligskats tilgang					
Etniske					
...Virksomheders samfundsansvar					
Leverandørernes forhandlingsstyrke					
...Leverandørerkoncentration					
Aftagernes forhandlingsstyrke					
...Køber Ordrer					
...Købers rentabilitet					
Truslen fra nye indtrængende					
...Leverandører - økonomiske samarbejde					
...Efterspørgsel - Netværkbaseret					
...Distributionskanaler					
Truslen fra substituerende produkter og rivaler					
...Industrien vækst					
...Faste omkostninger					
...Produkter - Køberpris følsomhed					
...Produkt - Køberomskiftning					
Rivalisering i branchen					
...Eksisternede Konkurrenter					
...Industriens vækst					
...Faste omkostninger					
...Kapacitetsudvidelse					

Tabel A.14: Muligheder fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202

A.10.4 Threats *(Trusler)*

Trusler (Threats) Her lister du alle de potentielle trusler, der kan komme udefra. Alt det der kan drukne jer. Økonomisk krise Nye teknologier Lovgivning Dårlige leverandører

Forhold	-5	-4	-3	-2	-1
Sociale og kulturelle					
...Mangel på kvalificeret arbejdskraft					
...Højest antal ubesatte stillinger siden 2010					
...Begyndene lønspiral					
Teknologiske					
...Kvalitet af 3D-løsninger					
...Evne til at følge med udvikling					
...Virksomheders inventering i forskning					
...Offentlig støtte, øremærket betonindustrien					
...Udbredelsen af IT-løsninger					
...Brug af indlejret teknologi					
Økonomisk					
...Stigende materiale- og arbejdsomkostninger					
...Familiernes købelyst					
Miljømæssige					
...Bygge og anlæg producere 35% af alt affald					

forsættelse af tabel A.15

Tabel A.15: Trusler fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202

forsættelse af tabel A.15 på forrige side

Forhold	-5	-4	-3	-2	-1
...Energiforbrug byggeprocessen					
...Energiforbrug boligmassen					
...Sikring af kloakker mod ekstrem vejr					
Politisk					
...Offentlige investeringer i byggeri og anlæg bortfalder					
...Stramninger af långivning i hovedstadsområdet					
Lovmæssig					
...Straf for for få uddannede lærlinge					
Etniske					
...Manglende stillingstagen til samfundsansvar					
Leverandørernes forhandlingsstyrke					
...Leverandører volumen / Fortjeneste					
...Leverandør Forward Integration					
...Leverandørprodukter					
...Industriomskiftninger omkostninger					
...Leverandørens erstatninger					
Aftagernes forhandlingsstyrke					
...Industriprodukter					
...Køberomskiftning					
...Samlet købers omkostninger					
...Købers rentabilitet					
...Købers Produkt / Service					
Truslen fra nye indtrængende					
...Skifte omkostninger					
...Kapital Krav					
...Etableret fordele					
...Regeringspolitik					
...Forventet incumbent modstand					
Truslen fra substituerende produkter og rivaler					
...Produktdifferentiering					
...Skifte omkostninger					
...Strategiske indsatser					
...Kapacitetsudvidelse					
...Udgangsbarrierer					
...Produkt -Pris / Indirekte omkostninger					
...Produkt - Ydeevne					
...Produkt - Køberprofil					
...Produkt - Pris / Performance trends					
Rivalisering i branchen					
...Produktdifferentiering					
...Skifte omkostninger					
...Strategisk Indsatser					
...Udgangsbarrierer					

Tabel A.15: Trusler fundet i STEEPLE-analysen på side 174 og Porter's Five Forces på side 202

A.10.5 Resultat af SWOT-analyse

	+	-
Internt i Virksomheden	**Strengths** ***(Styrker)***	**Weaknesses** ***(Svagheder)***

forsættelse af tabel A.16

forsættelse af tabel A.16 på modstående side

	+	-
	Truslen fra substituerende produkter og rivaler (+4)	Truslen fra substituerende produkter og rivaler (-3)
	Rivalisering i branchen (+4)	Rivalisering i branchen (-2)
Eksternt	**Opportunities *(Muligheder)***	**Threats *(Trusler)***
	Sociale og kulturelle (+4)	Sociale og kulturelle (-3)
	Teknologiske (+4)	Teknologiske (-3)
	Økonomiske (+3)	Økonomiske (-1)
		Miljømæssige (-3)
	Politiske (+2)	Politiske (-3)
		Lovmæssige (-1)
	Etniske (+1)	Etniske (-3)
	Leverandørernes forhandlingsstyrke (+3)	Leverandørernes forhandlingsstyrke (-3)
	Aftagernes forhandlingsstyrke (+3)	Aftagernes forhandlingsstyrke (-3)
	Truslen fra nye indtrængende (+3)	Truslen fra nye indtrængende (-3)
	Truslen fra substituerende produkter og rivaler (+4)	Truslen fra substituerende produkter og rivaler (-4)
	Rivalisering i branche (+4)	Rivalisering i branche (-4)

Tabel A.16: Overordnet resultat af SWOT-analyse på side 212

A.11 Interviewsspørgsmål Foranalyse

I forbindelse med den problemorienteret foranalyse, er der udarbejdet et interviewguide, der har til formål at .
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks A.5 på side 157, A.7 på side 171, A.8 på side 174, A.9 på side 202, A.10 på side 212,
Primær litteratur [Dansk Bygge Klassifikation, 2006]
Sekundær litteratur [Porter, 1998; Heltbechs og Jacobsen, 1999; Jensen et al., 2005; Darmer et al., 2010; Evans og Lindsay, 2011; Nicholas og Steyn, 2012; Andersen, 2013; Kousholt, 2014a; Juhl og Ussing, 2017] iht. tabel 2.1 på side 15

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide . . .*	*Hvordan får vi det af vide . . .*
	Om interessenten	
	[Heltbechs og Jacobsen, 1999; Kousholt, 2014a]	
Interessenten		

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Et væsentligt led i den tidligere omtalte socialisationsproces er dannelse af relativt stabile opfattelser af, hvordan verden er indrettet. Det kommer til udtryk ved vore holdninger, som kan defineres som en generel, følelsesmæssig tilbøjelighed til at tænke og reagere på en bestemt måde over for bestemte personer, grupper, organisationer, samfundsforhold etc.	Hvad er interessentens faglige ståsted ?	(vælg) Hvad er din nuværende funktion?
	Hvilken interessentgruppering tilhøre interessenten?	(Bygherre / Bygherrerådgiver / Arkitekt / Rådgivende ingeniør / Konstruktionsingeniør / Installationsingeniør / Hoved- & Total Entreprenør / Installationsfag / Konsulent) Hvilket område høre dit arbejde ind under?
	Hvad er interessentens bagrund?	(vælg) Hvad er din højest opnåede uddannelse?
	Hvor stor er Interessentens anciennitet?	(1= 0-5 / 2= 5-10 / 3=10-20 / 4=20-30 / 5=30<) Hvor længe har du arbejdet inden for branchen?
	I hvor stort omfang efteruddannes interessenten?	(1 = flere gange om året / 2 = enkelt gang om året / 3= med et par års mellemrum / 4=sjældent / 5=Aldrig) Hvor ofte deltager du i kursus og viderudannelse inden for dit område?
		(1 = i stor omfang / 5 = ikke eksisterende / VI) I hvor høj grad mener du, at der altid forefindes ikke kritiske skjulte fejl og mangler i byggeri du har været indeover?
		(1 = Acceptabel / 5 = ikke Acceptabel / VI) I hvor høj grad, mener du dette er i orden?
	Problemorienteret interessentanalyse [?Kousholt, 2014a]	
Interessenten		
De mennesker der på godt og ondt er involveret i en hvilken somhelst ordinations, eller arbejder med den, har mulighed for at påvirke den.	Hvad er interessentens interesse i forhold til processen?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI) Hvor stor personlig interesse, har du overordnet i alle byggeprocessens faser?
	Hvilke motiver ligger der bag interessen?	(Beskriv) Hvorfor finder du alle byggeprocessens faser interessant?
	Er interessen legitim i forhold til interessentens rolle og ansvar, eller ligger der noget andet bag?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI) I hvor høj grad mener du, at forståelse for alle byggeprocessens faser er vigtige for dit arbejde?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
	Foregår interessen i det skjulte eller åbent?	(1 = Ofte / 5 = Sjældent / VI) Drøfter du aktivt byggeprocessens fasers indvirkning på dit arbejde med kollegaer og samarbejdspartnere?
	Hvilke positive ting er der ved processen set fra interessentens synspunkt?	(Beskriv) Hvilke positive ting ser du ved byggeprocessens faser?
	Hvilke negative ting er der ved nuværende processer set fra interessentens synspunkt?	(Beskriv) Hvilke negative ting ser du ved byggeprocessens faser?
	Hvilke forventninger har interessenten til processen?	(Beskriv) Hvilke forventninger har du til byggeprocessens fasers indflydelse på dit arbejde?
	Hvad er interessentens overordnede indstilling til processen?	(1 = løser de fleste problemer / 5 = skaber problemer / VI) Hvad er din overordnede holdning til byggeprocessens faser?
	Hvilken magt og indflydelse har interessenten på nuværende byggeproces?	(1 = ingen / 5 = stor / VI) Hvor meget indflydelse har du på de enkelte af byggeprocessens faser?
	Arbejder interessenten aktivt for processen eller er denne passiv?	(1 = Ofte / 5 = Sjældent / VI) Arbejder du målrettet med at tilpasse dit arbejde til de enkelte faser i byggeprocessens?
	Kan man stole på interessenten?	
	Arbejder interessenten politisk?	
Andre		
Bygherre		
	Hvad er interessentens interesse i forhold til processen?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI) Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherre har i byggeprocessens enkelte faser?
	Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?'	(1 = Tæt / 5 = Problematisk / VI) Hvor godt samarbejde har du med Bygherre?
Rådgivere		
	Hvad er interessentens interesse i forhold til processen?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI)
		Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalrådgiver har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har overordnet i byggeprocessens? Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har i Programmeringsfasen?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide...*	*Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Bygherrerådgiver har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Byggeledelsen har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har overordnet i byggeprocessens? Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Arkitekt har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Konstriktionsingeniør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har overordnet i byggeprocessens? Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har i Projekteringsfasen?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide...*	*Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at HVACingeniør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Elingeniør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har overordnet i byggeprocessens?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Nedtagningsfasen?
	Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?'	(1 = Tæt / 5 = Problematisk / VI)
		Hvor godt samarbejde har du med Totalrådgiver?
		Hvor godt samarbejde har du med Bygherrerådgiver?
		Hvor godt samarbejde har du med Byggeleder?
		Hvor godt samarbejde har du med Arkitekt?
		Hvor godt samarbejde har du med Konstriktionsingeniør?
		Hvor godt samarbejde har du med HVACingeniør?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor godt samarbejde har du med Elingeniør?
		Hvor godt samarbejde har du med Commissioning leder?
		Hvor godt samarbejde har du med Performancetest leder?
Hoved- og Totalentreprenør		
	Hvad er interessentens interesse i forhold til processen?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI)
		Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Totalentreprenører har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Hovedentreprenør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at Fagentreprenørerne har i Nedtagningsfasen?
	Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?'	(1 = Tæt / 5 = Problematisk / VI)
		Hvor godt samarbejde har du med Totalentreprenører?
		Hvor godt samarbejde har du med Hovedentreprenør?
		Hvor godt samarbejde har du med Fagentreprenører?
Installationsfag		
	Hvad er interessentens interesse i forhold til processen?	(1 = lavt / 5 = Højt / VI)

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide...*	*Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at El-entreprenør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VVS-entreprenør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at VENT-entreprenør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør eller tilsvarende har overordnet i byggeprocessen? Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør har i Programmeringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør har i Projekteringsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør har i Opførselsesfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør har i Driftsfasen? Hvor stor interesse vurderer du, at CTS installatør har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har overordnet i byggeprocessen?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Andre installatører har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har overordnet i byggeprocessen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Commissioning leder har i Nedtagningsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har overordnet i byggeprocessen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Programmeringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Projekteringsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Opførselsesfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Driftsfasen?
		Hvor stor interesse vurderer du, at Performancetest leder har i Nedtagningsfasen?
	Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?'	(1 = Tæt / 5 = Problematisk / VI)
		Hvor godt samarbejde har du med El-entreprenør?
		Hvor godt samarbejde har du med VVS-entreprenør?
		Hvor godt samarbejde har du med VENT-entreprenør?
		Hvor godt samarbejde har du med CTS installatører eller tilsvarende?
		Hvor godt samarbejde har du med Andre installatører?
		Hvor godt samarbejde har du med Commissioning leder?
		Hvor godt samarbejde har du med Performancetest leder?
	Løsningsorienteret interessentanalyse [?Kousholt, 2014a]	
Interessenten		

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
	Hvad er interessentens interesse i forhold til struktureretproces?	(1 = Stor / 5 = Lavt / VI) Hvor stort behov, mener du, der er, for at nogle tager hånd om de forskellige forudsætninger og grænseflader-ne i den samlede byggeproces?
	Hvor stor er interessen for en ny proces?	(1 = Stor / 5 = Lavt / VI) Hvor stort behov, føler du, der er for at opdele byggepro-cessen i flere byggefaser?
	Hvilke motiver ligger der bag interessen?	(1 = Stor / 5 = Lavt / VI) Medfører de nuværende forudsætninger og grænseflader og den klassiske byggeproces problemer for dit arbejde?
	Er interessen legitim i forhold til interessentens rolle og ansvar, eller ligger der noget andet bag?	(1 = Stor / 5 = Lavt / VI) I hvor høj grad, ser du, at forbedret ansvarsfordeling i forhold til forudsætninger og grænsefalder i byggepro-cessen kan styrke dit arbejde?
	Foregår interessen i det skjulte eller åbent?	(1 = ofte / 5 = sjældent / VI) Hvor ofte gør du kollegaer og/eller samarbejdspartnere opmærksom på problemer i forhold til forudsætninger og grænseflader i byggeprocessen?
	Hvilke positive ting er der ved en ny proces set fra interessen-tens synspunkt?	(Beskriv) Hvilke positive ting ser du ved bedre forudsætninger og ansvarsfordeling af grænseflader i byggeprocessen?
	Hvilke negative ting er der ved en ny proces set fra interessen-tens synspunkt?	(Beskriv) Hvilke negative ting ser du ved bedre forudsætninger og ansvarsfordeling af grænseflader i byggeprocessen?
	Hvilke forventninger har interes-senten til en ny proces?	Hvilke krav vil du have til bedre forudsætninger og an-svarsfordeling af grænseflader i byggeprocessen?
	Hvilken magt og indflydelse har interessenten på en ny proces?	(1 = Stor / 5 = Lavt / VI) Hvor stor indflydelse, mener du, at du bør have på bedre forudsætninger og ansvarsfordeling af grænseflader i byggeprocessen?
	Arbejder interessenten aktivt for en proces, eller er denne passiv?	(1 = ofte / 5 = sjældent / VI) I hvor stor grad arbejder du allerede på at skabe bed-re forudsætninger og ansvarsfordeling af grænseflader byggeprocessen?
	Kan man stole på interessenten?	
	Er interessenten åben?	
	Arbejder interessenten politisk?	

Poter's Five Forces

[Porter, 1998; Kousholt, 2014a]

Leverandørernes forhandlingsstyrke

Koncentration af leve-randører (få eller mange leverandører). *Rådgivere*	Er det nemt at få en aftale med en XX til et nyt projekt?	(1 Point = Nemt - 5 point = Svært / Ved ikke)
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Totalrådgiver til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Bygherrerådgiver til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Byggeledelse til et nyt projekt?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Arkitekt til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Konstruktionsingeniør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig HVACingeniør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Elingeniør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Commissioning leder til et nyt projekt?
Hoved- og Totalentreprenør		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Performancetest leder til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Totalentreprenør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Hovedentreprenør til et nyt projekt?
Installationsfag		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Fagentreprenør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig El-entreprenør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig VVS-entreprenør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig VENT-entreprenør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Andre installatør til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Commissioning leder til et nyt projekt?
		Er det, efter din opfattelse, problematisk at finde en god og ledig Performancetest leder til et nyt projekt?
Findes der substitueren-de inputs i markedet.	Findes der Alternativer til XX?	(Ja / NEJ / Ved ikke / Hvis Ja Hvem)
Rådgivere		
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Totalrådgiver arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Bygherrerådgiver arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Byggeledelse arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Arkitekt arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Konstruktionsingeniør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af HVACingeniør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Elingeniør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Commissioning leder arbejde?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Performancetest leder arbejde?
Hoved- og Totalentreprenør		
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Totalentreprenørs arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Hovedentreprenørs arbejde?
Installationsfag		
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Elektriekr arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af VVS-entreprenør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af VENT-entreprenør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Anden installatør arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Commissioning leder arbejde?
		Er der, efter din opfattelse, andre faggrupper der kan overtage dele af Performancetest leder arbejde?
Vigtigheden af de givne inputs for aftageren.	I hvor høj grad er XX vigtige for komplicerede byggerier?	(1 point = ikke vigtig - 5 point meget vigtig / Ved ikke)
Rådgivere		
		I hvor høj grad anser du Totalrådgiver for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Bygherrerådgiver for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Byggeledelsen for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Arkitekten for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Konstruktionsingeniør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du HVACingeniør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Elingeniør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Commissioning leder for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Performancetest leder for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad anser du Totalentreprenør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Hovedentreprenør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
Installationsfag		
		I hvor høj grad anser du El-entreprenør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du VVS-entreprenør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad anser du Ventillatør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du anden installatør for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Commissioning leder for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad anser du Performancetest leder for at være vigtig for det komplicerede byggerier?
Inputtets andel af samlede omkostninger for aftager.	Hvorledes vægter branchen XX ydelseshonorar i forhold til deres indsats?	(1 For Lavt - 5 For Højt / VI)
Rådgivere		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalrådgiver honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Bygherrerådgiver honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Byggeledelsen honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Arkitekten honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Konstruktionsingeniør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at HVACingeniør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Elingeniør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalentreprenør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalentreprenør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurderer du, at El-entreprenør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at VVS-entreprenør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at VENT-entreprenør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Anden installatør honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder honorar er rimelig i forhold til deres indsats?
Aftagerens skifteomkostninger.	i hvor høj grad vægter branchen, XX honorar for at lave ændringer i det projekterede.	(1 Ikke rimeligt - 5 Rimeligt / VI)

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide…*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Rådgivere		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalrådgiver honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Bygherrerådgiver honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Byggeledelsen honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Arkitekten honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Konstruktionsingeniør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at HVACingeniør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Elingeniør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalentreprenør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Hovedentreprenør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurderer du, at El-entreprenør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at VVS-entreprenør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at VENT-entreprenør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Anden installatør honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder honorar for ændringer af det projekterede er rimelige?
Inputtets bidrag til differentiering af slutproduktet.	I hvor stor grad har XX indflydelse på slutproduktet?	(1 For Lavt - 5 For Højt / VI)
		I hvor høj grad vurderer du, at du har indflydelse på slutproduktet?
Bygherre		
		I hvor høj grad vurderer du, at Bygherre har indflydelse på slutproduktet?
Rådgivere		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalrådgiver har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Bygherrerådgiver har indflydelse på slutproduktet?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurderer du, at Byggeledelsen har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Arkitekten har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Konstruktionsingeniør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at HVACingeniør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Elingeniør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder har indflydelse på slutproduktet?
Hoved- og Totalentreprenør		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder har indflydelse på slutproduktet? I hvor høj grad vurderer du, at Totalentreprenør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Hovedentreprenør har indflydelse på slutproduktet?
Installationsfag		I hvor høj grad vurderer du, at Fagentreprenør har indflydelse på slutproduktet? I hvor høj grad vurderer du, at El-entreprenør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at VVS-entreprenør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at VENT-entreprenør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Anden installatør har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning leder har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder har indflydelse på slutproduktet?
Inputtets bidrag til differentiering af slutproduktet. *Rådgivere*	I hvor stor grad har XX indflydelse på slutproduktet?	(1 = stort / 5 = ingen behov / VI)
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Totalrådgiver på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Bygherrerådgiver har indflydelse på slutproduktet?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Byggeledelsen på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Arkitekten på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Konstruktionsingeniør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig HVACingeniør på komplicerede byggerier?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide…*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Elingeniør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Commissioning leder på komplicerede byggerier?
Hoved- og Totalentreprenør		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Performancetest leder på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Totalentreprenør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Hovedentreprenør på komplicerede byggerier?
Installationsfag		I hvor høj grad vurderer du behovet for dygtige Fagentreprenør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Elentreprenør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig VVS-entreprenør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig VENT-entreprenør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig CTS installatør eller tilsvarende på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Anden installatør på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Commissioning leder på komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurderer du behovet for en dygtig Performancetest leder på komplicerede byggerier?
Risikoen for at leverandøren foretager forlæns integration.	Hvor stor er XX indflydelse af bygherre?	(1 For Lavt - 5 For Højt / VI)
Rådgivere		
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalrådgiver påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Bygherrerådgiver påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Byggeledelsen påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Arkitekten påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Konstruktionsingeniør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at HVACingeniør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Elingeniør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning lederpåvirker bygherre.
Hoved- og Totalentreprenør		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder påvirker bygherre.

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurderer du, at Totalentreprenør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Hovedentreprenør påvirker bygherre.
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurderer du, at El-entreprenør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at VVS-entreprenør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at VENT-entreprenør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Anden installatør påvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Commissioning lederpåvirker bygherre.
		I hvor høj grad vurderer du, at Performancetest leder påvirker bygherre.
Aftagernes (Bygherres) forhandlingsstyrke		
Koncentrationen af aftagere (få eller mange aftagere).	Er der i øjeblikket mange udbudte komplekse projekter?	(1 = få / 3= normalt / 5 = mange / VI) I hvilken grad mener du at, der i øjeblikketer er mange igangværende komplicerede projekter?
Er aftagerene loyale - Graden af differentiering af produktet (er produktet unikt eller kan det nemt erstattes af andre).	I hvor stor grad, kan andre udføre de enkelte job.	(1 = nemt / 5 = vi er unikke / VI) I hvor stor grad, føler du at, andre virksomheder kan udføre dit hverv lige så godt?.
Rådgivere		(1 = Alle / 5 = meget få / VI)
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Totalrådgiver, har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Bygherrerådgiver har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Byggeledelsen har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Arkitekten har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Konstriktionsingeniør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder HVACingeniør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide…*	*Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Elingeniør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Commissioning leder har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Performancetest leder har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Totalentreprenør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Hovedentreprenør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder El-entreprenør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder VVS-entreprenør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder VENT-entreprenør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder CTS installatør eller tilsvarende har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Anden installatør har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Commissioning leder har kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at de virksomheder der udbyder Performancetest lederhar kompetencen til at bygge komplicerede byggerier?
Risikoen for at aftageren laver baglæns integration. (Baglæns integration - opkøb af leverandørvirksomhed)	I hvorstor grad er der risiko for at andre niveauer opkøber de enkle virksomheder?	(1 = utænklig / 5 = meget tænkeligt / VI) I hvor stor grad, tænker du at det er muligt, at jeres virksomhed bliver opkøbt af en af en af jeres samarbejdspartner (ikke samme fag)? I hvor stor grad, tænker du at det er muligt, at jeres virksomhed opkøber af en af en af jeres samarbejdspartner (ikke samme fag)?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Produktets andel af det samlede salg for sælger.	Hvor stor del af virksomhedens samlede salg, udgøre et komplicerret projekt?	(1 = 0-20% / 5 = 81-100% / VI) Hvor stor del af din virksomheds samlede indtjening, er bundet op på komplicerede projekter?
Produktets andel af samlede omkostninger for aftager.	I hvor stor grad, bliver komplicerede byggerier bygget til udbudsprisen?	(1= >+100% / 3 = Prisen / 5 = <-50% / VI) Hvad er din fornemmelse af, at komplicerede bygningers slutpris afspejler udbudsprisen?
	I hvor stor grad, bliver komplicerede byggeriers drift projekteret korrekt?	(1 = i høj grad / 5 = minimalt / VI) Hvad er din fornemmelse af, at komplicerede byggeriers drift omkostninger afspejler det projekterede?
		(1 = i højere grad / 5 = i mindre grad / VI) I hvor stor omfang, føler du at de projekterende bør fokusere på detaljegrad?
Truslen fra nye indtrængere		
Graden af stordriftsfordele.	I hvor stor omfang, har de store virksomheder fordele, i forhold til små?	(1 = stor grad / 5 = i mindre grad / VI) I hvor stor grad vurdere du, at dit arbejde, vil være mere eller mindre krævende, i et stor virksomhed, i forhold til en lille virksomhed?
Brand-styrke hos etablerede konkurrenter.	I hvilken omfang, spiller konkurrenternes brand / eller navn ind om de bliver valgt til komplicerede byggerier?	(1 = stor grad / 5 = i mindre grad / VI)
Rådgivere		
		I hvor stor grad vudere du at Totalrådgivers virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Bygherrerådgiver virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Byggeledelsen virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Arkitekten virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at HVACingeniør virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Elingeniøre virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Commissioning leder virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Performancetest leder virksomheders brand afgøre deres succes?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vudere du at Totalentreprenør virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Hovedentreprenør virksomheders brand afgøre deres succes?
Installationsfag		
		I hvor stor grad vudere du at El-entreprenør virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at VVS-entreprenør virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at VENT-entreprenør virksomheders brand afgøre deres succes?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor stor grad vudere du at Anden installatør virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Commissioning leder virksomheders brand afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du at Performancetest leder virksomheders brand afgøre deres succes?
Investeringskrav til opstart.	Hvilke investeringer kræver det at starte op?	(1 = Få / 5 = mange / VI) I hvilken omfang af investeringer vurdere du at det kræver at konkurrer med din virksomhed, om de komplicerede projekter. (1 = pris / 5 = kvalitet / VI)
Rådgivere		
		I hvor stor grad vudere du om det er Totalrådgivers virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Bygherrerådgiver virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Byggeledelsenvirksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Arkitekten virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er HVACingeniør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Elingeniøre virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Commissioning leder virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vudere du om det er Performancetest leder virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vurdere du om det er Totalentreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er Hovedentreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
Installationsfag		
		I hvor stor grad vurdere du om det er El-entreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er VVS-entreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er VENT-entreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er CTS installatør eller tilsvarende virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor stor grad vurdere du om det er Anden installatør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er Commissioning leder virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvor stor grad vurdere du om det er Performancetest leder virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
Aftagernes skifteomkostninger.	Hvor dyrt er det for bygherre at udskifte en samarbejdspartner på et igangværende projekt?	(1 = uden omkostninger / 5 = Meget dyrt)
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Totalrådgiver i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Arkitekt i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte konstruktionsingeniør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte HVACingeniør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Elingeniøre i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Commissioning leder i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Performancetest leder i et igangværende projekt?
Hoved- og Totalentreprenør		
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Totalentreprenør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Hovedentreprenør i et igangværende projekt?
Installationsfag		
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte El-entreprenør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte VVS-entreprenør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte VENT-entreprenør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte CTS installatør elelr tilsvarende i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Anden installatør i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Commissioning leder i et igangværende projekt?
		Hvor dyrt vurdere du at det er for bygherre at udskifte Performancetest leder i et igangværende projekt?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide…*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
Adgang til distributionskanaler.	Hvilke entrepriseformer benytter bygherre ?	(Hovedentreprise / Fagentreprise / Storentreprise / Totalentreprise / Partnering / VI) Hvilke entrepriseformer, mener du at bygherre generelt benytter for komplicerede byggerier?
Lovmæssige krav / begrænsninger.		
Kompleksiteten af produktet	I hvilken udstrækning kræver kompliceret byggerier speciale viden?	(1 = ingen / 5 = Stor / VI) I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for dit erhverv?
Rådgivere		
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Totalrådgivers?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Bygherrerådgiver?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Byggeledelsenvirksomheders ?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Arkitekten ?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for HVACingeniør?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Elingeniøre?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Commissioning leder?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Performancetest leder?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vurdere du om det er Totalentreprenør virksomheders pris eller kvalitet der er afgøre deres succes?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Hovedentreprenør?
Installationsfag		
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for El-entreprenør ?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for VVS-entreprenør?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for VENT-entreprenør?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for CTS installatør eller tilsvarende ?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Anden installatør?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Commissioning leder?
		I hvilken udstrækning kræver komplicerede byggerier, specialviden inden for Performancetest leder?
Truslen fra substituerende produkter		
Aftagernes skifteomkostninger.	Er der store eller små omkostninger forbundet med bygherre ændringer i de forskellige faser?	(1 = Få / 5 = Mange / VI)

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Initiativfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Programfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Forslagsfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Projektfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Udførelsesfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at det er forbundet med store omkostninger for bygherre, at lave ændringer i Ibrugtagningsfasen?
Aftagernes mulighed og tilbøjelighed for at skifte.	I hvor stor omfang laver bygherre ændringer i de forskellige faser?	(1 = Få / 5 = Mange / VI)
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Initiativfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Programfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Forslagsfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Projektfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Udførelsesfasen?
		I hvor stor omfang, vurdere du, at bygherre lave ændringer i Ibrugtagningsfasen?
Hvor hurtigt forældes produktet?	Hvilken levetid forventes der på de forskellige bygningsdele?	(1= <10 / 2= 10-20 / 3= 21-30 / 4 = 31-40 / 5= 50+ / VI)
		Hvad vurdere du af reel levetid på, bærende stålkonstruktioner inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, bærende betonkonstruktioner inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Tag inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Ydre vægge inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, ydredøre og vinduer inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Anden klimaskærm inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Indervægge inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Gulve inde udskiftning eller forældelse?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Lofter inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, EL installationerTag inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Vand, varme og sanitære instalaltioner inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Ventilationsinstallationer inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Datahåndtering mellem de tekniske installationer inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, belysnings og armaturer inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Inventar inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, din computer inde udskiftning eller forældelse?
		Hvad vurdere du af reel levetid på, Din mobiltelefon inde udskiftning eller forældelse?
Er produktet unikt?	Er der en følelse af at de enkle fags produkt er unikt?	(1 = dårligere / 3 = branche standard / 5 = Mit produkt er unikt / VI) I hvilken grad vil du klassificere dit arbejdsindsats på et kompliceret byggeri?
Rivalisering i branchen		
Konkurrenternes forholdsmæssig størrelse (lige store? 1 stor og mange små?)	Hvilken størrelse virksomheder byder på de komplicerede byggerier?	(1 = små / 2 = mellem / 3 = store / 4 = koncerner / 5 = Specialister / VI) Hvilken størrelse virksomhed, mener du byder ind på de komplicerede byggerier?
	Hvem er markedsleder?	(Beskriv) Hvilke konkurrenter vil du pege på som førende inden for komplicerede byggerier?
Væksten i branchen.		
Størrelsen af faste omkostninger (alle vil kæmpe hårdt for større markedsandel for at dække faste omk.)		
Graden af differentieringsmuligheder i produktet.	()	I hvor høj grad, har du muligheder for at suboptimere på dit ansvarsområde på de komplicerede byggerier?
		I hvilken udstrækning har Totalrådgiveren mulighed for at suboptimere på projektet ? I hvilken udstrækning har Byggeledelsen mulighed for at suboptimere på projektet ? I hvilken udstrækning har Arkitekten mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har HVACingeniør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har Elingeniøre mulighed for at suboptimere på projektet ?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvilken udstrækning har Commissioning leder mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har Performancetest leder mulighed for at suboptimere på projektet ?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvilken udstrækning har Totalentreprenør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har Hovedentreprenør mulighed for at suboptimere på projektet ?
Installationsfag		
		I hvilken udstrækning har El-entreprenør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har VVS-entreprenør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har VENT-entreprenør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har CTS installatør eller tilsvarende mulighed for at suboptimere på projektet ? I hvilken udstrækning har Anden installatør mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har Commissioning leder mulighed for at suboptimere på projektet ?
		I hvilken udstrækning har Performancetest leder mulighed for at suboptimere på projektet ?
Periodisk overkapacitet. I perioder med overproduktion i forhold til efterspørgsel vil virksomhederne gøre alt for at få solgt sine produkter/services.		
Aftageres skifteomkostninger.		
Høje exitbarrierer. (specialiseret produktionsudstyr, beslægtede virksomheder i koncernen, høje omkostninger ved nedlukning, store forpligtelser)		

SWAT

[Dansk Bygge Klassifikation, 2006]

Styrker **Svagheder**		
Faseopdeling af byggeriet, i forhold til aftalegrundlaget. [Dansk Bygge Klassifikation, 2006; Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011]	I Hvor høj grad mener de adspurte at der er behov for flere faser?	(ABR 89 (5 Faser) / Udvidet ABR 89 (7 faser) / PARFRI-modellen (10 faser) / 7K-modellen (7 faser) / 4-fase-modellen (4 faser) / 3-fase-modellen (3 faser) Hvor mange faser opererer du med, når du skal beskrive byggeprocessen?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide...*	*Hvordan får vi det af vide..*
Muligheder **Trusler**		
	Den lille leder [Juhl og Ussing, 2017]	
Trin 1.		
	Hvem sikrer bygherres interesser?	(Rådgiver typer) Hvem vurderer du, bør varetage bygherres interesser i de forskellige projekter?
		(1 = meget enig / 5 = meget uneig) Vurdere du at dette også altid er tilfældet?
		(Alle faggrupper) Hvem vurdere du til at have, de bedste forudsætninger til at varetage bygherres interesser gennem helle byggeriet?
		Hvem vurdere du til at have, de bedste forudsætninger til at afklare alles forudsætninger gennem helle byggeriet?
		(1 = meget enig / 5 = meget uenig) Vurdere du at dette også altid er tilfældet?
		Vurderer du at efterfølgende drift, er tænkt godt nok ind i projekteringen?
Trin 2.		
Opgaveløsning	Gør det rigtig første gang vs udbedring	(1 = meget enig / 5 = meget uneig) Vurdere du at når rådgiver benytter AB89 og tilhørende ydelsesbeskrivelse, er der mærkbart færre projekterings mangler?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem Bygherre og rådgiver?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem bygherre og Hovedentreprenør?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem bygherre og Totalentreprenør?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem bygherre og Fagentreprenør?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem de forskellige rådgiver?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem rådgiver og Hovedentreprenør?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem bygherre og fagentreprenør?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem Totalentreprenør og rådgivere?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem Rådiver og Installationsfag?
		I hvor højt grad vurdere du at, der generelt er taget hånd om grænseflader mellem H / T Entreprenør og installationsfag?
Trin 3.		
Trin 4.		
Trin 5.		
	Kvalitetsstyring *forsættelse af tabel A.17 på side 217.*	

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme	**Refleksioner**	**Interviewspørgsmål**
Hvad siger teorien?	*Vi vil gerne vide...*	*Hvordan får vi det af vide..*
[Jensen et al., 2005; Evans og Lindsay, 2011; Nicholas og Steyn, 2012; Kousholt, 2014a]		
Kvalitet		
Totalproduktet - I hvor høj grad lever det samlede produkt op til kundens forventninger?.	I hvor grad er bygherren tilfreds med de leverede komplicerede byggerier?	(1 = meget tilfreds / 5 = ikke tilfreds) Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med helheden af de leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de bærende konstruktioner på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de klimaskærmen på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de generelle tekniske installationer på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de ELinstallationern på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de VVS installationer på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de Ventilationsystemer på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de CTS installationer eller tilsvarende på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelt er med de Andre installationer på leverede komplicerede byggerier?
Fysisk produkt - I hvor grad af spejer det fysiske produkt, bygherres forventninger?	I hvor høj grad afspejler de fysiske løsninger, bygherres forventning?	(1 = meget tilfreds / 5 = ikke tilfreds) Hvor tilfreds mener du, at bygherre generelle forventning til de enkle løsninger er som helheden af de leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de bærende konstruktioner på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de klimaskærmen på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de generelle tekniske installationer på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de ELinstallationern på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de VVS installationer på leverede komplicerede byggerier?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de Ventilationsystemer på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de CTS installationer eller tilsvarende på leverede komplicerede byggerier? Hvor tilfreds mener du, at bygherre er med de enkle løsninger for de Andre installationer på leverede komplicerede byggerier?
Kerne produkt - I stor omfang, får bygherre et produkt der giver faktisk nytte?	I hvor stor omfang, er det leverede, tilsvarende til bygherres faktiske behov?	(1 = i større grad / 3 = faktiske behov / 5 = i mindre grad / VI)
		I hvor høj grad mener du at de komplicerede bygninger, afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de bærende konstruktioner afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de klimaskærmen afspejler bygherres faktiske behov? HI hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de generelle tekniske installationer afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de ELinstallationern afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de VVS installationer afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de Ventilationsystemer afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de CTS installationer eller tilsvarende afspejler bygherres faktiske behov? I hvor høj grad mener du at, de valgte løsninger for de Andre installationer afspejler bygherres faktiske behov?
Kvalitetsstyring - Strategisk: At gøre de rigtige ting	I hvor højt omfang gør de enkle de rigtige ting?	(1 = i høj grad / 3 = faktiske behov / 5 = i mindre grad / VI)
		I hvor høj grad vurdere du, at du altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalrådgiver altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Arkitekt altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, ate konstruktionsingeniøraltid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at HVACingeniør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Elingeniøre altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?

Hoved- og Totalentreprenør

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalentreprenør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Hovedentreprenør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurdere du, at El-entreprenør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, at VVS-entreprenør ialtid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at VENT-entreprenør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Anden instalaltør altid gør de rigtige ting i forhold til de komplicerede byggerier?
Kvalitetsstyring - Kvalitetsstrategi: at gøre tingende rigtigt.	I hvor højt omfang gør de enkle tingende rigtigt?	(1 = i høj grad / 3 = faktiske behov / 5 = i mindre grad / VI)
		I hvor høj grad vurdere du, at du altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalrådgiver altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Arkitekt altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, ate konstruktionsingeniør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at HVACingeniør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Elingeniøre altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalentreprenør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Hovedentreprenør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurdere du, at El-entreprenør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, at VVS-entreprenør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at VENT-entreprenør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Anden installatør altid gør tingende rigtige i forhold til de komplicerede byggerier?
Kvalitetsstyring - Forretningsstrategi: at gøre de rigtige ting rigtig første gang.	I hvor højt omfang gør de enkle tingende rigtigt?	(1 = i høj grad / 3 = faktiske behov / 5 = i mindre grad / VI)

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide…*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor høj grad vurdere du, at du altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalrådgiver altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Arkitekt altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, ate konstruktionsingeniør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at HVACingeniør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Elingeniøre altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor høj grad vurdere du, at Totalentreprenør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Hovedentreprenør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
Installationsfag		
		I hvor høj grad vurdere du, at El-entreprenør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		HI hvor høj grad vurdere du, at VVS-entreprenør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at VENT-entreprenør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
		I hvor høj grad vurdere du, at Anden installatør altid gør de rigtige ting rigtig første gang i forhold til de komplicerede byggerier?
Kvalitetsstyring - Placering af fejl	Hvor vurderes det, at der er flest fejl og mangler, grundet forudsætninger?	(1 = høj grad / 5 = mindre grad / VI) I hvor stor grad vurdere du, at fejl og mangler udspringer fra, dine forudsætninger?
Bygherre		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Bygherres forudsætninger?
Rådgiver		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalrådgivers forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts forudsætninger?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, konstruktionsingeniør forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, HVACingeniør forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Elingeniøre forudsætninger?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalentreprenør forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Hovedentreprenør forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Fagentreprenør forudsætninger?
Installationsfag		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, El-entreprenørs forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VVS-entreprenørs forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VENT-entreprenørs forudsætninger?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Andre Installatørs forudsætninger?
Kvalitetsstyring - Placering af fejl	Hvor vurderes det, at der er flest fejl og mangler, grundet ansvarsfordeling?	(1 = høj grad / 5 = mindre grad / VI)
		I hvor stor grad vurdere du, at fejl og mangler udspringer fra, at dit ansvar er uklart?
Bygherre		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Bygherres ansvarfordeling er uklart??
Rådgiver		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalrådgivers ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, konstruktionsingeniør ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, HVACingeniør ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Elingeniøre ansvarfordeling er uklart??
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalentreprenør ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Hovedentreprenør ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Fagentreprenør ansvarfordeling er uklart??
Installationsfag		

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, El-entreprenørs ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VVS-entreprenørs ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VENT-entreprenørs ansvarfordeling er uklart??
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Andre Installatørs ansvarfordeling er uklart??
Kvalitetsstyring - Placering af fejl	Hvor vurderes det, at der er flest fejl og mangler, grundet udførsel?	(1 = høj grad / 5 = mindre grad / VI) I hvor stor grad vurdere du, at fejl og mangler udspringer fra, at dit arbejdsudførelsel?
Rådgiver		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalrådgivers arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Arkitekts arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, konstruktionsingeniør arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, HVACingeniør arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Elingeniøre arbejdsudførelse?
Hoved- og Totalentreprenør		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Totalentreprenør arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Hovedentreprenør arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Fagentreprenør arbejdsudførelse?
Installationsfag		
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, El-entreprenørs arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VVS-entreprenørs arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, VENT-entreprenørs arbejdsudførelse?
		I hvor stor grad vurdere, at fejl og mangler udspringer fra, Andre Installatørs arbejdsudførelse?
Kvalitetsstyring - Placering af fejl	Hvor vurderes det, at der er flest fejl og mangler, placering?	(1 = høj grad / 5 = mindre grad / VI)
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af bygherres manglende afklaring?
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af Rådgivers projektering?
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af Rådgivers fagtilsyn?
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af H/T entreprenørs styring?

forsættelse af tabel A.17 på side 217.

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

forsættelse af tabel A.17 på side 217

Referenceramme *Hvad siger teorien?*	**Refleksioner** *Vi vil gerne vide...*	**Interviewspørgsmål** *Hvordan får vi det af vide..*
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af H/T entreprenørs tilsyn?
		Vurdere du at de fleste fejl udspringer af installationsfagenes udførelses?
Kvalitetsstyring - Placering af fejl	Hvor vurderes det, at der er flest skjulte fejl og mangler, fagområder?	(1 = høj grad / 5 = mindre grad / VI)
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i Råhus?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i Bærende konstruktion?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i Klimaskærm?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i indvendig Tømrer arbejde?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i El-installationer?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i VVS-installationer?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i VENTILATIONs-installationer?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i CTS-installationer eller tilsvarende?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i Andre installationer?
		I hvor høj grad, vurdere du at der er mange skjulte fejl og mangler i Malerarbejde?

Tabel A.17: Interviewsspørgsmål Foranalyse

A.12 Resultat af spørgeskema

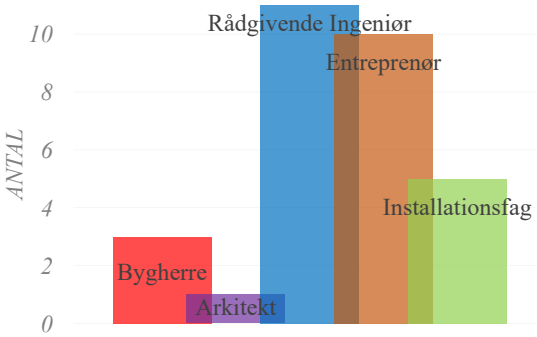
Dette afsnit omhandler resultatet af tværsnitsstudie, udført som spørgeskema.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks A.5 på side 157 og A.7 på side 171 A.11 på side 217
Primær litteratur
Sekundær litteratur: [Jensen et al., 2005; Darmer et al., 2010; Jensen, 2011] iht. tabel 2.1 på side 15

Spørgeskemaet er som udgangspunkt kvantitativ, men der har været mulighed for respondenten at komme med uddybelse gennem kvalitative besvarelser. Hvorved de kvantitative svar kan omsættes til enten nominel værdier eller intervaller. Hvorved svarene er henholdsvis nominelt optalte, og interval beregnet.

A.12.1 Population

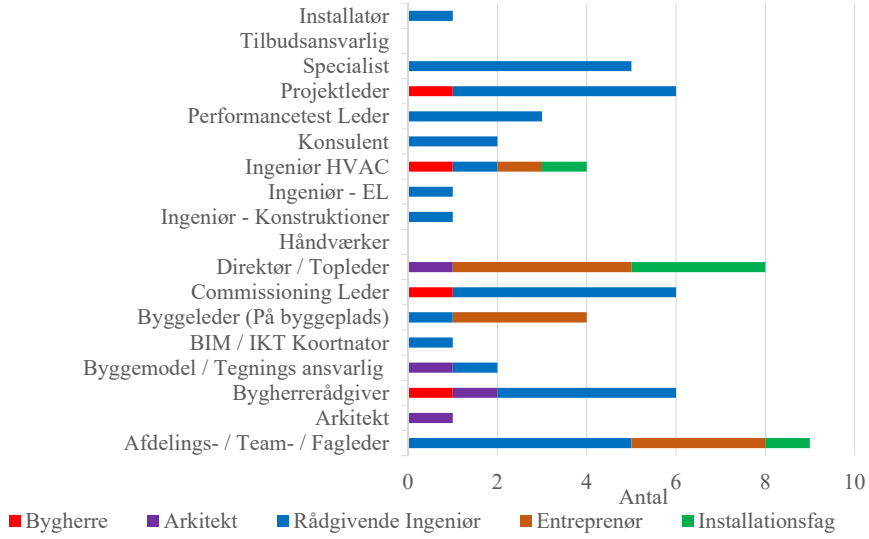
Populationen i undersøgelsen er opdelt efter de fire organisation former, illustreret i figur A.2 på modstående side, hvorved resultatet tager form af udvalgt stikprøve gennem "convenience

sample"ved at et bredt udvalg af samarbejdspartner og ledende virksomheder, er anmodet om at deltage i undersøgelsen samt at videresender undersøgelsen i deres netværk, hvorved svarende, illustreret på figur A.2, har haft til formål at filtrer respondenterne. Hvorved svarprocenten er syverhalvfjerds pct. af de der har responderet på undersøgelsen, men under femogtyve pct. af det aftalte. For at sikrer undersøgelsens rentabilitet og validitet, er undersøgelsen afprøvet ved Interview med A. Enggaard A/S på side 291. Samt ved at benytte statistisk undersøgning af spredning, hvilket grundet den lave svarprocenten, ikke giver et fuldstændigt valid billede. Hvorved respondenter har haft mulighed gennem de kvalitative besvarelser, at påvise misforståelses muligheder. Denne tilgang er helt i tråd med en realistisk forståelse, der gennem analyse og forståelse af det undersøgte, kan tillade at danne en konklusion på denne baggrund. Som illustreret på figur A.2, er de rådgivende



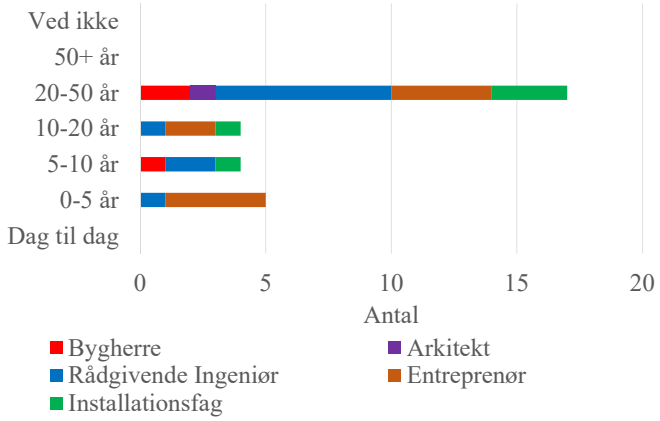
Figur A.2: Fordeling af interessenter

ingeniører og styringsentreprenører over repræsenteret, hvorved resultaterne fremadrettet vil blive vægtes, for at give et ensartet billede, om ikke er skævvride af en faggruppe. Problematikken ved denne vægtning, er at især arkitekt men også bygherres bevarelse bygger på enkelt personernes opfattelse. Hvorved besvarelserne af de enkle interessenternes faglighed, illustreret på figur A.3 på den følgende side, viser at bygherre segmentet har en bred tværfaglighed, hvilket ikke er tilfældet for Arkitekten, og i mindre grad for de installationsfags segmentet. Hvorimod styringsentreprenører har en middel bred faglighed, mod en bred faglighed for de rådgivende ingeniører.



Figur A.3: Interessenter tværfaglighed

Hvorved det er nødvendigt at afklare de enkle segmenternes brancheerfaring, illustreret på figur A.4, der viser at hovedparten af respondenterne har en stor brancheerfaring, som vurderes til at overskygge de enkle respondenters tværfaglighed.



Figur A.4: Intressernternes arbejds

Hvorved det det må konkluderes at respondenterne, der har ønsket at medvirke i undersøgelsen, kan betegnes som en repræsentativ del af branchen, dog i meget lille målestok, hvorved resultatet i forhold til den realistisk tilgang ikke kan stå alene, men giver et godt fingerpeg om tilstanden i branchen. Resultatet er blot ikke statistisk fyldestgørende.

A.12.2 Kvalitetstilgang

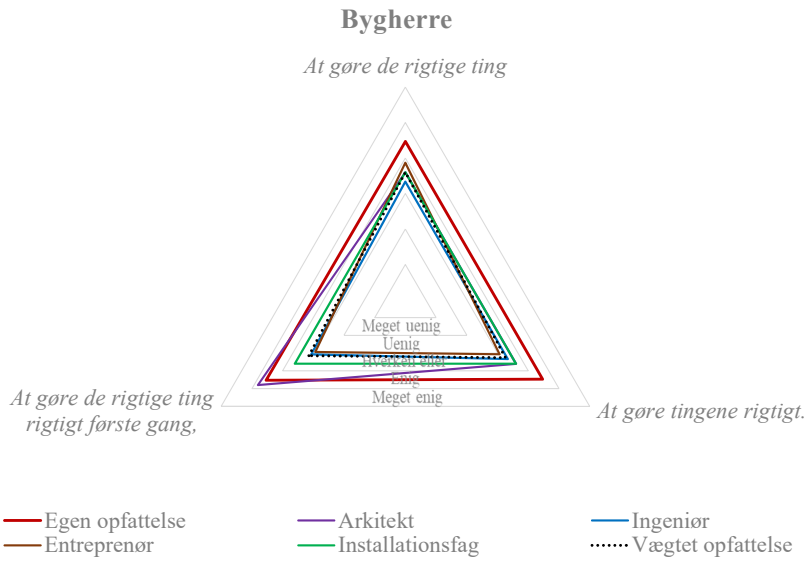
Jensen et al. [2005] påpeger at en virksomhed kun eksistere hvis den har kunder, som kan og vil betale for dens produkter og tjenesteydelser. Hvorved det er bygherres ønske til kvaliteten af

produktet, som er afgørende for om kunden vil vende tilbage, eller anbefale producenterne i sit netværk. Eneste undtagelse er hvis der ikke er andre muligheder.

For at sikrer at forståelsen af de enkle respondenters betydning for den samlede kvalitetstilgang, er det valgt at vurdere respondenterne ud fra en total kvalitetsstyrings tilgang, ved hjælp af grundstenen fra Total Quality Management (TQM) (defination af Total kvalitetsledelse (TQM) på side 302, og Quality Excellence, som danner den altomfattende form, som tilsammen er nødvendigt for at kunne styre samtlige elementer, der indgår i bygherres helhedsopfattelse af branchens samlede produkt og serviceydelser. For at dette resultat kan være fyldestgørende, er det nødvendigt at opsætte en Benchmark på tværs af branchen, og gerne landegrænser. Dette findes der i nogen grad ved brug af systemet Bülow Management A/S [2018], men brugen og indholdet er ikke fyldestgørende, til at dække alle aspekter af de tekniske komplicerede byggerier. Hvorved det er valgt at benytte en "light"benchmark, ved at sammenholde resultatet af flere spørgsmål om henholdsvis "at gøre de rigtige ting", "at gøre tingende rigtigt"og "at gøre de rigtige ting rigtigt første gang". Hvorved den enkle interessant samlede selvopfattelse, burde afspejle de andre interessenters opfattelse.

Bygherre

Bygherres selvopfattelse er at denne er "enig"i at de henholdsvis "gøre de rigtige ting", "gøre tingende rigtigt"og "gøre de rigtige ting rigtigt første gang", illustreret på figur A.5.



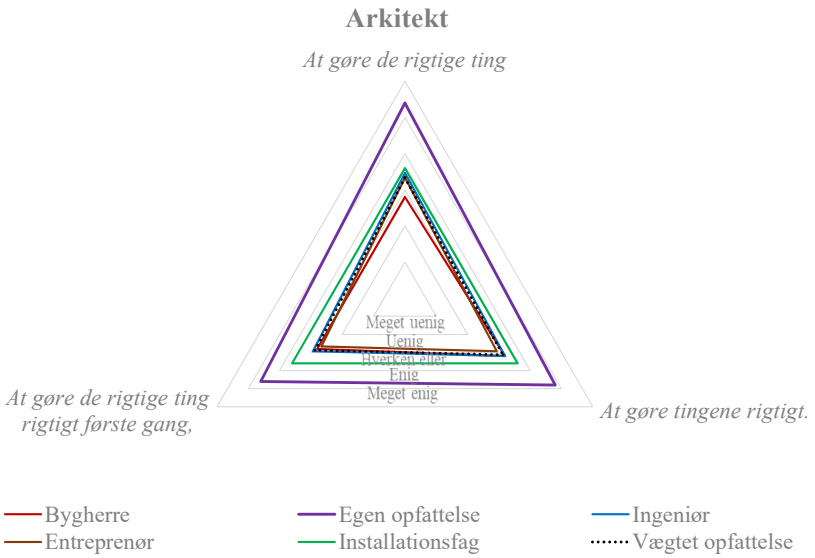
Figur A.5: Fordeling af Bygherres og de andre interessenternes TQM opfattelse af Bygherre

Dette er ikke en opfattelse der deles af de andre interessant grupper, hvor deres vægtede gennemsnit viser at disse har er en mere "hverken eller"opfattelse. Dog er arkitekten af den holdning at bygherre "gør de rigtige ting rigtigt første gang". Dette afspejler godt postulaterne i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171, der postulere at bygherre ikke har viden eller lysten til at tage de rigtige selvstændige beslutninger. Hvorved bygherres kvalitetstilgang, er et område en eventuel løsning skal tage hånd om. Ved at sikrer at bygherren får den rigtige hjælp og vejledning, til at træffe de

rigtige beslutninger.

Arkitekt

Arkitektens selvopfattelse er i området "enig"til "meget enig"i at de henholdsvis "gøre de rigtige ting", "gøre tingende rigtigt"og "gøre de rigtige ting rigtigt første gang", illustreret på figur A.6.



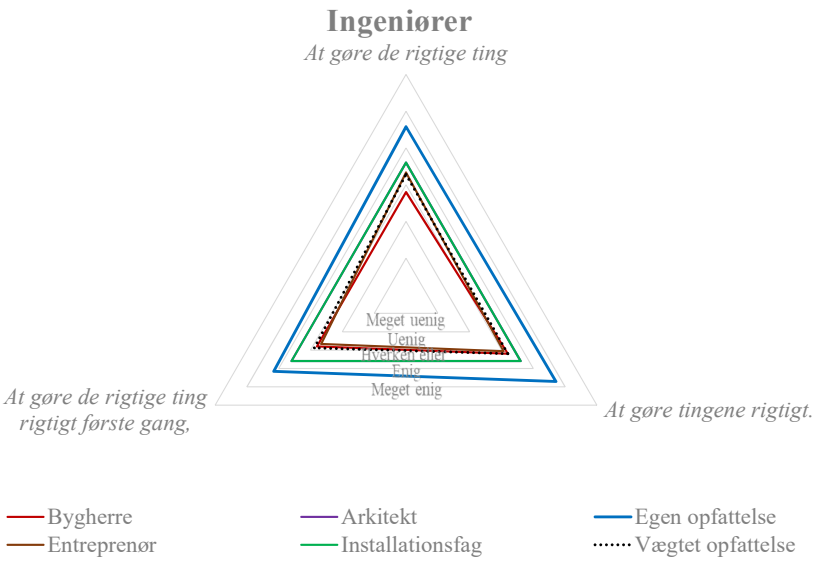
Figur A.6: Fordeling af Arkitektens og de andre interessenternes TQM opfattelse af Arkitekten

Dette er ikke en holdning der deles af de andre interessant grupper, hvor deres vægtede gennemsnit viser at disse har er en mere "hverken eller"der ligefrem tangere til "uenig"opfattelse. Dog er installationsfagene mere "enig"end de andre interessante. Hvorimod bygherre er på kanten til at være "uenig". Dette afspejler godt postulaterne i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 der postulere at Arkitekten ikke har kendskab og fokus på grænsefladeren til de andre fag. Hvorved Arkitektens kvalitetstilgang, er et område en eventuel løsning skal tage hånd om. Ved at sikrer at Arkitekten har kendskab og fokus på de områder denne påvirker in- og direkte.

Rådgivende ingeniør

De Rådgivende Ingeniørers selvopfattelse er "enig"i at de henholdsvis "gøre de rigtige ting", "gøre tingende rigtigt"og "gøre de rigtige ting rigtigt første gang", illustreret på figur A.7 på næste side. Dette er ikke en holdning der deles af de andre interessant grupper, hvor deres vægtede gennemsnit viser at disse har er en mere "hverken eller"der ligefrem tangere til "uenig"opfattelse. Dog er installationsfagene mere "enig"end de andre interessante. Hvorimod bygherre er på kanten til at være "uenig". Dette afspejler godt postulaterne i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 der postulere at de rådgivende arkitekter ikke har fokus på grænsefladeren til de andre fag, og at de i udgangspunktet ikke har været dygtige nok til at projektere.

Hvorved de Rådgivende Ingeniørs kvalitetstilgang, er et område en eventuel løsning skal tage hånd

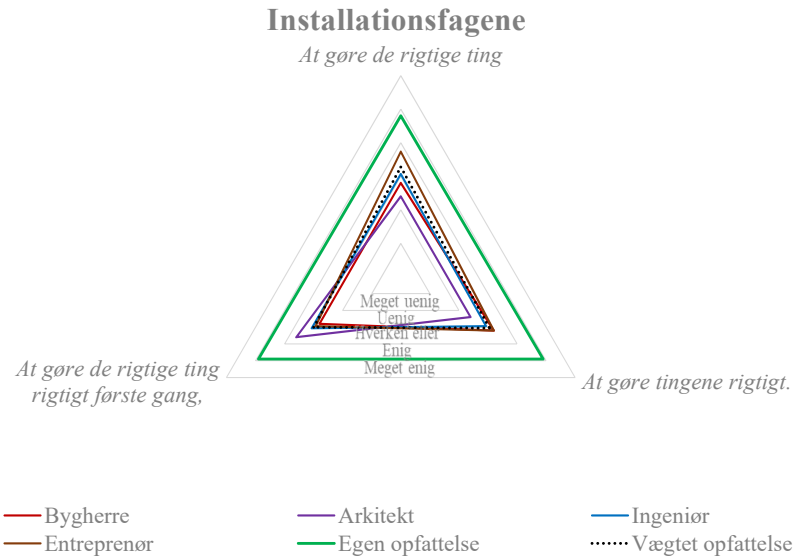


Figur A.7: Fordeling af de Rådgiven Ingeniørs og de andre interessenternes TQM opfattelse af de Rådgivende ingeniører

om. Ved at sikrer at de Rådgivende Ingeniører fokus på de områder disse påvirker in- og direkte, samt interne grænsefalder.

Installationsfagene

Installationsfagenes selvopfattelse grænser til "Meget enig"i at de henholdsvis "gøre de rigtige ting", "gøre tingende rigtigt"og "gøre de rigtige ting rigtigt første gang", illustreret på figur A.8.

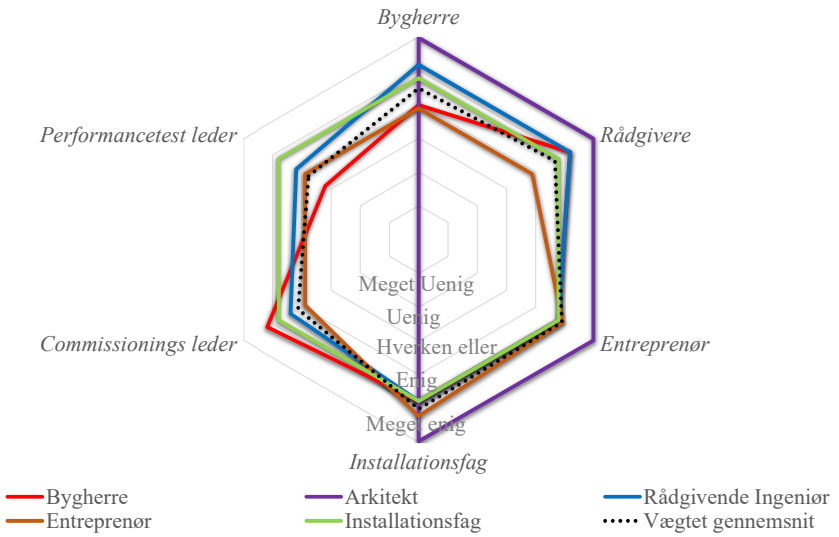


Figur A.8: Fordeling af installationsfagenes og de andre interessenternes TQM opfattelse af installationsfagene

Dette er ikke en holdning der deles af de andre interessant grupper, hvor deres vægtede gennemsnit viser at disse har er en mere "hverken eller"eller ligefrem "uenig"opfattelse. Dette afspejler godt postulaterne i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 der postulere at de installationsfagene ikke har fokus på grænsefladeren imellem installationsfagene og de andre fag, og at de i udgangspunktet er tvunget til at subprojektere store dele af deres arbejde. Hvorved de installationsfagene, er et område en eventuel løsning skal tage hånd om. Ved at sikrer bedre tværfaglig samarbejde, der skal sikrer installationsfagenes arbejde afspejler en TQM tilgang.

Tæt samarbejde

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at det samarbejde mellem de forskellige interessenter er meget mangelfuldt, hvilket blev postuleret at være et af de største hindringer for bedre byggeri. Hvorved det forsøges at afklare, illustreret på figur A.9.



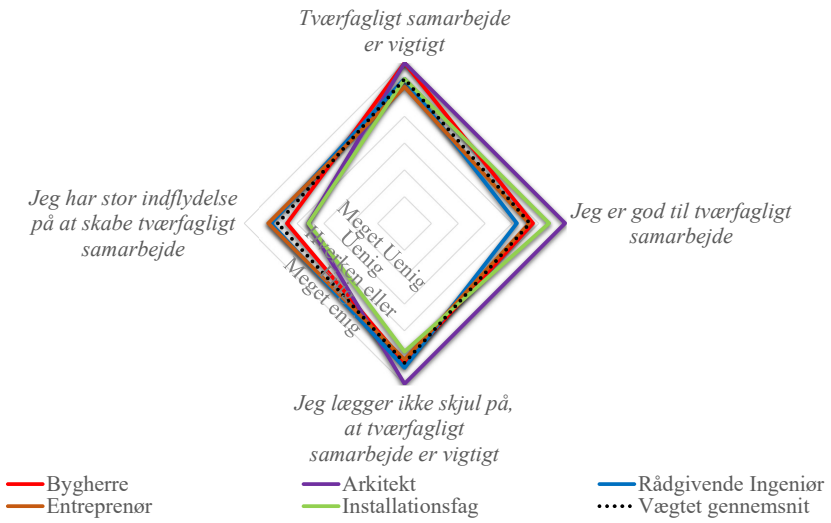
Figur A.9: Interessenternes holdning til tæt samarbejde med de øvrige interessenter

I hvor høj grad de forskellige interessenter allerede arbejder tæt sammen. Undersøgelsen viser at alle interessenter føler at de arbejder tæt sammen med bygherre, styringsentreprenørerne og installationsfagene. Hvorimod Styringsentreprenørerne som eneste tangere til "hverken eller"med rådgiver. De "nye"ledelsesfunktioner performancetest og commissioning er der en mere blandet holdning til, hvor commissionings lederen nyder godt at et tæt samarbejde, er performancetest lederen stadig i gang med at fastslå sin relevans. En muligløsningsforslag skal ligge op til en tætter samarbejde mellem de forskellige interessenter, således at grænsefladeren træder mere i bagrunden, gennem godt samarbejde.

Tværfagligt samarbejde

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at det tværfaglige samarbejde er en vigtig

paremeter, som er medvirkende til de fleste problemstillinger i de teknisk komplicerede Byggerier. Hvorved det forsøges at afklare, illustreret på figur A.10.



Figur A.10: Interessenternes holdning til tværfagligt samarbejde

I hvilket omfang dette er rigtigt. Til spørgsmålet om tværfagligt arbejde er vigtigt, er alle interessenter "meget enig". Til spørgsmålet til om de enkle interessenter har stor indflydelse på at skabe tværfagligt samarbejde, mener Arkitekten og Installationsfagene at de "hverken eller"har stor indflydelse. Til spørgsmålet om interessenten er god til tværfagligt arbejde tangere De rådgivende ingeniører til "hverken eller", hvorimod de resterende tangere "meget enig". Til Spørgsmålet om interessenten ikke lægger skjult på at det tværfaglige samarbejde er vigtigt, er alle "enig"og tangere til "meget enig". Hvorved en eventuel løsning skal sikrer bedre tværfagligt samarbejde, således at flest mulige grænseflader bliver taget hånd om, således at disse ikke overlades til tilfældigheden.

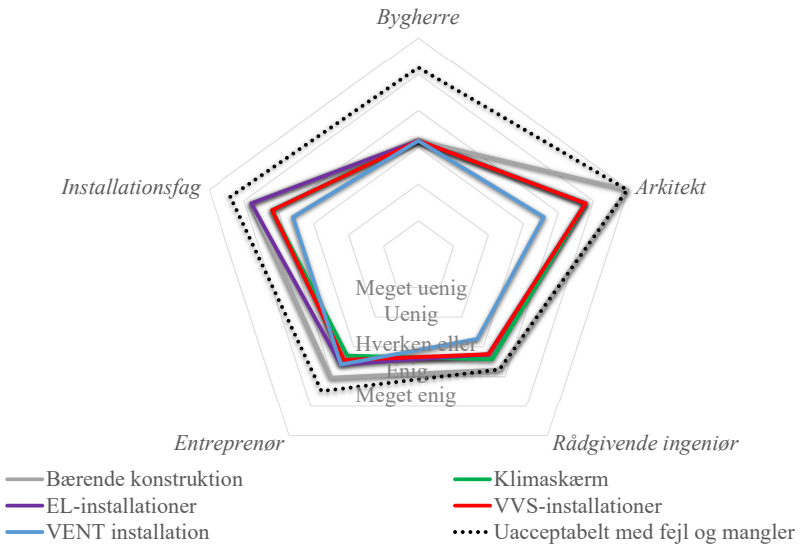
A.12.3 Kendskab til fejl og mangler

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at er mange skjulte fejl og mangler på de tekniske installationer i teknisk komplicerede Byggerier. Hvorved det forsøges at afklare i hvilken grad de forskellige interessenter har kendskab til skjulte fejl og mangler på forskellige tidspunkter.

Skjulte fejl og mangler inden aflevering

Til spørgsmålet om, de forskellige interessenter har kendskab til skjulte fejl og mangler inden byggeriet afleveres, illustreret på figur A.11 på næste side.

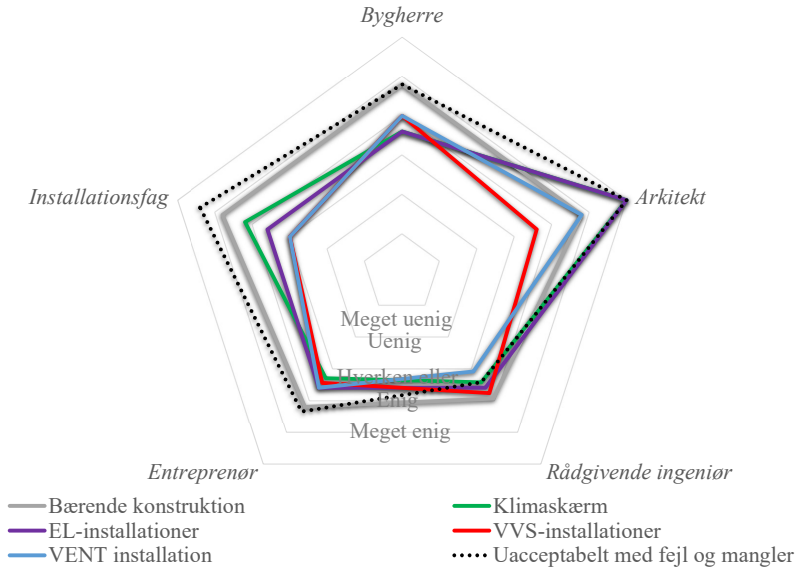
Er Bygherre af den opfattelse at det er "hverken eller"med minimalt af skjulte fejl og mangler på alle områder. Arkitekten og installationsfagene påpeger ventilations området som delvis problematisk. De Råsgivende ingeniører er af den opfattelse at der er "hverken eller"er minimalt med skjulte fejl på de fleste områder, men at ventilationsområdet er problematisk. Styringsentreprenører deler de Rådgivende ingeniørs holdning om installationerne, men ikke de bærende konstruktioner. Til



Figur A.11: Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler inden aflevering

gengæld er alle interessenter enig i at der er betydeligt flere end der bør være. En mulig løsning skal udformes på en måde, så den sikrer minimalt med fejl og mangler på alle områder. Således at kvalitetstilgangen afspejler branchens holdning til et acceptabelt niveau. Da fejlfinding og udbedring af skjulte fejl og mangler, på ingen måde er værdiskabende, hvorved disse bør tages i opløbet.

Til spørgsmålet om, de forskellige interessenter har kendskab til skjulte fejl og mangler efter byggeriet er afleveres, illustreret på figur A.12.

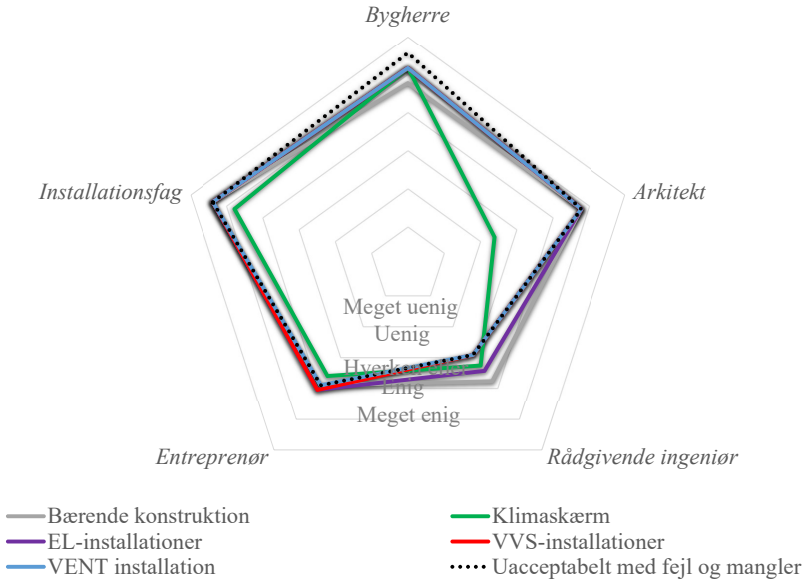


Figur A.12: Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler efter aflevering

Er bygherres, rådgivende ingeniør og styringsentreprenørerne er af den opfattelse at der "hverken eller"er skjulte fejl og mangler på alle områder, end de bærende konstruktioner. Hvorimod Arkitekten mener det er VVS installationerne der "hverken eller"er skjulte fejl og mangler på

VVS-installationerne. Hvorimod installationsfagene mener der er "hverken eller"er skjulte fejl og mangler på alle installationer. En mulig løsning skal udformes på en måde, så den sikrer minimalt med fejl og mangler på alle områder. Således at kvalitetstilgangen afspejler branchens holdning til et acceptabelt niveau. Da fejlfinding og udbedring af skjulte fejl og mangler, på ingen måde er værdiskabende, hvorved disse bør tages i opløbet, og ikke bør forefindes på afleveret byggeri.

Til spørgsmålet om, de forskellige interessenter har kendskab til skjulte fejl og mangler til 5års-eftersyn, illustreret på figur A.13.



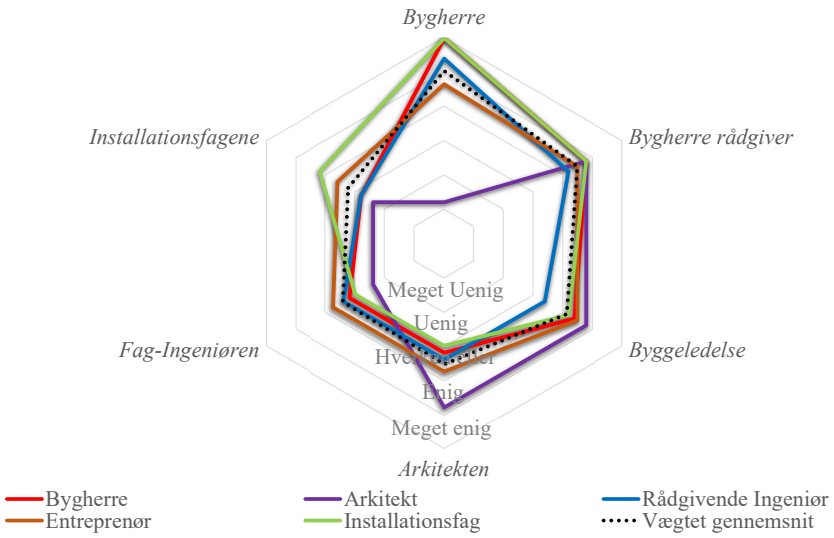
Figur A.13: Interessenternes holdning til antal af fejl og mangler ved 5års-eftersyn

Er bygherre og installationsfagene af den opfattelse at det er minimalt med skjulte fejl og mangler. De rådgivende ingeniører og og styringsentreprenører har den holdning a det er "hverken eller"på alle områder. Arkitekten er af den holdning at klimaskærmen er problematisk. En mulig løsning skal udformes på en måde, så den sikrer minimalt med fejl og mangler på alle områder, efter 5 år. Da byggeriets komponenternes burde være udført på en måde, således de ikke burde give problematikker allerede efter 5 år.

A.12.4 Mulige Årsager

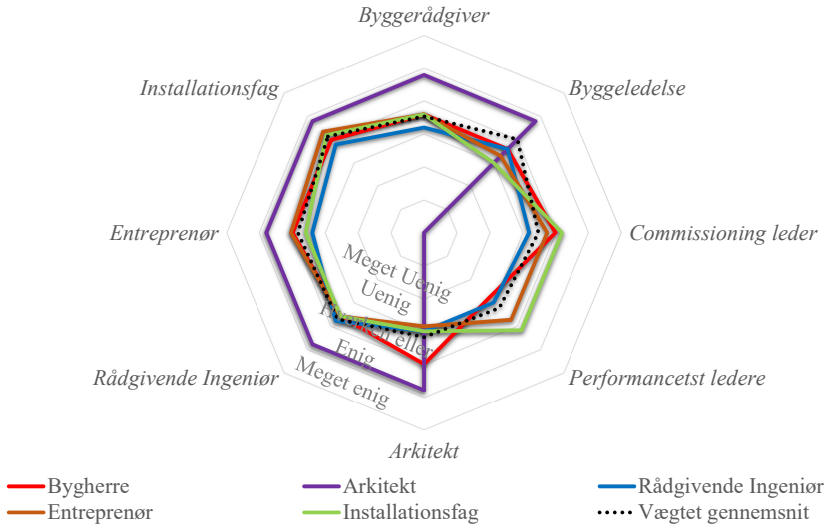
Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at der ikke er andre der kan varetage bygherres interessere bedre end bygherre selv, samt at bygherre ikke har kendskabet og evnen til at gøre det selv. Hvorved det undersøges, hvem der burde kunne varetage bygherres bedst muligt, illustreret på figur A.14 på den følgende side.

Alle interessenter påpeger at bygherrerådgiveren burde være den bedste til at varetage bygherres interesser gennem hele byggeriet. Dernæst påpeger alle på nær de rådgivende ingeniører at byggeledelsen burde kunne vare tage bygherres interesser. Alle andre interessenter ender på en "hverken eller". En mulig løsning skal udformes, således at bygherre får alt den støtte og hjælp til at varetage egne interesser, at dennes interesser ikke bliver opfyldt.



Figur A.14: Interessenternes holdning til hvem der bedst kan varetage bygherres interesser gennem hele byggeriet

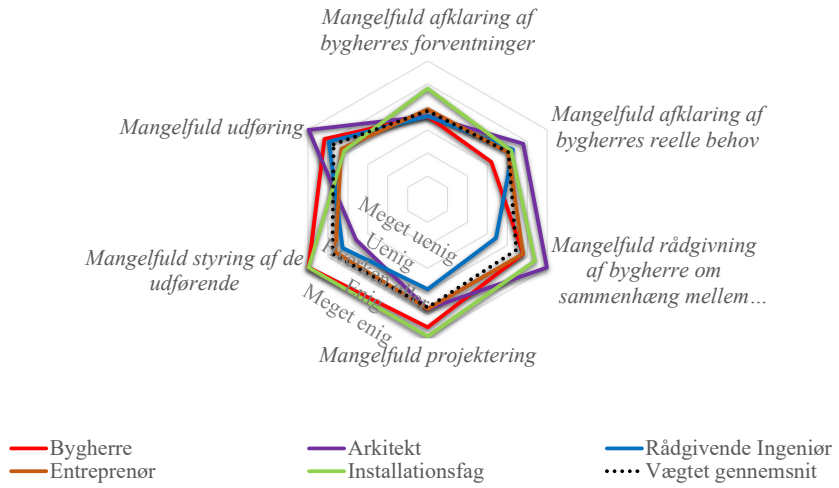
Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at det er de færreste interessenter har kompetencerne til at udfylde deres fagfunktion på de tekniske komplicerede byggerier. Undersøgelsen viser klart at, illustreret på figur A.15.



Figur A.15: Interessenternes holdning til hvem kompetencerne til de teknisk komplicerede byggerier

De enkle interessenter ikke mener at de andre har den den fulde kompetance til de komplicerede byggerier. Hvorved området tilstadighed må betegenes som en nicheområde. En mulig løsning skal udformes på en måde, at den sikrer at de rigtige kompetencer er til stedet. Da mangelfuld kompetance, skaber grobund for flere forudsete problemer og derigennem fordyrelser.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at de fleste fejl og mangler kunne undgås gennem bedre planlægning og udførelse, illusteret på afsnit A.16.



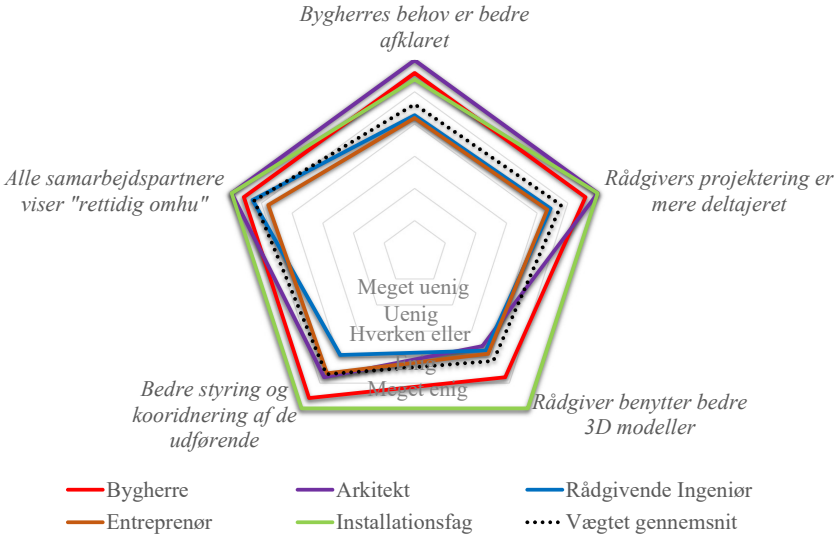
Figur A.16: Interessenternes erfaring om hvor fejl og mangler stammer fra til problemstillinger i de teknisk komplicerede byggerier

Alle interessenter er enig i at mangelfuld udføring er et stort problem. Hvorimod Bygherre er kun delvis enig med de andre interessenter om at mangelfuld afklaring af bygherres reelle behov og forventninger er et stort problem. De rådgivende ingeniører er tilgengæld kun delvis enig med de andre interessenter om at mangelfuld rådgivning af bygherre om sammenhæng mellem tid / økonomi / kvalitet samt mangelfuld projektering er problemer. Arkitekten er kun delvis enig i at styring af de ud førende er et problem. En mulig løsning skal sikrer at det projekterede afspejler bygherres forventninger og reelle behov, på en måde så bygherre har den fulde forståelse for, hvad dennes økonomi / tid / og ønske om kvalitet medføre. Således at det projekterede er bygbar, gennem koordinering og styring af de udførende.

Herudover er der også følgende problemstillinger, illustreret på figur **??** på side ??.

Alle interessenter er enig i at bygherres behov skal bedre afklares, samt at rådgiveres projektering mangler detaljer, herudover er de enige i at der savnes "rettidig omhu"hos alle samarbejdspartnere. Alle interessenter på nær de rådgivende ingeniører er enig om at der skal bedre styring af de udførende. Tilgengæld er det kun bygherre og installationsfagene der direkte ønsker bedre 3D modeller. En mulig løsning skal sikrer at bygherres behov bliver bedre afklaret, og genindføre "rettidig omhu"samt større detaljegrad af det projekterede. men også sikrer styring og koordinering af de udførende. Dette kunne eventuelt skabes gennem bedre 3D modeller.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at mange af de fejl og mangler der er til stede grundet overstående, forværres gennem de enkes løbende suboptimering, grundet hvem har ansvaret, og hvornår skal de enkle stoppe, således det ikke har indvirkning på andre samarbejdspartner, illustreret på figur A.18 på side 261



Figur A.17: Interessenternes erfaring til til hvordan hovedparten af fejl og mangler kan undgås

Hvor bygherre og arkitekt er af den holdning, at alle de klassiske fag, må løbende suboptimere. Hvorimod de resterende ser løbende suboptimering som grænsende til at værre et problem. Eneste område er byggeledelsen, hvilket falder i god tråd med den kommende ABR18. En mulig løsning skal sikrer gennemsigtighed af hvem gør hvad, og hvornår, samt sikrer at ansvaret er nøje fastlagt.

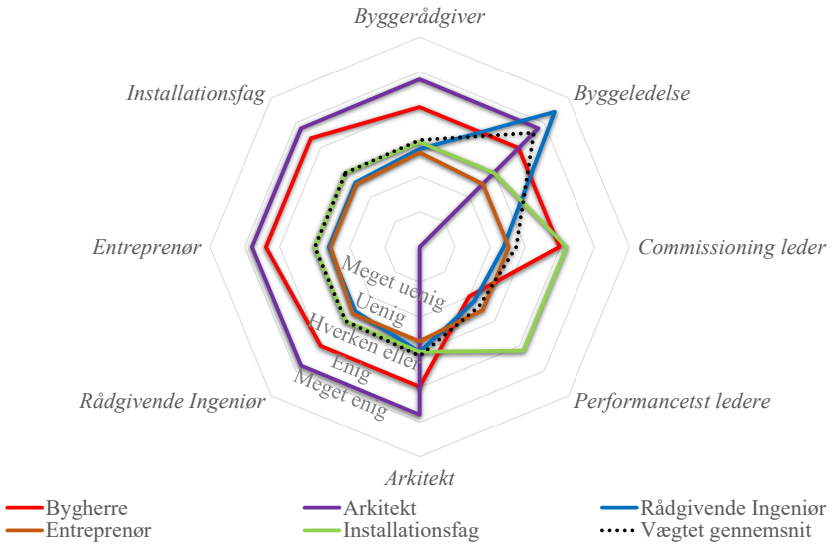
Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at branchen fastholder en forældet tilgang til levetide på de tekniske installationer. Jensen [2011] påpeger at en stor norsk rapport, omhandlende levetid på bygningsdele på de norske sygehuse, skal holdningen til levetid voldsomt revideres, illustreret i tabel A.18.

Lag i bygningen	Levetid
Byggegrund	Evig
Råhus (Konstruktion og klimaskærm)	50-75år
Installationer	15-20år
Indretning (Aptering)	7-10 år
IKT-systemer (Informations og kommunikationsteknologi)	3-5år
Invitar / møbler	Dag til Dag

Tabel A.18: Jensen [2011] citere en stor norsk rapport, omhandlende levetid på bygningsdele på de norske sygehuse.

Interessenterne forventer en væsentlig minder levetid på Råhuset end Jensen [2011], illustreret i tabel A.18.

Hvorimod de har samme tilgang til levetiden af de tekniske installationer og indretningen (Aptering). Men har en meget længer forventning til CTS-systemets (ikt) og inventars levetid, end Jensen [2011]. Herudover blev det postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157, at den måde, som installationerne bliver gemt væk, er medvirkende til at fordyrer service og renovering. En mulig



Figur A.18: Interessenternes erfaring om supotimering

løsning skal forsøge at sikrer, at bygherres efterfølgende drift og tilpasninger af bygningerne, ikke bør hindres af nuværende levetids opfattelse.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at ændringer undervejs i byggeriet er voldsomtfordyrende for bygherre. Bortset fra arkitekten følger interessenternes opfattelse af den teorietiske opfattelse af forholdet mellem frihedsgrader og økonomi, illustreret på figur 3.5 på side 36.

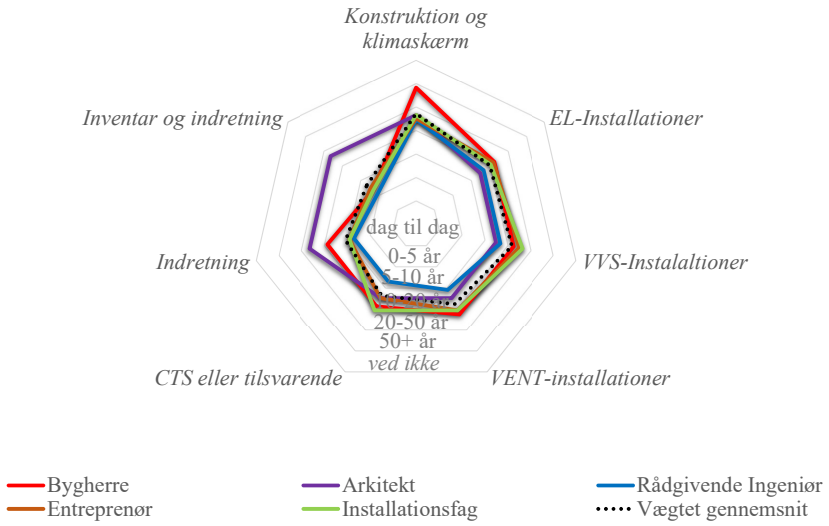
En mulig løsning skal sikrer at alle samarbejdspartnere forstår konsekvensen af samspillet mellem frihedsgrader og økonomien på projektet, illustreret på figur 3.5 på side 36.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at slutprisen på et byggeri, aldrig lever op til hvad Bygherren har fået stillet i udsigt i begyndelsen af projektet. Alle på nær arkitekten, er af den holdning, at der må forventes en større slutpris, end hvad bygherre blev stillet i udsigt i starten af projektet, illustreret på figur A.21 på side 264.

En mulig løsning skal sikrer, at bygherres økonomisk forventning bør afspejle en reelle slutpris.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at driftomkostningerne aldrig lever op til hvad bygherre har fået stillet i udsigt. På nær arkitekten og styringsentreprenørerne er der en stor forventning til at drift vil være væsentlig fordyret end bygningens energiramme ligger op til, illustreret på figur A.22 på side 265.

En mulig løsning skal sikrer at bygherre får et reelle billede af det bygningens efterfølgende drift.



Figur A.19: Interessenternes opfattelse af den reelle levetid i de teknisk komplicerede byggerier

A.12.5 Mulige Løsninger

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at branchen allerede har de løsninger der skal til, for at sikrer de forskellige problemstillinger, illustreret på figur A.16 på side 259. De forskellige interesser kan kun delvis blive enig om at tidligt indragelse af installationsfagene, er nødvendigt. En mulig løsning skal tage hånd om hvilke løsningsforslag, bygherre får mest ud af på det enkle projekt.

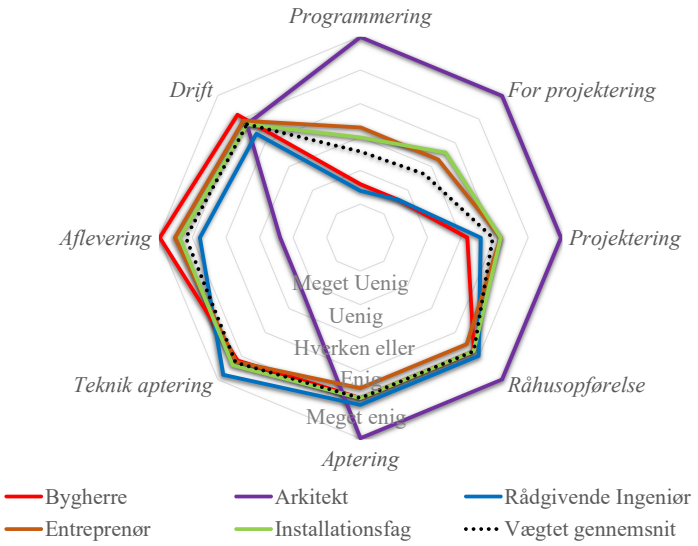
Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at branchen ikke vil bruge de andre interessenters viden. Generelt er alle interessenter bevist om at alle de andre interessenternes viden skal inddrages, illustreret på figur A.24 på side 267.

En mulig løsning skal tage sikrer at de forskellige interessenternes viden inddrages.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at der grundlæggende er behov for at forbedre de enkes forudsætninger, ansvarsområder og grænseflader, illustreret på figur A.25 på side 268. Generelt er alle interessenter enig i alle tolv postulater. Dog er de rådgivende ingeniører mindre enig i at afklare alles forudsætninger samt bedre tegningsmatrialet er nødvendigt. Arkitekten men er der er mindre behov for bedre styre og koordinering af rådgiverne.

En mulig løsnings skal sikrer at forudsætninger, ansvarsområder og grænseflader bliver afklaret i til fredstillende omfang.

Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at der er et stigende behov for fagligt dygtige faggrupper på alle niveauer, illustreret på figur A.26 på side 269. Dette er af interessenterne enig i.



Figur A.20: Interessenternes opfattelse af økonomiske konsekvenser ved ændringer på de teknisk komplicerede byggerier

En mulig løsning skal afspejle behovet for dygtige faggrupper.

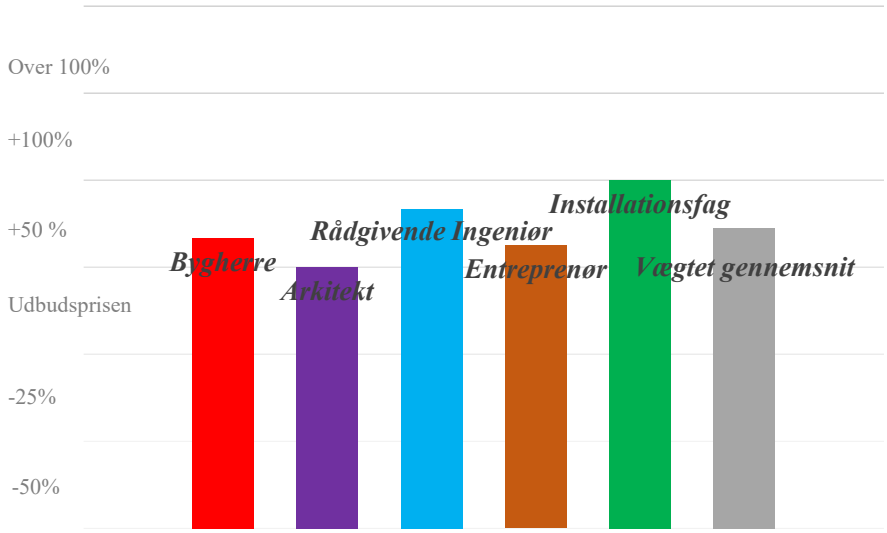
Det blev postuleret i afsnit Resultat af Brainstorm på side 157 og Databehandling af Temamøde Danvak - Performancetest af installationerne på side 171 at bygherres valg af entrepriseform og samarbejdsformer er en hindring for at alle er medspiller i stedet for modspiller. Dette afspejles også af de forskellige interessenternes besvarelse.

En mulig løsning må afspejle, hvilken entreprise eller samarbejdsform, der bedst afspejler bygherres forudsætninger.

A.13 Problemorienteret interessentanalyse

I det følgende afsnit, er der udarbejdet en problemorienteret interessentanalyse, for at afdække relevante interessenter ift. det initierende problem.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks A.4 på side 156, A.8 på side 174, A.9 på side 202 A.12 på side 248
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; ?; Kousholt, 2011, 2014a, 2017] iht. tabel 2.1 på side 15

Formålet med problemorienteret interessentanalyse, er af afdække hvilken tilgang de forskellige interessenter, har til den belyste problemstilling i afsnit Problematiserende beskrivelse på side 10, således det kan afklares, i hvilket omfang de forskellige interessenter er villige til forandring, og i hvilket udstrækning disse skal involveres.

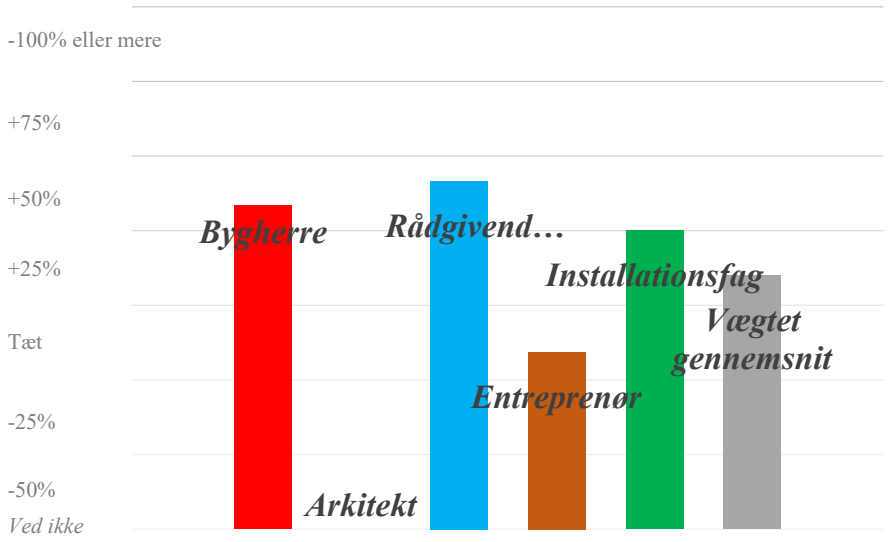


Figur A.21: Interessenternes erfaring af projekternes slutpris

A.13.1 Indkredsning af projektets interessenter

De mennesker og organisationer med viden og erfaring indfor tilsvarende faglige, organisatorisk, og geografisk område er spurt til råd i afsnit Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156.

1. Hvem igangsætter projektet? - Bygherre
2. Hvem er opdragsgiver? - Bygherre
3. Hvem betaler for projektet? - Bygherre
4. Hvem ejer projektet? - Bygherre / Rådgivere ejer tegningsmatriale
5. Hvem vil modarbejde projektet? - Politisk kræfter
6. Hvem er projektets samarbejdspartner? - Bygherre / Rådgiver / styringsentreprenører / Fagentreprenør / installationsfag / leverandører
7. Hvem skal bruge projektets resultat? - Bygherre / Bruger
8. Hvem er kunden? - Bygherre
9. Hvem er med i projektet? - Bygherre / Rådgiver / Styringsentreprenører / fagentreprenør/ Installationsfag
10. Hvem levere ressourcer til projektet? - Bygherre / Rådgiver / Styringsentreprenører / Fagentreprenør / Installationsfag / Leverandører
11. Hvem påvirkes af projektet? - Bygherre / Rådgiver /Styringsentreprenører / Fagentreprenører / Installationsfag / Bruger / Naboer / Samfundet
12. Hvem er afhængig af projektet? - Bygherre / Rådgiver / Styringsentreprenører / Fagentreprenører / Installationsfag
13. Hvem generes og lider afsavn på grund af projektet? Naboer
14. Hvem frygtet projektets resultat? - Bygherre / Rådgiver / Styringsentreprenører / Fagentreprenør / Installationsfag / Bruger
15. Hvem er afhængig af projektet? - Bygherre / Rådgiver / Styringsentreprenører / Fagentrerpenør / Installationsfag / Bruger

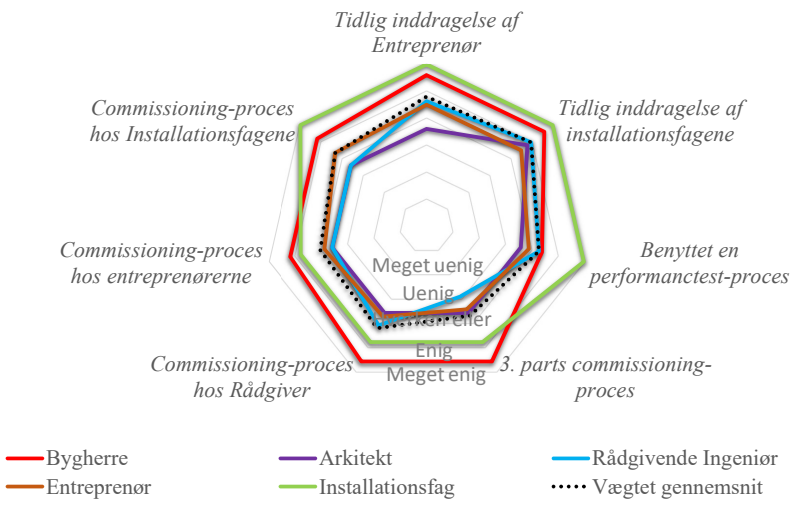


Figur A.22: Interessenternes erfaring af forholdet mellem energirammen og de faktiske driftomkostninger

A.13.2 Vurdering af interessentens vigtighed

De vigtigste interessenter udpeges ved hjælp af afsnit Brainstorm Interviewspørgsmål på side 156 og STEEPLE analyse på side 24 og A.9 på side 202.

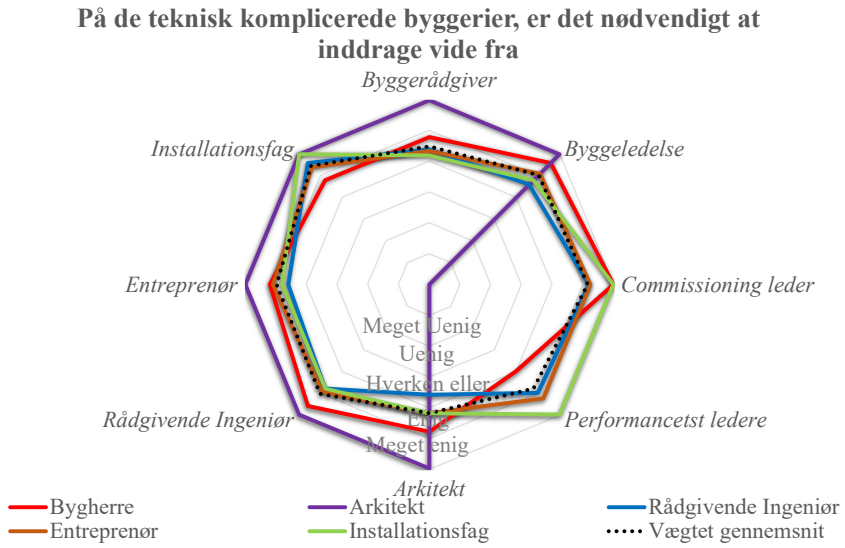
1. Hvad er interessentens interesse i projektet?
   Bygherre - Behov og Økonomi
   Rådgivere - Økonomisk / netværk
   Styringsentreprenører - Økonomisk / netværk
   Fagentreprenør - Økonomisk / netværk
   Installationsfag - Økonomisk / netværk
   Bruger - Fremtidig brug
   Naboer - Nærmiljø
   Politiske kræfter - Indirekte indflydelse
   Samfundet - Indirekte indflydelse
2. Hvor stor er interessen?
   Bygherre - Stor
   Rådgivere - Stor
   Styringsentreprenører - Stor
   Fagentreprenør - Medium
   Installationsfag - Stor
   Bruger - Lille
   Naboer - Lille
   Politiske kræfter - Lille
   Samfundet - Lille
3. Er interessen legitim eller ej?
   Bygherre - Legitim
   Rådgivere - Legitim



Figur A.23: Interessenternes overbevisning om de forskellige løsningsforslag er regulær

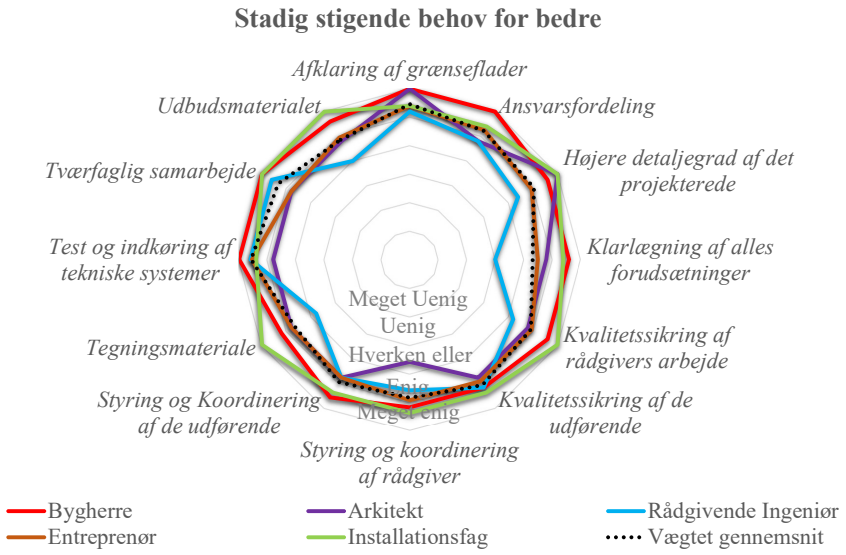
Styringsentreprenører - Legitim
Fagentreprenør - Legitim
Installationsfag - Legitim
Bruger - Legitim
Naboer - Delvis
Politiske kræfter - Delvis
Samfundet - Delvis

4. Forgår interessen i det skjulte eller åbent?
   Bygherre - Åbent
   Rådgivere - Åbent
   Styringsentreprenører - Åbent
   Fagentreprenør - Åbent
   Installationsfag - Åbent
   Bruger - Delvis
   Naboer - Delvis
   Politiske kræfter - Delvis
   Samfundet - Delvis
5. Hvilke fordele er der ved projektet set fra interessentens synspunkt?
   Bygherre - Behov opfyldelse
   Rådgivere - Arbejde
   Styringsentreprenører - Arbejde
   Fagentreprenør - Arbejde
   Installationsfag - Arbejde
   Bruger - Arbejde
   Naboer - Arbejde
   Politiske kræfter - Præstise
   Samfundet - Præsise



Figur A.24: Interessenternes overbevisning om vigtighede af indragelse af de andres interessenters viden

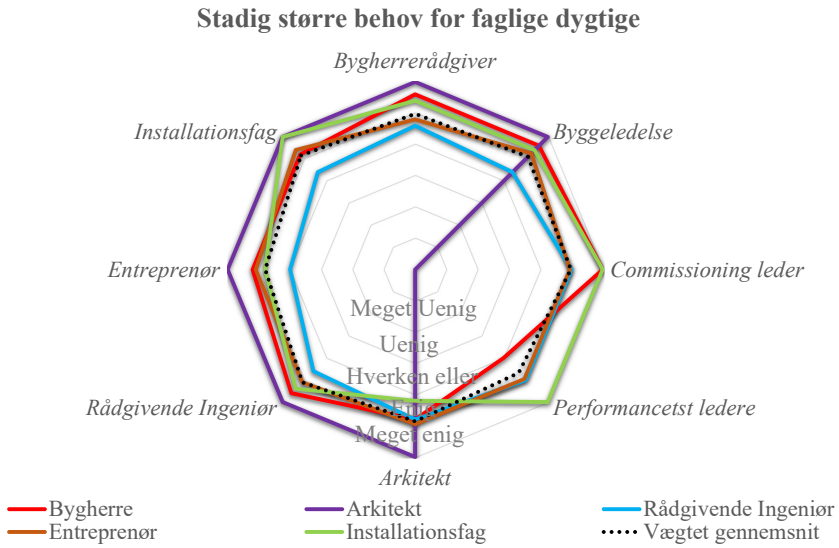
6. Hvilke ulemper er der ved projektet set fra interessentens synspunkt?
   Bygherre - Økonomi
   Rådgivere - Konkurrence
   Styringsentreprenører - Konkurrence
   Fagentreprenør - Konkurrence
   Installationsfag - Konkurrence
   Bruger - Konkurrence
   Naboer - Byggeplads
   Politiske kræfter - Økonomi
   Samfundet - Økonomi
7. Hvilke forventninger har interessenten til projektet?
   Bygherre - Bedste produkt til prisen
   Rådgivere - Bedst muligt indtjening
   Styringsentreprenører - Bedst muligt indtjening
   Fagentreprenør - Bedst muligt indtjening
   Installationsfag - Bedst muligt indtjening
   Bruger - Bedre forhold
   Naboer - Mulige arbejdsplads
   Politiske kræfter - Præstise
   Samfundet - Bedste produkt til prisen
8. Hvad er interessentens overordnede indstilling til projektet?
   Bygherre - Positivt
   Rådgivere - Positivt
   Styringsentreprenører - Positivt
   Fagentreprenør - Positivt
   Installationsfag - Positivt
   Bruger - Blandet



Figur A.25: Interessenternes overbevisning om stigende behov.

Naboer - Blandet
Politiske kræfter - Blandet
Samfundet - Blandet

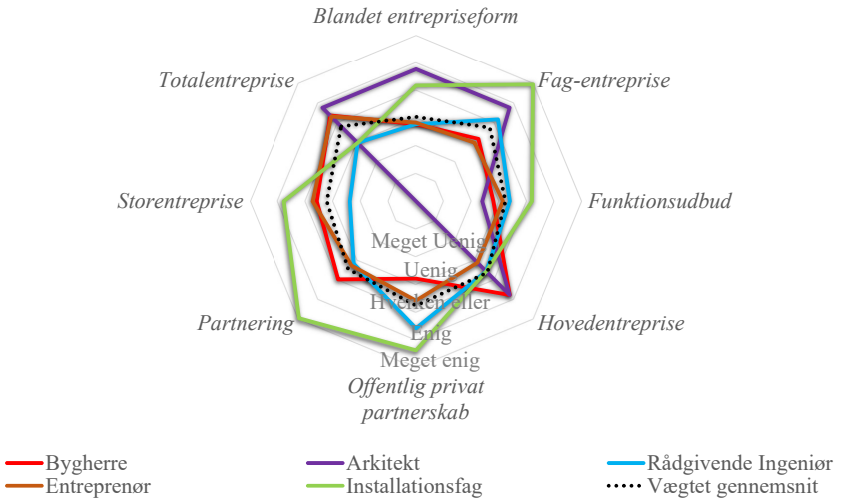
9. Hvilken magt og indflydelse har interessenten på produktet?
   Bygherre - Stor + Meget
   Rådgivere - Stor + Meget
   Styringsentreprenører - Medium + Medium
   Fagentreprenør - Minimalt + forholdsvis lavt
   Installationsfag - Minimalt + forholdsvis lavt
   Bruger - Minimalt + Minimalt
   Naboer - Minimalt + Minimalt
   Politiske kræfter - Medium + Medium
   Samfundet - Minimalt + Minimalt
10. Arbejder interessenten aktivt for projektet?
   Bygherre - Aktivt
   Rådgivere - Aktivt
   Styringsentreprenører - Aktivt
   Fagentreprenør - Aktivt
   Installationsfag - Aktivt
   Bruger - Passivt
   Naboer - Passivt
   Politiske kræfter - Blandet
   Samfundet - Blandet
11. Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?
   Bygherre - Kunde Rådgiver + Entreprenører
   Rådgivere - Samarbejdspartner Bygherre / entreprenørerne
   Styringsentreprenører - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / under- fagentrprenører



Figur A.26: Interessenternes overbevisning om stigende behov for faglig dygtige faggrupper.

Fagentreprenør - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / Entreprenører
Installationsfag - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / Entreprenører
Bruger - Ansat af bygherre
Naboer - Passivt
Politiske kræfter - Blandet
Samfundet - Blandet

12. Kan man stole på interessenten?
    Bygherre - Ja
    Rådgivere - Overvejende ja
    Styringsentreprenører - Overvejende ja
    Fagentreprenør - Overvejende ja
    Installationsfag - Overvejende ja
    Bruger - Vides ikke
    Naboer - Vides ikke
    Politiske kræfter - Vides ikke
    Samfundet - Vides ikke
13. Er interessenten åben?
    Bygherre - Ja
    Rådgivere - Overvejende ja
    Styringsentreprenører - Overvejende ja
    Fagentreprenør - Overvejende ja
    Installationsfag - Overvejende ja
    Bruger - Vides ikke
    Naboer - Vides ikke
    Politiske kræfter - Vides ikke
    Samfundet - Vides ikke
14. Arbejder interessenten politisk?



Figur A.27: Interessenternes vurdering af hvilke entrepriseformer og samarbejdsform, der giver mest menig for teknisk kompliceret byggerier

Bygherre - Indirekte ja
Rådgivere - Indirekte ja
Styringsentreprenører - Indirekte ja
Fagentreprenør - Indirekte ja
Installationsfag - Indirekte ja
Bruger - Vides ikke
Naboer - Vides ikke
Politiske kræfter - Ja
Samfundet - Vides ikke

A.14 TOWS-analyse

Dette afsnit er en overbygning på SWOT analyse, for at identificerer og analysere branchens strategiske udviklingsmuligheder, for herigennem at mulige strategiske tiltag (gabr) identificeres
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks SWOT-analyse på side 212
Primær litteratur
Sekundær litteratur iht. tabel 2.1 på side 15

TOWS-matricen (Threats, Opportunities, Weaknesses, Strengths) udarbejdes for at finde virksomhedens strategiske udviklingsmuligheder. TOWS-matricen er en overbygning på SWOT-modellen, idet TOWS-matricen kombinerer SWOT-modellens faktorer på en ny, fremadrettet måde, således at mulige strategiske tiltag (indsatsområder) identificeres.

Start med at udfylde felterne, der stammer fra SWOT-modellen. Kombiner styrker med muligheder, svagheder med muligheder osv., så der herigennem identificeres en række strategiske muligheder

for virksomheden.

Overordnet kan man sige at SWOT er den objektive form for anskaffelse af data og opsætning af dataen på en logisk og forståelig måde. TOWS er den dynamiske og handlingsformede SWOT analyse hvor den objektive data analyseres og laves subjektive mål derfra

	Styrker		Svagheder		Muligheder		Trusler
st 1.0	Truslen fra substituerende produkter og rivaler	sv 1.0	Truslen fra substituerende produkter og rivaler	mu 1.0	Sociale og kulturelle	tr 1.0	Sociale og kulturelle
st 1.1	Industrien vækst	sv. 1.1	Produktdifferentiering	mu 1.1	Højest antal ansatte nogensinde.	tr 1.1	Mangel på kvalificeret arbejdskraft
st 1.2	Faste omkostninger	sv 1.2	Skifte omkostninger	mu 1.2	Stigende i arbejdstyrke (30-59 årige)	tr 1.2	Højest antal ubesatte stillinger siden 2010
st 1.3	Produkt - Køberomskiftning	sv 1.3	Strategiske indsatser	mu 1.3	Stor stigende i arbejdstyrke (30-59 årige)	tr 1.3	Begyndene lønspiral
st 2.0	Rivalisering i branchen	sv 1.4	Kapacitetsudvidelse	mu 1.4	Flere ønsker ejerboliger	tr 2.0	Teknologiske
st. 2.1	Eksisternede Konkurrenter	sv 1.5	Udgangsbarrierer	mu 2.0	Teknologiske	tr 2.1	Kvalitet af 3D-løsninger
st 2.2	Industriens vækst	sv 1.6	Produkt -Pris / Indirekte omkostninger	mu 2.1	Kvalitets-, proces- og dokumentstyring	tr 2.2	Evne til at følge med udvikling
st 2.3	Faste omkostninger	sv 1.7	Produkter - Køberpris følsomhed	mu 2.2	Udvikling af teknologiske muligheder	tr 2.3	Virksomheders inventering i forskning
st 2.4	Skifte omkostninger	sv 1.8	Produkt - Ydeevne	mu 2.3	Build 4.0	tr 2.4	Offentlig støtte, øremærket betonindustrien
st 2.5	Kapacitetsudvidelse	sv 1.9	Produkt - Køberprofil	mu 3.0	Økonomisk	tr 2.5	Udbredelsen af IT-løsninger
		sv 1.10	Produkt - Pris / Performance trends	mu 3.1	Branche overskudsgrad på 4,2% i 2016	tr 2.6	Brug af indlejret teknologi
		sv 2.0	Rivalisering i branchen	mu 3.2	Forventelig bruttonationalprodukt på 2+%	tr 3.0	Økonomisk
		sv 2.1	Produktdifferentiering	mu 3.3	Inflation	tr 3.1	Stigende materiale- og arbejdsomkostninger
		sv 2.2	Strategisk Indsatser	mu 3.4	Konjunktur	tr 3.2	Familiernes købelyst
		sv 2.3	Udgangsbarriere	mu 3.5	Høj realvækst	tr 4.0	Miljømæssige
				mu 3.6	Eksportmarkedet	tr 4.1	Bygge og anlæg producere 35

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Tabel A.19: Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Styrker	Svagheder		Muligheder		Trusler
		mu 3.7	Boligmarkedet med stigen priser	tr 4.2	Energiforbrug byggeproces-sen
		mu 3.8	Familiernes økonomiske situation	tr 4.3	Energiforbrug boligmassen
		mu 3.9	Almene boli-gers fremtidige renovering	tr 4.4	Sikring af klo-akker mod ek-strem vejr
		mu 3.10	Reallønstigning	tr. 5.0	Politisk
		mu 3.11	Renteniveauet	tr 5.1	Offentlige inve-steringer i byg-geri og anlæg bortfalder
		Mu 4.0	Politisk	tr 5.2	Stramninger af långivning i hovedstadsom-rådet
		mu 4.1	Ny planlov om midlertidige bygninger	tr 6.0	Lovmæssig
		mu 4.2	Fastfrysning af grundskylde	tr 6.1	Straf for for få uddannede lær-linge
		mu 4.3	Ny AB18 og ABR18	tr 7.0	Etniske
		mu 4.4	Ny boligskats tilgang	tr 7.1	Manglende stillingstagen til samfunds-ansvar
		mu 5.0	Etniske	tr 8.0	Leverandørernes forhandlings-styrke
		mu 5.1	Virksomheders samfunds-ansvar	tr 8.1	Leverandører volumen / Fortjeneste
		mu 6.0	Leverandørernes forhandlings-styrke	tr 8.2	Leverandør Forward Inte-gration
		mu 6.1	Leverandørerkoncentration	tr 8.3	Leverandørprodukter
		mu 7.0	Aftagernes forhandlings-styrke	tr 8.4	Industriomskiftninger omkostninger
		mu 7.1	Køber Ordrer	tr 8.5	Leverandørens erstatninger
		mu 7.2	Købers rentabi-litet	tr 9.0	Aftagernes forhandlings-styrke
		mu 8.0	Truslen fra nye indtrængende	tr 9.1	Industriprodukter

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Tabel A.19: Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Styrker	Svagheder	Muligheder	Trusler
		mu 8.1 Leverandører - økonomiske samarbejde	tr 9.2 Køberomskiftning
		mu 8.2 Efterspørgsel - Netværkbaseret	tr 9.3 Samlet købers omkostninger
		mu 8.3 Distributionskanalen	tr 9.4 Købers rentabilitet
		mu 9.0 Truslen fra substituerende produkter og rivaler	tr 9.5 Købers Produkt / Service
		mu 9.1 Industrien vækst	tr 10.0 Truslen fra nye indtrængende
		mu 9.2 Faste omkostninger	tr 10.1 Skifte omkostninger
		mu 9.3 Produkter - Køberpris følsomhed	tr 10.2 Kapital Krav
		mu 9.4 Produkt - Køberomskiftning	tr 10.3 Etableret fordele
		mu 10.0 Rivalisering i branchen	tr 10.4 Regeringspolitik
		mu 10.1 Eksisternede Konkurrenter	tr 10.5 Forventet incumbent modstand
		mu 10.2 Industriens vækst	tr 11.0 Truslen fra substituerende produkter og rivaler
		mu 10.3 Faste omkostninger	tr 11.1 Produktdifferentiering
		mu 10.4 Kapacitetsudvidelse	tr 11.2 Skifte omkostninger
			tr 11.3 Strategiske indsatser
			tr 11.4 Kapacitetsudvidelse
			tr 11.5 Udgangsbarrierer
			tr 11.6 Produkt -Pris / Indirekte omkostninger
			tr 11.7 Produkt - Ydeevne
			tr 11.8 Produkt - Køberprofil
			tr 11.9 Produkt - Pris / Performance trends
			tr 12.0 Rivalisering i branchen
			tr 12.1 Produktdifferentiering
			tr 12.2 Skifte omkostninger

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Tabel A.19: Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212

forsættelse af tabel A.19 på side 271

Styrker	Svagheder	Muligheder	Trusler
			tr 12.3 Strategisk Indsatser
			tr 12.4 Udgangsbarrierer

Tabel A.19: Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundene muligheder i SWOT-analyse på side 212, forkortelserne findes i appendiks TOWS-analyse på side 270

A.14.1 Resultatet af TOWS-analyse

	Trusler	muligheder
	Mini – mini (WT)	**Mini- maxi(WO)**
	tr 1.0: sv 1.3 - sv 1.4 - sv 1.10 - sv 2.1 - sv 2.2	mu 1.0: sv 1.3 - sv 1.4 - sv 2.2
	tr 2.0: sv 1.1 - sv 1.3 - sv 1.4 - sv 1.5 - sv 1.6 sv 1.8 - sv 1.10	mu 2.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 3.1: sv 1.1 - sv 1.3 - Sv 1.6 - sv 1.7 -sv 1.8	mu 3.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 4.0: sv 1.1 - sv 1.3 - sv 1.6 - sv 1.8 - sv 2.0	mu 3.0:sv 1.0 - sv 2.0
Svagheder	tr 5.0: sv 1.3 - sv 1.4 - sv 1.9 - sv 2.3	mu 4.3:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 7.0: sv 1.3 - sv 1.5 - sv 1.6 - sv 1.9 - sv 2.1	mu 5.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 8.0: sv 1.0 - sv 2.0	mu 6.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 9.0: sv 1.0 - sv 2.0	mu 7.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 10.0: sv 1.0 - sv 2.0	mu 8.0:sv 1.0 - sv 2.0
	tr 11.0: sv 1.0 - sv 2.0	mu 9.0:sv 1.0 - sv 2.0
		mu 10.0:sv 1.0 - sv 2.0
	Maxi – maxi(SO)	**Maxi – mini (ST)**
	tr 1.0: st.10	mu 1.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 2.0: st 1.1 - st 1.2 - st 2.3 - st 2.4	mu 2.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 3.0: st 1.2 - st 1.6 - st 2.3 - st 2.5	mu 3.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 4.0: st 2.1 - st 2.3	mu 5.0: st 2.1
Styrker	tr 5.0: st 1.0 - st 2.0	mu 6.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 7.0: st 1.3	mu 7.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 8.0: st 1.0 - st 2.0	mu 8.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 9.0: st 1.0 - st 2.0	mu 9.0: st 1.0 - st 2.0
	tr 10.0: st 1.0 - st 2.0	mu 10: st 1.0 - st 2.0
	tr 11.0: st 1.0 - st 2.0	
	tr 12.0: st 1.0 - st 2.0	

Tabel A.20: Afklare nye muligheder ved at kombinere de fundne muligheder i SWOT-analyse på side 212

A.14.2 Løsningsorienteret interessentanalyse

For at sikre at der ikke er uacceptable indvirkninger på interessenterne, udearbejdes der en løsningsorienteret interessentanalyse. Dette sikres ved at vurdere, hvilken indvirkning løsningen har på interessenterne og den forventede reaktion. Hvis reaktionerne viser sig at være gode, må løsningen, at XX, vurderes til at kunne tages med videre.
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Appendiks A.10 på side 212, A.12 på side 248, A.14 på side 270
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; ?; Kousholt, 2011, 2014a, 2017] iht. tabel 2.1 på side 15

1. Hvad er interessentens interesse i projektet?
   Bygherre - Behov og Økonomi
   Rådgivere - Økonomisk / netværk
   Styringsentreprenører - Økonomisk / netværk
   Fagentreprenør - Økonomisk / netværk
   Installationsfag - Økonomisk / netværk
   Bruger - Fremtidig brug
   Naboer - Nærmiljø
   Politiske kræfter - Indirekte indflydelse
   Samfundet - Indirekte indflydelse
2. Hvor stor er interessen?
   Bygherre - Stor
   Rådgivere - Stor
   Styringsentreprenører - Stor
   Fagentreprenør - Medium
   Installationsfag - Stor
   Bruger - Lille
   Naboer - Lille
   Politiske kræfter - Lille
   Samfundet - Lille
3. Er interessen legitim eller ej?
   Bygherre - Legitim
   Rådgivere - Legitim
   Styringsentreprenører - Legitim
   Fagentreprenør - Legitim
   Installationsfag - Legitim
   Bruger - Legitim
   Naboer - Delvis
   Politiske kræfter - Delvis
   Samfundet - Delvis
4. Forgår interessen i det skjulte eller åbent?
   Bygherre - Åbent
   Rådgivere - Åbent
   Styringsentreprenører - Åbent
   Fagentreprenør - Åbent
   Installationsfag - Åbent
   Bruger - Delvis
   Naboer - Delvis
   Politiske kræfter - Delvis
   Samfundet - Delvis
5. Hvilke fordele er der ved projektet set fra interessentens synspunkt?
   Bygherre - Behov opfyldelse
   Rådgivere - Arbejde
   Styringsentreprenører - Arbejde
   Fagentreprenør - Arbejde

Installationsfag - Arbejde
Bruger - Arbejde
Naboer - Arbejde
Politiske kræfter - Prestige
Samfundet - Prestige

6. Hvilke ulemper er der ved projektet set fra interessentens synspunkt?
   Bygherre - Økonomi / opstartomkostninger
   Rådgivere - Konkurrence / opstartomkostninger
   Styringsentreprenører - Konkurrence / opstartomkostninger
   Fagentreprenør - Konkurrence / opstartomkostninger
   Installationsfag - Konkurrence / opstartomkostninger
   Bruger - uvished
   Naboer - Byggeplads
   Politiske kræfter - Økonomi
   Samfundet - Økonomi
7. Hvilke forventninger har interessenten til projektet?
   Bygherre - Bedste produkt til prisen
   Rådgivere - Bedst muligt indtjening
   Styringsentreprenører - Bedst muligt indtjening
   Fagentreprenør - Bedst muligt indtjening
   Installationsfag - Bedst muligt indtjening
   Bruger - Bedre forhold
   Naboer - Mulige arbejdsplads
   Politiske kræfter - Præstise
   Samfundet - Bedste produkt til prisen
8. Hvad er interessentens overordnede indstilling til projektet?
   Bygherre - Positivt
   Rådgivere - Positivt
   Styringsentreprenører - Positivt
   Fagentreprenør - Positivt
   Installationsfag - Positivt
   Bruger - Blandet
   Naboer - Blandet
   Politiske kræfter - Blandet
   Samfundet - Blandet
9. Hvilken magt og indflydelse har interessenten på produktet?
   Bygherre - Stor + Meget
   Rådgivere - Stor + Meget
   Styringsentreprenører - Medium + Medium
   Fagentreprenør - Medium + forholdsvis lavt
   Installationsfag - Medium + forholdsvis lavt
   Bruger - Minimalt + Minimalt
   Naboer - Minimalt + Minimalt
   Politiske kræfter - Medium + Medium
   Samfundet - Minimalt + Minimalt

10. Arbejder interessenten aktivt for projektet?
    Bygherre - Aktivt
    Rådgivere - delvis aktivt
    Styringsentreprenører - delvis aktivt
    Fagentreprenør - delvis aktivt
    Installationsfag - Aktivt
    Bruger - Passivt
    Naboer - Passivt
    Politiske kræfter - Blandet
    Samfundet - Blandet
11. Hvilket forhold har interessenten til andre interessenter?
    Bygherre - Kunde Rådgiver + Entreprenører
    Rådgivere - Samarbejdspartner Bygherre / entreprenørerne
    Styringsentreprenører - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / under- fagentrprenører
    Fagentreprenør - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / Entreprenører
    Installationsfag - Samarbejdspartner Bygherre / Rådgivere / Entreprenører
    Bruger - Ansat af bygherre
    Naboer - Passivt
    Politiske kræfter - Blandet
    Samfundet - Blandet
12. Kan man stole på interessenten?
    Bygherre - Ja
    Rådgivere - Overvejende ja
    Styringsentreprenører - Overvejende ja
    Fagentreprenør - Overvejende ja
    Installationsfag - Overvejende ja
    Bruger - Vides ikke
    Naboer - Vides ikke
    Politiske kræfter - Vides ikke
    Samfundet - Vides ikke
13. Er interessenten åben?
    Bygherre - Ja
    Rådgivere - Overvejende ja
    Styringsentreprenører - Overvejende ja
    Fagentreprenør - Overvejende ja
    Installationsfag - Overvejende ja
    Bruger - Vides ikke
    Naboer - Vides ikke
    Politiske kræfter - Vides ikke
    Samfundet - Vides ikke
14. Arbejder interessenten politisk?
    Bygherre - Indirekte ja
    Rådgivere - Indirekte ja
    Styringsentreprenører - Indirekte ja
    Fagentreprenør - Indirekte ja

Installationsfag - Indirekte ja
Bruger - Vides ikke
Naboer - Vides ikke
Politiske kræfter - Ja
Samfundet - Vides ikke

A.15 LFA matrix

Dette kapitlet vil opstille krav til mulige løsningermodeller, i forhold til den beskrevne problemstilling i afsnit Problemformulering på side 71, gennem et en systematisk oversigt over krav og behov, vedhjælp af en LFA matrix. Kapitlet er udarbejdet ved hjælp af .
I afsnittet er der benyttet følgende:
Primær data: Problemanalyse på side 33 og Målanalyse på side 63 samt Fase 3: Identifikation af, hvordan gapet kan lukkes på side 66
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2011; CISU Civillsamfund i udvikling, 2013] iht. tabel 2.1 på side 15

En LFA-matrix er en metode, til at klarlægge hvilke ressourcer et muligt løsningsforslag skal indeholde, for at at nå det overordnede mål. grundlæggende er LFA-matrixen bygget op på følgende måde:

Overordnede mål er det samfundsmæssige mål, som dette speciale, er en del af at opnå.
Projektmål som beskrevet i afsnit Måltræ på side 63, at sikrer at kompleksiteten af de tekniske installationer, er varetaget i de tekniske komplicerede byggerier
Resultater/Outputs beskriver de konkrete Resultater/Outputs, som løsningen skal kunne levere.
Aktiviteter beskriver de konkrete handlinger eller Aktiviteter, som skal skabe de krævede resultater/output.
konkrete ressourcer eller Input beskriver de konkrete ressourcer eller Input, som er nødvendige, for at løsningens aktiviteter kan gennemføres.

Hvorved sammenhængen mellem de fem lag er at det Overordnede Mål kan kun nås, hvis Projektmålet bliver realiseret. Projektsmålet er afhængig af gennemførelsen af løsningens Resultater/Output. Resultaterne/Output er, udbyttet af Aktiviteternes gennemførelse. Men Aktiviteterne kan kun gennemføres, hvis de rigtige Input er til stede,

De forskellige trin er beskrevet her under:

A.15.1 Overordnet mål

Det overordnet mål, også kaldet udviklingsmålet, er at sikre at bygherre, fremadrettet opnår at få et byggeri, som leveres uden væsentlig fejl og mangler, samt at udførelsen og efterfølgende drift harmonisere med det projekterede, som igen er en direkte afspejling af bygherres ønsker, i forhold til den økonomi denne har bundet op i projektet, gennem fyldestgørende rådgivning, illustreret i tabel A.21 på modstående side

Beskrivelse	Indikator og informations-kilde	Antagelser eller forudsæt-ninger
Overordnet mål	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
At sikre at bygherre altid, modtager det produkt denne er rådgivet om, således at det enkle projektet kun påvirker samfundet gavnligt	•Bygherres projekt udgifter afspejler det forventede. •Mængden af skjulte fejl og mangler er absolut minimalt. •Bygherres efterfølgende drift afspejler det projektere-de.	•Byggebranchens partnere skal skifte fokus fra nuvæ-rende forhindringer, til tætter samarbejde om at nå et bedre samspil.

Tabel A.21: LFA-matrix: Det overordnede Mål - den ændret tilstand som udover dette projekt ønskes for byggebranchen

Dette overordnet mål, kan betegnes som det branchemæssige mål, som afspejle de samfundsmæssige mål, som berettiger at dette speciales mål gennemføres. Specialets mål er herved kun en enkelt bidragsyder til at det overordnede mål kan nåes.

A.15.2 Projektmål

Projektmålet er hvad dette speciale konkret ønsker at opnå, fundet i afsnit Måltræ på side 63, som værende at sikrer at kompleksiteten af de tekniske installationer, er varetaget i de tekniske komplicerede byggerier. Modsat det overordnede mål, er projektmålet noget, som med stor sandsynlighed kan garanteres, ved at implementere dette projektmål.

A.15.3 Outputs / Resultater

Outputs / Resultater er de konkrete forhold projektet skal levere som resultat af afsnit Aktiviteter.

A.15.4 Aktiviteter

De enkle samrbejdspartneres handlinger i projektet, som føre til projektets resultat / outputs.

A.15.5 Indputs

De resurcer, som er nødvendigt for at gennemføre de enkle aktiviteter.

Beskrivelse	Indikator og informations-kilde	Antagelser eller forudsæt-ninger
Projektmål	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
At sikre at kompleksiteten af de tekniske installationer, er varetaget i de tekniske kom-plicerede byggerier	•Sikrer "rettidig omhu"fra al-le samarbejdspartnere. •Sikrer at alle gør de rigtige ting. •Sikrer at alle gør tingende rigtigt. •Sikrer at alle gør de rigtige ting førstegang.	•Byggebranchens partnere skal skifte fokus nuværende silotænkning, der er grobund for skabelse af de fleste grænseflader. •Byggebranchens partnere skal fokusere på tværfagligt samarbejde. •Byggebranchens partnere skal fokusere at sikrer fremtidig samarbejde med bygherre, gennem veludført arbejde.

Tabel A.22: LFA-matrix: projektmål - den umiddelbare effekt dette speciale ønskes for byggebranchen

Beskrivelse	Indikator og informationskilde	Antagelser eller forudsætninger
Resultat / Outputs	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Alle gør de rigtige ting	•Bygherres sagte og usagte behov er afklaret.	•Bygherre kræver af få fyldestgørende rådgivning på alle områder.
	•Alles forudsætninger er afklaret	•Bygherre kræver at alle samarbejdspartneres forudsætning fortløbende bliver afklare, og taget hånd om.
	•Alle ansvarsområder er afklaret	•Bygherre kræver at alle grænseflader afklaret og taget hånd om.
Alle gør tingende rigtig	•Samarbejdspartneres arbejde skaber ingen nye grænseflader.	•Bygherre kræver at alle samarbejdspartnere, forstår vigtigheden af tværfagligt samarbejde, og fokus herpå.
Alle gør de rigtige ting, rigtigt første gang	•Alle samarbejdspartnere fokusere på at opfylde de andres forudsætninger, således der ikke skabes nye grænseflader.	•Bygherre kræver at alle fortløbende indrager involverede samarbejdspartneres forudsætninger.
Sikrer "rettidig omhu"	•alle samarbejdspartnere sikrere at eget arbejde er afklaret forløbende næste samarbejdspartner, således at der ikke opstår nye grænseflader.	•Bygherre kræver at alle forløbende sikrer eget arbejde og dettes indflydelse på efterfølgende samarbejdspartneres arbejde.

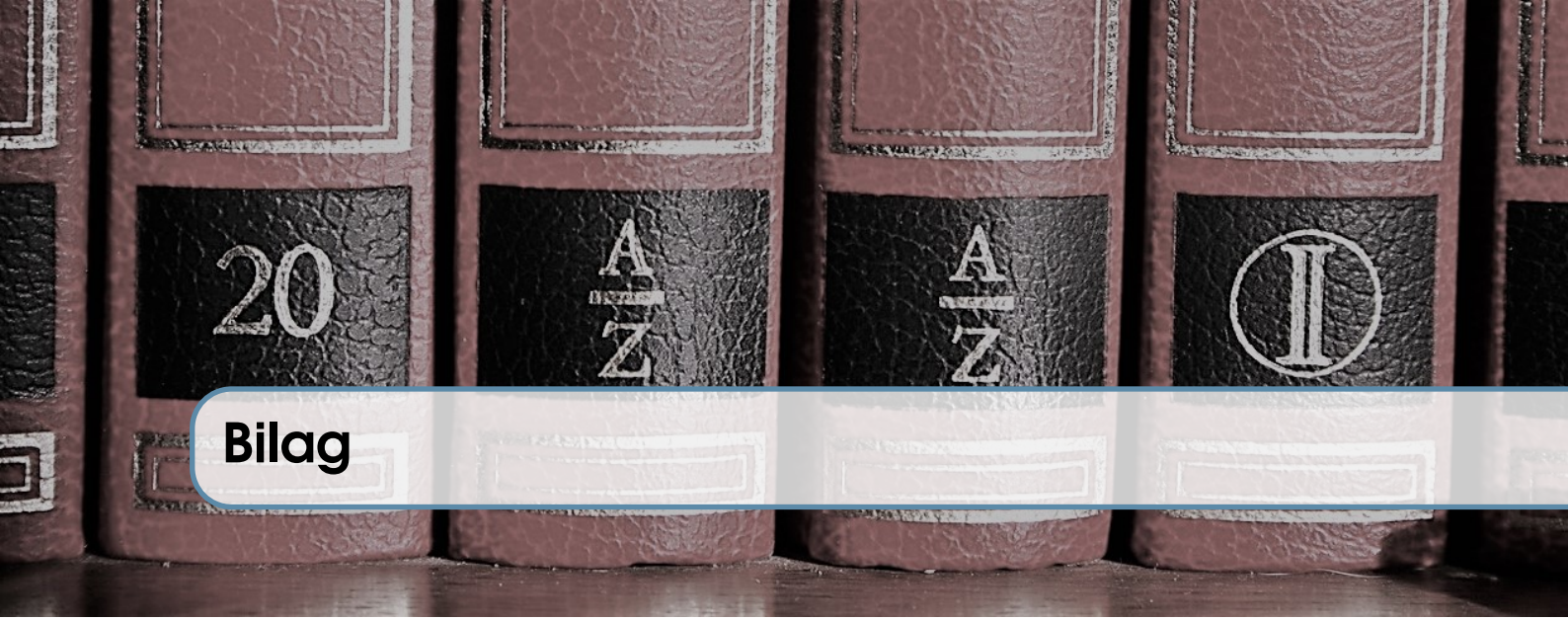
Tabel A.23: LFA-matrix: Resultater / outputs - de resultater dette speciale ønskes for byggebranchen

Beskrivelse	Indikator og informations-kilde	Antagelser eller forudsæt-ninger
Aktiviteter	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Bygherre	•Erkende at viden bygger på brug og ikke udførelse	•Bygherre skal alliere sig med dygtig rådgivere som har mandat og ressourcer til at sikrer at bygherres fulde behov bliver opfyldt.
	•Robust afklaring af tid, kvalitet og økonomi på det enkle projekt.	•Bygherre skal sikrer bedst sig bedst mulig rådgivning.
Rådgivere	•Sikrer det fuldstændige projekt afspejler bygherres sagte og udsagte behov.	•Rådgivere må sikrer sig at, bygherre har den fulde forståelse for fra og tilvalg og dettes indflydelse på tid, kvalitet og økonomi.
Styringsentreprenører	•Sikrer at det udførte projekt afspejler bygherres sagte og udsagte behov.	•Bygherre skal kræve tidligt indragelse af styringsentreprenører, for at sikrer afklaring af alle forudsætninger.
Installationsfag	•Sikrer at det udførte afspejler bygherres sagte og udsagte behov.	•Bygherre skal kræve tidligt indragelse af installationsfagene, for at sikrer afklaring af alle forudsætninger og samspil.

Tabel A.24: LFA-matrix: Aktiviteter - de handlinger der er påkrævet for at nå den ønskede tilstand for byggebranchen

Beskrivelse	Indikator og informations-kilde	Antagelser eller forudsæt-ninger
Aktiviteter	***Succes-kriterier***	***Kritiske forhold***
Bygherre	•Ansvarlig og beslutningspa-rat bygherrerepræsentant. •Dygtig, erfaren og fremsy-net bygherrerådgiver, der ak-tivt varetager bygherres inter-esser.	•Bygherrerepræsentant med beslutningmandat. •Bygherrerådgiverne må ud-styres med den nødvendige økonomi til fuldtud kunne va-retage bygherres interesse.
Rådgivere	•Dygtig, erfaren og frem-synet projekteringsleder, til fortløbende koordinering og sikring af alle grænseflader på tværs af alle fag.	•Projekteringslederen må prissættes ansvarligt, for til fulde at kunne varetage bygherres interesse.
Styringsentreprenører	•Dygtig, erfaren og frem-synet projektledelse, til fortløbende koordinering og sikring af alle tværfaglige grænseflader i samspil med projekterings- og projektleder.	•Projektledelsen må prissæt-tes ansvarligt, for til fulde kunne varetage bygherres in-teresse.
Installationsfag	•Dygtig, erfaren og frem-synet projektledelse, til fortløbende koordinering og sikring af alle tværfaglige grænseflader i samspil med projekterings- og projektleder.	•Projektledelsen må prissæt-tes ansvarligt, for til fulde kunne varetage bygherres in-teresse.

Tabel A.25: LFA-matrix: Indputs - de resurcer det er påkrævet for at gennemføre aktiviteterne



Bilag

Bilag afsnittet indeholder andres udarbejdet materiale, der bruges til underbygning af rapportens afsnit, som ikke kan findes andetsteds. Heriblandt materiale der falder uden for projektets hovedlinje, og du som modtageren måske ikke har forudsætninger for at forstå uden, denne helhed

B.1 Bygningstyrelsens materiale

Oversigt over materiale fra bygningstyrelsen.

- Bygningsstyrelsen [2018] oversigt over de mest typiske fejl og mangler i byggesagers projektmateriale. Listen er lavet på baggrund af en gennemgang af ca. 30 sæt projektmaterialer, illustreret på figur B.1 på næste side

B.2 Danvak Nordjylland

Oversigt over materiale fra [Danvak Nordjylland, 2018].

- Danvak Nordjylland [2018] temamøde i performancetest af installationer - regler og eksempler B.2 på side 287
- Danvak Nordjylland [2018] temamøde i performancetest af installationer - regler og eksempler forsat B.3 på side 288
- Danvak Nordjylland [2018] oversigt over deltager B.4 på side 289
- Danvak Nordjylland [2018] oversigt over deltager forsat B.5 på side 290

Typiske projekteringssvigt

Version 01

Projektmaterialet

1. Rådgiver leverer ikke alt, som er aftalt i kontrakten (f.eks. afleveres BIM-modeller ikke i ifc-format, der er ikke sat tilstrækkelig plads af til teknik, der mangler ændringslog, principsnit mv.).
2. Rådgiverne udfører ikke egen granskning og kvalitetssikring (grænseflader fag imellem er ikke koordineret).
3. Bygningsmodeller afleveres ofte ikke sammen med det resterende materiale.
4. Bygningsmodeller lever ikke op til aftalte detaljeringsniveauer, mangler klassifikationskoder og indeholder betydelige kollisioner.
5. Der mangler sammenhæng mellem bygningsmodeller, tilbudslister og arbejdsbeskrivelser (f.eks. mængder).
6. Der mangler redegørelser for installationer. De er generelt ikke beskrevet, der er ikke afsat den nødvendige plads og/eller de er ikke tegnet.
7. Mangelfulde tidsplaner (viser ikke sammenhæng mellem fagdiscipliner, indreguleringer, performancetest, aflevering mv.).
8. Styringsprincipper for anlæg og lokal rumautomatik er ikke beskrevet godt nok (f.eks. lysstyring, CO2 og temperatur).
9. For få totaløkonomiske vurderinger, herunder for begrænset anvendelse af LCC-byg.

Udførelsen

1. Der bliver ikke altid bygget det, som er beskrevet.
2. Risici og konsekvenser ved projektændringer under udførelse håndteres ikke.
3. Rådgivers metode for kontrol af sammenhæng mellem acontobegæringer og faktiske stade under udførelse er ikke tilstrækkelig.

BYGNINGSSTYRELSEN

Figur B.1: Bygningsstyrelsen [2018] oversigt over de mest typiske fejl og mangler i byggesagers projektmateriale. Listen er lavet på baggrund af en gennemgang af ca. 30 sæt projektmaterialer

Performancetest af installationerne – regler og eksempler

Temamøde / Danvak Nordjylland

Aalborg Universitet, Thomas Manns Vej 23, 9220 Aalborg Øst

21 / 03 - 2018 14:30 M 18502

Reglerne for performance test af de tekniske installationer er skrevet af bygningsstyrelsen for at stillede krav overholdes, når bygninger tages i brug. Erfaringerne for stat, kommuner og private bygherrer med brugen af performance test er så gode, at der i de fleste større udbud fra staten og også fra kommuner og private bygherrer kommer krav om performancetest, så installatører, der har udført de tekniske installationer må påregne, at deres arbejde rent ud sagt kan dumpe, så installationer må laves om eller alternativt, at der gøres fradrag i betalinger, så andre installatører kan betales for at ændre installationer, så bygherren får det oprindeligt aftalte i udbuddet til den oprindeligt aftalte pris. Performance test må ikke forveksles med den funktionsafprøvning, som kræves i det nye bygningsreglement – BR18, idet denfunktionsafprøvning blot er generelle minimumskrav. I udbuddene kan bygherrer kræve meget mere via performance test end minimums kravene for funktionstest i BR18.

Installatører skal til at være meget opmærksomme på kravene til performancetest i udbuddene for at undgå store tab med tilretninger, for at få udbetalt de sidste vigtige rater.

Sted: Aalborg Universitet, Institut for Byggeri og Anlæg, Thomas Manns Vej 23 – seminarrum 1.104 (Indkørsel til P-pladsen fra Alfred Nobels Vej, og det er lidt øst for Fakta).

Program

Kl.	Program
14:30	**Velkommen**

Figur B.2: Danvak Nordjylland [2018] temamøde

14:35	**Hvordan arbejder vi som bygherre med performance test** Thomas Rysgaard, Bygningsstyrelsen
14:55	**Eksempler på dumpet performancetest fra Københavns Universitet** Johannes Thuesen, Rambøll og Thomas Rysgaard, Bygningsstyrelsen
15:15	**PAUSE/Netværkstid – kaffe/te med kage**
15:45	**Eksempler og konsekvenser ved performance test af VVS og BMS i den nye bygning til Institut for Energiteknik på Aalborg Universitet** Henrik Errebo Rasmussen, Slot Møller
16:10	**Hvordan giver disse erfaringer anledning til at arbejde med tryktabsberegninger og energiforbrug?** Johannes Thuesen, Rambøll og Thomas Rysgaard, Bygningsstyrelsen
16:40	**Konsekvenser for branchen. Staten som bygherre vil fastlægge detaljerede krav til hvordan der skal projekteres** Thomas Rysgaard, Bygningsstyrelsen.
17:00	**Afslutning**

Priser (ekskl. moms)

Ordinær	Junior	Senior	Ikkemedlem
200 DKK	**Gratis**	**Gratis**	**500 DKK**

Dette arrangement er blevet afholdt.

Figur B.3: Danvak Nordjylland [2018] temamøde

danvak

Performancetest af installationerne – regler og eksempler

Arrangementskode: M 18502

Dato: 21. marts 2018

Adresse: Aalborg Universitet, Thomas Manns Vej 23, 9220 Aalborg Øst

Indlægsholdere

Navn	Firma
Henrik Errebo Rasmussen	Slot Møller
Johannes Thuesen	Rambøll
Thomas Rysgaard	Bygningsstyrelsen

Deltagere

Navn	Firma
Carsten Meincke	Ventek Ventilation
Carsten Lund	Ventek
Claes Elgaard	Rambøll
Dennis Bak Knattrup	UCN
Dzhani Osman	AAU
Esben Lemming	Honeywell
Finn Pretzmann	Pretzmann ApS
Finn Laursen	Bravida
Gunnar H Jónsson	Midtconsult
Henrik Eg	AAU
Henrik Dam	MOE A/S
Jens Poulsen	AAU
Jens Juul	Rambøll A/S
Jesper B. Jensen	G & H
Johnny Nielsen	nvvs
Julius Hedin	AAU
Kenneth Hansen	AAU
Kenneth D. Hansen	IB A

Figur B.4: Danvak Nordjylland [2018] oversigt over deltager

danvak

Deltagere

Navn	Firma
Kim Jønsson	AAU
Kurt Pedersen	Søren Jensen
Leif K. Nielsen	Systemair A/S
Mads Esbjørn	UCN
Mads Rasmussen	AAU
Maja Jensen	Region Midtjylland
Mathias Villumsen	Sweco A/S
Meinhardt Haahr	UCN
Michael Boye	MBO
Michael Andreasen	Midtconsult
Michael C. Hansen	TL BYG A/S
Micki D. Jensen	Brix & Kamp A/S
Mikkel Hermann	MOE
Mogens Holm	Nvvs
Niels M. Mulvad	Lindab
Nils Rasmussen	AAU
Ole Larsen	Harde Larsen A/S
Ole Valentin	Airmaster A/S
Per Christian Feld	AAU
Randi Holm	Region Nordjylland
Rasmus Thode	Inuplan
Rasmus Vinther	Brix og Kamp A/S
Rasmus L. Jensen	AAU
Rasmus Vilsbøll	Harde Larsen A/S
René Rasmussen	Rasmussen Rådg.
Rune Andersen	AAU
Rógvi Clementsen	Ingen
Thomas Søgaard	TL Byg A/S
Trine Saaby	UCN
Trine H. Hansen	EKJ A/S
Ulf Bang	Systemair A/S
Ulrik Kirketerp	Dominus

Figur B.5: Danvak Nordjylland [2018] oversigt over deltager

Digitalt Bilag

Appendix afsnittet en liste over det materialer som grundes deres filformat, ikke kan placeres i Appendiks eller Bilag, men tilgengæld findes i mappen med samme navn.

C.1 Interview med A. Enggaard A/S

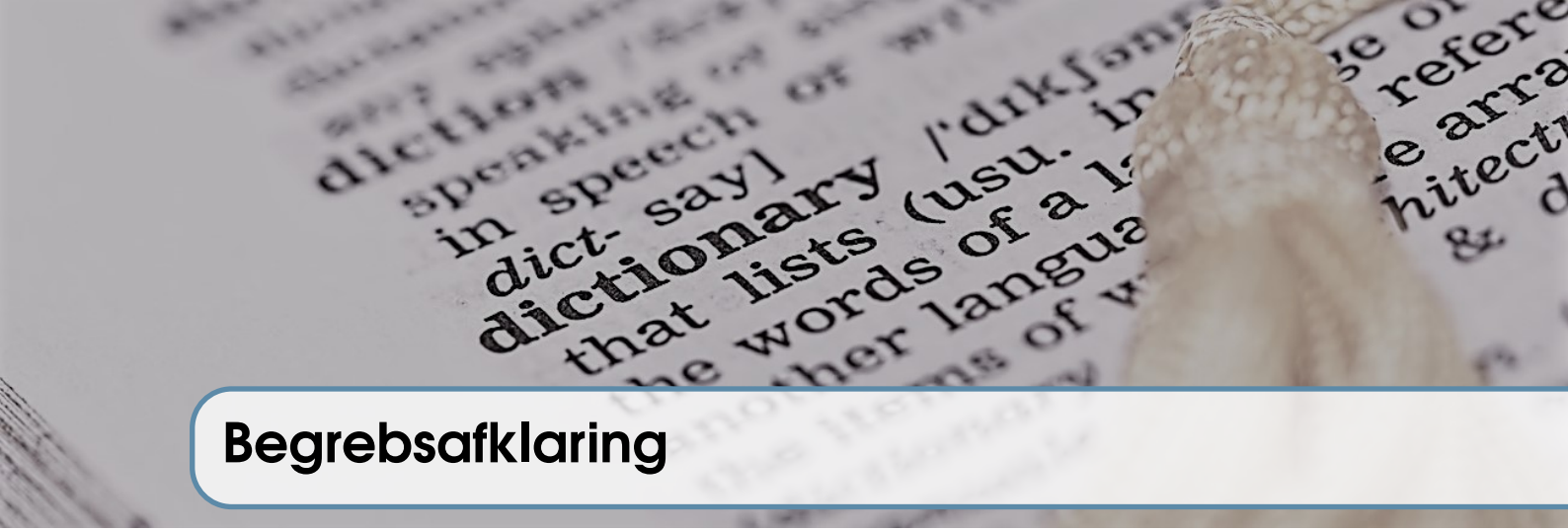
Lydfil

C.2 Spørgeskema Rådata

.pdf

C.3 Spørgeskema Behandlet

Microsoft Excel fil



Begrebsafklaring

Begrebsafklaring afsnittet beskriver begreber og i denne rapports benyttede definition, der bruges gennem rapportens afsnit. Heriblandt begreber som kan betegnes som alm. fagudtryk, som kan benyttes om flere forskellige områder, du som modtageren måske ikke har forudsætninger for at forstå uden denne definition
I definitionen er der benyttet følgende: . . . efter tabel 2.1 på side 15

A

B

Byggeprocessen dækker over at ethvert byggeprojekt starter som en idé og ender som et færdiggjort byggeri. Det gælder om at styre processen og bevare overblikket over, hvad hvad der skal tage stilling til, hvornår. Byggebranchen arbejder ud fra en byggeproces, som kan beskrives med følgende fem faser:

1. Programfasen
2. Forslagsfasen
3. Projekteringsfasen
4. Udførelsesfasen
5. Brugsfasen.

Primær data [Eg, 2017]
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008]

C

Commissioning begrebet stammer oprindeligt fra skibsindustrien, hvor et skib først sendes ud, når det er grundigt gennemtestet, og personalet er uddannet til at betjene det. Commissioning i byggeriet er en proaktiv dialog- og kvalitetsstyringsproces, der fokuserer på totaløkonomi og installationernes samspil. Metoden anvendes i dag primært på komplekse anlægsprojekter og

industrianlæg, men kan tilpasses det enkelte byggeprojekt og øge fokus på bygherrens tekniske krav til byggeriet.
Sekundær litteratur [Jensen, 2016]

CTS er en forkortelse af Central Tilstandskontrol og Styring. Et sådan CTS-anlæg giver overblik over en bygnings tilkoblende anlæggenes drift og hjælper til med at opretholde den optimale balance mellem de ydre påvirkninger, komforten, energiforbruget og de driftsmæssige krav. Således de tekniske installationer som f.eks. varme-, ventilations- og køleanlæg samt elforbrug og lysstyring m.f. i bygningen til at fungere således, at de, der arbejder i bygningen, får et godt arbejdsmiljø med høj komfort samtidig med at drifts- og energiomkostninger minimeres. Samtidig med at de tilkoblede anlæg, kan kontrollere og overvåge fra anden fysisk placering, med hensyn til hvad der forbrugsmæssig sker i mange rum på tværs af flere bygninger.
Primær data [Eg, 2017]
Sekundær litteratur [elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS og elektriker og skorstensfejerområdet AMU VVS, 2005]

D

Det komparative design har målet at måle og sammenligner gennem stikprøver fra forskellige grupper. begrundelsen er, at der herigennem kan dannes et bedre billed af et socialt fænomen, når dette ses i relation til andre cases eller situationer. Det komparative design er ikke tilknyttet en bestemt metode, hvorfor den kan indeholde både kvantitative og kvalitative metoder. Hovedfokus i designet er, at man sammenligner forskellige overordnede cases eller grupperinger. Der skal derfor minimum være to cases eller grupperinger.
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

E

Empiri er et udtryk for iagttagelser, data, udsagn, tekster eller kilder, der efterfølgende kan refereres til, og som der kan haves en argumenteret mening om. Det vil sige alle de materialer, som anvendes i en undersøgelse. Alle undersøgelser tager udgangspunkt i iagttagelser, data, udsagn eller kilder. For at kunne betegnes som videnskabelig. Hvis ikke, er det spekulation og gætterier og dermed ikke videnskab.
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

Entrepriseform Er et udtryk for, hvor de forskellige ansvarsområder (jura, økonomi, projektering, byggestyring m.v.) er placeret, og hvilke konsekvenser det har for bygherre. De mest benyttede entepriseformer er følgende

- Fagentreprise
- Hovedentreprise
- Storentreprise
- Totalentreprise

Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008]

Ecodesignkrav er en del af Ecodesigndirektivet, der er den lovmæssige grundlag for at gennemføre ecodesignkrav til produkter og apparater. Der kan stilles ecodesignkrav til energirelaterede produkter, der enten selv bruger energi, eller som har betydning for energiforbruget, når de bliver brugt. Reglerne for de enkelte produkter gennemføres via EU-forordninger.
Primær litteratur [Energistyrelsen, 2010]

Epistemologi dækker over hvordan vi kan erkende denne virklighed. Det vil sige hvordan Genstandsfelt kan undersøges, og hvad der forventes af undersøgelsen.
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

F

Forskningsgap dækker over det forskningsspørgsmål eller -problem, som ikke er blevet besvaret hensigtsmæssigt eller overhovedet i et givet fagområde. Hvorved forskningsgappet er grundkernen i alt forskning for at dette kan være publicerbar. Fordi dette sikrer, at specialet ikke blot duplikerer eksisterende forskning, men i stedet understreger, en dyb forståelse af status for kendskabet til eksisterende viden inden for det valgte område, hvorved forskningen opfylder dette hul i litteraturen.
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

G

Genstandsfelt dækker over den ydre grænse for en videnskabelig undersøgelse, det kan eksemplet være spisifikke marked, hvis det undersøgte er markedskræfter.

H

I

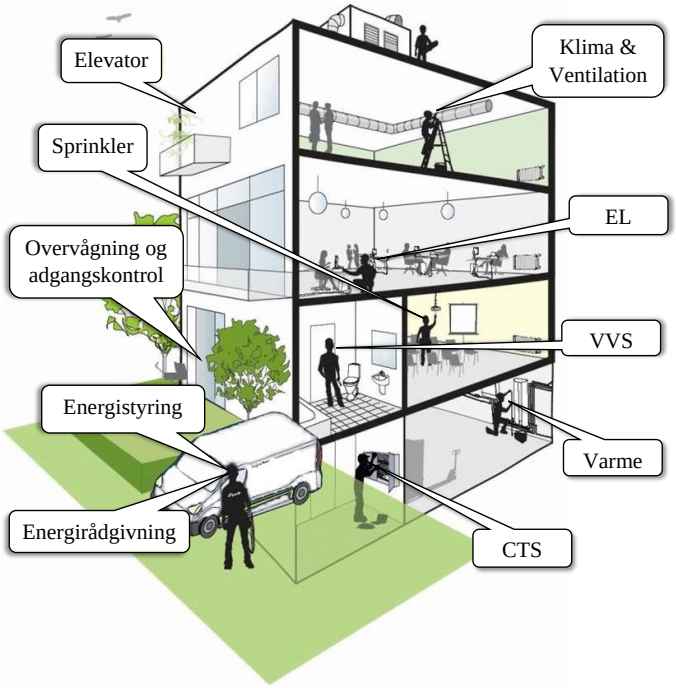
Indgangshypotese er en forløbende hypotese, ikke-bevist antagelse, der en foreslåer en forklaring på et fænomen. En hypotese kan gange danne grundlag for efterprøvelse. Det ligger i hypotesers natur, at andre generelle hypoteser vedrørende det samme fænomen er logisk teoretisk tænkelige.
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg,

2015]
Sekundær litteratur [Andersen, 2013; Darmer et al., 2010]

Induktion dækker over en forskningsmetode, hvor der tages udgangspunkt i Empiri på side 294, som gennem relativet få oplysninger, forsøger at sige noget generelt om det undersøgte. Hvorved denne fremgangsmåde, forsøger at nå frem til en generel viden, ved at sammenfatte de enkle observationer.
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

IEC-metoden er et dimensioneringsværktøj, til at korrigere for samlet spændingstab ved fremføring af el-installationer fra begyndelstedet til yderste forgrening, ud fra de nye bestemmelserne i HD 60364-serien.
Primær litteratur [Erhvervsministeriet, 2002]

Installationsfag omfatte de traditionelle installationsfag som el, VVS og ventilation samt CTS, overvågning og kontrol, sprinkling og elevatorer samt rådgivning, illustret på D.1. Se også Teknikfag på side 301 og Teknikentreprenøre på side 301.



Figur D.1: De berørte teknikfag [Bravida, 2016] (rev.)

Primær data [Eg, 2017]
Sekundær litteratur [Bertelsen et al., 2013; Bravida, 2016]

J

K

Kvantitative metoder forsøger at gøre en undersøgelsen målbar i tal. Store mængder oplysninger indsamles, som man bagefter kan lave statistikker eller tabeller over. Med disse metoder forsøger man at standardisere og generalisere. De mest benyttede metoder er som følgende:

Målinger, der kan omsættes direkte til tal.
Statistik, der kan omsættes direkte til tal.
Spørgeskemaundersøgelser, der kan omsættes direkte til tal.
Forsøg og tests, der kan omsættes direkte til tal.

Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

Kvalitative metoder benyttes, når der forsøges at måle eller veje noget, som er svært at tælle, f.eks. følelser. Her benyttes i stedet bruge f.eks. interview som metode. Ved interview bliver efterfølgende benytte transskription, for herigennem bedre at kunne danne sig et overblik til en evt. meningskondensering. Ved bruger af kvalitativ metode, er ofte grundet af snævert empiriske grundlag. Hvorved en problemstilling er påkrævet. De mest benyttede metoder er som følgende:

Interview, hvor svarene ikke direkte kan omsættes til tal.
Observation, hvor det observeredes ikke direkte kan omsættes til tal.
Litteraturstudier, hvor der skal tolkes.
Narrative metoder, betyder fortælling, og ordet repræsenterer den fortælling, vi har om os selv og vores liv.

Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

Konstruktionfag omfatter de traditionelle konstruktionsfag, som mure, tømrer, betonfagene, som klassiske set bygger det bærende system, samt klimaskærm.
Primær data [Eg, 2017]
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]

L

LEAN LEAN er populær metodiske tilgang til strømlining af både fremstillings- og serviceprocesser ved at eliminere ikke værdigivende processer, mens det fortsætter med at levere værdi til kunderne.
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg,

2015]
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008]

Lean Six Sigma er en kombination af to kendte procesforbedringsmetoder: Lean og Six Sigma. Lean Six Sigma menes at kunne reducerer en organisations omkostninger ved at optimere enhver aktivitet inden for en proces, der ikke er nødvendig for at fremstille et produkt eller levere en service, der er op til specifikation. Løsning af problemer forårsaget af en proces. Problemer er defekter i et produkt eller en tjeneste, der koster organisationen penge. Se også LEAN på forrige side og Six Sigma på side 301
Sekundær litteratur [Stæhr, 2018]

M

Makromiljø dækker den tilstand, der eksisterer i for omverden som helhed, snarere end i en bestemt sektor eller region. Generelt omfatter makromiljøet tendenser i omverden som bruttonationalproduktet (BNP), inflation, beskæftigelse, udgifter og monetær og finanspolitik. Makromiljøet er tæt knyttet til den generelle konjunkturcyklus i modsætning til udførelsen af en enkelt erhvervssektor.
Sekundær litteratur [Johnson et al., 2017]

Micro miljø er kendetegnet ved de interne faktorer, der også har indflydelse på branchens udvikling, men som branchen kan påvirke. Dette drejer sig om en række interessenter, som har direkte indflydelse på branchen. Der er således tale om kunder, konkurrenter og leverandører og deres indflydelse på branchens indtjeningsmuligheder.
Sekundær litteratur [Johnson et al., 2017]

N

O

Ontologi forståes læren om verdens eksistensform, hvad der er virklighed? Begrebet definere det afgrænsede område som Genstandsfelt på side 295, som er den grænse der afgrænser det undersøgte fra resten af verden.
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

P

Paradigme begrebet er et centralt begreb i Videnskabsteori på side 303, men er uden en fast definition. Men skal defineres ud fra den enkelte anvendelse, for at sikre fælles diskussions- og handlingsgrundlag. Men de generelle elementer i definitionerne er som følgende.

Et sæt værdier og tro, som danner grundlaget for handling.

Et sæt grundantagelser, der er karakteristisk for et fagområde, og som antages at være styrene for valg af problemstillinger, teori, metoder, etiske overvejelser etc.

Et udtryk, for opfattelsen af "virkligheden".

Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a]

Performancetest dækker over Bygningsstyrelsens tilgang til udvikler og implementerer performancetest-metoden, der gennem præcise verifikationer, bedre projektstyring og økonomiske incitamenter sikrer, at kunderne får et byggeri, hvor installationerne performer fra dag et.
Primær litteratur [Danvak Nordjylland, 2018]
Sekundær litteratur [Bygningsstyrelsen, 2016]

Projektleder er en fælles betegnelse, for de ansvarlige der lede og kommunikere i forhold til projektets fremdrift, projektgruppen og projektets interessenter. En forsimplet beskrivelse af de enkle klassiske roller er listet herunder.

Bygherre, med projekterings- og udbudsbistand fra eksterne rådgivere, skal kunne varetage bygherrerollen på nybyg- samt renoveringsprojekter.

Rådgiver **Bygherrerådgiver,** sikre en optimal løsning af projektet gennem effektiv ledelse, styring og udvikling til den aftalte tid og den rette pris. Samt sikre salg.

Byggeledere, håndterer de daglige udfordringer, der opstår på en byggeplads med mange involverede fag, på vegne af bygherre. Gennem synlig tilstedeværelse på byggepladsen i kraft af en række bygherremøder, byggemøder, koordineringsmøder m.f. Udarbejdelse og styring af hovedtidsplan, rullende fremdriftsplaner og koordinering af arbejdsprocesser. Sikrer implementering af aftaler efterfølgende på byggepladsen.

Arkitekt Projektleder, ansvar for projekt-, økonomi- og tidsplanlægning, kontraktstyring samt sagsstyring.

Ingeniør Projektleder, lede et projektteam af disciplinledere / fagområder gennem ledelse og rådgive om projekterne fra de tidlige faser igennem projektering og udførelse ud fra et udførelsesmæssigt perspektiv. Med fokus på samarbejde og styring imellem bygherre, brugere, projekterende rådgivere, entreprenører og eksterne interessenter som myndigheder, forsyningsselskaber og naboer.

Disciplinleder, inden for eget fagområde, følger projekterne fra start til slut, herunder teknisk og økonomisk ansvar for den del af projektet, med ansvarlig for intern rådgivning. Samt projektering, design, specifikation, opfølgning, tilsyn og commissioning hvis dette er aktuelt.

Hoved- / Totalentreprenør, sikre overholdelse af gældende love og bekendtgørelser på kvalitets-, miljø- og arbejdsmiljøområdet for projektet/projekterne, samt varetage de administrative opgaver, der er i forbindelse med projektet. Sikre, at projekterne gennemføres kvalitets- og arbejdsmiljømæssigt forsvarligt, gennem daglig drift og mødeafholdelse på byggepladsen.

Installationsfag, dækker normalt de projektleder / entrepriseleder der styre to til tre projekter, samt egne håndværker og deres matrialeforbrug. Med ansvaret for opgaverne fra start til slut, og være der driver de enkelte projekters fagområde frem, samt sikre den forventede kvalitet,

tidsforbrug, samt holde projekterne inden for budgetrammen.

Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Eg, 2017]
Sekundær litteratur [Anlægsteknikforeningen i Danmark, 2008; Danske Arkitekt Virksomheder, 2018; COWI, 2018; MTHøjgaard, 2018; TEKNIQ, 2018]

Projektorienteretophold i en virksomhed, give den studerende indsigt i, hvordan teori omsættes/bruges i praksis, samt hvordanteorien kan bruges at ændre det praktiske arbejde til noget mere brugbart og rationel, samt give den studerende kendskab til rammer og vilkår på en ingeniørarbejdsplads. Ved at indgå på lige fod med de øvrige ansatte.
Primær data [Eg, 2017]
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]

Q

R

Realisme har til til formål at, videnskabelig set, at afklare det realistiske Paradigme på side 298, ved kontinuerligt at øge forståelsen af virkligheden, ved at udvikle ny viden med udgangspunkt i det allerede kendte. Gennem objektive beskrivelser af de undersøgte forhold, for dernæst at tilbyde generalisering, som bruges til at forudsige, beskrive og forklare de forskellige fænomener, deres opståen og udvikling. Succeskriterium for denne Videnskabsteori på side 303, er at forudsige hændelser, og dermed vejlede i hvordan en ønsket tilstand kan nåes. Udgangspunktet for den realistisk paradigme, er objektiv Ontologi på side 298.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

Reliabilitet er et andet ord for pålidelighed, hvorved der menes om der kan stoles på resultat, og dermed om der undervejs i processen er sket tilfældige målefejl. Det kan f.eks. være sjuskede interviewere, vanskeligt forståelige spørgsmål osv. Desuden skal resultat, hvis det er pålideligt, kunne genfindes af andre. Hertil skal dog nævnes, at en person kan ændre holdninger, og det dermed ikke er sikkert, at det samme resultat vil opnås ved flere målinger af samme respondentskare.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

S

Situationsbestemte metodevalg dækker over, hvorledes undersøgeren, i opstarten af skal fastsætte sin videnskabelige indgangsvinkel, ofte ud fra relative sparsomme oplysninger. For at kunne vælge den rigtige Videnskabsteori på side 303, ud fra den faktiske situation. Derfor er det vigtigt

at undersøgeren, som udgangspunkt, gør sig klar over følgende punkter, for heriggenem at kunne træffe det rigtige Paradigme på side 298 ståsted.

Hvilke oplysninger, er der til rådighed, for at kunne træffe et kvalificeret valg.
Hvilke argumenter, berettiger dette valg.
Hvorledes kan disse dokumenteres, og begrundes, således andre kan andvende undersøgelsesresultatet.

Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Andersen, 2013]

Six Sigma er en metode til effektivt at løse et problem. Brug af Six Sigma reducerer mængden af defekte produkter, der fremstilles eller leverede ydelser, hvilket resulterer i øget omsætning og større kundetilfredshed.
Primær litertur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015]
Sekundær litteratur [Stæhr, 2018]

Stikprøver bruges, når det ikke er muligt at undesøge hele populationen. Grundet, omkostningerne til målingerne, eller at det ikke er muligt at undersøge mere end et udsnit af populationen. For eksempel er det ikke muligt at undersøge alt vandet i verdenshavene.
Sekundær litteratur [Linde, 2012]

T

Teknikentreprenøre omfatte de traditionelle installationsfag som el, VVS og ventilation. Se også Installationsfag på side 296
Sekundær litteratur [TEKNIQ, 2018]

Teknikfag omfatte de traditionelle installationsfag som el, VVS og ventilation. Se også Installationsfag på side 296 og Teknikentreprenøre
Sekundær litteratur [TEKNIQ, 2018]

Tekniske komplekse byggerier dækker over de bygningsklasser, hvor behovet for teknisk kendskab i projekteringen og sagsbehandlingen. Pr. januar 2018 opdelte Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen [2018] byggeriet i fire sikkerhedsklasser for brand og fire for konstruktion - fra simpelt til meget komplekst byggeri. Jo mere kompleks byggeriet er, jo højere krav til ekspertise bliver der stillet. Dette stiller indirekte også krav til de tekniske installationer, da disse har stor indflydelse på brand og konstruktionsklassen. Men en egentlig definition, findes pt. ikke for bygninger som helhed. Hvorved det må forventes at alle byggerier, som klassificere som tre eller højrer i begge klasser, eller 4 i brand, må betegnes som teknisk kompleks byggeri.
Primær litteratur [Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen, 2018]

Total kvalitetsledelse (TQM) er en filosofi, som stræber efter at opbygge en organisationskultur, der tilstadighed er defineret af og understøtter en konstant høj kundetilfredshed. Der er således fokus på løbende forbedringer og det mantra at kvalitet er alles ansvar.

Gennem to hovedtilgange:

Fuld kundetilfredshed igennem kvalitetsprodukter/service
Løbende forbedringer i alle organisationens aspekter, processer, medarbejdere, leverandører etc.

Dette gør op med det traditionelle syn på produktivitet, hvor man mente at kvaliteten ikke kunne forbedres uden tab af produktivitet. Hvorimod TQM tilgangen er at gennem forbedret kvalitet fører dette til øget produktivitet. Gennem en række kortsigtede og langsigtede gevinster, der kan være med til at sikre en vedvarende konkurrencemæssig fordele.
Primær litteratur [Jensen et al., 2005]

Tværsnitsstudier Tværsnitsstudie er den mest almindelige metode ved survey-undersøgelser – her i spørgeskemaform.
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

U

V

Validitet er et andet ord ord gyldighed, hvorved der menes, om resultatet er sandt. Begrebet validitet er relateret til dokumentationen og fortolkningen af de indsamlede data og deres deres gyldighed. Hvorved det er nødvendigt at vurdere validiteten af hver del undersøgelse, for at definere om metoderne eller personerne der er benyttet til generering af data er pålidelige. Validiteten ligger også i den måde, resultaterne fortolkes. For at sikre at styrkelse af forforståelse, men ikke tolkning af resultaterne i en retning, som støtter forudindtaget ideer og fordomme.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013]

Videnskabsetikken defineres som de etiske spilleregler, der både har et internt perspektiv, som angår videnskabens praksisser og interne forhold, og et eksternt, som især handler om de samfundsmæssige konsekvenser af forskningen. Der skal sikre at forsknings- og samfundsetik tilgodeses, uden skævvridning eller uoverskuelige konsekvenser for videnskaben eller samfundet.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Aarhus Universitet, 2018]

Videnskabsfilosofi dækker over de filosofiske problemstillinger som valg af forskellige Videnskabsteori tilgange medføre. Dette kan blandtandet være spørgsmål om Epistemologi på side 295

og Ontologi på side 298, logik og etiske samt den videnskabelige integration. Hvilket forståes somvidenskabens evne til at gøre rede for forskellige situationer og deres sammenhængende principper, samt begrundelse for grundbegreber og metoder. Popolært sagt sagt, går videnskabsfilosofien, bag om Videnskabsteori, for at belyse sammenhængen af denne.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Aarhus Universitet, 2018]

Videnskabssociologi dækker blandt andet over de politiske forhold, der er knyttet til det videnskabelige miljø, og hvorledes hvad der gives bevillinger til forskellige forskningsområder.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010]

Videnskabsteori dækker som begreb over, hvad videnskab er, hvordan videnskab udvikler sig i forskellige Paradigme på side 298, og hvilke metoder der kan udledes af disse paradigmer, samt hvordan videnskaben spiller sammen med den udvikling der finder sted i samfundet og praksis. En mere jordnær forklaring, er at videnskabsteori er de refleksioner der beskriver, hvad er viden, og hvordan skabes denne viden, gennem brug af forskellige teorier og metoder, samt den grundantagelse og forståelse der allerede er tilstede om det undersøgte. Hvilket igen gør videnskabsteori, til grundlaget for al stillingstagen og handlinger der foretages i en undersøgelse.
Primær litteratur [Aalborg Universitet, 2010; Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet Studienævn for byggeri og anlæg, 2015; Uddannelses- og Forskningsministeriet, 2014, 2017]
Sekundær litteratur [Darmer et al., 2010; Kousholt, 2014a; Andersen, 2013; Aarhus Universitet, 2018]

Virksomhedsetik er antagelsen af, at en virksomhed bærer et etisk og moralsk ansvar overfor alle de parter, der påvirkes af virksomhedens beslutninger. Dette dækker over alle omrpåder som virksomhedens egne medarbejdere, kunder, leverandører og aktionærer, men kan også være et ansvar i forhold til lokalsamfundet, globale og miljømæssige forhold, internationale forhold så som menneskerettigheder samt alle øvrige sociale og politiske forhold. Virksomhedsetik kan også forstås som en måde at vurdere en virksomhed på ud fra andet end økonomiske og tekniske resultater. Med virksomhedsetik fokuseres på, hvordan og i hvilken grad en virksomhed påvirker sine omgivelser ud fra etiske og moralske principper.
Primær litteratur
Sekundær litteratur [Kristeligt Dagblad, 2018]

W

X

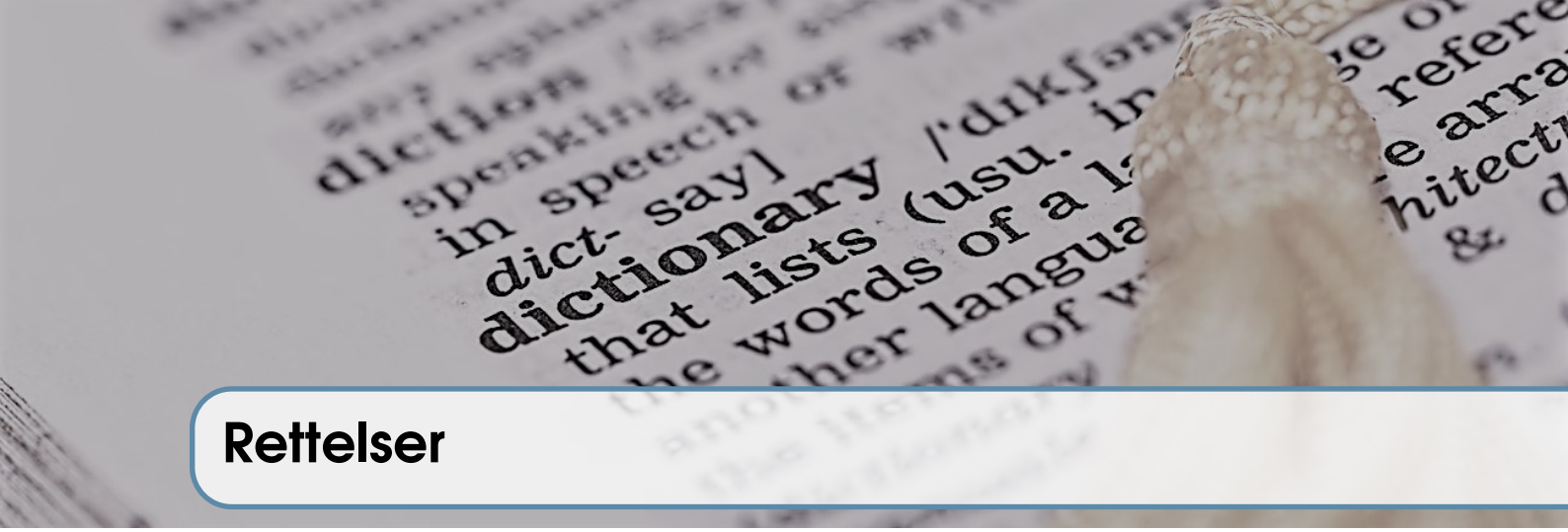
Y

Z

Æ

Ø

Å



Rettelser

Note: Skal skrives færdig!!! v

Note: Jo kortere de forskellige svar kan skrives, jo bedre! 157

Note: mangler der noget af sætningen? 159

Note: 3 rådgiver til konsulenttakst, samt løn til de resterende. 10-15 timer af 800,- = 24.000,- < 36.000 + løn + +8(2x8timer) = 102.400,- + løn => minimum 125.000,- + løn 168

Note: Hvad er et estimeret forbrug af kj/m^3 og kWt? 168